



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพระบบขนส่งทางราง

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
ร่วมกับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพระบบขนส่งทางราง

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

การทบทวนมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ เพื่อสอดคล้องกับกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ 8 ระดับ ครั้งที่ 1

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

4. ข้อมูลเบื้องต้น

มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพระบบขนส่งทางราง มุ่งเน้นเฉพาะกลุ่มบุคลากรที่ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมระบบราง ประกอบด้วย สาขางานปฏิบัติการ สาขางานซ่อมบำรุง และสาขางานความปลอดภัย โดยสาขางานปฏิบัติการ กลุ่มอาชีพงานทางด้านผู้ควบคุมรถไฟ ประกอบด้วย งานปฏิบัติการผู้ควบคุมการเดินรถไฟในศูนย์ควบคุมการเดินรถ งานปฏิบัติการผู้ควบคุมรถไฟ งานปฏิบัติการผู้ควบคุมรถไฟความเร็วสูง และงานปฏิบัติการนายสถานี ในสาขางานซ่อมบำรุง ประกอบด้วยงานซ่อมบำรุงระบบอาณัติสัญญาณ งานซ่อมบำรุงระบบช่วงล่างรถไฟ งานซ่อมบำรุงระบบรถไฟฟ้าด้านระบบไฟฟ้า งานซ่อมบำรุงระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ และงานทางรถไฟและงานโยธา และสาขางานความปลอดภัย อาชีพผู้ดูแลความปลอดภัยและลดความเสี่ยงที่อาจเกิดจากทั้งภายในและภายนอกระบบ

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

ทบทวนครั้งที่ 1

6. ครั้งที่

ทบทวนมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ ปี2564

ครั้งที่ (อื่นๆ) N/A

ครั้งที่ประกาศก่อนหน้านี้ N/A วันที่ประกาศ N/A

ข้อสังเกต N/A

การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ ปรับปรุงกรอบคุณวุฒิวิชาชีพจาก 7 ระดับ เพื่อให้สอดคล้องกับ กรอบคุณวุฒิแห่งชาติ8 ระดับ โดยมีการปรับปรุง ดังนี้

- ปรับระดับคุณวุฒิให้สอดคล้องกับกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ 8 ระดับ
- ปรับเพิ่มหน่วยสมรรถนะ หน่วยสมรรถนะย่อย และเกณฑ์การปฏิบัติงาน
- ปรับเครื่องมือในการประเมินให้สอดคล้องกับกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ 8 ระดับ
- ปรับเกณฑ์การเข้าสู่อาชีพและเลื่อนระดับคุณวุฒิอาชีพ

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพระบบขนส่งทางราง

สาขางานซ่อมบำรุง

อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบรถไฟฟ้าด้านระบบไฟฟ้า ระดับ 4

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
00000	ความปลอดภัยในการทำงานขั้นพื้นฐาน
20601	ซ่อมบำรุงระบบไฟแสงสว่าง (Lighting)
20602	ซ่อมบำรุงระบบขับเคลื่อน (Propulsion system)
20603	ซ่อมบำรุงระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ (Auxiliary system & Battery)

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพระบบขนส่งทางราง สาขางานซ่อมบำรุง อาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบรถไฟฟ้าด้านระบบไฟฟ้า ระดับ 4

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

เข้าใจภาพรวมการทำงานของการทำงานของการซ่อมบำรุงระบบรถไฟฟ้าด้านระบบไฟฟ้าและระบบที่เกี่ยวข้องสามารถปฏิบัติงานตามขั้นตอนการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและใช้เครื่องมือหรือเครื่องวัดต่างๆที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

1. ผู้ที่จะขอเข้ารับการประเมินสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบรถไฟฟ้าด้านระบบไฟฟ้า ชั้น 4 จะต้องมีความสัมพันธ์ดังนี้ 1.1 จบการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.ว.ส.) หรืออนุปริญญา สาขาวิชา ช่างไฟฟ้า หรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ทำงานด้านช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบรถไฟฟ้า ด้านระบบไฟฟ้าในองค์กรหรือสถานประกอบการ ไม่น้อยกว่า 1 ปี หรือ
- 1.2 ผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการซ่อมบำรุงระบบรถไฟฟ้าด้าน ระบบไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 180 ชั่วโมง หรือ
- 1.3 เป็นผู้ที่มีประสบการณ์การทำงานด้านการซ่อมบำรุงระบบรถไฟฟ้าด้านระบบไฟฟ้าใน องค์กรหรือสถานประกอบการ ไม่น้อยกว่า 3 ปี
2. ผู้ที่จะผ่านการประเมินสมรรถนะและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบรถไฟฟ้าด้านระบบไฟฟ้า ชั้น 4 จะต้องผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะอาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุงระบบรถไฟฟ้าด้านระบบไฟฟ้า ชั้น 4 จำนวน 4 หน่วย คือ หน่วยสมรรถนะรวม 1 หน่วย (00000) และหน่วยสมรรถนะวิชาชีพ 3 หน่วย (20601 – 20603)

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

1. หนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ มีอายุ 3 ปี
2. ผู้ประสงค์ต่ออายุหนังสือรับรองฯ แจ้งความประสงค์ต่อองค์กรรับรองล่วงหน้าก่อนวันหมดอายุที่ระบุ ตามหนังสือรับรองฯ ไม่น้อยกว่า 90 วัน พร้อมแสดงหลักฐานการปฏิบัติงานในอาชีพ 3 ปี อย่างต่อเนื่อง
3. หากไม่สามารถดำเนินการได้ตามข้อ 2 ให้ผู้ประสงค์ต่ออายุประเมินใหม่ในทุกหน่วยสมรรถนะ

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมรถไฟ ด้านสาขางานซ่อมบำรุง

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

- 00000 ความปลอดภัยในการทำงานขั้นพื้นฐาน
- 20601 ซ่อมบำรุงระบบไฟแสงสว่าง (Lighting)
- 20602 ซ่อมบำรุงระบบขับเคลื่อน (Propulsion system)
- 20603 ซ่อมบำรุงระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ (Auxiliary system & Battery)

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 01/01/2564

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
เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการสาขาการปฏิบัติงาน สาขาการซ่อมบำรุง และสาขาความปลอดภัยของอุตสาหกรรมระบบราง	10	ดำเนินการสาขางานปฏิบัติการระบบราง	101	ควบคุมการเดินรถไฟฟ้าในศูนย์ควบคุมการเดินรถ
	20	ดำเนินการสาขางานซ่อมบำรุงระบบราง	206	ปฏิบัติการซ่อมบำรุงระบบรถไฟฟ้าด้านระบบไฟฟ้า

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 01/01/2564

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
101	ควบคุมการเดินรถไฟฟ้าในศูนย์ควบคุมการเดินรถ	00000	ความปลอดภัยในการทำงานขั้นพื้นฐาน	00000.1	ความรู้พื้นฐานในระบบราง
				00000.1	ความรู้พื้นฐานในระบบราง
				00000.2	การปฐมพยาบาลเบื้องต้น
				00000.2	การปฐมพยาบาลเบื้องต้น
				00000.3	การดับเพลิงเบื้องต้น
				00000.3	การดับเพลิงเบื้องต้น
				00000.4	ป้ายเตือนและสัญลักษณ์
206	ปฏิบัติการซ่อมบำรุงระบบรถไฟฟ้าด้านระบบไฟฟ้า	20601	ซ่อมบำรุงระบบไฟแสงสว่าง (Lighting)	20601.1	ตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบในระบบไฟแสงสว่าง (Lighting)
				20601.2	แก้ไขหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ในระบบแสงสว่างที่ชำรุด
				20601.3	ทดสอบระบบไฟแสงสว่างให้ทำงานได้อย่างปกติ
		20602	ซ่อมบำรุงระบบขับเคลื่อน (Propulsion system)	20602.1	ตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบระบบขับเคลื่อน
				20602.2	แก้ไขหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ในระบบขับเคลื่อนที่ชำรุด
				20602.3	ทดสอบระบบขับเคลื่อนให้ทำงานได้อย่างปกติ
		20603	ซ่อมบำรุงระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ (Auxiliary system & Battery)	20603.1	ตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบในระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่
				20603.2	แก้ไขหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ในระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ที่ชำรุด
				20603.3	ทดสอบระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ให้ทำงานได้อย่างปกติ

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 00000
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ความปลอดภัยในการทำงานขั้นพื้นฐาน
3. ทบทวนครั้งที่ - / -
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ทุกอาชีพในอุตสาหกรรมระบบราง

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ความรู้พื้นฐานต่าง ๆ ด้านความปลอดภัยที่ควรมีก่อนที่จะปฏิบัติงาน ได้แก่ความรู้พื้นฐานในระบบราง การรักษาพยาบาลเบื้องต้นและการดับเพลิงเบื้องต้น เพื่อให้การปฏิบัติงานเกิดความคล่องตัวและสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะหน้าได้อย่างทันท่วงท

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

อุตสาหกรรมระบบราง

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
00000.1 ความรู้พื้นฐานในระบบราง	1) เข้าใจภาพรวมและการทำงานของระบบรถไฟ	ข้อสอบข้อเขียน แฟ้มสะสมผลงาน
00000.1 ความรู้พื้นฐานในระบบราง		
00000.2 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น		
00000.2 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น	1) ตรวจสอบสภาพแวดล้อมที่เกิดเหตุว่ามีความปลอดภัยหรือไม่ 2) แจ้งเหตุ/ขอความช่วยเหลือหน่วยงานที่ชำนาญเฉพาะโดยให้การข้อมูล 3) ประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ 4) ให้การปฐมพยาบาล	ข้อสอบข้อเขียน แฟ้มสะสมผลงาน
00000.3 การดับเพลิงเบื้องต้น	1) เข้าใจวิธีการดับเพลิงประเภทต่างๆ 2) สามารถใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ใช้ในการดับเพลิง	ข้อสอบข้อเขียน แฟ้มสะสมผลงาน
00000.3 การดับเพลิงเบื้องต้น		
00000.4 ป้ายเตือนและสัญลักษณ์	1) เข้าใจความหมายและสัญลักษณ์ประเภทต่างๆ 2) ปฏิบัติตามสัญลักษณ์ของป้ายเตือนต่างๆได้	ข้อสอบข้อเขียน แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการดับเพลิงเบื้องต้น
2. ทักษะการปฐมพยาบาลเบื้องต้น
3. ทักษะป้ายเตือนและสัญลักษณ์

(ข) ความต้องการด้านความรู้

ความรู้ด้านการทำงานในระบบรางขั้นพื้นฐาน

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. รายงานการปฏิบัติการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ก) หลักฐานความรู้(Knowledge Evidence)

1. ประวัติการฝึกอบรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในหน่วยสมรรถนะนี้
2. การผ่านการฝึกอบรมด้านความปลอดภัย

(ข) คำแนะนำในการประเมิน

การประเมินหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ โดยมีประเด็นและจุดสังเกตของหลักฐาน สอดคล้องกับรายละเอียดในหน่วยสมรรถนะนี้
วิธีการประเมิน

ผู้ประเมินจะต้องทำการตรวจสอบและพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ที่ระบุ มาโดยตรงกับความต้องการของหน่วยสมรรถนะ

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการดับเพลิงเช่น ถังดับเพลิงชนิด A B C เป็นต้น
2. อุปกรณ์สำหรับปฐมพยาบาลเบื้องต้นเช่น สำลี ยาค่าเชื้อ แอลกอฮอล์ ผ้าพันแผล กรรไกร พลาสเตอร์ยา และถุงมือ เป็นต้น
3. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ใช้ในการดับเพลิง เช่น อุปกรณ์ป้องกันใบหน้า ศรีษะ แขน และขา อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

การประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ กำหนดให้เลือกใช้การประเมินจากวิธีดังต่อไปนี้

1. เครื่องมือประเมินความรู้พื้นฐานในระบบราง
 - ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก
 - พิจารณาจากแฟ้มสะสมงาน (Portfolio)
2. เครื่องมือประเมินการปฐมพยาบาลเบื้องต้น
 - ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก
 - พิจารณาจากแฟ้มสะสมงาน (Portfolio)
3. เครื่องมือประเมินการดับเพลิงเบื้องต้น
 - ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก
 - พิจารณาจากแฟ้มสะสมงาน (Portfolio)
4. เครื่องมือประเมินป้ายเตือนและสัญลักษณ์
 - ข้อสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก
 - พิจารณาจากแฟ้มสะสมงาน (Portfolio)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20601
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ช่อมบำรุงระบบไฟแสงสว่าง (Lighting)
3. ทบทวนครั้งที่ - / -
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

206 ช่างเทคนิคช่อมบำรุงระบบไฟฟ้าด้านระบบไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้เกี่ยวข้องกับความรู้และทักษะที่ต้องใช้ในการควบคุมการปฏิบัติงานช่อมบำรุงระบบไฟแสงสว่าง (Lighting) และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และสามารถปรับปรุงคุณภาพได้อย่างต่อเนื่องภายใต้นโยบายและข้อกำหนดของสถานที่ปฏิบัติงาน รวมทั้งสามารถจัดเตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงานช่อมบำรุงระบบไฟแสงสว่าง และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง และจัดทำเอกสารเกี่ยวข้องกับงานได้อย่างเสร็จสมบูรณ์

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

อุตสาหกรรมระบบราง

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20601.1 ตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบในระบบไฟแสงสว่าง (Lighting)	1) อ่านใบแจ้งซ่อมงานตามคู่มือการปฏิบัติงาน ได้อย่างถูกต้อง 2) ตรวจสอบและสังเกตความผิดปกติตามระยะเวลาได้อย่าง ถูกต้องตามคู่มือการปฏิบัติงาน 3) ประเมินความผิดปกติของอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องตามคู่มือ การปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์
20601.2 แก้ไขหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ในระบบแสงสว่างที่ชำรุด	1) เตรียมและใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการถอด/ปร ะกองชิ้นส่วนหรืออะไหล่ตามคู่มือการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต อง 2) ถอด/แก้ไข/ประกอบอุปกรณ์ตามขั้นตอนในคู่มือช่อมบำรุง ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
20601.3 ทดสอบระบบไฟแสงสว่างให้ทำงานได้อย่างปกติ	1) เปิดระบบจ่ายไฟฟ้าให้กับตัวรถ 2) ทดสอบโดยการเปิดระบบไฟแสงสว่างและสังเกตไฟทุกดวงติด สว่างตามคู่มือการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง 3) ใช้เครื่องมือวัดทดสอบระบบไฟฟ้าแสงสว่างและแปลผลการวัด เป็นไปตามคู่มือการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ การสาธิตการปฏิบัติงาน แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

00000 ความปลอดภัยในการทำงานขั้นพื้นฐาน

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในระหว่างการปฏิบัติงาน
2. ทักษะการประสานงานในระหว่างการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ
3. ทักษะการแก้ไขปัญหา/เหตุการณ์เฉพาะหน้าในการปฏิบัติงาน
4. ทักษะการจัดทำรายงาน
5. ทักษะการทำงานเป็นหัวหน้า
6. ทักษะด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
7. ทักษะการเลือกและใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล .
8. ทักษะการอ่านแบบและวงจรไฟฟ้า
9. ทักษะการปฏิบัติงานตามคู่มือการตรวจสอบความผิดปกติของระบบไฟแสงสว่าง
10. ทักษะการตรวจสอบความผิดปกติของระบบไฟแสงสว่างด้วยประสาทสัมผัส
11. ทักษะการตรวจสอบความผิดปกติของระบบไฟแสงสว่างโดยใช้เครื่องมือ
12. ทักษะการประเมินความผิดปกติของระบบไฟแสงสว่าง
13. ทักษะการซ่อมบำรุงระบบไฟแสงสว่าง
14. ทักษะการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ในการซ่อมระบบไฟแสงสว่าง

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. หลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงระบบไฟแสงสว่าง
2. เครื่องมือซ่อมบำรุงระบบไฟแสงสว่าง
3. ส่วนประกอบของระบบไฟแสงสว่าง
4. ชนิดของระบบไฟแสงสว่าง
5. เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงระบบไฟแสงสว่าง
6. ข้อกำหนดและค่ามาตรฐานเกี่ยวกับระบบไฟแสงสว่าง
7. การจัดทำเอกสารและการเขียนรายงาน

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. หนังสือรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
2. แบบฟอร์มบันทึกภาระงานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ หรือ
3. แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) หรือ
4. หนังสือรับรองการผ่านงานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้จากสถานประกอบการ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองผลการศึกษา หรือ
2. ใบรับรองผ่านการอบรมในหลักสูตรด้านการซ่อมบำรุงระบบไฟแสงสว่าง หรือ
3. ใบรับรองผ่านการอบรมในหลักสูตรด้านการบำรุงรักษาระบบไฟแสงสว่าง หรือ
4. ประกาศนียบัตร/วุฒิบัตรผ่านการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมบำรุงระบบไฟแสงสว่าง
5. ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (ก.ว.) (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้ที่เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ จะต้องแสดงหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ที่มีประเด็นและจุดสังเกตของหลักฐานสอดคล้องกับรายละเอียดที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้และทักษะปฏิบัติในหน่วยสมรรถนะนี้ จะต้องดำเนินการโดยองค์กรที่มีหน้าที่รับการรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ขึ้นทะเบียนเท่านั้น
2. การประเมินความรู้ในหน่วยสมรรถนะนี้ กำหนดให้ทำการสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ส่วนการประเมินทักษะการปฏิบัติงานนั้น กำหนดให้ทำการสัมภาษณ์ก่อนสาธิตการปฏิบัติงานภายใต้การจำลองสถานการณ์ที่เหมาะสมกับการประเมิน และพิจารณาจาก แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องสามารถประเมินความผิดปกติของระบบไฟแสงสว่างด้วยประสาทสัมผัส และโดยใช้เครื่องมือวัด และมีทักษะในการ ซ่อมบำรุงระบบไฟแสงสว่าง สามารถควบคุมการปฏิบัติงานและแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้เป็นอย่างดี รวมทั้งตรวจสอบความเรียบร้อยของการซ่อมบำรุงระบบไฟแสงสว่างหลังการปฏิบัติงานได้ตามคู่มือการปฏิบัติงาน และจัดทำรายงานผลการซ่อมบำรุงระบบไฟแสงสว่างได้ตามแบบฟอร์มของสถานประกอบการ นอกจากนี้ ผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้ มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย
2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. การบำรุงรักษาระบบไฟ แสงสว่าง:

- การตรวจสอบสภาพระบบไฟแสงสว่างตามปกติ
- การตรวจสอบสภาพระบบไฟแสงสว่างเพื่อวางแผนซ่อม
- การตรวจสอบสภาพระบบไฟแสงสว่างเพื่อการซ่อมบำรุงและการส่งมอบงาน

2. ส่วนประกอบของระบบไฟ แสงสว่าง:

- หลอดไฟ (Lamps)
- โคมไฟ (Electrical Luminaires)
- สวิตช์ (Switches)
- สายไฟ (Wire) และอุปกรณ์ประกอบ (Accessories)

3. ชนิดของระบบไฟแสงสว่าง:

- ชนิดติดตั้งภายในตัวรถ
- ชนิดติดตั้งภายนอกตัวรถ

4. เครื่องมือที่ต้องใช้:

- Manual Tools
- Small Power Tools
- Instrument Measurements

5. วิธีการสื่อสารอาจรวมถึง:

- การใช้วิทยุสื่อสาร/โทรศัพท์มือถือ
- การให้สัญญาณมือ

6. การแจ้งข้อมูล:

- ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์
- เขียนลงในแบบฟอร์ม/เอกสาร/แผนงาน
- สื่อสารด้วยปากเปล่าแบบ Face-to-face

7. ขอบเขตของงานซ่อมบำรุงระบบไฟแสงสว่าง:

- เปลี่ยนชิ้นส่วนของระบบไฟแสงสว่างที่ชำรุด

- เปลี่ยนหรือซ่อมระบบไฟแสงสว่างให้อยู่ในลักษณะที่ถูกต้อง ครบถ้วนตามมาตรฐาน
- ซ่อมบำรุงระบบไฟแสงสว่างให้มั่นคงแข็งแรง
- ปรับตั้งค่าต่างๆ ของระบบไฟแสงสว่างให้ถูกต้องและอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด
- ส่งมอบงานภายในเวลาที่กำหนด

8. เครื่องมือและอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลที่ต้องใช้ในระหว่างการปฏิบัติงาน:

- เสื้อกั๊กความปลอดภัยสะท้อนแสง
- อุปกรณ์ป้องกันเสียง
- อุปกรณ์ป้องกันใบหน้าและดวงตา เช่น แว่นกันแดด, แว่นตานิรภัย, หน้ากากกันฝุ่น
- หมวกนิรภัย
- ถุงมือ
- รองเท้านิรภัย
- วิทยุสื่อสาร/โทรศัพท์มือถือ
- ไฟฉาย
- ป้ายสัญญาณต่างๆ
- ธงสัญญาณ: สีเขียว สีแดง

9. ข้อมูล/เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง:

- คู่มือการปฏิบัติงาน นโยบาย และกระบวนการปฏิบัติงานขององค์กร/สถานประกอบการ
- สมุดบันทึก/เก็บข้อมูล
- ขั้นตอนการปฏิบัติงานในภาคสนาม
- ข้อกำหนดทางเทคนิค/คำแนะนำด้านเทคนิค
- มาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าและระบบแสงสว่างที่เกี่ยวข้อง
- คู่มือการผลิต หรือคำแนะนำการใช้อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และคู่มือการใช้งาน
- คู่มือความปลอดภัยในการทำงาน
- แผน QA /การควบคุมข้อมูลและเอกสาร
- เงื่อนไข/สัญญา/ข้อตกลงในการปฏิบัติงาน

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

การประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ กำหนดให้เลือกใช้การประเมินจากวิธีดังต่อไปนี้

1. เครื่องมือประเมินการตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบในระบบไฟแสงสว่าง
 - ข้อสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
 - สัมภาษณ์
2. เครื่องมือประเมินการแก้ไขหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ในระบบแสงสว่างที่ชำรุด
 - ข้อสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
 - สาคิตการปฏิบัติงานในสถานการณ์จำลอง
3. เครื่องมือประเมินการทดสอบระบบไฟแสงสว่างให้ทำงานได้อย่างปกติ
 - ข้อสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
 - สัมภาษณ์ หรือ
 - สาคิตการปฏิบัติงานในสถานการณ์จำลอง หรือ
 - พิจารณาจากแฟ้มสะสมงาน (Portfolio)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20602
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ช่อมบำรุงระบบขับเคลื่อน (Propulsion system)
3. ทบทวนครั้งที่ - / -
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

206 ช่างเทคนิคช่อมบำรุงระบบรถไฟฟ้าด้านระบบไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้เกี่ยวข้องกับความรู้และทักษะที่ต้องใช้ในการควบคุมการปฏิบัติงานช่อมบำรุงระบบขับเคลื่อน (Propulsion system) ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และสามารถปรับปรุงคุณภาพได้อย่างต่อเนื่องภายใต้นโยบายและข้อกำหนดของสถานที่ปฏิบัติงาน รวมทั้งสามารถจัดเตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงานช่อมบำรุงระบบขับเคลื่อน และจัดทำเอกสารเกี่ยวข้องกับงานได้อย่างเสร็จสมบูรณ์

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

อุตสาหกรรมระบบราง

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20602.1 ตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบระบบขับเคลื่อน	1) อ่านใบแจ้งซ่อมงานและใบส่งงานช่อม ตามคู่มือการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง 2) ตรวจสอบและสังเกตความผิดปกติตาม ระยะเวลาและ/หรือจากการบันทึกข้อมูลประเมินความผิดปกติ ของอุปกรณ์ ได้อย่างถูกต้องตามคู่มือการปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน
20602.2 แก้ไขหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ในระบบขับเคลื่อนที่ชำรุด	1) เตรียมและใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ ใช้ในการถอด/ประกอบ ชิ้นส่วนหรืออะไหล่ ตามคู่มือการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง 2) ถอด/แก้ไข/ประกอบอุปกรณ์ตามขั้นตอนในคู่มือช่อมบำรุง ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
20602.3 ทดสอบระบบขับเคลื่อนให้ทำงานได้อย่างปกติ	1) เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ 2) ใช้เครื่องมือวัดทดสอบเบื้องต้นในระบบขับเคลื่อนและแปลผล การวัดเป็นไปตามมาตรฐาน 3) ทดสอบโดยการวิ่งบน Test Track ตามคู่มือการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 4) ทดสอบโดยการวิ่งบน main line ตามคู่มือการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ การสาธิตการปฏิบัติงาน แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

00000 ความปลอดภัยในการทำงานขั้นพื้นฐาน

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในระหว่างการทำงาน
2. ทักษะการประสานงานในระหว่างการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
3. ทักษะการแก้ไขปัญหา/เหตุการณ์เฉพาะหน้าในการทำงาน
4. ทักษะการจัดทำรายงาน
5. ทักษะการทำงานเป็นหัวหน้า
6. ทักษะด้านปลอดภัยในการทำงาน
7. ทักษะการเลือกและใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล .
8. ทักษะการอ่านแบบและวงจรไฟฟ้า
9. ทักษะการทำงานตามคู่มือการตรวจสอบความผิดปกติของระบบขับเคลื่อน
10. ทักษะการตรวจสอบความผิดปกติของระบบขับเคลื่อนด้วยประสาทสัมผัส
11. ทักษะการตรวจสอบความผิดปกติของระบบขับเคลื่อนโดยใช้เครื่องมือ
12. ทักษะการประเมินความผิดปกติของระบบขับเคลื่อน
13. ทักษะการซ่อมบำรุงระบบขับเคลื่อน
14. ทักษะการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ในการซ่อมระบบขับเคลื่อน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. หลักความปลอดภัยในการทำงานซ่อมบำรุงระบบขับเคลื่อน
2. เครื่องมือและเครื่องจักรกลซ่อมบำรุงระบบขับเคลื่อน
3. ส่วนประกอบของระบบขับเคลื่อน
4. ชนิดของระบบขับเคลื่อน
5. เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงระบบขับเคลื่อน
6. ข้อกำหนดและค่ามาตรฐานเกี่ยวกับระบบขับเคลื่อน
7. การจัดทำเอกสารและการเขียนรายงาน

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. หนังสือรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
2. แบบฟอร์มบันทึกภาระงานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ หรือ
3. แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) หรือ
4. หนังสือรับรองการผ่านงานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้จากสถานประกอบการ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองผลการศึกษา หรือ
2. ใบรับรองผ่านการอบรมในหลักสูตรด้านเทคนิคการซ่อมบำรุงระบบขับเคลื่อน หรือ
3. ใบรับรองผ่านการอบรมในหลักสูตรด้านเทคนิคการบำรุงรักษาระบบขับเคลื่อน หรือ
4. ประกาศนียบัตร/วุฒิบัตรผ่านการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมบำรุง ระบบขับเคลื่อน
5. ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (ก.ว.) (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้ที่เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ จะต้องแสดงหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ที่มีประเด็นและจุดสังเกตของหลักฐานสอดคล้องกับรายละเอียดที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้และทักษะปฏิบัติในหน่วยสมรรถนะนี้ จะต้องดำเนินการโดยองค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ขึ้นทะเบียนเท่านั้น
2. การประเมินความรู้ในหน่วยสมรรถนะนี้ กำหนดให้ทำการสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ส่วนการประเมินทักษะการปฏิบัติงานนั้น กำหนดให้สอบสัมภาษณ์ก่อนสาธิตการปฏิบัติงานภายใต้การจำลองสถานการณ์ที่เหมาะสมกับการประเมิน และพิจารณาจากแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีทักษะในการตรวจวินิจฉัยและประเมินความผิดปกติของระบบขับเคลื่อนด้วยประสาธสัมผัส และโดยใช้เครื่องมือวัด และมีทักษะในการซ่อมบำรุงระบบขับเคลื่อน สามารถควบคุมการปฏิบัติงานและแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้เป็นอย่างดี รวมทั้งตรวจสอบความเรียบร้อยของการซ่อมบำรุงหลังการปฏิบัติงานได้ตามคู่มือการปฏิบัติงาน และจัดทำรายงานผลการซ่อมบำรุงระบบขับเคลื่อนได้ตามแบบฟอร์มของสถานประกอบการ นอกจากนี้ ผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้ มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย
2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. การบำรุงรักษาระบบขับเคลื่อน

- การตรวจสอบสภาพระบบขับเคลื่อนตามปกติ
- การตรวจสอบสภาพระบบขับเคลื่อนเพื่อวางแผนซ่อม

การตรวจสอบสภาพระบบขับเคลื่อนเพื่อการซ่อมบำรุงและการส่งมอบงาน

2. ส่วนประกอบของระบบขับเคลื่อน:

- มอเตอร์ขับเคลื่อน (Traction Motors)
- ระบบส่งกำลัง (Transmission)
- วงจรกำลังและวงจรควบคุม (Power and Control Circuits)
- ส่วนแสดงผล (Monitoring)

3. ชนิดของระบบขับเคลื่อน:

- ชนิดของมอเตอร์ เช่น มอเตอร์แบบซิงโครนัส, มอเตอร์แบบเหนี่ยวนำ
- ชนิดของระบบส่งกำลัง (กรณีรางคู่ปกติ หรือรางเดี่ยว)

4. เครื่องมือที่ต้องใช้:

- Manual Tools
- Small Power Tools
- Instrument Measurements

5. วิธีการสื่อสารอาจรวมถึง:

- การใช้วิทยุสื่อสาร/โทรศัพท์มือถือ
- การให้สัญญาณมือ

6. การแจ้งข้อมูล:

- ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์
- เขียนลงในแบบฟอร์ม/เอกสาร/แผนงาน
- สื่อสารด้วยปากเปล่าแบบ Face-to-face

7. ขอบเขตของงานซ่อมบำรุงระบบขับเคลื่อน:

- เปลี่ยนชิ้นส่วนของระบบขับเคลื่อนที่ชำรุด เปลี่ยนหรือซ่อมระบบขับเคลื่อนให้อยู่ในลักษณะที่ถูกต้อง ครบถ้วนตามมาตรฐาน
- ซ่อมบำรุงระบบขับเคลื่อนให้มั่นคงแข็งแรง

- ปรับตั้งค่าต่างๆ ของระบบขับเคลื่อนให้ถูกต้องและอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด
- ส่งมอบงานภายในเวลาที่กำหนด

8. เครื่องมือและอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลที่ต้องใช้ในระหว่างการปฏิบัติงาน:

- เสื้อกั๊กความปลอดภัยสะท้อนแสง
- อุปกรณ์ป้องกันเสียง
- อุปกรณ์ป้องกันใบหน้าและดวงตา อาทิเช่น แวนกันแดด, แวนตานิรภัย, หน้ากากกันฝุ่น
- หมวกนิรภัย
- ถุงมือ
- รองเท้านิรภัย
- วิทยุสื่อสาร/โทรศัพท์มือถือ
- ไฟฉาย
- ป้ายสัญญาณต่างๆ
- ธงสัญญาณ: สีเขียว สีแดง

9. ข้อมูล/เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง:

- คู่มือการปฏิบัติงาน นโยบาย และกระบวนการปฏิบัติงานขององค์กร/สถานประกอบการ
- สมุดบันทึก/เก็บข้อมูล
- ขั้นตอนการปฏิบัติงานในภาคสนาม
- มาตรฐานการทดสอบระบบขับเคลื่อน
- คู่มือการผลิต หรือคำแนะนำการใช้อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และคู่มือการใช้งาน
- คู่มือความปลอดภัยในการทำงาน
- แผน QA /การควบคุมข้อมูลและเอกสาร
- เงื่อนไข/สัญญา/ข้อตกลงในการปฏิบัติงาน

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

การประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ กำหนดให้เลือกใช้การประเมินจากวิธีดังต่อไปนี้

1. เครื่องมือประเมินการตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ต่างๆที่ประกอบในระบบขับเคลื่อน
 - ข้อสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
2. เครื่องมือประเมินการแก้ไขหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ในระบบขับเคลื่อนที่ชำรุด
 - ข้อสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
 - สาธิตการปฏิบัติงานในสถานการณ์จำลอง
3. เครื่องมือประเมินการทดสอบระบบขับเคลื่อนให้ทำงานได้อย่างปกติ
 - ข้อสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
 - สัมภาษณ์ หรือ
 - สาธิตการปฏิบัติงานในสถานการณ์จำลอง หรือ
 - พิจารณาจากแฟ้มสะสมงาน (Portfolio)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20603
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ช่อมบำรุงระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ (Auxiliary system & Battery)
3. ทบทวนครั้งที่ - / -
4. สร้างใหม่ ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

206 ช่างเทคนิคช่อมบำรุงระบบรถไฟฟ้าด้านระบบไฟฟ้า

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยสมรรถนะนี้เกี่ยวข้องกับความรู้และทักษะที่ต้องใช้ในการควบคุมการปฏิบัติงานช่อมบำรุงระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ (Auxiliary system & Battery) ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และสามารถปรับปรุงคุณภาพได้อย่างต่อเนื่องภายใต้นโยบายและข้อกำหนดของสถานที่ปฏิบัติงาน รวมทั้งสามารถจัดเตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงานช่อมบำรุงระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ และจัดทำเอกสารเกี่ยวข้องกับงานได้อย่างเสร็จสมบูรณ์

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

อุตสาหกรรมระบบราง

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20603.1 ตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ต่างๆที่ประกอบในระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่	1) อ่านใบแจ้งซ่อมงานตามคู่มือการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง 2) ตรวจสอบและสังเกตความผิดปกติตามระยะเวลาได้อย่างถูกต้องตามคู่มือการปฏิบัติงาน 3) ประเมินความผิดปกติของอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องตามคู่มือการปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน
20603.2 แก้ไขหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ในระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ที่ชำรุด	1) เตรียมและใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการถอด/ประกอบชิ้นส่วนหรืออะไหล่ตามคู่มือการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง 2) ถอด/แก้ไข/ประกอบอุปกรณ์ตามขั้นตอนในคู่มือช่อมบำรุงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20603.3 ทดสอบระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ให้ทำงานได้อย่างปกติ	1) เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ 2) ใช้เครื่องมือวัดทดสอบเบื้องต้นในระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่และผลการวัดเป็นไปตามมาตรฐาน 3) ทดสอบโดยการวิ่งบน Test Track ตามคู่มือการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 4) ทดสอบโดยการวิ่งบน main line ตามคู่มือการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ การสาธิตการปฏิบัติงาน แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

00000 ความปลอดภัยในการทำงานขั้นพื้นฐาน

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในระหว่างการปฏิบัติงาน
2. ทักษะการประสานงานในระหว่างการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ
3. ทักษะการแก้ไขปัญหา/เหตุการณ์เฉพาะหน้าในการปฏิบัติงาน
4. ทักษะการจัดทำรายงาน
5. ทักษะการทำงานเป็นหัวหน้า
6. ทักษะด้านปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
7. ทักษะการเลือกและใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
8. ทักษะการอ่านแบบและวงจรไฟฟ้า
9. ทักษะการปฏิบัติงานตามคู่มือการตรวจสอบความผิดปกติของระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่
10. ทักษะการตรวจสอบความผิดปกติของระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ด้วยประสาทสัมผัส
11. ทักษะการตรวจสอบความผิดปกติของระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่โดยใช้เครื่องมือ
12. ทักษะการประเมินความผิดปกติของระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่
13. ทักษะการซ่อมบำรุงระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่
14. ทักษะการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ในการซ่อมระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. หลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่
2. เครื่องมือซ่อมบำรุงระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่
3. ส่วนประกอบของระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่
4. ชนิดของระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่
5. เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่
6. ข้อกำหนดและค่ามาตรฐานเกี่ยวกับระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่
7. การจัดทำเอกสารและการเขียนรายงาน

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. หนังสือรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
2. แบบฟอร์มบันทึกภาระงานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ หรือ
3. แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) หรือ
4. หนังสือรับรองการผ่านงานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้จากสถานประกอบการ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองผลการศึกษา หรือ
2. ใบรับรองผ่านการอบรมในหลักสูตรด้านการซ่อมบำรุงระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ หรือ
3. ใบรับรองผ่านการอบรมในหลักสูตรด้านการควบคุมงานซ่อมบำรุงระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ หรือ
4. ประกาศนียบัตร/วุฒิบัตรผ่านการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมงานซ่อมบำรุงระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่
5. ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (ก.ว.) (ถ้ามี)

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้ที่เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ จะต้องแสดงหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ที่มีประเด็นและจุดสังเกตของหลักฐานสอดคล้องกับรายละเอียดที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้และทักษะปฏิบัติในหน่วยสมรรถนะนี้ จะต้องดำเนินการโดยองค์กรที่มีหน้าที่รับการรับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ขึ้นทะเบียนเท่านั้น
2. การประเมินความรู้ในหน่วยสมรรถนะนี้ กำหนดให้ทำการสอบข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ส่วนการประเมินทักษะการปฏิบัติงานนั้น กำหนดให้ทำการสัมภาษณ์เกี่ยวกับวิธีการและขั้นตอนการปฏิบัติงาน ควบคู่ไปกับการพิจารณาแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. สำหรับผู้เข้ารับการประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีทักษะในการตรวจวินิจฉัยและประเมินความผิดปกติของระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ด้วยประสาทสัมผัส และโดยใช้เครื่องมือวัด และมีทักษะในการซ่อมบำรุงระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ สามารถควบคุมการปฏิบัติงานและแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้เป็นอย่างดี รวมทั้งตรวจสอบความเรียบร้อยของการซ่อมบำรุงระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ หลังการปฏิบัติงานได้ตามคู่มือการปฏิบัติงาน และจัดทำรายงานผลการซ่อมบำรุงระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ได้ตามแบบฟอร์มของสถานประกอบการ นอกจากนี้ ผู้เข้ารับการประเมินควรเตรียมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยสมรรถนะนี้ ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้ มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย
2. สำหรับเจ้าหน้าที่สอบจะต้องพิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในหน่วยสมรรถนะนี้

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. การบำรุงรักษาระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่

- การตรวจสภาพระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ตามปกติ
- การตรวจสภาพระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่เพื่อวางแผนซ่อม
- การตรวจสภาพระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่เพื่อการซ่อมบำรุงและการส่งมอบงาน

2. ส่วนประกอบของระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่:

- อินเวอร์เตอร์ (Inverter)
- แบตเตอรี่และเครื่องอัดประจุ (Battery and Battery Charger)
- ระบบควบคุมแบตเตอรี่ Battery Management System: BMS)
- วงจรกำลังและวงจรควบคุม (Power and Control Circuits))
- ส่วนแสดงผล (Monitoring)

3. ชนิดของระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่:

- ชนิดของอินเวอร์เตอร์ เช่น อินเวอร์เตอร์หลัก (Main or Traction Inverter), อินเวอร์เตอร์รอง (Auxiliary Inverter)
- ชนิดของระบบแบตเตอรี่

4. เครื่องมือที่ต้องใช้:

- Manual Tools
- Small Power Tools
- Instrument Measurements

5. วิธีการสื่อสารอาจรวมถึง:

- การใช้วิทยุสื่อสาร/โทรศัพท์มือถือ
- การให้สัญญาณมือ

6. การแจ้งข้อมูล:

- ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์
- เขียนลงในแบบฟอร์ม/เอกสาร/แผนงาน
- สื่อสารด้วยปากเปล่าแบบ Face-to-face

7. ขอบเขตของงานซ่อมบำรุงระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่:

- เปลี่ยนชิ้นส่วนของระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ชำรุด เปลี่ยนหรือซ่อมระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ให้อยู่ในลักษณะที่ถูกต้องครบถ้วนตามมาตรฐาน
- ซ่อมบำรุงระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ให้มั่นคงแข็งแรง
- ปรับตั้งค่าต่างๆ ของระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ให้ถูกต้องและอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด
- ส่งมอบงานภายในเวลาที่กำหนด

8. เครื่องมือและอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลที่ต้องใช้ในระหว่างการปฏิบัติงาน:

- เสื้อกั๊กความปลอดภัยสะท้อนแสง
- อุปกรณ์ป้องกันเสียง
- อุปกรณ์ป้องกันใบหน้าและดวงตา อาทิเช่น แวนกันแดด, แวนตานิรภัย, หน้ากากกันฝุ่น
- หมวกนิรภัย
- ถุงมือ
- รองเท้านิรภัย
- วิทยุสื่อสาร/โทรศัพท์มือถือ
- ไฟฉาย
- ป้ายสัญญาณต่างๆ
- ธงสัญญาณ: สีเขียว สีแดง

9. ข้อมูล/เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง:

- คู่มือการปฏิบัติงาน นโยบาย และกระบวนการปฏิบัติงานขององค์กร/สถานประกอบการ
- สมุดบันทึก/เก็บข้อมูล
- ขั้นตอนการปฏิบัติงานในภาคสนาม
- ข้อกำหนดทางเทคนิค/คำแนะนำด้านเทคนิค

- มาตรฐานการทดสอบระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่
- คู่มือการผลิต หรือคำแนะนำการใช้อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และคู่มือการใช้งาน
- คู่มือความปลอดภัยในการทำงาน
- แผน QA /การควบคุมข้อมูลและเอกสาร
- เงื่อนไข/สัญญา/ข้อตกลงในการปฏิบัติงาน

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

การประเมินในหน่วยสมรรถนะนี้ กำหนดให้เลือกใช้การประเมินจากวิธีดังต่อไปนี้

1. เครื่องมือประเมินการตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบในระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่
ข้อสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
2. เครื่องมือประเมินการแก้ไขหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ในระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ที่ชำรุด
 - ข้อสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
 - สหัตถการปฏิบัติงานในสถานการณ์จำลอง
3. เครื่องมือประเมินการทดสอบระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าและแบตเตอรี่ให้ทำงานได้อย่างปกติ
 - ข้อสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
 - สัมภาษณ์ หรือ
 - สหัตถการปฏิบัติงานในสถานการณ์จำลอง หรือ
 - พิจารณาจากแฟ้มสะสมงาน (Portfolio)