



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ  
Occupational Standard and Professional Qualifications

ทบทวนมาตรฐานอาชีพฯ ปี 2566

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)  
ร่วมกับ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

#### 1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

ทบทวนมาตรฐานอาชีพฯ ปี 2566

#### 2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

ครั้งที่ 1

#### 3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

#### 4. ข้อมูลเบื้องต้น

การสอบเทียบเครื่องมือวัด เป็นกิจกรรมหลักในระบบมาตรวิทยาของชาติ ซึ่งระบบมาตรวิทยา เป็นองค์ประกอบหนึ่งของโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพของประเทศที่แต่ละประเทศจะต้องพัฒนาเพื่อเป็นหลักประกันคุณภาพให้กับผลผลิตและการบริการต่าง ๆ ในประเทศให้เป็นที่ยอมรับของนานาชาติ มาตรฐานอาชีพโดยความหมายคือ วิทยาศาสตร์ของการวัด เพื่อให้ผลของการวัดสามารถอ้างอิงได้ถึงมาตรฐานสากล ด้วยการสอบเทียบเครื่องมือวัดกับมาตรฐานอ้างอิงที่สามารถสอบย้อนกลับได้ไปถึงมาตรฐานการวัดสากล (Traceability to International Measurement Standards) ห้องปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัดเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญใน โครงสร้างระบบมาตรวิทยาของชาติ



รูปที่ 1 โครงสร้างระบบมาตรวิทยาของชาติ

ปัจจุบันเป็นยุคที่ระบบการประกันคุณภาพเป็นสิ่งจำเป็นขององค์กร ไม่ว่าจะภาครัฐหรือเอกชน โดยเฉพาะภาคเอกชนที่ดำเนินธุรกิจการผลิตและการบริการ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการประกันคุณภาพของกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์และบริการที่มีคุณภาพตามมาตรฐานสากลเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์และบริการทั้งในประเทศและต่างประเทศ ปัจจุบันประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้รวมตัวกันจัดตั้งกลุ่มประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนขึ้น ระบบการประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์และบริการยังมีความจำเป็นมากยิ่งขึ้น ระบบประกันคุณภาพตามมาตรฐานสากลที่ยอมรับแพร่หลายได้แก่ ISO9001 ISO14000 ISO15189 ISO/IEC17025 HACCP GMP เป็นต้น

การสอบเทียบเครื่องมือวัด เป็นกิจกรรมสำคัญที่จำเป็นในการพัฒนาระบบคุณภาพดังกล่าว เนื่องด้วยระบบการประกันคุณภาพจะเกิดขึ้นไม่ได้โดยถ้าอุปกรณ์เครื่องมือวัดที่ใช้ในกระบวนการผลิต การบริการ ไม่ได้รับการสอบเทียบให้มีความถูกต้องแม่นยำ วิทยาการสอบเทียบอุปกรณ์เครื่องมือวัดต่างๆ มีการเปิดอบรม เป็นเพียง หลักสูตรอบรมสั้น ๆ

โดยหน่วยงานและสมาคมวิชาชีพที่เกี่ยวข้องเท่านั้นโดยยังไม่ได้มีการกำหนดมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพครอบคลุมทุกสาขา ผู้เข้ารับการอบรมเป็นผู้ที่อยู่ในระบบงานโดยมาจากองค์กรที่จะจัดทำระบบคุณภาพหรือมีระบบคุณภาพแล้ว จากการสำรวจของสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติพบว่า เครื่องมือวัดต่างๆ ในประเทศไทยปี 2555 ถึง 2559 ได้รับการสอบเทียบเพียง 5% เท่านั้น ซึ่งแสดงถึงยังคงมีความต้องการบุคลากรที่ มาทำหน้าที่ สอบเทียบเครื่องมือวัด

โดยระบบมาตรวิทยาของชาติ(การสอบเทียบเครื่องมือวัดให้ผลการวัดสามารถอ้างอิงได้ถึงหน่วยวัดของชาติ) และ ระบบการประกันคุณภาพของชาติ ถือเป็นโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพของชาติที่สำคัญ จากการสำรวจพบว่า ปัจจุบันประเทศไทยต้องพัฒนาระบบการประกันคุณภาพ(Quality Assurance System)ให้เข้มแข็งขึ้นอีก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาบุคลากรที่มีความรู้ด้านการสอบเทียบเครื่องมือวัดและการพัฒนาระบบคุณภาพของประเทศ

## 5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

## 6. ครั้งที่

### 1. ครั้งที่ 1

ครั้งที่ประกาศก่อนหน้านี้ N/A

วันที่ประกาศ N/A

ข้อสังเกต N/A

การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ N/A

## 7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพบริการอุตสาหกรรม

สาขามาตรวิทยา

อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า ระดับ 3

## 8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
01EL3AA1	สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter
01EL3AA2	จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter
01EL3AA3	อธิบายการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter แก่ผู้รับบริการ
01EL3AB1	สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter
01EL3AB2	จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter
01EL3AB3	อธิบายการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter แก่ผู้รับบริการ
01EL3AC1	สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter
01EL3AC2	จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter
01EL3AC3	อธิบายการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter แก่ผู้รับบริการ
01QS3001	คำนวณค่าความไม่แน่นอนของการวัด

## 10. ระดับคุณวุฒิ

## 10.1 สาขาวิชาชีพบริการอุตสาหกรรม สาขามาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า ระดับ 3

## คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

มีทักษะระดับฝีมือเฉพาะทางและเทคนิคในการปฏิบัติงานการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าได้แก่ การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Measuring Instrument เช่น Multimeter, Clamp Meter, Watt Meter, Insulation Meter โดยใช้ Multifunction Calibrator และ Current Coil เป็นเครื่องมือมาตรฐาน, การสอบเทียบ Oscilloscope โดยใช้ Oscilloscope Calibrator เป็นเครื่องมือมาตรฐาน หรือการสอบเทียบเครื่องมือวัดประเภท (Voltage, Current, Resistance, Capacitance, Frequency) Generating Instrument โดยใช้ Precision Digital Multimeter เป็นเครื่องมือมาตรฐาน เป็นต้น

มีกระบวนการคิดและสามารถปฏิบัติงานที่หลากหลาย สามารถจัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบ และอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าแก่ผู้ใช้บริการได้ รวมถึงสามารถปฏิบัติตามและเข้าใจข้อกำหนดระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการสอบเทียบตลอดจนแก้ปัญหาที่พบเป็นประจำ ประยุกต์ใช้ทฤษฎีเครื่องมือ และข้อมูลพื้นฐาน ภายใต้การควบคุมของผู้บังคับบัญชา

## การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

1. ผู้สมัครต้องมีอายุไม่น้อยกว่า 18 ปีบริบูรณ์ และ
2. ผู้สมัครต้องมีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 1 ปี หรือประกอบอาชีพเกี่ยวกับสาขาอาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า ระดับ 3 โดยหลักฐานต้องออกให้โดยหน่วยงานนิติบุคคลที่เชื่อถือได้ เช่น สถานประกอบการ ส่วนราชการ เป็นต้น เพื่อประกอบการพิจารณาเป็นผู้เข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า ระดับ 3 หรือ
3. ผู้สมัครต้องมีหลักฐานความรู้ประกอบการพิจารณาเป็นผู้เข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า ระดับ 3 โดยต้องมีคุณวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับอาชีพ มีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 1 ปี หรือประกอบอาชีพเกี่ยวกับสาขาอาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า ระดับ 3 โดยหลักฐานต้องออกให้โดยหน่วยงานนิติบุคคลที่เชื่อถือได้ เช่น สถานประกอบการ ส่วนราชการ เป็นต้น
4. ผู้สมัครต้องมีหลักฐานการปฏิบัติงานประกอบการพิจารณาเป็นผู้เข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า ระดับ 3 โดยต้องมีแฟ้มสะสมผลงานมาแสดง โดยพิจารณาตามหลักฐานที่ต้องการ หรือหลักฐานการปฏิบัติงานที่กำหนดตามหน่วยสมรรถนะทั้งหมดในคุณวุฒิวิชาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า ระดับ 3 หรือ
5. ต้องผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะในคุณวุฒิวิชาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า ระดับ 3 มีทั้งหมด 5 หน่วย โดยเป็นสมรรถนะบังคับ 2 หน่วยสมรรถนะ และสมรรถนะทางเลือกอย่างน้อย 3 หน่วยสมรรถนะ

## หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

## กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

เจ้าหน้าที่ทดสอบ/สอบเทียบ, เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ, เจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิต, บุคลากรภาคการศึกษา

## หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

- 01EL3AA1 สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter  
 01EL3AA2 จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter  
 01EL3AA3 อธิบายการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter แก่ผู้รับบริการ  
 01EL3AB1 สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter  
 01EL3AB2 จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter  
 01EL3AB3 อธิบายการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter แก่ผู้รับบริการ

- 01EL3AC1 สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter
- 01EL3AC2 จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter
- 01EL3AC3 อธิบายการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter แก่ผู้รับบริการ
- 01QS3001 คำนวณค่าความไม่แน่นอนของการวัด
- 01QS3002 ปฏิบัติตามข้อกำหนดห้องปฏิบัติการสอบเทียบ

**ตารางแผนผังแสดงหน้าที่**

**1. ตารางแสดงหน้าที่ 1**

ประกาศใช้ ณ

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

ความมุ่งหมายหลัก Key Purpose	บทบาทหลัก Key Roles		หน้าที่หลัก Key Function	
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
ผลลัพธ์ของการวัด การทดสอบ และการวิเคราะห์สามารถสอบกลับได้(Traceability) ไปสู่มาตรฐานอ้างอิงสากลด้าน การวัด (International Measurement References) ได้แก่ หน่วยวัดสากล (International System of Units; SI) หรือกระบวนการวัดที่สากลยอมรับ (International Recognized Measurement Procedure) หรือมาตรฐานการวัดสากล (International Measurement Standard) เป็นที่ยอมรับของนานาชาติ	01	การสอบเทียบเครื่องมือวัดเครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวิเคราะห์ (Measuring, Testing & Diagnostic Equipment) กับมาตรฐานระดับใช้งาน (Working Standard) หรือมาตรฐานอ้างอิง (Reference Standard) เพื่อให้เกิดการสอบย้อนกลับได้ทางการวัดอย่างต่อเนื่องตามลำดับจากเครื่องมือวัดไปยังมาตรฐานระดับใช้งานมาตรฐานอ้างอิง จนถึงมาตรฐานอ้างอิงสากลด้าน การวัด (Unbroken Chain of Traceability to International Measurement References)	01EL3	สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า
			01QS3	จัดทำระบบมาตรวิทยาและระบบการบริหารงานห้องปฏิบัติการสำหรับผู้สอบเทียบ

**คำอธิบาย** ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ

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		
01EL3	สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า	01EL3A A1	สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter	01EL3 AA11	เตรียมความพร้อมก่อนการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter		
				01EL3 AA12	การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter		
				01EL3 AA13	บันทึกผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter		
				01EL3A A2	จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter	01EL3 AA21	คำนวณผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter
						01EL3 AA22	จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter
						01EL3A A3	อธิบายการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter แก่ผู้รับบริการ
				01EL3 AA32	ให้คำอธิบายเกี่ยวกับการรายงานผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter		
				01EL3A B1	สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter	01EL3 AB11	เตรียมความพร้อมก่อนการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter
						01EL3 AB12	การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter
		01EL3 AB13	บันทึกผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter				
		01EL3A B2	จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter			01EL3 AB21	คำนวณผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter
						01EL3 AB22	จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter
		01EL3A B3	อธิบายการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter แก่ผู้รับบริการ			01EL3 AB31	ให้คำอธิบายเกี่ยวกับการสอบเทียบประเภท Clamp Meter
				01EL3 AB32	ให้คำอธิบายเกี่ยวกับการรายงานผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter		
		01EL3A C1	สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter	01EL3 AC11	เตรียมความพร้อมก่อนการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter		
				01EL3 AC12	การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter		
				01EL3 AC13	บันทึกผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter		
				01EL3A C2	จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter	01EL3 AC21	คำนวณผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
01EL3	สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า	01EL3A C2	จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter	01EL3 AC22	จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter
		01EL3A C3	อธิบายการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter แก่ผู้รับบริการ	01EL3 AC31	ให้คำอธิบายเกี่ยวกับการสอบเทียบประเภท Watt Meter
				01EL3 AC32	ให้คำอธิบายเกี่ยวกับการรายงานผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter
01QS3	จัดทำระบบมาตรฐานวิธียาและระบบการบริหารงานห้องปฏิบัติการสำหรับผู้สอบเทียบ	01QS30 01	คำนวณค่าความไม่แน่นอนของการวัด	01QS3 0011	คำนวณผลการวัดโดยวิธีทางสถิติ
				01QS3 0012	รู้หลักการคำนวณค่าความไม่แน่นอนของการวัด
		01QS30 02	ปฏิบัติตามข้อกำหนดห้องปฏิบัติการสอบเทียบ	01QS3 0021	ปฏิบัติตามข้อกำหนดสำหรับกระบวนการให้บริการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025
				01QS3 0022	ปฏิบัติตามแผนความปลอดภัย

**คำอธิบาย**

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01EL3AA1
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ (ISCO-08 Thai version)

ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถเตรียมความพร้อมเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter และเลือกใช้เครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter โดยใช้ Multifunction calibrator เป็นเครื่องมือมาตรฐาน ตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน บันทึกข้อมูลผลการสอบเทียบได้ครบถ้วน และคำนวณผลการสอบเทียบได้อย่างถูกต้อง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาซีพีบริการอุตสาหกรรม สาขามาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า ระดับ 3

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

คู่มือการปฏิบัติงาน (Calibration Procedure หรือ Working Instruction)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01EL3AA11 เตรียมความพร้อมก่อนการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter	1. เลือกใช้เครื่องมือมาตรฐานให้เหมาะสมกับชนิดของเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter ที่ต้องการสอบเทียบ ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. เตรียมความพร้อมเครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้าประเภท Multifunction Calibrator ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 3. เตรียมความพร้อมเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter ที่จะทำการสอบเทียบ 4. บันทึกรายละเอียดของเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter ที่จะทำการสอบเทียบและเครื่องมือมาตรฐาน ในแบบบันทึกผลตามที่ห้องปฏิบัติการกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน



สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01EL3AA12 การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter	1. รู้เกี่ยวกับเกณฑ์กำหนดของสภาวะแวดล้อมห้องปฏิบัติการสำหรับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 3. อ่านค่าเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter ได้ถูกต้องตามคู่มือการปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
01EL3AA13 บันทึกผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter	1. บันทึกค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. บันทึกค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐาน Multifunction Calibrator ตามคู่มือการปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

## 12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

สามารถใช้งานและบำรุงรักษา เครื่องมือวัดสภาวะแวดล้อม และ เครื่องมือวัดทางดันไฟฟ้า ประเภท Multifunction Calibrator ก่อนและหลังใช้งานได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน

## 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. การเลือกใช้เครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้า ประเภท Multifunction Calibrator และการเตรียมความพร้อมก่อนและหลังการใช้งาน
2. การเตรียมความพร้อมเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter
3. การอ่านค่าเครื่องมือวัดไฟฟ้า
4. การเลือกใช้อุปกรณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Digital Multimeter เช่น สายวัด
5. การใช้เครื่องมือคำนวณ หรือโปรแกรมคำนวณผล

(ข) ความต้องการด้านความรู้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. รู้และเข้าใจหลักการตามขั้นตอนการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter
2. เข้าใจวิธีการใช้งานและการอ่านค่าของเครื่องมือวัดและเครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้า รวมถึงการทำความสะอาด การจัดเก็บ และการเคลื่อนย้าย
3. วิธีการประยุกต์ใช้เครื่องมือมาตรฐานด้านความไฟฟ้าประเภท Multifunction Calibrator
4. การบันทึก การใช้เครื่องมือคำนวณ หรือโปรแกรมคำนวณผล
5. การสอบกลับได้ (Traceability) ของเครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้า
6. ความรู้สถิติและคณิตศาสตร์เบื้องต้น
7. ความรู้ในการคำนวณค่าต่างๆ ตามคู่มือการปฏิบัติงาน

## 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

**(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)**

1. บันทึกประวัติการทำงาน
2. บันทึกการมอบหมายงาน
3. ใบรายงานผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดไฟฟ้า

**(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)**

1. ใบรับรองการฝึกอบรม หรือ บันทึกการฝึกปฏิบัติงาน (On the job training) โดยมีผู้ลงนามรับรอง
2. บันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน
3. บันทึกผลข้อสอบข้อเขียน

**(ค) คำแนะนำในการประเมิน**

ผู้ประเมินตรวจสอบประเมินเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมก่อนการสอบเทียบ การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter และการบันทึกและคำนวณผลการสอบเทียบ โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

**(ง) วิธีการประเมิน**

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากบันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน

**15. ขอบเขต (Range Statement)**

**(ก) คำแนะนำ**

1. เครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter ครอบคลุมทั้งชนิด Analog และ Digital (resolution  $\leq 4\frac{3}{4}$  digits)
2. การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter โดยใช้ Multifunction Calibrator เป็น เครื่องมือมาตรฐาน

**(ข) คำอธิบายรายละเอียด**

1. วิธีการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter ตามวิธีการที่ห้องปฏิบัติการจัดทำขึ้น อ้างอิงมาตรฐานแห่งชาติหรือมาตรฐานระหว่างประเทศ หรือมีการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี แล้ว สามารถใช้งานได้
2. เครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้าในระดับนี้ได้แก่เครื่องมือประเภท Multifunction Calibrator, Current Coil, Digital Multimeter, Standard Resistance, Standard Capacitance, Frequency Meter/Counter, Oscilloscope Calibrator เป็นต้น
3. เครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าในระดับนี้ได้แก่เครื่องมือประเภท Multimeter, Clamp Meter, Watt Meter, Insulation Meter, Oscilloscope, (Voltage, Current, Frequency, Resistance, Capacitance) Generator, Temperature Simulator/Indicator (TC, RTD) เป็นต้น

**(ค) เอกสารอ้างอิง**

1. ISO/IEC 17025 General Requirements for Competence of Testing and Calibration Laboratories
2. Euramet cg-15 Version 3.0 (02/2015) Guidelines on the Calibration of Digital Multimeters
3. NSC-ONSC GLA-24 (2/04/2562) ข้อเสนอแนะการตีความและการนำ Euramet cg-15 ไปใช้สอบ เทียบดิจิตอลมัลติมิเตอร์

**16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

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

N/A

**18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)**

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากบันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน
  - 2.1. ณ องค์กรรับรอง
  - 2.2. ณ สถานประกอบการ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01EL3AA2
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ (ISCO-08 Thai version)

ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์ ทวนสอบผลการสอบเทียบ วิธีการแปลผลการสอบเทียบ รู้ข้อกำหนดการออกไปรับรองการสอบเทียบ และสามารถออกไปรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter อย่างถูกต้องและสอดคล้องตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพบริการอุตสาหกรรม สาขามาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า ระดับ 3

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

- คู่มือการปฏิบัติงาน (Calibration Procedure หรือ Working Instruction)
- ISO/IEC 17025 General Requirements for Competence of Testing and Calibration laboratories

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01EL3AA21 คำนวณผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter	1. ใช้เครื่องมือคำนวณ หรือโปรแกรมคำนวณผล หรือโปรแกรมสำนักงานคำนวณผลการสอบเทียบตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. ใช้ค่าแก้สำหรับเครื่องมือมาตรฐานในการสอบเทียบตามคู่มือการปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
01EL3AA22 จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter	1. ข้อมูลที่จำเป็นต่อการรายงานผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025	ข้อสอบข้อเขียน แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

สามารถเข้าใจและปฏิบัติงานการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter การใช้เครื่อง คำนวณ หรือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำนักงาน มีความเข้าใจมาตรฐาน ISO/IEC 17025

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. การออกใบรับรองผลการสอบเทียบตามขั้นตอนของห้องปฏิบัติการ
2. การใช้ข้อมูลจากใบรับรองการสอบเทียบเครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้า
3. การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลผลการสอบเทียบ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. รู้ข้อกำหนดการออกใบรับรองผลการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025
2. เข้าใจขั้นตอนการออกใบรับรองผลการสอบเทียบ
3. ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติเบื้องต้น
4. การใช้เครื่องคำนวณ หรือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำนักงาน

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ใบรับรองผลการสอบเทียบ
2. เอกสารมอบหมายงาน
3. เอกสารการทวนสอบผลการสอบเทียบ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองการอบรม
2. บันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน
3. บันทึกผลข้อสอบข้อเขียน
4. บันทึกประกอบการสัมภาษณ์

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้ประเมินตรวจสอบประเมินเกี่ยวกับการจัดทำใบรายงานผลการสอบเทียบด้านไฟฟ้า โดยพิจารณาจาก หลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากบันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. เครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter ครอบคลุมทั้งชนิด Analog และ Digital (resolution  $\leq 4\frac{3}{4}$  digits)
2. การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter โดยใช้ Multifunction Calibrator เป็น เครื่องมือมาตรฐาน

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ข้อมูลในใบรับรองผลการสอบเทียบเป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025
2. เครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้าในระดับนี้ได้แก่เครื่องมือประเภท Multifunction Calibrator, Current Coil, Digital Multimeter, Standard Resistance, Standard Capacitance, Frequency Meter/Counter, Oscilloscope Calibrator เป็นต้น
3. เครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าในระดับนี้ได้แก่เครื่องมือประเภท Multimeter, Clamp Meter, Watt Meter, Insulation Meter, Oscilloscope, (Voltage, Current, Frequency, Resistance, Capacitance) Generator, Temperature Simulator/Indicator (TC, RTD) เป็นต้น

(ค) เอกสารอ้างอิง

1. Euramet cg-15 Version 3.0 (02/2015) Guidelines on the Calibration of Digital Multimeters
2. NSC-ONSC GLA-24 (2/04/2562) ขออนุญาตการตีความและการนำ Euramet cg-15 ไปใช้ สอบเทียบดิจิตอลมัลติมิเตอร์
3. ISO/IEC 17025 General Requirements for Competence of Testing and Calibration laboratories

**16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)**

N/A

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

N/A

**18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)**

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากบันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน
  - 2.1. ณ องค์กรรับรอง
  - 2.2. ณ สถานประกอบการ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01EL3AA3
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ อธิบายการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter แก่ผู้รับบริการ
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ (ISCO-08 Thai version)

ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความรู้ความเข้าใจและสามารถให้คำแนะนำเกี่ยวกับเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter ในหัวข้อขั้นตอนการสอบเทียบ การใช้งานการดูแลรักษาการจัดเก็บและการขนย้าย รวมถึงสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับข้อมูลที่แสดงในใบรับรองผลการสอบเทียบให้แก่ผู้มาขอใช้บริการได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีวะบริการอุตสาหกรรม สาขามาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า ระดับ 3

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

คู่มือการปฏิบัติงาน (Calibration Procedure หรือ Working Instruction)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01EL3AA31 ให้คำอธิบายเกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter	1. อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter ได้ 2. อธิบายขั้นตอนการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter ได้อย่างถูกต้องตามคู่มือการปฏิบัติงาน	การสัมภาษณ์
01EL3AA32 ให้คำอธิบายเกี่ยวกับการรายงานผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter	1. อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter ที่รายงานได้ 2. อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter ที่รายงานได้	การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

สามารถเข้าใจขั้นตอน รายละเอียดเกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า เครื่องมือวัดสภาวะแวดล้อม การใช้งาน การดูแล การรักษาเครื่องมือ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- 1) การใช้งานและการดูแลรักษา การจัดเก็บ การขนย้าย เครื่องมือวัดและเครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้า
- 2) การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter

(ข) ความต้องการด้านความรู้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. รู้เกี่ยวกับการใช้งานและการดูแลรักษาเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter
2. รู้เกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter
3. รู้เกี่ยวกับข้อมูลต่างๆ ที่แสดงไว้ในใบรับรองผลการสอบเทียบ

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. บันทึกการตอบคำถาม หรือ เอกสารตอบกลับ เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
2. เอกสารมอบหมายงานให้เป็นผู้ประสานงานกับผู้ขอรับบริการ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองการฝึกอบรม หรือ บันทึกการฝึกปฏิบัติงาน (On the job training) โดยมีผู้ลงนามรับรอง
2. บันทึกผลการสอบข้อเขียน
3. บันทึกประกอบการสัมภาษณ์

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้ประเมินตรวจประเมินเกี่ยวกับการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter โดยพิจารณาจากผลการสอบข้อสอบข้อเขียน หลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาจากแฟ้มสะสมผลงาน
2. พิจารณาจากบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. เครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter ครอบคลุมทั้งชนิด Analog และ Digital (resolution  $\leq 4\frac{3}{4}$  digits)
2. การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Multimeter โดยใช้ Multifunction Calibrator เป็น เครื่องมือมาตรฐาน

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. จุดประสงค์ของหน่วยสมรรถนะนี้ คือต้องการให้สามารถอธิบายให้ผู้มารับบริการเลือกใช้การบริการได้ ถูกต้อง ตลอดจนอธิบายผลของการสอบเทียบให้แก่ผู้มารับบริการให้เข้าใจได้อย่างชัดเจน
2. เครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้าในระดับนี้ได้แก่เครื่องมือประเภท Multifunction Calibrator, Current Coil, Digital Multimeter, Standard Resistance, Standard Capacitance, Frequency Meter/Counter, Oscilloscope Calibrator เป็นต้น
3. เครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าในระดับนี้ได้แก่เครื่องมือประเภท Multimeter, Clamp Meter, Watt Meter, Insulation Meter, Oscilloscope, (Voltage, Current, Frequency, Resistance, Capacitance) Generator, Temperature Simulator/Indicator (TC, RTD) เป็นต้น

(ค) เอกสารอ้างอิง

1. Euramet cg-15 Version 3.0 (02/2015) Guidelines on the Calibration of Digital Multimeters



2. NSC-ONSC GLA-24 (2/04/2562) ข้อเสนอแนะการตีความและการนำ Euramet cg-15 ไปใช้ สอบเทียบดิจิทัลมิเตอร์

3. ISO/IEC 17025 General Requirements for Competence of Testing and Calibration laboratories

**16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

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

N/A

**18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)**

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01EL3AB1
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ (ISCO-08 Thai version)

ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถเตรียมความพร้อมเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter และเลือกใช้เครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter โดยใช้ Multifunction calibrator และ Current Coil (กรณี high current) เป็นเครื่องมือมาตรฐานตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน บันทึกข้อมูลผลการสอบเทียบได้ครบถ้วน และคำนวณผลการสอบเทียบได้อย่างถูกต้อง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพบริการอุตสาหกรรม สาขามาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า ระดับ 3

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

คู่มือการปฏิบัติงาน (Calibration Procedure หรือ Working Instruction)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01EL3AB11 เตรียมความพร้อมก่อนการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter	1. เลือกใช้เครื่องมือมาตรฐานให้เหมาะสมกับชนิดของเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter ที่ต้องการสอบเทียบตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. เตรียมความพร้อมเครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้าประเภท Multifunction Calibrator และ Current Coil ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 3. เตรียมความพร้อมเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter ที่จะทำการสอบเทียบ 4. บันทึกรายละเอียดของเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter ที่จะทำการสอบเทียบและเครื่องมือมาตรฐานในแบบบันทึกผลตามที่ห้องปฏิบัติการกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01EL3AB12 การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. รู้เกี่ยวกับเกณฑ์กำหนดของสภาวะแวดล้อมห้องปฏิบัติการสำหรับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter ตามคู่มือการปฏิบัติงาน</li> <li>2. สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter ตามคู่มือการปฏิบัติงาน</li> <li>3. อ่านค่าเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter ได้ถูกต้องตามคู่มือการปฏิบัติงาน</li> </ol>	<p>ข้อสอบข้อเขียน</p> <p>การสาธิตการปฏิบัติงาน</p>
01EL3AB13 บันทึกผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บันทึกค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter ตามคู่มือการปฏิบัติงาน</li> <li>2. บันทึกค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐาน Multifunction Calibrator ตามคู่มือการปฏิบัติงาน</li> </ol>	<p>ข้อสอบข้อเขียน</p> <p>การสาธิตการปฏิบัติงาน</p>

## 12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

สามารถใช้งานและบำรุงรักษา เครื่องมือวัดสภาวะแวดล้อม และ เครื่องมือวัดทางดันไฟฟ้า ประเภท Multifunction Calibrator, Current Coil และ Clamp Meter ก่อนและหลังใช้งานได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน

## 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. การเลือกใช้เครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้า ประเภท Multifunction Calibrator, Current Coil และการเตรียมความพร้อมก่อนและหลังการใช้งาน
2. การเตรียมความพร้อมเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter
3. การอ่านค่าเครื่องมือวัดไฟฟ้า
4. การเลือกใช้อุปกรณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter
5. การใช้เครื่องมือคำนวณ หรือโปรแกรมคำนวณผล

(ข) ความต้องการด้านความรู้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. รู้และเข้าใจหลักการตามขั้นตอนการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter
2. เข้าใจวิธีการใช้งานและการอ่านค่าของเครื่องมือวัดและเครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้า รวมถึงการทำ ความสะอาด การจัดเก็บ และการเคลื่อนย้าย
3. วิธีการประยุกต์ใช้เครื่องมือมาตรฐานด้านความไฟฟ้าประเภท Multifunction Calibrator และ Current Coil
4. การบันทึก การใช้เครื่องมือคำนวณผล หรือโปรแกรมคำนวณผล
5. การสอบกลับได้ (Traceability) ของเครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้า
6. ความรู้สถิติและคณิตศาสตร์เบื้องต้น
7. ความรู้ในการคำนวณค่าต่างๆ ตามคู่มือการปฏิบัติงาน

## 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

**(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)**

1. บันทึกประวัติการทำงาน
2. บันทึกการมอบหมายงาน
3. ใบรายงานผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดไฟฟ้า

**(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)**

1. ใบรับรองการฝึกอบรม หรือ บันทึกการฝึกปฏิบัติงาน (On the job training) โดยมีผู้ลงนามรับรอง
2. บันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน
3. บันทึกผลข้อสอบข้อเขียน

**(ค) คำแนะนำในการประเมิน**

ผู้ประเมินควรประเมินเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมก่อนการสอบเทียบ การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter และการบันทึกและคำนวณผลการสอบเทียบ โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

**(ง) วิธีการประเมิน**

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากบันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน

**15. ขอบเขต (Range Statement)**

**(ก) คำแนะนำ**

1. เครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า Clamp Meter ครอบคลุมเครื่องมือประเภท Analog และ Digital สามารถวัดได้ทั้ง AC และ DC Current
2. การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter โดยใช้ Multifunction Calibrator และ Current Coil เป็นเครื่องมือมาตรฐาน

**(ข) คำอธิบายรายละเอียด**

1. วิธีการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter ตามวิธีการที่ห้องปฏิบัติการจัดทำขึ้น อ้างอิงมาตรฐานแห่งชาติหรือมาตรฐานระหว่างประเทศ หรือมีการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี แล้ว สามารถใช้งานได้
2. เครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้าในระดับนี้ได้แก่เครื่องมือประเภท Multifunction Calibrator, Current Coil, Digital Multimeter, Standard Resistance, Standard Capacitance, Frequency Meter/Counter, Oscilloscope Calibrator เป็นต้น
3. เครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าในระดับนี้ได้แก่เครื่องมือประเภท Multimeter, Clamp Meter, Watt Meter, Insulation Meter, Oscilloscope, (Voltage, Current, Frequency, Resistance, Capacitance) Generator, Temperature Simulator/Indicator (TC, RTD) เป็นต้น

**(ค) เอกสารอ้างอิง**

1. ISO/IEC 17025 General Requirements for Competence of Testing and Calibration Laboratories
2. Euramet cg-15 Version 3.0 (02/2015) Guidelines on the Calibration of Digital Clamp Meters
3. NSC-ONSC GLA-24 (2/04/2562) ข้อเสนอแนะการตีความและการนำ Euramet cg-15 ไปใช้สอบ เทียบดิจิตอลมัลติมิเตอร์

**16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

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

N/A

**18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)**

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากบันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน
  - 2.1. ณ องค์กรรับรอง
  - 2.2. ณ สถานประกอบการ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01EL3AB2
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ (ISCO-08 Thai version)

ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์ ทวนสอบผลการสอบเทียบ วิธีการแปลผลการสอบเทียบ รู้ข้อกำหนดการออกไปรับรองการสอบเทียบ และสามารถออกไปรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter อย่างถูกต้องและสอดคล้องตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพบริการอุตสาหกรรม สาขามาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า ระดับ 3

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

- คู่มือการปฏิบัติงาน (Calibration Procedure หรือ Working Instruction)
- ISO/IEC 17025 General Requirements for Competence of Testing and Calibration laboratories

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01EL3AB21 คำนวณผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter	1. ใช้เครื่องมือคำนวณ หรือโปรแกรมคำนวณผล หรือโปรแกรมสำนักงานคำนวณผลการสอบเทียบตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. ใช้ค่าแก้สำหรับเครื่องมือมาตรฐานในการสอบเทียบตามคู่มือการปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
01EL3AB22 จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter	1. ข้อมูลที่จำเป็นต่อการรายงานผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025	ข้อสอบข้อเขียน แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

สามารถเข้าใจและปฏิบัติงานการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter การใช้เครื่อง คำนวณ หรือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำนักงาน มีความเข้าใจมาตรฐาน ISO/IEC 17025

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. การออกใบรับรองผลการสอบเทียบตามขั้นตอนของห้องปฏิบัติการ
2. การใช้ข้อมูลจากใบรับรองการสอบเทียบเครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้า
3. การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลผลการสอบเทียบ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. รู้ข้อกำหนดการออกใบรับรองผลการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025
2. เข้าใจขั้นตอนการออกใบรับรองผลการสอบเทียบ
3. ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติเบื้องต้น
4. การใช้เครื่องคำนวณ หรือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำนักงาน

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ใบรับรองผลการสอบเทียบ
2. เอกสารมอบหมายงาน
3. เอกสารการทวนสอบผลการสอบเทียบ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองการอบรม
2. บันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน
3. บันทึกผลข้อสอบข้อเขียน
4. บันทึกประกอบการสัมภาษณ์

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้ประเมินตรวจสอบประเมินเกี่ยวกับการจัดทำใบรายงานผลการสอบเทียบด้านไฟฟ้า โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากบันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน
3. พิจารณาจากแฟ้มสะสมผลงาน

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. เครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า Clamp Meter ครอบคลุมเครื่องมือประเภท Analog และ Digital สามารถวัดได้ทั้ง AC และ DC Current
2. การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter โดยใช้ Multifunction Calibrator และ Current Coil เป็นเครื่องมือมาตรฐาน

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ข้อมูลในใบรับรองผลการสอบเทียบเป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025
2. เครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้าในระดับนี้ได้แก่เครื่องมือประเภท Multifunction Calibrator, Current Coil, Digital Multimeter, Standard Resistance, Standard Capacitance, Frequency Meter/Counter, Oscilloscope Calibrator เป็นต้น
3. เครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าในระดับนี้ได้แก่เครื่องมือประเภท Multimeter, Clamp Meter, Watt Meter, Insulation Meter, Oscilloscope, (Voltage, Current, Frequency, Resistance, Capacitance) Generator, Temperature Simulator/Indicator (TC, RTD) เป็นต้น

(ค) เอกสารอ้างอิง

1. Euramet cg-15 Version 3.0 (02/2015) Guidelines on the Calibration of Digital Multimeters
2. NSC-ONSC GLA-24 (2/04/2562) ขออนุญาตการตีความและการนำ Euramet cg-15 ไปใช้ สอบเทียบดิจิตอลมัลติมิเตอร์
3. ISO/IEC 17025 General Requirements for Competence of Testing and Calibration laboratories

**16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

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

N/A

**18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)**

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากบันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน
  - 2.1. ณ องค์กรรับรอง
  - 2.2. ณ สถานประกอบการ
3. พิจารณาจากแฟ้มสะสมผลงาน



1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01EL3AB3
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ อธิบายการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter แก่ผู้รับบริการ
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ (ISCO-08 Thai version)

ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความรู้ความเข้าใจและสามารถให้คำอธิบายเกี่ยวกับเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter ในหัวข้อขั้นตอนการสอบเทียบ การใช้งานการดูแลรักษาการจัดเก็บและการขนย้าย รวมถึงสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับข้อมูลที่แสดงในใบรับรองผลการสอบเทียบให้แก่ผู้มาขอใช้บริการได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีวะบริการอุตสาหกรรม สาขามาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า ระดับ 3

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

คู่มือการปฏิบัติงาน (Calibration Procedure หรือ Working Instruction)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01EL3AB31 ให้คำอธิบายเกี่ยวกับการสอบเทียบประเภท Clamp Meter	1. อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter ได้ 2. อธิบายขั้นตอนการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter ได้อย่างถูกต้องตามคู่มือการปฏิบัติงาน	การสัมภาษณ์
01EL3AB32 ให้คำอธิบายเกี่ยวกับการรายงานผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter	1. อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter ที่รายงานได้ 2. อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter ที่รายงานได้	การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

สามารถเข้าใจขั้นตอน รายละเอียดเกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า เครื่องมือวัดสภาวะแวดล้อม การใช้งาน การดูแล การรักษาเครื่องมือ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

- 1) การใช้งานและการดูแลรักษา การจัดเก็บ การขนย้าย เครื่องมือวัดและเครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้า
- 2) การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter

(ข) ความต้องการด้านความรู้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. รู้เกี่ยวกับการใช้งานและการดูแลรักษาเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter
2. รู้เกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter
3. รู้เกี่ยวกับข้อมูลต่างๆ ที่แสดงไว้ในใบรับรองผลการสอบเทียบ

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. บันทึกการตอบคำถาม หรือ เอกสารตอบกลับ เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
2. เอกสารมอบหมายงานให้เป็นผู้ประสานงานกับผู้ขอรับบริการ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองการฝึกอบรม หรือ บันทึกการฝึกปฏิบัติงาน (On the job training) โดยมีผู้ลงนามรับรอง
2. บันทึกประกอบการสัมภาษณ์

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้ประเมินตรวจสอบประเมินเกี่ยวกับการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter

โดยพิจารณาจากผลการสอบข้อสอบข้อเขียน หลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐาน ความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาจากบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. เครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า Clamp Meter ครอบคลุมเครื่องมือประเภท Analog และ Digital สามารถวัดได้ทั้ง AC และ DC Current
2. การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Clamp Meter โดยใช้ Multifunction Calibrator และ Current Coil เป็นเครื่องมือมาตรฐาน

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. จุดประสงค์ของหน่วยสมรรถนะนี้ คือต้องการให้สามารถอธิบายให้ผู้มารับบริการเลือกใช้บริการได้ ถูกต้อง ตลอดจนอธิบายผลของการสอบเทียบให้แก่ผู้มารับบริการให้เข้าใจได้อย่างชัดเจน
2. เครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้าในระดับนี้ได้แก่เครื่องมือประเภท Multifunction Calibrator, Current Coil, Digital Multimeter, Standard Resistance, Standard Capacitance, Frequency Meter/Counter, Oscilloscope Calibrator เป็นต้น
3. เครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าในระดับนี้ได้แก่เครื่องมือประเภท Multimeter, Clamp Meter, Watt Meter, Insulation Meter, Oscilloscope, (Voltage, Current, Frequency, Resistance, Capacitance) Generator, Temperature Simulator/Indicator (TC, RTD) เป็นต้น

(ค) เอกสารอ้างอิง

1. Euramet cg-15 Version 3.0 (02/2015) Guidelines on the Calibration of Digital Multimeters
2. NSC-ONSC GLA-24 (2/04/2562) ข้อเสนอแนะการตีความและการนำ Euramet cg-15 ไปใช้ สอบเทียบดิจิทัลโวลต์มิเตอร์
3. ISO/IEC 17025 General Requirements for Competence of Testing and Calibration laboratories

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. พิจารณาจากบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01EL3AC1
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)
- 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ (ISCO-08 Thai version)
- ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถเตรียมความพร้อมเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter และเลือกใช้เครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter โดยใช้ Multifunction calibrator และ Current Coil (กรณี high current) เป็นเครื่องมือมาตรฐานตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน บันทึกข้อมูลผลการสอบเทียบได้ครบถ้วน และคำนวณผลการสอบเทียบได้อย่างถูกต้อง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพบริการอุตสาหกรรม สาขามาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า ระดับ 3

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

คู่มือการปฏิบัติงาน (Calibration Procedure หรือ Working Instruction)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01EL3AC11 เตรียมความพร้อมก่อนการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter	1. เลือกใช้เครื่องมือมาตรฐานให้เหมาะสมกับชนิดของเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter ที่ต้องการสอบเทียบตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. เตรียมความพร้อมเครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้าประเภท Multifunction Calibrator และ Current Coil ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 3. เตรียมความพร้อมเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter ที่จะทำการสอบเทียบ 4. บันทึกรายละเอียดของเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter ที่จะทำการสอบเทียบและเครื่องมือมาตรฐานในแบบบันทึกผลตามที่ห้องปฏิบัติการกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01EL3AC12 การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter	1. รู้เกี่ยวกับเกณฑ์กำหนดของสภาวะแวดล้อมห้องปฏิบัติการสำหรับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 3. อ่านค่าเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter ได้ถูกต้องตามคู่มือการปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
01EL3AC13 บันทึกผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter	1. บันทึกค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. บันทึกค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐาน Multifunction Calibrator ตามคู่มือการปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

## 12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

สามารถใช้งานและบำรุงรักษา เครื่องมือวัดสภาวะแวดล้อม และ เครื่องมือวัดทางดันไฟฟ้า ประเภท Multifunction Calibrator, Current Coil และ Watt Meter ก่อนและหลังใช้งานได้อย่างถูกต้องตาม ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

## 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. การเลือกใช้เครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้า ประเภท Multifunction Calibrator, Current Coil และการเตรียมความพร้อมก่อนและหลังการใช้งาน
2. การเตรียมความพร้อมเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter
3. การอ่านค่าเครื่องมือวัดไฟฟ้า
4. การเลือกใช้อุปกรณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter
5. การใช้เครื่องมือคำนวณ หรือโปรแกรมคำนวณผล

(ข) ความต้องการด้านความรู้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. รู้และเข้าใจหลักการตามขั้นตอนการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter
2. เข้าใจวิธีการใช้งานและการอ่านค่าของเครื่องมือวัดและเครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้า รวมถึงการทำความสะอาด การจัดเก็บ และการเคลื่อนย้าย
3. วิธีการประยุกต์ใช้เครื่องมือมาตรฐานด้านความไฟฟ้าประเภท Multifunction Calibrator และ Current Coil
4. การบันทึก การใช้เครื่องมือคำนวณผล หรือโปรแกรมคำนวณผล
5. การสอบกลับได้ (Traceability) ของเครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้า
6. ความรู้สถิติและคณิตศาสตร์เบื้องต้น
7. ความรู้ในการคำนวณค่าต่างๆ ตามคู่มือการปฏิบัติงาน

## 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

**(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)**

1. บันทึกประวัติการทำงาน
2. บันทึกการมอบหมายงาน
3. ใบรายงานผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดไฟฟ้า

**(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)**

1. ใบรับรองการฝึกอบรม หรือ บันทึกการฝึกปฏิบัติงาน (On the job training) โดยมีผู้ลงนามรับรอง
2. บันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน
3. บันทึกผลข้อสอบข้อเขียน

**(ค) คำแนะนำในการประเมิน**

ผู้ประเมินตรวจสอบประเมินเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมก่อนการสอบเทียบ การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter และการบันทึกและคำนวณผลการสอบเทียบ โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

**(ง) วิธีการประเมิน**

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากบันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน

**15. ขอบเขต (Range Statement)**

**(ก) คำแนะนำ**

1. เครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า Watt Meter ครอบคลุมทั้งประเภท AC และ DC Watt Meter
2. การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter โดยใช้ Multifunction Calibrator และ Current Coil เป็นเครื่องมือมาตรฐาน

**(ข) คำอธิบายรายละเอียด**

1. วิธีการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter ตามวิธีการที่ห้องปฏิบัติการจัดทำขึ้น อ้างอิงมาตรฐานแห่งชาติหรือมาตรฐานระหว่างประเทศ หรือมีการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี แล้ว สามารถใช้งานได้
2. เครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้าในระดับนี้ได้แก่เครื่องมือประเภท Multifunction Calibrator, Current Coil, Digital Multimeter, Standard Resistance, Standard Capacitance, Frequency Meter/Counter, Oscilloscope Calibrator เป็นต้น
3. เครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าในระดับนี้ได้แก่เครื่องมือประเภท Multimeter, Clamp Meter, Watt Meter, Insulation Meter, Oscilloscope, (Voltage, Current, Frequency, Resistance, Capacitance) Generator, Temperature Simulator/Indicator (TC, RTD) เป็นต้น

**(ค) เอกสารอ้างอิง**

1. ISO/IEC 17025 General Requirements for Competence of Testing and Calibration Laboratories
2. Euramet cg-15 Version 3.0 (02/2015) Guidelines on the Calibration of Digital Clamp Meters

**16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

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

N/A

**18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)**

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากบันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน
  - 2.1. ณ องค์กรรับรอง
  - 2.2. ณ สถานประกอบการ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01EL3AC2
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ (ISCO-08 Thai version)

ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์ ทวนสอบผลการสอบเทียบ วิธีการแปลผลการสอบเทียบ รู้ข้อกำหนดการออกไปรับรองการสอบเทียบ และสามารถออกไปรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter อย่างถูกต้องและสอดคล้องตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพบริการอุตสาหกรรม สาขามาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า ระดับ 3

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

- คู่มือการปฏิบัติงาน (Calibration Procedure หรือ Working Instruction)
- ISO/IEC 17025 General Requirements for Competence of Testing and Calibration laboratories

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01EL3AC21 คำนวณผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter	1. ใช้เครื่องมือคำนวณ หรือโปรแกรมคำนวณผล หรือโปรแกรมสำนักงานคำนวณผลการสอบเทียบตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. ใช้ค่าแก้สำหรับเครื่องมือมาตรฐานในการสอบเทียบตามคู่มือการปฏิบัติงาน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
01EL3AC22 จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter	1. ข้อมูลที่จำเป็นต่อการรายงานผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter ตามคู่มือการปฏิบัติงาน 2. จัดทำใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

สามารถเข้าใจและปฏิบัติงานการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter การใช้เครื่อง คำนวณ หรือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำนักงาน มีความเข้าใจมาตรฐาน ISO/IEC 17025

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)



(ก) ความต้องการด้านทักษะ

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. การออกไปรับรองผลการสอบเทียบตามขั้นตอนของห้องปฏิบัติการ
2. การใช้ข้อมูลจากใบรับรองการสอบเทียบเครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้า
3. การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลผลการสอบเทียบ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. รู้ข้อกำหนดการออกไปรับรองผลการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025
2. เข้าใจขั้นตอนการออกไปรับรองผลการสอบเทียบ
3. ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติเบื้องต้น
4. การใช้เครื่องคำนวณ หรือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำนักงาน

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ใบรับรองผลการสอบเทียบ
2. เอกสารมอบหมายงาน
3. เอกสารการทวนสอบผลการสอบเทียบ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองการอบรม
2. บันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน
3. บันทึกผลข้อสอบข้อเขียน
4. บันทึกประกอบการสัมภาษณ์

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้ประเมินตรวจสอบประเมินเกี่ยวกับการจัดทำใบรายงานผลการสอบเทียบด้านไฟฟ้า โดยพิจารณาจาก หลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากบันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. เครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า Watt Meter ครอบคลุมทั้งประเภท AC และ DC Watt Meter
2. การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter โดยใช้ Multifunction Calibrator และ Current Coil เป็นเครื่องมือมาตรฐาน

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ข้อมูลใบรับรองผลการสอบเทียบเป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025
2. เครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้าในระดับนี้ได้แก่เครื่องมือประเภท Multifunction Calibrator, Current Coil, Digital Multimeter, Standard Resistance, Standard Capacitance, Frequency Meter/Counter, Oscilloscope Calibrator เป็นต้น
3. เครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าในระดับนี้ได้แก่เครื่องมือประเภท Multimeter, Clamp Meter, Watt Meter, Insulation Meter, Oscilloscope, (Voltage, Current, Frequency, Resistance, Capacitance) Generator, Temperature Simulator/Indicator (TC, RTD) เป็นต้น

(ค) เอกสารอ้างอิง

1. Euramet cg-15 Version 3.0 (02/2015) Guidelines on the Calibration of Digital Multimeters

2. ISO/IEC 17025 General Requirements for Competence of Testing and Calibration laboratories

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. พิจารณาจากผลการสอบข้อเขียน
2. พิจารณาจากบันทึกการสาธิตการปฏิบัติงาน
  - 2.1. ณ องค์กรรับรอง
  - 2.2. ณ สถานประกอบการ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01EL3AC3
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ อธิบายการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter แก่ผู้รับบริการ
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ (ISCO-08 Thai version)

ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความรู้ความเข้าใจและสามารถให้คำแนะนำเกี่ยวกับเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter ในหัวข้อขั้นตอนการสอบเทียบ การใช้งานการดูแลรักษาการจัดเก็บและการขนย้าย รวมถึงสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับข้อมูลที่แสดงในใบรับรองผลการสอบเทียบให้แก่ผู้มาขอใช้บริการได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีวะบริการอุตสาหกรรม สาขามาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า ระดับ 3

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

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

คู่มือการปฏิบัติงาน (Calibration Procedure หรือ Working Instruction)

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
01EL3AC31 ให้คำอธิบายเกี่ยวกับการสอบเทียบประเภท Watt Meter	1. อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter ได้ 2. อธิบายขั้นตอนการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter ได้อย่างถูกต้องตามคู่มือการปฏิบัติงาน	การสัมภาษณ์
01EL3AC32 ให้คำอธิบายเกี่ยวกับการรายงานผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter	1. อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter ที่รายงานได้ 2. อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter ที่รายงานได้	การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

สามารถเข้าใจขั้นตอน รายละเอียดเกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า เครื่องมือวัดสภาวะแวดล้อม การใช้งาน การดูแล การรักษาเครื่องมือ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

(ง) ความต้องการด้านทักษะ

- 1) การใช้งานและการดูแลรักษา การจัดเก็บ การขนย้าย เครื่องมือวัดและเครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้า
- 2) การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter

(ข) ความต้องการด้านความรู้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. รู้เกี่ยวกับการใช้งานและการดูแลรักษาเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter
2. รู้เกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter
3. รู้เกี่ยวกับข้อมูลต่างๆ ที่แสดงไว้ในใบรับรองผลการสอบเทียบ

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. บันทึกการตอบคำถาม หรือ เอกสารตอบกลับ เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
2. เอกสารมอบหมายงานให้เป็นผู้ประสานงานกับผู้ขอรับบริการ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ใบรับรองการฝึกอบรม หรือ บันทึกการฝึกปฏิบัติงาน (On the job training) โดยมีผู้ลงนามรับรอง
2. บันทึกผลการสอบข้อเขียน
3. บันทึกประกอบการสัมภาษณ์

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้ประเมินตรวจประเมินเกี่ยวกับการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter โดยพิจารณาจากผลการสอบข้อสอบข้อเขียน หลักฐานการปฏิบัติงาน และหลักฐานความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาจากบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. เครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้า Watt Meter ครอบคลุมทั้งประเภท AC และ DC Watt Meter
2. การสอบเทียบเครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าประเภท Watt Meter โดยใช้ Multifunction Calibrator และ Current Coil เป็นเครื่องมือมาตรฐาน

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. จุดประสงค์ของหน่วยสมรรถนะนี้ คือต้องการให้สามารถอธิบายให้ผู้มารับบริการเลือกใช้การบริการได้ ถูกต้อง ตลอดจนอธิบายผลของการสอบเทียบให้แก่ผู้มารับบริการให้เข้าใจได้อย่างชัดเจน

2. เครื่องมือมาตรฐานสาขาไฟฟ้าในระดับนี้ได้แก่เครื่องมือประเภท Multifunction Calibrator, Current Coil, Digital Multimeter, Standard Resistance, Standard Capacitance, Frequency Meter/Counter, Oscilloscope Calibrator เป็นต้น

3. เครื่องมือวัดสาขาไฟฟ้าในระดับนี้ได้แก่เครื่องมือประเภท Multimeter, Clamp Meter, Watt Meter, Insulation Meter, Oscilloscope, (Voltage, Current, Frequency, Resistance, Capacitance) Generator, Temperature Simulator/Indicator (TC, RTD) เป็นต้น

(ค) เอกสารอ้างอิง

1. Euramet cg-15 Version 3.0 (02/2015) Guidelines on the Calibration of Digital Multimeters
2. ISO/IEC 17025 General Requirements for Competence of Testing and Calibration laboratories

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. พิจารณาจากบันทึกประกอบการสัมภาษณ์

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01QS3001
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ คำนวณค่าความไม่แน่นอนของการวัด
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ (ISCO-08 Thai version)

ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความรู้ ความเข้าใจ สามารถประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์และสถิติในการคำนวณค่าความไม่แน่นอนของการวัดแบบเอค่าความไม่แน่นอนของการวัดแบบปี ค่าความไม่แน่นอนมาตรฐานรวม ค่าตัวประกอบครอบคลุม สัมประสิทธิ์ความไว ค่าความไม่แน่นอนขยาย ระดับของความเชื่อมั่น และการรายงานค่าความไม่แน่นอนของการวัดได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพมาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดระดับ 3

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)
01QS30011 คำนวณผลการวัดโดยวิธีทางสถิติ	1. ประยุกต์ใช้งานคณิตศาสตร์และสถิติเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับงานด้านมาตรวิทยา 2. รู้และเข้าใจสูตรคำนวณทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับค่าความไม่แน่นอน	ข้อสอบข้อเขียน
01QS30012 รู้หลักการคำนวณค่าความไม่แน่นอนของการวัด	1. ระบุที่มาของค่าความไม่แน่นอนแบบเอ (Type A) และค่าความไม่แน่นอนแบบบี (Type B) 2. แปลงค่าความไม่แน่นอนต่างๆ ให้อยู่ในรูปค่าความไม่แน่นอนมาตรฐาน (standard uncertainty) 3. การรวมค่าความไม่แน่นอนและการรายงาน	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. การใช้คำศัพท์มาตรฐานพื้นฐาน
2. การประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ
3. การใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมประยุกต์สำหรับการคำนวณค่าความไม่แน่นอนของการวัด

(ข) ความต้องการด้านความรู้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. คำศัพท์มาตรฐานพื้นฐาน
2. สถิติเบื้องต้นสำหรับงานด้านมาตรวิทยา
3. การประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัด

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

N/A

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

N/A

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ตรวจสอบประเมินเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์และสถิติเบื้องต้นสำหรับงานด้านมาตรวิทยาและการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัด โดยพิจารณาจากผลการสอบข้อสอบข้อเขียน

(ง) วิธีการประเมิน

1. ข้อสอบข้อเขียน

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

1. การวัดทุกประเภทจะมีค่าความไม่แน่นอนของการวัดเกิดขึ้นรวมอยู่ในผลลัพธ์การวัดเสมอ ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\text{Measured value} = \text{True value} \pm \text{uncertainty}$$

2. สูตรคำนวณทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับค่าความไม่แน่นอน เช่น สูตรในการคำนวณค่าเฉลี่ยของผลการวัด สูตรในการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สูตรในการรวมค่าความไม่แน่นอน เป็นต้น

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

ค่าความไม่แน่นอนของการวัดมี 2 แบบ ได้แก่

1. ค่าความไม่แน่นอนของการวัดแบบเอ (Type A) คือ การประเมินองค์ประกอบของค่าความไม่แน่นอนของการวัดโดยการวิเคราะห์เชิงสถิติของค่าปริมาณที่วัดได้ ซึ่งได้มาภายใต้เงื่อนไขการวัดที่นิยามไว้
2. ค่าความไม่แน่นอนของการวัดแบบบี (Type B) คือการประเมินองค์ประกอบของค่าความไม่แน่นอนของการวัดโดยหาจากวิธีการอื่นที่นอกเหนือไปจากการประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัดแบบเอ (Type A) เช่น ค่าความไม่แน่นอนจากเครื่องมือมาตรฐาน ค่าความไม่แน่นอนจากภาวะแวดล้อม ค่าความไม่แน่นอนจากวิธีการสอบเทียบ

(ค) เอกสารอ้างอิง

1. JCGM 100 : 2008 Guide to the expression of uncertainty in measurement
2. JCGM 200 : 2012 International vocabulary of metrology-Basic and general concepts and associated terms (VIM)
3. M3003 The expression of uncertainty and confidence in measurement (Edition 5, September 2000)

4. บทเรียนมาตรฐานวิชา โดยสถาบันมาตรฐานวิทยาแห่งชาติ พิมพ์ครั้งที่ 1 : สิงหาคม 2553

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. พิจารณาจากผลสอบข้อสอบข้อเขียน



1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 01QS3002
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปฏิบัติตามข้อกำหนดห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2566
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ (ISCO-08 Thai version)

ISCO 7311 ช่างทำและซ่อมเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำ

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติงานตามข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการให้บริการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 และปฏิบัติงานสอบเทียบด้วยความปลอดภัยตามแผนความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการที่ได้กำหนดไว้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

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

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

สาขาวิชาชีพมาตรวิทยา อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดระดับ 3

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)
01QS30021 ปฏิบัติตามข้อกำหนดสำหรับกระบวนการให้บริการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025	1. รู้และเข้าใจข้อกำหนดสำหรับการทบทวน คำขอ ข้อเสนอการประมูล และ ข้อสัญญา 2. รู้และเข้าใจข้อกำหนดสำหรับการควบคุมสถานที่และภาวะแวดล้อม 3. รู้และเข้าใจข้อกำหนดสำหรับบุคลากร 4. รู้และเข้าใจข้อกำหนดสำหรับการจัดการตัวอย่างสอบเทียบ 5. รู้และเข้าใจข้อกำหนดสำหรับบันทึกทางด้านวิชาการ 6. รู้และเข้าใจข้อกำหนดสำหรับการรายงานผลการสอบเทียบ	ข้อสอบข้อเขียน
01QS30022 ปฏิบัติตามแผนความปลอดภัย	1. วางแผนการจัดการความปลอดภัยของบุคลากร 2. วางแผนการจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ	ข้อสอบข้อเขียน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. การวางแผนระบบการบริหารงานของห้องปฏิบัติการ
2. การใช้งานแบบบันทึกต่างๆ ในระบบการบริหารงานห้องปฏิบัติการ
3. การวางแผนการจัดการความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ระบบการบริหารงานห้องปฏิบัติการ
2. ข้อกำหนดมาตรฐาน ISO/IEC 17025
3. ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

N/A

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

N/A

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ตรวจประเมินเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ สำหรับการปฏิบัติตามกระบวนการให้บริการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 และการปฏิบัติงานตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยโดยพิจารณาจากข้อสอบข้อเขียน

(ง) วิธีการประเมิน

1. ข้อสอบข้อเขียน

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ข้อกำหนดมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ระบุถึงข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับความสามารถ ความเป็นกลาง และการดำเนินการอย่างคงที่สม่ำเสมอของห้องปฏิบัติการ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับทุกองค์กรที่ดำเนินกิจกรรมเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการ โดยไม่จำกัดจำนวนบุคลากร

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

กระบวนการให้บริการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 จะประกอบด้วยกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. การทบทวนคำขอ ข้อเสนอการประมูล และข้อสัญญา มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มั่นใจว่า มีความเข้าใจในการบริการที่ตรงกัน และมั่นใจได้ว่า ห้องปฏิบัติการมีความพร้อมในการให้บริการสอบเทียบ
2. การควบคุมสถานที่และภาวะแวดล้อม มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มั่นใจว่า มีภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับกิจกรรมการสอบเทียบที่ดำเนินการ ไม่ส่งผลเสียต่อความใช้ได้ของผลการสอบเทียบ
3. บุคลากร มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มั่นใจว่า บุคลากรที่ทำการสอบเทียบมีความรู้และความสามารถเป็นไปตามที่กำหนดไว้ ได้รับการฝึกอบรม การมอบหมายงาน และยืนยันความสามารถก่อนที่จะทำการสอบเทียบ รวมทั้งมีการเผื่อระวังความสามารถบุคลากรหลังจากที่ได้รับการมอบหมายงาน
4. การจัดการตัวอย่างสอบเทียบ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มั่นใจว่า เครื่องมือที่ส่งมาสอบเทียบมีภาวะที่สมบูรณ์เพียงพอ และปกป้องผลประโยชน์ของห้องปฏิบัติการและลูกค้า
5. บันทึกทางด้านวิชาการ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มั่นใจว่า สามารถชี้แจงปัจจัยที่มีผลต่อการวัดและความไม่แน่นอนของการวัด รวมทั้งสามารถทำซ้ำภายใต้ภาวะเดิม
6. การรายงานผลการสอบเทียบ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มั่นใจว่า มีการรายงานผลอย่างถูกต้อง ชัดเจน และไม่คลุมเครือ และรวมถึงข้อมูลที่จำเป็นต่อการแปลความหมายของผลการสอบเทียบ

(ค) เอกสารอ้างอิง

1. ISO/IEC 17025 : 2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

2 คู่มือปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. พิจารณาผลสอบข้อสอบข้อเขียน