



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาการจัดการพลังงาน

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
ร่วมกับ มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาการจัดการพลังงาน

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

ครั้งที่ 1/2563

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

ไม่ระบุ

4. ข้อมูลเบื้องต้น

การใช้พลังงานในหน่วยงานสามารถจำแนกได้ 2 ประเภท คือ พลังงานไฟฟ้า (Electrical energy) และพลังงานความร้อน (Thermal energy)

สำหรับพลังงานไฟฟ้าถือว่าเป็นพลังงานสำเร็จรูป (พลังงานทุติยภูมิ) เนื่องจากเป็นพลังงานที่มีการแปรสภาพมาจากเชื้อเพลิง ซึ่งเป็นพลังงานปฐมภูมิ (Primary energy) โดยโรงไฟฟ้า (Power plants) แล้ว และส่งมาให้เราใช้ประโยชน์ ทำให้มนุษย์สามารถใช้ประโยชน์จากพลังงานไฟฟ้าได้อย่างสะดวก การที่จะอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าจึงหมายถึงการนำพลังงานไฟฟ้านั้นมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ประการ คือ

1) ใช้พลังงานไฟฟ้าเท่าที่จำเป็น และ

2) อุปกรณ์ไฟฟ้าต้องมีประสิทธิภาพดี คือ ใช้พลังงานน้อยแต่สร้างประโยชน์มาก

สำหรับพลังงานความร้อนนั้นก็ถือว่าเป็นพลังงานทุติยภูมิ (Secondary energy) เช่นกัน

แต่ต่างกันตรงที่ไม่มีใครแปรสภาพและส่งมาให้เราใช้เหมือนกับพลังงานไฟฟ้า โดยส่วนใหญ่เราจึงต้องนำเชื้อเพลิงมาแปรสภาพให้เป็นพลังงานความร้อนเพื่อใช้ประโยชน์เอง ดังนั้นการที่จะอนุรักษ์พลังงานความร้อนจึงมีปัจจัยมากมายหลายประการที่ต้องนำมาพิจารณาร่วมกัน เริ่มตั้งแต่เชื้อเพลิงที่นำมาใช้ วิธีการแปรสภาพเชื้อเพลิงให้เป็นพลังงานความร้อน และอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่นำพลังงานความร้อนนั้นไปใช้ประโยชน์

เนื่องจากสถานประกอบการต่าง ๆ ดำเนินกิจกรรมที่แตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของสถานประกอบการนั้น ๆ

ทำให้ลักษณะการใช้พลังงานจึงแตกต่างกันออกไปด้วย กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ มีลักษณะการใช้พลังงานที่แตกต่างจากกลุ่มอาคาร หรือแม้แต่ภายในกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมเองก็ยังใช้พลังงานแตกต่างกันไป เช่น โรงงานผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จะใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นหลัก ในขณะที่โรงงานอุตสาหกรรมประเภทอาหารจะใช้ทั้งพลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน เป็นต้น

ดังนั้น ตัวอย่างกรณีศึกษามาตรการอนุรักษ์พลังงาน ที่จะกล่าวต่อไปนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถแบ่งแยกแนวคิด ลักษณะการนำไปประยุกต์ใช้งาน ตลอดจนความคุ้มค่าในการลงทุนได้ชัดเจนมากขึ้น โดยแบ่งมาตรการอนุรักษ์พลังงานออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มอาคารและกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม โดยตัวอย่างมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่จะกล่าวต่อไปนี้ เป็นมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ได้ดำเนินการจริงและพิสูจน์ทราบผลการประหยัดพลังงานตลอดความคุ้มค่าในการลงทุนแล้ว และได้รับคัดเลือกให้เป็นกรณีตัวอย่างมาตรการอนุรักษ์พลังงานของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน

1) มาตรการอนุรักษ์พลังงานสำหรับอาคาร

สำหรับการอนุรักษ์พลังงานในอาคารนั้น เนื่องจากอาคารครอบคลุมถึงอาคารหลายประเภท เช่น โรงแรม โรงพยาบาล สำนักงาน ห้างสรรพสินค้า เป็นต้น ดังนั้นมาตรการอนุรักษ์พลังงานสำหรับอาคารแต่ละประเภทจึงแตกต่างกันออกไปตามวัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์จากอาคารนั้น ๆ เป็นหลัก โดยการใช้พลังงานในอาคารโดยภาพรวมแล้วจะมีทั้งพลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้าซึ่งจะมีสัดส่วนการใช้งานที่ต่างกันไปตามลักษณะการใช้งานในอาคารสำนักงาน (Office building) ส่วนใหญ่จะเป็นพลังงานไฟฟ้า ซึ่งต้องใช้กับระบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ระบบปรับอากาศและทำความเย็น ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง อุปกรณ์สำนักงาน เป็นต้น

2) มาตรการอนุรักษ์พลังงานสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม

สำหรับการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน มาตรการอนุรักษ์พลังงานสำหรับโรงงานจะมีทั้งพลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้า ซึ่งจะมีสัดส่วนการใช้งานที่ต่างกันไปตามลักษณะการใช้งาน ตัวอย่างเช่น การควบคุมไหลดมอเตอรื การหุ้มฉนวนกันความร้อน การเผาไหม้เชื้อเพลิงในระบบไอน้ำและเตาอุตสาหกรรม ระบบการทำความเย็นและปรับอากาศ การผลิตพลังงานร่วมโดยใช้ระบบ cogeneration เป็นต้น

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

ไม่ระบุ

6. ครั้งที่

1

ครั้งที่ประกาศก่อนหน้านี้ : -N/A-

วันที่ประกาศ : -N/A-

ข้อสังเกต : ปรับกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ จาก 7 ระดับ เป็น 8 ระดับ
โดยปรับอาชีพให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันของอาชีพ

1. ปรับปรุงคุณวุฒิวิชาชีพจากเดิม 17 คุณวุฒิวิชาชีพ เป็น 12 คุณวุฒิวิชาชีพ

2. ปรับเพิ่มเติมและแก้ไขหน่วยสมรรถนะ

หน่วยสมรรถนะย่อยและเกณฑ์ในการปฏิบัติงานให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น ดังนี้

• เพิ่มหน่วยสมรรถนะ 1118 วิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ : • แก้ไขหน่วยสมรรถนะย่อยของหน่วยสมรรถนะ 1110 ตรวจสอบพลังงานระบบทำความเย็นและ 1111 ตรวจสอบพลังงานระบบปรับอากาศ

• จัดเรียงหน่วยสมรรถนะย่อยของหน่วยสมรรถนะ 1112 อนุรักษ์พลังงานระบบทำความเย็นและ 1113 อนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ

3. ปรับปรุงวิธีการประเมินหน่วยสมรรถนะของบุคคลใหม่

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

สาขาการจัดการพลังงาน

อาชีพผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบพลังงานไฟฟ้า ระดับ 3

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาการจัดการพลังงาน ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ 1. กลุ่มอุตสาหกรรมการผลิต เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมพลาสติก อุตสาหกรรมเซรามิกและเครื่องเคลือบ เป็นต้น 2. กลุ่มงานก่อสร้างและอสังหาริมทรัพย์ เช่น บ้านที่อยู่อาศัย อาคาร สำนักงาน เป็นต้น 3. กลุ่มเทคโนโลยี เช่น ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระบบการทำความเย็นและการปรับอากาศ ระบบไอน้ำและความร้อนจากอุตสาหกรรม เป็นต้น 4. กลุ่มโลจิสติกส์ เช่น การขนส่งสินค้า การจัดการคลังสินค้า การจัดการกระจายสินค้า เป็นต้น

9. หน่วยสมรรถนะทั้งหมดในมาตรฐานอาชีพ (List of All Units of Competence within this Occupational Standards)

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
1102	ตรวจสอบพลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้า
1103	ตรวจสอบพลังงานระบบไฟฟ้า
1110	ตรวจสอบพลังงานระบบทำความเย็น
1111	ตรวจสอบพลังงานระบบปรับอากาศ

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาการจัดการพลังงาน อาชีพผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบพลังงานไฟฟ้า ระดับ 3

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพผู้ปฏิบัติงานตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าระดับ 3 สามารถปฏิบัติงานตรวจวัดพลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้า ตรวจวัดพลังงานระบบไฟฟ้า ตรวจวัดพลังงานระบบทำความเย็น ตรวจวัดพลังงานระบบปรับอากาศ และเป็นบุคคลที่มีทักษะการประยุกต์หลักการเลือกใช้และทำงานตามมาตรฐาน แก้ปัญหาทางเทคนิคหน้างานควบคู่กับการใช้คู่มือ เข้าใจและอธิบายสาระสำคัญของงานด้วยหลักการที่ถูกต้อง ใช้สารสนเทศเพื่อควบคุมคุณภาพของผลงาน ภายใต้การแนะนำของหัวหน้างาน

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาการจัดการพลังงาน อาชีพผู้ปฏิบัติงานตรวจวัดพลังงานไฟฟ้า ระดับ 3 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- มีประสบการณ์ทำงานสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาการจัดการพลังงาน เกี่ยวกับการปฏิบัติงานตรวจวัดพลังงานไฟฟ้า อย่างน้อย 6 เดือน
- ผู้ผ่านการประเมินจะได้รับหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ มีอายุ 3 ปี

หลักเกณฑ์ในการต่ออายุหนังสือรับรองฯ หากยังคงปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องอยู่ในอาชีพสามารถต่ออายุได้เลยโดยไม่ต้องเข้ารับการประเมินใหม่ โดยต้องมีหลักฐานยืนยันการปฏิบัติงาน หากไม่ได้ปฏิบัติงานหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับอาชีพเกิน 2 ปี จะต้องเข้าสู่การประเมินใหม่

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

1. หนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ มีอายุ 3 ปี
2. ผู้ประสงค์ต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพแจ้งความประสงค์ต่อองค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ได้รับการชี้ทะเบียนจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ล่วงหน้าก่อนวันหมดอายุที่ระบุตามหนังสือรับรองฯ ไม่น้อยกว่า 90 วัน พร้อมแสดงหลักฐานการปฏิบัติงานในอาชีพ 3 ปี อย่างต่อเนื่อง
3. หากไม่สามารถดำเนินการได้ตามข้อ 2 ให้ผู้ประสงค์ต่ออายุหนังสือรับรองฯ ประเมินใหม่ในทุกหน่วยสมรรถนะของระดับคุณวุฒิวิชาชีพ

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ที่ทำงานในกลุ่มสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาการจัดการพลังงาน หรือบุคคลในกลุ่มสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน ซึ่งมีหน้าที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดการพลังงานในตำแหน่งงาน ผู้ช่วยช่างเทคนิค ช่างเทคนิค หัวหน้าช่างเทคนิค เป็นต้น

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

- 1102 ตรวจวัดพลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้า
- 1103 ตรวจวัดพลังงานระบบไฟฟ้า
- 1110 ตรวจวัดพลังงานระบบทำความเย็น
- 1111 ตรวจวัดพลังงานระบบปรับอากาศ

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 26/04/2564

ตาราง 1 : FUNCTIONAL MAP แสดง KEY PURPOSE , KEY ROLES , KEY FUNCTION

ความมุ่งหมายหลัก Key Purpose	บทบาทหลัก Key Roles		หน้าที่หลัก Key Function	
คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
จัดการพลังงานและพลังงานทดแทนให้มีประสิทธิภาพตามมาตรฐานสากล	10	การจัดการพลังงาน	110	รับผิดชอบด้านพลังงาน

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 26/04/2564

ตาราง 2 : FUNCTIONAL MAP แสดง KEY FUNCTION , UNIT OF COMPETENCE , ELEMENT OF COMPETENCE

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
110	รับผิดชอบด้านพลังงาน	1102	ตรวจวัดพลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้า	11021	เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้า
				11022	ตรวจวัดการใช้พลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้า
				11023	ตรวจวัดการใช้พลังงานอุปกรณ์ด้านพลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้า
		1103	ตรวจวัดพลังงานระบบไฟฟ้า	11031	เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบไฟฟ้า
				11032	ตรวจวัดการใช้พลังงานระบบไฟฟ้า
				11033	ตรวจวัดการใช้พลังงานอุปกรณ์ด้านพลังงานไฟฟ้า
		1110	ตรวจวัดพลังงานระบบทำความเย็น	11101	เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบทำความเย็น
				11102	ตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบทำความเย็น
				11103	ตรวจวัดการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในระบบทำความเย็น
		1111	ตรวจวัดพลังงานระบบปรับอากาศ	11111	เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบปรับอากาศ
				11112	ตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบปรับอากาศ
				11113	ตรวจวัดการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 1102
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ตรวจวัดพลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้า
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2562
4. สร้างใหม่ ☐ ปรับปรุง ☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ปฏิบัติงานตรวจวัดพลังงานไฟฟ้า

ISCO-08 2133 เจ้าหน้าที่ข้อมูลและประสานงานด้านอนุรักษ์พลังงาน 2133 นักวิชาการพลังงานปฏิบัติการ/ชำนาญการ/ชำนาญการพิเศษ/เชี่ยวชาญ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบและอุปกรณ์ในระบบเครื่องกลไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ประกอบ ก่อนการใช้งาน ตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบและอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย อ่านและบันทึกผลการวัดพลังงานของระบบและอุปกรณ์ พร้อมทั้งบำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานและอุปกรณ์ประกอบได้อย่างถูกต้องหลังการใช้งาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

-N/A-

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

1. พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
2. ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม
3. กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
11021 เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้า	1. เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง 2. ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดพลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้าก่อนการใช้งานได้อย่างถูกต้อง 3. บำรุงรักษาเครื่องมือวัดและอุปกรณ์พลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การจำลองสถานการณ์
11022 ตรวจวัดการใช้พลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้า	1. ใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 2. อ่านค่าและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	การสาธิตการปฏิบัติงาน การสาธิตการปฏิบัติงาน การจำลองสถานการณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
11023 ตรวจวัดการใช้พลังงานอุปกรณ์ด้านพลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้า	1. ใช้เครื่องมือวัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์เครื่องกลไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 2. อ่านค่าและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์เครื่องกลไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การจำลองสถานการณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

-N/A-

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. การเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบเครื่องกลไฟฟ้า
2. การตรวจวัดการใช้พลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้า
3. การตรวจวัดการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในระบบเครื่องกลไฟฟ้า

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการตรวจวัดเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
2. หลักการคำนวณพื้นฐานทางพลังงาน
3. เครื่องมือวัดพลังงานในระบบเครื่องกลไฟฟ้า
4. วิธีการใช้เครื่องมือวัดพลังงานในระบบเครื่องกลไฟฟ้า
5. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือวัดพลังงานในระบบเครื่องกลไฟฟ้า
6. การเก็บ บำรุง รักษา เครื่องมือวัดพลังงานในระบบเครื่องกลไฟฟ้า
7. การสอบเทียบเครื่องมือวัดพลังงานในระบบเครื่องกลไฟฟ้า

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะใช้ในการพิจารณาประกอบร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
2. เอกสารรับรองผลการประเมินจากการปฏิบัติงานจริง หรือ
3. แบบบันทึกผล การสาธิตการปฏิบัติงาน หรือ
4. แบบบันทึกผลการจำลองสถานการณ์

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. หลักฐานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง หรือ
2. เอกสารผ่านการอบรมเกี่ยวกับการรับผิดชอบด้านพลังงาน หรือ
3. เอกสารรับรองจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน หรือ
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ในการประเมินเกี่ยวกับการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบเครื่องกลไฟฟ้า การตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบเครื่องกลไฟฟ้า และการตรวจวัดการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในระบบเครื่องกลไฟฟ้า โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐาน ด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

ผู้ประเมินทำการประเมินหน่วยสมรรถนะโดย

1. พิจารณาจากหลักฐานความรู้
2. พิจารณาจากหลักฐานการปฏิบัติงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบเครื่องกลไฟฟ้า และเครื่องมือวัดอุปกรณ์ในระบบ โดยจะต้องตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ประกอบที่เลือกก่อนใช้

ลงมือปฏิบัติงานตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบและอุปกรณ์ อ่านพร้อมทั้งบันทึกค่า โดยหลังการใช้งานเครื่องมือจะต้องบำรุงรักษาเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ประกอบ พร้อมทั้งจัดเก็บอย่างถูกต้อง รายละเอียดในการประเมินในข้อ 18

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติตามการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบเครื่องกลไฟฟ้า ตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบเครื่องกลไฟฟ้า และตรวจวัดการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในระบบเครื่องกลไฟฟ้า

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบเครื่องกลไฟฟ้า** สามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบเครื่องกลไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง เช่น เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า เครื่องวัดความเร็วรอบ เครื่องวัดอุณหภูมิ เกจความดัน เป็นต้น สามารถตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดพลังงานก่อนการใช้งานได้อย่างถูกต้อง และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานและอุปกรณ์ประกอบได้อย่างถูกต้อง

2. **ตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบเครื่องกลไฟฟ้า** สามารถใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบเครื่องกลไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และสามารถอ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานของระบบเครื่องกลไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง และครบถ้วน เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากำลังไฟฟ้า ค่าความเร็วรอบ ค่าอุณหภูมิ ค่าความดัน เป็นต้น พร้อมทั้งระบุค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการตรวจวัดเพื่อการอนุรักษ์พลังงานได้

3. **ตรวจวัดการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในระบบเครื่องกลไฟฟ้า** สามารถใช้เครื่องมือวัดพลังงานของอุปกรณ์เครื่องกลไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และสามารถอ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานของอุปกรณ์เครื่องกลไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากำลังไฟฟ้า ค่าความเร็วรอบ ค่าความดัน เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

-N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

-N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ1103
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะตรวจวัดพลังงานระบบไฟฟ้า
3. ทบทวนครั้งที่- / 2562
4. สร้างใหม่

☐

ปรับปรุง

☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ปฏิบัติงานตรวจวัดพลังงานไฟฟ้า
ISCO-08 2133 เจ้าหน้าที่ข้อมูลและประสานงานด้านอนุรักษ์พลังงาน
2133 นักวิชาการพลังงานปฏิบัติการ/ชำนาญการ/ชำนาญการพิเศษ/เชี่ยวชาญ

ISCO 2133 ผู้ประกอบวิชาชีพด้านการรักษาสีสิ่งแวดล้อม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง สามารถตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ประกอบก่อนการใช้งาน ตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบและอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย อ่านและบันทึกผลการวัดพลังงานของระบบและอุปกรณ์ พร้อมทั้งบำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานและอุปกรณ์ประกอบได้อย่างถูกต้องหลังการใช้งาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A-

1. พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)
2. ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม
3. กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
11031 เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบไฟฟ้า	1. เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง 2. ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดพลังงานระบบไฟฟ้าก่อนการใช้งานได้อย่างถูกต้อง 3. บำรุงรักษาเครื่องมือวัดและอุปกรณ์พลังงานระบบไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การจำลองสถานการณ์
11032 ตรวจวัดการใช้พลังงานระบบไฟฟ้า	1. ใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 2.อ่านค่าและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานระบบไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การจำลองสถานการณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
11033 ตรวจสอบการใช้พลังงานอุปกรณ์ด้านพลังงานไฟฟ้า	1. ใช้เครื่องมือวัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 2. อ่านค่าและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การจำลองสถานการณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

-N/A-

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

มีความสามารถในการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้

1. การเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบไฟฟ้า
2. การตรวจวัดการใช้พลังงานระบบไฟฟ้า
3. การตรวจวัดการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า

(ข) ความต้องการด้านความรู้

มีความรู้ความเข้าใจในรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการตรวจวัดเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
2. หลักการคำนวณพื้นฐานทางพลังงาน
3. เครื่องมือวัดพลังงานในระบบไฟฟ้า
4. วิธีการใช้เครื่องมือวัดพลังงานในระบบไฟฟ้า
5. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือวัดพลังงานในระบบไฟฟ้า
6. การเก็บ บำรุง รักษา เครื่องมือวัดพลังงานในระบบไฟฟ้า
7. การสอบเทียบเครื่องมือวัดพลังงานในระบบไฟฟ้า

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะใช้ในการพิจารณาประกอบรวมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
2. เอกสารรับรองผลการประเมินจากการปฏิบัติงานจริง หรือ
3. แบบบันทึกผล การสาธิตการปฏิบัติงาน หรือ
4. แบบบันทึกผลการจำลองสถานการณ์

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. หลักฐานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง หรือ
2. เอกสารผ่านการอบรมเกี่ยวกับการรับผิดชอบด้านพลังงาน หรือ
3. เอกสารรับรองจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน หรือ
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ในการประเมินเกี่ยวกับการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบไฟฟ้า การตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบไฟฟ้า และการตรวจวัดการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบไฟฟ้า และเครื่องมือวัดอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบ โดยจะต้องตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ประกอบที่เลือกก่อนใช้ ลงมือปฏิบัติงานตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบและอุปกรณ์ อ่านพร้อมทั้งบันทึกค่า โดยหลังการใช้งานเครื่องมือวัดจะต้องบำรุงรักษาเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ประกอบ พร้อมทั้งจัดเก็บอย่างถูกต้อง รายละเอียดในการประเมินในข้อ 18

(ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติตามการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบไฟฟ้า ตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบไฟฟ้า และตรวจวัดการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. **เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบไฟฟ้า** สามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง เช่น เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า เครื่องวัดความเร็วรอบ เกจความดัน เป็นต้น สามารถตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดพลังงานก่อนการใช้งานได้อย่างถูกต้อง และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานและอุปกรณ์ประกอบได้อย่างถูกต้อง
2. **ตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบไฟฟ้า** สามารถใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และสามารถอ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานของระบบไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากำลังไฟฟ้า ค่าความเร็วรอบ ค่าความดัน เป็นต้น พร้อมทั้งระบุค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการตรวจวัดเพื่อการอนุรักษ์พลังงานได้
3. **ตรวจวัดการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า** สามารถใช้เครื่องมือวัดพลังงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และสามารถอ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากำลังไฟฟ้า ค่าความเร็วรอบ ค่าความดัน เป็นต้น พร้อมทั้งระบุค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการตรวจวัดเพื่อการอนุรักษ์พลังงานได้

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ1110
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะตรวจวัดพลังงานระบบทำความเย็น
3. ทบทวนครั้งที่1 / 2562
4. สร้างใหม่

☐

ปรับปรุง

☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ปฏิบัติงานตรวจวัดพลังงานไฟฟ้า ISCO-08 2133 เจ้าหน้าที่ข้อมูลและประสานงานด้านอนุรักษ์พลังงาน 2133
นักวิชาการพลังงานปฏิบัติการ/ชำนาญการ/ชำนาญการพิเศษ/เชี่ยวชาญ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบและอุปกรณ์ในระบบทำความเย็นได้อย่างถูกต้อง
สามารถตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ประกอบ ก่อนการใช้งาน สามารถตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบและอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
พร้อมทั้งอ่านและบันทึกผลการวัดพลังงานของระบบและอุปกรณ์ บำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานและอุปกรณ์ประกอบได้อย่างถูกต้องหลังการใช้งาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

-N/A-

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

10.1 พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน 10.2 ประกาศกระทรวงพลังงาน
เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม 10.3 กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
11101 เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบทำความเย็น	1. เลือกใช้เครื่องมือตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงานสำหรับระบบ ทำความเย็นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 2. อ่านค่าและบันทึกค่าที่ได้จากการตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงาน สำหรับระบบทำความเย็นได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน 3. บำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานสำหรับระบบทำความเย็นได้ อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การจำลองสถานการณ์
11102 ตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบทำความเย็น	1. ใช้เครื่องมือตรวจวัดพลังงานฉนวนกันความร้อนได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัย 2. อ่านค่าและบันทึกค่าที่ได้จากการตรวจวัดพลังงานฉนวนกันค ความร้อนได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน 3. บำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานฉนวนกันความร้อนได้อย่างถูก ต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การจำลองสถานการณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
11103 ตรวจวัดการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในระบบทำความเย็น	1. ใช้เครื่องมือวัดพลังงานของอุปกรณ์ในระบบทำความเย็นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 2.อ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานของอุปกรณ์ในระบบทำความเย็นได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การจำลองสถานการณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

-N/A-

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

มีความสามารถในการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้ 1. การเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบทำความเย็น 2. การตรวจวัดการใช้พลังงานระบบทำความเย็น 3. การตรวจวัดการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในระบบทำความเย็น

(ข) ความต้องการด้านความรู้

มีความรู้ความเข้าใจในรายละเอียดดังต่อไปนี้ 1. ค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการตรวจวัดเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน 2. หลักการคำนวณพื้นฐานทางพลังงาน 3. เครื่องมือวัดพลังงานในระบบทำความเย็น 4. วิธีการใช้เครื่องมือวัดพลังงานในระบบทำความเย็น 5. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือวัดพลังงานในระบบทำความเย็น 6. การเก็บ บำรุง รักษา เครื่องมือวัดพลังงานในระบบทำความเย็น

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะใช้ในการพิจารณาประกอบร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge) (ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) 1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ 2. เอกสารรับรองผลการประเมินจากการปฏิบัติงานจริง หรือ 3. แบบบันทึกผลการสาธิตการปฏิบัติงาน หรือ 4. แบบบันทึกผลการจำลองสถานการณ์ (ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) 1. หลักฐานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง หรือ 2. เอกสารผ่านการอบรมเกี่ยวกับการรับผิดชอบด้านพลังงาน หรือ 3. เอกสารรับรองจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน หรือ 4. แบบบันทึกผลการสอบข้อสอบข้อเขียน (ค) คำแนะนำในการประเมิน ประเมินเกี่ยวกับการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบทำความเย็น การตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบทำความเย็น และการตรวจวัดการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในระบบทำความเย็น โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้ (ง) วิธีการประเมิน 1. พิจารณาหลักฐานความรู้ 2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ 1. ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติตามการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบทำความเย็น ตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบทำความเย็น และตรวจวัดการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในระบบทำความเย็น (ข) คำอธิบายรายละเอียด 1. เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบทำความเย็น สามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบทำความเย็นได้อย่างถูกต้อง เช่น เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า เครื่องวัดอุณหภูมิ เกจความดัน เป็นต้น สามารถตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดพลังงานก่อนการใช้งานได้อย่างถูกต้อง และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานและอุปกรณ์ประกอบได้อย่างถูกต้อง 2. ตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบทำความเย็น สามารถใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบทำความเย็นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และสามารถอ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานของระบบทำความเย็นได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากำลังไฟฟ้า ค่าอุณหภูมิ ค่าความดัน เป็นต้น พร้อมทั้งระบุค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการตรวจวัดเพื่อการอนุรักษ์พลังงานได้ 3. ตรวจวัดการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในระบบทำความเย็น สามารถใช้เครื่องมือวัดพลังงานของอุปกรณ์ในระบบทำความเย็นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และสามารถอ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานของอุปกรณ์ในระบบทำความเย็นได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากำลังไฟฟ้า ค่าความเร็วรอบ ค่าอุณหภูมิ ค่าความดัน เป็นต้น พร้อมทั้งระบุค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการตรวจวัดเพื่อการอนุรักษ์พลังงานได้

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

-N/A-

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ1111
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะตรวจวัดพลังงานระบบปรับอากาศ
3. ทบทวนครั้งที่1 / 2562
4. สร้างใหม่

☐

ปรับปรุง

☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ปฏิบัติงานตรวจวัดพลังงานไฟฟ้า
ISCO-08 2133 เจ้าหน้าที่ข้อมูลและประสานงานด้านอนุรักษ์พลังงาน
2133 นักวิชาการพลังงานปฏิบัติการ/ชำนาญการ/ชำนาญการพิเศษ/เชี่ยวชาญ

ISCO 2133 ผู้ประกอบวิชาชีพด้านการรักษาสีสิ่งแวดล้อม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบและอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศได้อย่างถูกต้อง สามารถตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ประกอบ ก่อนการใช้งาน สามารถตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบและอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย พร้อมทั้งอ่านและบันทึก ผลการวัดพลังงานของระบบและอุปกรณ์ บำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานและอุปกรณ์ประกอบได้อย่างถูกต้อง หลังการใช้งาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

-N/A

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

- 10.1 พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
- 10.2 ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินการจัดการพลังงานในโรงงาน ควบคุมและอาคารควบคุม
- 10.3 กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
11111 เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบปรับอากาศ	1. ใช้เครื่องมือตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงานสำหรับระบบทำความเย็นและปรับอากาศได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 2. อ่านค่าและบันทึกค่าที่ได้จากการตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงานสำหรับระบบทำความเย็นและปรับอากาศได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน 3. บำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานสำหรับระบบทำความเย็นและปรับอากาศได้ อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การจำลองสถานการณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
11112 ตรวจสอบการใช้พลังงานของระบบปรับอากาศ	1. ใช้เครื่องมือตรวจสอบพลังงานระบบการกระจายอากาศได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 2. อ่านค่าและบันทึกค่าที่ได้จากการตรวจสอบพลังงานระบบการกระจายอากาศได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การจำลองสถานการณ์
11113 ตรวจสอบการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ	1. ใช้เครื่องมือวัดพลังงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 2. อ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การจำลองสถานการณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

-N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

มีความสามารถในการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้

1. การเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบปรับอากาศ
2. การตรวจสอบการใช้พลังงานระบบปรับอากาศ
3. การตรวจสอบการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

มีความรู้ความเข้าใจในรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการตรวจสอบเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
2. หลักการคำนวณพื้นฐานทางพลังงาน
3. เครื่องมือวัดพลังงานในระบบปรับอากาศ
4. วิธีการใช้เครื่องมือวัดพลังงานในระบบปรับอากาศ
5. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือวัดพลังงานในระบบปรับอากาศ
6. การเก็บ บำรุง รักษา เครื่องมือวัดพลังงานในระบบปรับอากาศ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะใช้ในการพิจารณาประกอบรวมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
2. เอกสารรับรองผลการประเมินจากการปฏิบัติงานจริง หรือ
3. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน หรือ
4. แบบบันทึกผลการจำลองสถานการณ์

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. หลักฐานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง หรือ
2. เอกสารผ่านการอบรมเกี่ยวกับการรับผิดชอบด้านพลังงาน หรือ
3. เอกสารรับรองจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน หรือ
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ประเมินเกี่ยวกับการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบปรับอากาศ การตรวจวัดการใช้พลังงาน ของระบบปรับอากาศ และการตรวจวัดการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ โดยพิจารณาจาก หลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะการ เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบปรับอากาศ และเครื่องมือวัดอุปกรณ์ในระบบ โดยจะต้องตรวจสอบ ความพร้อมของเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ประกอบที่เลือกก่อนใช้ ลงมือปฏิบัติงานตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบและอุปกรณ์ อ่านพร้อมทั้งบันทึกค่า โดยหลังการใช้งานเครื่องมือวัดจะต้องบำรุงรักษาเครื่องมือวัดและ อุปกรณ์ประกอบ พร้อมทั้งจัดเก็บอย่างถูกต้อง รายละเอียดในการประเมินในข้อ 18

(ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติตามการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบปรับอากาศ ตรวจวัด การใช้พลังงานของระบบปรับอากาศ และตรวจวัดการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบปรับอากาศ สามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของ ระบบปรับอากาศได้อย่างถูกต้อง เช่น เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์ เครื่องวัดอุณหภูมิ เครื่องวัดความเร็วลม เป็นต้น สามารถตรวจสอบความพร้อมของ เครื่องมือวัดพลังงานก่อนการใช้งานได้อย่างถูกต้อง และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานและอุปกรณ์ประกอบ ได้อย่างถูกต้อง

2. ตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบปรับอากาศ สามารถใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบปรับอากาศ ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และสามารถอ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัด พลังงานของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศได้อย่าง ถูกต้องและครบถ้วน เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากำลังไฟฟ้า ค่าความเร็วรอบ ค่าความชื้นสัมพัทธ์ ค่า อุณหภูมิ ค่าความเร็วลม เป็นต้น พร้อมทั้งระบุค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการตรวจวัดเพื่อการอนุรักษ์พลังงานได้

3. ตรวจวัดการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ สามารถใช้เครื่องมือวัดพลังงานของ อุปกรณ์ในระบบปรับอากาศได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และสามารถอ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัด พลังงานของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าแรงดันไฟฟ้า ค่า กำลังไฟฟ้า ค่าความเร็วรอบ ค่าความชื้นสัมพัทธ์ ค่าอุณหภูมิ เป็นต้น พร้อมทั้งระบุค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นใน การตรวจวัดเพื่อการอนุรักษ์พลังงานได้

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

-N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบปรับอากาศ

1) ข้อยื่นแบบปรนัย เป็นการทดสอบความรู้โดยแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก ประกอบด้วยรายละเอียดเนื้อหา ดังนี้ ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือวัดพลังงานและค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง ความรู้และความเข้าใจในการเลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานของ ระบบปรับอากาศ

ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดพลังงานก่อนการใช้งานได้อย่าง ถูกต้อง และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานและอุปกรณ์ประกอบได้อย่างถูกต้อง

2) การสาธิตการปฏิบัติงาน เป็นการให้ผู้เข้ารับการประเมินสาธิตแสดงการเลือกใช้เครื่องมือ วัดพลังงานที่จะนำไปใช้งานเพื่อวัดพลังงานของระบบปรับอากาศ

โดยสาธิตขั้นตอนการ เลือกใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบปรับอากาศ ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัด พลังงานก่อนการใช้งาน

และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดพลังงานและอุปกรณ์ประกอบ

หรือ

การจำลองสถานการณ์เป็นการจำลองเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเลือกใช้เครื่องมือวัด พลังงานของระบบปรับอากาศ

เพื่อใช้ในการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการประเมิน โดยให้ผู้เข้ารับการประเมินปฏิบัติตามการใช้เครื่องมือวัดพลังงานระบบปรับอากาศ

ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดพลังงานก่อนการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องมือวัด พลังงานและอุปกรณ์ประกอบ

18.2 เครื่องมือประเมิน ตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบปรับอากาศ

1) ข้อยื่นแบบปรนัย เป็นการทดสอบความรู้โดยแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก ประกอบด้วยรายละเอียดเนื้อหา ดังนี้

ความรู้และความเข้าใจในขั้นตอนการใช้เครื่องมือวัด พลังงานของระบบปรับอากาศได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และอ่านและบันทึกค่าที่ได้จาก

การวัดพลังงานของระบบปรับอากาศได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน ความรู้เกี่ยวกับ ค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากำลังไฟฟ้า ค่าความร้อน ค่าความชื้นสัมพัทธ์ ค่าอุณหภูมิ ค่าความเร็วลม เป็นต้น

2) การสาธิตการปฏิบัติงาน เป็นการให้ผู้เข้ารับการประเมินสาธิตแสดงการตรวจวัดการใช้ พลังงานของระบบปรับอากาศ

โดยสาธิตขั้นตอนใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบปรับอากาศได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และอ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานของ

ระบบปรับอากาศได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน

หรือ

การจำลองสถานการณ์เป็นการจำลองเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจวัดการใช้พลังงาน ของระบบปรับอากาศ เพื่อใช้ในการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการประเมิน

โดยให้ผู้เข้า รับการประเมินปฏิบัติตามการใช้เครื่องมือวัดพลังงานของระบบปรับอากาศได้อย่างถูกต้องและ ปลอดภัย

และอ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานของระบบปรับอากาศได้อย่าง ถูกต้องและครบถ้วน

18.3 เครื่องมือประเมิน ตรวจวัดการใช้พลังงานของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ

1) ข้อยื่นแบบปรนัยเป็นการทดสอบความรู้โดยแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก ประกอบด้วย รายละเอียดเนื้อหา ดังนี้

ความรู้และความเข้าใจในขั้นตอนการตรวจวัดการใช้พลังงานของอุปกรณ์ ในระบบปรับอากาศได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และอ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงาน ของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน ความรู้เกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ที่ เกี่ยวข้อง เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากำลังไฟฟ้า ค่าความเร็วรอบ

ค่าความชื้น สัมพัทธ์ ค่าอุณหภูมิ ค่าความเร็วลม เป็นต้น

2) การสาธิตการปฏิบัติงาน เป็นการให้ผู้เข้ารับการประเมินสาธิตแสดงการตรวจวัดการใช้ พลังงานของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ

โดยสาธิตขั้นตอนใช้เครื่องมือวัดพลังงานของ อุปกรณ์ในระบบปรับอากาศได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และอ่านและบันทึกค่าที่ได้จาก

การวัดพลังงานของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน

หรือ

การจำลองสถานการณ์เป็นการจำลองเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจวัดการใช้พลังงาน ของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ

เพื่อใช้ในการประเมินสมรรถนะของผู้เข้ารับการประเมิน โดยให้ผู้เข้ารับการประเมินปฏิบัติตามการใช้เครื่องมือวัดพลังงานของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ

ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และอ่านและบันทึกค่าที่ได้จากการวัดพลังงานของ อุปกรณ์ในระบบปรับอากาศได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน