



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ  
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)  
ร่วมกับ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

#### 1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม

#### 2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

ไม่มี

#### 3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

ไม่มี

#### 4. ข้อมูลเบื้องต้น

มาตรฐานสาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม (Telecommunication) มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคลากรในสาขาอาชีพ ICT ให้สามารถแข่งขันและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล สนับสนุนบุคลากรในกลุ่มอาชีพ ให้มีสมรรถนะตรงตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง มีทักษะทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน

#### 5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

การทบทวนมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ 8 ระดับ ครั้งที่ 1

#### 6. ครั้งที่

1 (ปี พุทธศักราช 2563)

#### การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ

- การทบทวนมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ 8 ระดับ มีรายละเอียด ดังนี้
- ทบทวนคุณลักษณะผลการเรียนรู้ให้มีความสอดคล้องกับสมรรถนะของคุณวุฒิวิชาชีพ
- ทบทวนการเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพสาขาวิชาชีพ
- ทบทวนสมรรถนะอาชีพ (หน่วยสมรรถนะ หน่วยสมรรถนะย่อย เกณฑ์การปฏิบัติงาน และรายละเอียดหน่วยสมรรถนะ)
- ทบทวนเครื่องมือประเมิน กระบวนการประเมิน คู่มือการประเมิน สัดส่วนคะแนน เกณฑ์การผ่านการประเมิน

กรอบคุณวุฒิ 7 ชั้น จำนวน 9 อาชีพ 18 ชั้นคุณวุฒิ 47 หน่วยสมรรถนะ	กรอบคุณวุฒิ 8 ระดับ จำนวน 10 อาชีพ 17 ระดับคุณวุฒิ 55 หน่วยสมรรถนะ
1. ช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ชั้น 2 - 4	1. ช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ระดับ 3
2. นักเทคโนโลยีสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ชั้น 5 - 6	2. นักเทคโนโลยีสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ระดับ 4 - 5
3. ช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ชั้น 2 - 4	3. ช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ 2 - 3
4. นักเทคโนโลยีสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ชั้น	4. นักเทคโนโลยีสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านระบบ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ 4 - 5
5. ช่างโครงข่ายปลายทางด้านเครือข่ายใยแก้วนำแสง ชั้น 2 - 3	5. ช่างโครงข่ายปลายทางด้านเครือข่ายใยแก้วนำแสง ระดับ 2 - 3
6. ช่างควบคุมโครงข่ายหลักโทรคมนาคม ชั้น 3	6. นักเทคโนโลยีวางโครงข่ายใยแก้วนำแสง ระดับ 4 - 5
7. นักเทคโนโลยีควบคุมโครงข่ายหลักโทรคมนาคม ชั้น 4 - 5	7. นักเทคโนโลยีควบคุมโครงข่ายหลักโทรคมนาคม ระดับ 4 - 5
8. ช่างรับสัญญาณดาวเทียม ชั้น 3	8. ช่างสายส่งสัญญาณระบบโทรคมนาคมในที่สูง ระดับ 2
9. นักเทคโนโลยีด้านการสื่อสารดาวเทียม ชั้น 4 - 5	9. ช่างสายสัญญาณโครงข่ายภายในอาคาร ระดับ 2
	10. ช่างติดตั้งสายสัญญาณโครงข่ายใยแก้วนำแสงโดยอาศัยลม ระดับ 2 - 3

#### 7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล

สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม

อาชีพช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ระดับ 3

**8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)**

ไม่มี

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
20102	ติดตั้งระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟเบื้องต้น
20106	บำรุงรักษาตามระยะเวลาาระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ
20108	บำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไขสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ

**10. ระดับคุณวุฒิ**

**10.1 สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม อาชีพช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ระดับ 3**

**คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)**

เป็นผู้มีสมรรถนะทางเทคนิคการสื่อสารโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ที่สามารถประยุกต์หลักการ เลือกใช้และทำงานตามมาตรฐาน สามารถแก้ปัญหาทางเทคนิคหน้างานควบคู่กับการใช้คู่มือ เข้าใจและอธิบายสาระสำคัญของงานด้วยหลักการที่ถูกต้อง ใช้สารสนเทศเพื่อควบคุมคุณภาพของผลงานภายใต้การแนะนำจากหัวหน้างาน โดยมีสมรรถนะด้านการติดตั้งระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) บำรุงรักษาตามระยะเวลาาระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ บำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไขสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ ในขั้นควบคุม

**การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)**

1. คุณสมบัติของผู้ที่สามารถเข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม อาชีพช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ระดับ 3

- มีประสบการณ์ทำงานด้านระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ หรือที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 3 ปี หรือ
- ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่า ในด้านระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ หรือที่เกี่ยวข้อง และมีจำนวนชั่วโมงการอบรมเกี่ยวกับระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ ไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมง

2. ผู้ที่จะผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม อาชีพช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ระดับ 3

- ผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะของอาชีพช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ระดับ 3 จำนวน 3 หน่วย

3. ในกรณีต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพให้เป็นไปตามคู่มือสำหรับผู้เข้ารับการประเมินหรือคู่มือเจ้าหน้าที่สอบ

**หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ**

N/A

**กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)**

ช่างเทคนิคด้านการแพร่ภาพกระจายเสียงและโสตทัศนอุปกรณ์ ช่างเทคนิควิศวกรโทรคมนาคม ช่างติดตั้งและผู้ให้บริการด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

**หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)**

20102 ติดตั้งระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟเบื้องต้น

20106 บำรุงรักษาตามระยะเวลาระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ

20108 บำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไขสื่อสัญญาณไมโครเวฟ

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 01/03/2564

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

ความมุ่งหมายหลัก Key Purpose	บทบาทหลัก Key Roles		หน้าที่หลัก Key Function	
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
พัฒนาคุณภาพของสาขาอาชีพโทรคมนาคมให้สามารถแข่งขันและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล	20	ปฏิบัติงานด้านโทรคมนาคมให้ได้ตามมาตรฐานอาชีพ	201	ปฏิบัติงานด้านสื่อสัญญาณไมโครเวฟ

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 01/03/2564

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
201	ปฏิบัติงานด้านสื่อสัญญาณไมโครเวฟ	20102	ติดตั้งระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟเบื้องต้น	20102.01	อ่านแบบและคู่มือการติดตั้งสื่อสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link)
				20102.02	จัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ สายอากาศ สายนำสัญญาณของสื่อสัญญาณไมโครเวฟ เพื่อติดตั้ง
				20102.03	ติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ สายอากาศและสายนำสัญญาณสื่อสัญญาณไมโครเวฟ
		20106	บำรุงรักษาตามระยะเวลาของระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ	20106.01	พิจารณาข้อกำหนด TOR หรือแผนการดำเนินการและบริหารจัดการความเสี่ยงของระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน
				20106.02	จัดลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติงาน (Work instruction) แผนสำรองแก้ไขปัญหากรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและจัดทำเอกสารในการบำรุงรักษา (Checklist) ตามข้อกำหนดที่เข้ามาใน TORหรือแผนการดำเนินการ
				20106.03	กำหนดช่วงเวลาในการบำรุงรักษาตามขอบเขตที่กำหนดใน TOR หรือแผนการดำเนินการ
				20106.04	ดำเนินการบำรุงรักษาของระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ ตามแผนการดำเนินการ (schedule plan) ที่กำหนดไว้
				20106.05	บันทึกการทำงานและสรุปรายงานผล
		20108	บำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไขสื่อสัญญาณไมโครเวฟ	20108.01	รับแจ้งความผิดปกติของระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟจากผู้ตรวจสอบระบบ
				20108.02	จัดเตรียมข้อมูลและวิเคราะห์ความผิดปกติของสื่อสัญญาณไมโครเวฟ จากข้อมูลที่ได้รับแจ้ง

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
201	ปฏิบัติงานด้านสื่อสัญญาณไมโครเวฟ	20108	บำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไขสัญญาณไมโครเวฟ	20108.03	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนดำเนินการของระบบสัญญาณไมโครเวฟ
				20108.04	ดำเนินการแก้ไขเหตุเสียของระบบสัญญาณไมโครเวฟจนสำเร็จลุล่วง
				20108.05	บันทึกและสรุปรายงานผล
				20108.01	รับแจ้งความผิดปกติของระบบสัญญาณไมโครเวฟจากผู้ตรวจสอบระบบ
				20108.02	จัดเตรียมข้อมูลและวิเคราะห์ความผิดปกติของสัญญาณไมโครเวฟ จากข้อมูลที่ได้รับแจ้ง

**คำอธิบาย**

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20102
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ติดตั้งระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟเบื้องต้น
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2563
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ (Microwave link)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถอ่านแบบและคู่มือการติดตั้งสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) จัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ สายอากาศ สายนำสัญญาณของสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ เพื่อติดตั้งตามแบบที่กำหนด

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)

ผู้ประกอบการวิชาชีพด้านอุตสาหกรรมดิจิทัล

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

- 3521 ช่างเทคนิคด้านการแพร่ภาพกระจายเสียงและสเตชันอุปกรณ์
- 3522 ช่างเทคนิควิศวกรโทรคมนาคม
- 7422 ช่างติดตั้งและผู้ให้บริการด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

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

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20102.01 อ่านแบบและคู่มือการติดตั้งสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link)	1.1 อ่านแบบการติดตั้งระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) ที่มีสัญลักษณ์, ศัพท์ทางเทคนิค, มาตรฐานที่กำหนดให้เพื่อใช้ในการติดตั้ง 1.2 อ่านคู่มือการติดตั้งระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) ที่มีสัญลักษณ์, ศัพท์ทางเทคนิค, มาตรฐานที่กำหนดให้เพื่อใช้ในการติดตั้ง	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
20102.02 จัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ สายอากาศ สายนำสัญญาณของสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ เพื่อติดตั้ง	2.1 เลือกใช้เครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้ง 2.2 เลือกใช้วัสดุที่ใช้ในการติดตั้ง 2.3 เตรียมอุปกรณ์ (Equipment) ที่ใช้ในการติดตั้ง	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
20102.03 ติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ สายอากาศและสายนำสัญญาณสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ	3.1 ทำการติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ สายอากาศและสายนำสัญญาณ 3.2 กำหนดพิกัดความถี่ของสายนำสัญญาณและสายไฟฟ้า 3.3 ติดตั้งระบบสายดิน (Grounding) 3.4 จัดทำป้ายสัญลักษณ์ (Labeling) โดยพิมพ์ข้อความ และกำหนดขนาด	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

### 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงรายละเอียดการออกแบบระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) ที่กำหนดให้มา

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า, สัญลักษณ์ทางเรขาคณิต, สัญลักษณ์ทางเครื่องกล, สัญลักษณ์ทางวิศวกรรมสื่อสารโทรคมนาคม, สัญลักษณ์ทางโยธาที่มีใช้ในแบบ เป็นต้น
2. ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า-สื่อสาร, ศัพท์ทางวิศวกรรมเครื่องกล, ศัพท์ทางวิศวกรรมโยธา เป็นต้น
3. ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานในระบบเมตริก, มาตรฐานในระบบ SI, ตัวเลขในระบบอารบิกและโรมัน, ระบบเลขฐาน ต่าง ๆ ที่จำเป็น (เลขฐาน 2, 8, 10, 16) เป็นต้น
4. ความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะและวิธีการใช้เครื่องมือ ใช้ในการติดตั้งตามแบบที่กำหนดให้
5. ความรู้เกี่ยวกับสายนำสัญญาณ & Wave guide
6. ความรู้เกี่ยวกับประเภทของสายอากาศ
7. ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์รับ-ส่ง สัญญาณไมโครเวฟ

### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบรวมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ผลจากการทดสอบ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลจากการทดสอบ

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมิน ที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะประเมินย่อย ขอบเขต ความรู้และทักษะที่กำหนด ในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้ประเมินจะต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะที่ไม่ผ่าน และให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การประเมินผลการปฏิบัติงานจากแบบทดสอบภาคปฏิบัติ
2. ผู้ประเมินประเมินความรู้ โดยใช้ผลจากแบบทดสอบภาคทฤษฎี

### 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ไม่มี

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. แบบที่ขีดตั้งและคู่มือการติดตั้งระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) ที่กำหนดให้ นั้น อาจประกอบด้วย

1.1 สัญลักษณ์ ได้แก่ สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า, สัญลักษณ์ทางเรขาคณิต, สัญลักษณ์ทางเครื่องกล, สัญลักษณ์ทางวิศวกรรมสื่อสารโทรคมนาคม, สัญลักษณ์ทางโยธา เป็นต้น

- 1.2 ศัพท์ทางเทคนิค ได้แก่ ศัพท์ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า-สื่อสาร, ศัพท์ทางวิศวกรรมเครื่องกล, ศัพท์ทางวิศวกรรมโยธา เป็นต้น

1.3 มาตรฐาน ได้แก่ มาตรฐานในระบบเมตริก, มาตรฐานในระบบ SI, ตัวเลขในระบบ อารบิกและโรมัน, ระบบเลขฐาน ต่าง ๆ ที่จำเป็น (เลขฐาน 2, 8, 10, 16) เป็นต้น

2. คู่มือการติดตั้งระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) หมายถึงคู่มือการติดตั้งอุปกรณ์ เครื่องรับ เครื่องส่ง ไมโครเวฟ เป็นต้น

3. เครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้ง ได้แก่ สว่าน, ค้อน, ประแจ, ไขควง เป็นต้น



4. วัสดุที่ใช้ในงานติดตั้ง ได้แก่ วัสดุที่ใช้ในการเจาะยึด ได้แก่ แคล้มจับยึด, พุก เป็นต้น หัวต่อแบบ ต่าง ๆ (Connectors) และวัสดุที่ใช้ภายในอาคาร (Indoor) เช่น Rack, Ladder, wire way เป็นต้นและวัสดุที่ใช้ภายนอกอาคาร (Outdoor) เช่น ตัวยึดจับสายอากาศ Ladder, Bar ground เป็นต้น
5. อุปกรณ์ที่ทำการติดตั้ง (Equipment) ได้แก่ เครื่องรับ-เครื่องส่งไมโครเวฟ, แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) เป็นต้น
6. สายอากาศ (antenna) ได้แก่ สายอากาศแบบจาน, แบบตะแกรง เป็นต้น
7. สายนำสัญญาณ (transmission line) ได้แก่ สาย RG, Wave guide แบบต่าง เช่น รูปไข่, สี่เหลี่ยม เป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

วิธีการประเมินสามารถจำแนกได้ตามสมรรถนะย่อย ดังนี้

1. สมรรถนะย่อย 20102.01 อ่านแบบและคู่มือการติดตั้งสื่อสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ
2. สมรรถนะย่อย 20102.02 จัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ สายอากาศ สายนำสัญญาณของสื่อสัญญาณไมโครเวฟ เพื่อติดตั้ง ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ
3. สมรรถนะย่อย 20102.03 ติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ สายอากาศและสายนำสัญญาณสื่อสัญญาณไมโครเวฟ ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20106
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ บำรุงรักษาตามระยะเวลาของระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2563
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพช่างสื่อสารสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ (Microwave link)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถพิจารณาข้อกำหนด TOR หรือแผนการดำเนินการและบริหารจัดการความเสี่ยงของระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน จัดลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติงาน (Work instruction) แผนสำรองแก้ไขปัญหากรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน จัดทำเอกสารในการบำรุงรักษา (Checklist) ตามข้อกำหนดที่ให้มาใน TOR หรือแผนการดำเนินการ กำหนดช่วงเวลาในการบำรุงรักษาตามขอบเขตที่กำหนดใน TOR หรือแผนการดำเนินการของระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ ดำเนินการบำรุงรักษาของระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ ตามแผนการดำเนินการ (schedule plan) ที่กำหนดไว้ บันทึกการทำงานและสรุปรายงานผลได้

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)

ผู้ประกอบการวิชาชีพด้านอุตสาหกรรมดิจิทัล

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

- 3521 ช่างเทคนิคด้านการแพร่ภาพกระจายเสียงและโสตทัศนูปกรณ์
- 3522 ช่างเทคนิควิศวกรโทรคมนาคม
- 7422 ช่างติดตั้งและผู้ให้บริการด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

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

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20106.01 พิจารณาข้อกำหนด TOR หรือแผนการดำเนินการและบริหารจัดการความเสี่ยงของระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน	1.1 ทำการแยกรายละเอียดของงานตามข้อกำหนด TOR หรือแผนการดำเนินการ 1.2 บริหารจัดการความเสี่ยงของระบบตามข้อกำหนด TOR หรือแผนการดำเนินการ	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20106.02 จัดลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติงาน (Work instruction) แผนสำรองแก้ไขปัญหากรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและจัดทำเอกสารในการบำรุงรักษา (Checklist) ตามข้อกำหนดที่ให้มาใน TOR หรือแผนการดำเนินการ	2.1 กำหนดขั้นตอนหรือวิธีการปฏิบัติงาน (Work instruction) ในแต่ละประเภทงานที่ได้จากการจ้างงานจากข้อกำหนด TOR หรือแผนการดำเนินการ 2.2 จัดทำเอกสารระบุการใช้ทรัพยากรในแต่ละประเภทงานที่ได้จากการจ้างงานจากข้อกำหนด TOR หรือแผนการดำเนินการ 2.3 จัดทำแผนรองรับและแผนสำรองกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินในแต่ละขั้นตอนในการปฏิบัติงาน 2.4 จัดทำเอกสารที่ระบุผู้ที่ต้องประสานงานและผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำงานแต่ละขั้นตอน 2.5 จัดทำเอกสารบันทึกการตรวจสอบอุปกรณ์ (Check lists) และค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
20106.03 กำหนดช่วงเวลาในการบำรุงรักษาตามขอบเขตที่กำหนดใน TOR หรือแผนการดำเนินการ	3.1 เข้าใจเอกสารบันทึกการตรวจสอบอุปกรณ์และค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในการบำรุงรักษา 3.2 กำหนดจำนวนครั้งและช่วงเวลาในการเข้าทำการบำรุงรักษาตามขอบเขตที่กำหนดใน TOR หรือแผนการดำเนินการ	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
20106.04 ดำเนินการบำรุงรักษาของระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟตามแผนการดำเนินการ (schedule plan) ที่กำหนดไว้	4.1 จัดเตรียมเครื่องมือ อะไหล่ และอุปกรณ์สำหรับเข้าดำเนินการ 4.2 ประสานงานผู้ที่เกี่ยวข้องก่อนเริ่มดำเนินการ 4.3 ดำเนินการบำรุงรักษาตามเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติการ (work instruction) 4.4 จัดเตรียมเอกสารแสดงแผนสำรองและแผนการแก้ไขกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน
20106.05 บันทึกการทำงานและสรุปรายงานผล	5.1 บันทึกภาพก่อนดำเนินการและหลังดำเนินการ 5.2 ทำการบันทึกค่าพารามิเตอร์ ในแต่ละขั้นตอนการติดตั้ง 5.3 ทำการบันทึกผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดค่าและทดสอบในแต่ละขั้นตอนเป็นลายลักษณ์อักษร 5.4 ทำการจัดเก็บภาพแสดงค่าต่าง ๆ ที่ได้จากเครื่องมือวัดในรูปแบบเอกสาร และเอกสารอิเล็กทรอนิกส์	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงแจกแจงรายละเอียดของงานที่แยกออกมาจาก TOR ที่กำหนดให้
2. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงขั้นตอนการบำรุงรักษา (work instruction)
3. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงการใช้ทรัพยากรในงานบำรุงรักษาจากการข้อกำหนดในTORหรือแผนการดำเนินการ
4. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงแผนงานสำรองและแก้ไขกรณีฉุกเฉินในแต่ละขั้นตอนการปฏิบัติงาน
5. ความสามารถในการจัดทำเอกสาร Checklist ที่ได้บันทึกผลการบำรุงรักษา
6. ความสามารถในการจัดทำตารางแสดงเวลาการดำเนินการและกิจกรรมในการดำเนินการ (Preventive Schedule Plan)
7. ความสามารถในการจัดทำเอกสารรายงานส่งมอบงานที่รวบรวม ได้แก่ ภาพการดำเนินการ,ค่าพารามิเตอร์,ค่าแสดงคุณภาพสัญญาณ,แบบการติดตั้ง,ใบแสดงปริมาณงานเพื่อการตรวจรับงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับNetwork Configuration / Backup Topology
2. ความรู้เกี่ยวกับสเปค, ซีตจำกัดเหนือค่ามาตรฐานของอุปกรณ์ในงานนั้น ๆ
3. ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสื่อสารไมโครเวฟ
4. ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการโครงการ
5. ความรู้เกี่ยวกับระบบไมโครเวฟ
6. ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการความเสี่ยง (Risk analysis)
7. ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมสำหรับจัดการโครงการเช่นMicrosoft project เป็นต้น
8. ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมจัดการข้อมูล เช่น excel เป็นต้น
9. ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการแฟ้มข้อมูล excel file, word file

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบรวมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ผลจากการทดสอบ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลจากการทดสอบ

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมิน ที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะประเมินย่อย ขอบเขต ความรู้และทักษะที่กำหนด ในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้ประเมินจะต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะที่ไม่ผ่าน และให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การประเมินผลการปฏิบัติงานจากแบบทดสอบภาคปฏิบัติ
2. ผู้ประเมินประเมินความรู้ โดยใช้ผลจากแบบทดสอบภาคทฤษฎี

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ไม่มี

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ข้อกำหนด TOR (Term of requirement) คือ ข้อกำหนดที่ทางหน่วยงานที่รับผิดชอบอุปกรณ์ที่จะทำการบำรุงรักษานั้น ๆ เป็นผู้ร่างข้อกำหนดนี้ขึ้นมาเพื่อเป็นการกำหนดขอบเขตของงานบำรุงรักษา ที่ต้องการให้ดำเนินการว่า ผู้ที่จะทำการรับงานบำรุงรักษาจะต้องมีคุณสมบัติพร้อมสำหรับปฏิบัติงานให้ครบตามจำนวนของอุปกรณ์และขอบเขตการใช้เชื้อเพลิงรวมถึงความรับผิดชอบของผู้รับงานที่ใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการทำสัญญาจ้าง

2. การระบุวิธีการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนการทำงาน (work instruction) นั้น เป็นข้อปฏิบัติที่ต้องทำตามขั้นตอนนี้ เพื่อให้ได้คุณภาพงานที่มีประสิทธิภาพและเกิดความปลอดภัยในระหว่างการทำงาน

3. เอกสารที่ระบุการใช้ทรัพยากร หมายถึงเอกสารที่บ่งบอกถึงประเภทงานในแต่ละงานที่จะทำการบำรุงรักษานั้น ต้องใช้อะไรบ้าง ได้แก่ ใช้คนทำงานนี้จำนวนกี่คน ใช้รถกี่คัน ใช้เครื่องมือและเครื่องวัดอะไรบ้าง ให้ครบถ้วน ตามจำนวนงานที่จำแนกจาก TOR หรือแผนการดำเนินการออกมาแล้ว

4. เอกสารที่แสดงข้อกำหนดการปฏิบัติงานและแผนสำรองหรือแผนกอบกู้เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน นั้น จะเป็นเอกสารที่บอกถึงวิธีการแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในแต่ละขั้นตอนการปฏิบัติงาน (work instruction) ให้สามารถนำมาใช้ได้ทันที

5. เอกสารที่ระบุผู้ที่ต้องประสานงาน เป็นเอกสารที่ระบุว่าในแต่ละขั้นตอนการปฏิบัติงานต้องติดต่อประสานงานใครบ้างทั้งก่อนและหลังดำเนินการหรือเมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดพลาด

6. เอกสารบันทึกการตรวจสอบอุปกรณ์และค่าพารามิเตอร์ เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อกรอกข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบอุปกรณ์ ว่ามีสภาพการทำงานเป็นเช่นไร มีค่าพารามิเตอร์เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเท่าไร หรืออาจรวมถึงภาพถ่ายที่จะต้องแนบเข้าไปด้วย

7. ขอบเขตที่กำหนดใน TOR หรือแผนการดำเนินการนั้น จะระบุไว้ว่าจะต้องดำเนินการให้ได้กี่ครั้งต่อปี หรือจะทำกระบวนการบำรุงรักษานี้ในช่วงใดของปี เช่น ดำเนินการปีละ 2 ครั้ง ก็จะต้องกำหนดช่วงเวลาดำเนินการให้เป็น ช่วงเวลา ที่มีระยะห่างกันพอสมควร คือ 6 เดือน/ครั้ง เป็นต้น โดยจัดทำในรูปแบบตาราง หรือแผนผัง ในรูปเอกสาร และเอกสารอิเล็กทรอนิกส์

8. เครื่องมือ อะไหล่ และอุปกรณ์ ที่ใช้ในงานบำรุงรักษานี้ให้เตรียมตามเอกสารการใช้ทรัพยากรที่ระบุไว้แล้ว ได้แก่ บันได ไชขวาง ประแจ เครื่องวัดสัญญาณ อะไหล่ของอุปกรณ์ เครื่องรับ/ส่งสัญญาณไมโครเวฟ สายอากาศ สายนำสัญญาณ เป็นต้น

9. การประสานงาน จะติดต่อกับผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานตามที่ระบุไว้จากเอกสารที่ได้ทำไว้แล้ว

10. ขั้นตอนปฏิบัติงาน เป็นกระบวนการทำการตรวจสอบและวัดค่าพารามิเตอร์ ในระหว่างอุปกรณ์ทำงานอยู่

11. เอกสารแผนดำเนินการสำรองหรือแก้ไขปัญหากรณีฉุกเฉิน จะเป็นขั้นตอนวิธีการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าหากเกิดข้อผิดพลาดในระหว่างทำงาน ให้สามารถแก้ไขปัญหาได้รวดเร็วขึ้น

12. ภาพก่อนดำเนินการติดตั้ง และหลังดำเนินการนั้นจะบันทึกด้วยกล้อง digital จับในส่วนที่สำคัญในขั้นตอนนั้นๆ เช่น สภาพพื้นที่ ภาพขณะทำการติดตั้งตัวอุปกรณ์ สายนำสัญญาณ สายอากาศ เป็นต้น

13. ค่าพารามิเตอร์ ในแต่ละขั้นการติดตั้งจะบันทึก เป็นลายลักษณ์อักษรในรูปแบบแฟ้มข้อมูล spede sheet (excel file, word) เช่นค่า กำลังส่งสัญญาณของเครื่องส่ง ค่าความไวในการรับของเครื่องรับ ระดับสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน เป็นต้น

14. ผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดค่าและทดสอบในแต่ละขั้นตอน จะบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรในรูปแบบแฟ้มข้อมูล spede sheet (excel file, word) เป็นต้น

15. ค่าที่แสดงจากเครื่องมือวัดได้แก่ ภาพกราฟ, ตารางแสดงค่ากำลัง,ค่า Signal to noise ratio S/N ค่าการสะท้อนกำลังงานที่หัวของสายอากาศ เป็นต้น

16. จัดรวบรวมข้อมูล จากข้อ 1-4 มาจัดทำเป็นรูปเล่มเอกสารส่งมอบงานต้องมีใบสรุปปริมาณงาน เพื่อการตรวจรับงานประกอบด้วย

#### 16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

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

N/A

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

วิธีการประเมินสามารถจำแนกได้ตามสมรรถนะย่อย ดังนี้

1. สมรรถนะย่อย 20106.01 พิจารณาข้อกำหนด TOR หรือแผนการดำเนินการและบริหารจัดการความเสี่ยงของระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ
2. สมรรถนะย่อย 20106.02 จัดลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติงาน (Work instruction) แผนสำรองแก้ไขปัญหากรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและจัดทำเอกสารในการบำรุงรักษา (Checklist) ตามข้อกำหนดที่ให้มีใน TORหรือแผนการดำเนินการ ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ
3. สมรรถนะย่อย 20106.03 กำหนดช่วงเวลาในการบำรุงรักษาตามขอบเขตที่กำหนดใน TOR หรือแผนการดำเนินการ ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ
4. สมรรถนะย่อย 20106.04 ดำเนินการบำรุงรักษาของระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ ตามแผนการดำเนินการ (schedule plan) ที่กำหนดไว้ ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ
5. สมรรถนะย่อย 20106.05 บันทึกการทำงานและสรุปรายงานผล ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20108
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ บำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไขสื่อสัญญาณไมโครเวฟ
3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2563
4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพช่างสื่อสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ (Microwave link)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถรับแจ้ง รวบรวมความผิดปกติของระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ จัดเตรียมข้อมูล วิเคราะห์ความผิดปกติของสื่อสัญญาณไมโครเวฟจากข้อมูลที่ได้รับแจ้ง เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนดำเนินการของระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ ดำเนินการแก้ไขเหตุเสียของระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ บันทึกและสรุปรายงานผลได้

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)

ผู้ประกอบการวิชาชีพด้านอุตสาหกรรมดิจิทัล

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

- 3521 ช่างเทคนิคด้านการแพร่ภาพกระจายเสียงและสื่อดิจิทัล
- 3522 ช่างเทคนิควิศวกรโทรคมนาคม
- 7422 ช่างติดตั้งและผู้ให้บริการด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

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

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20108.01 รับแจ้งความผิดปกติของระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟจากผู้ตรวจสอบระบบ	1.1 บันทึกข้อมูลความผิดปกติในระบบที่ได้รับแจ้ง 1.2 รายงานความผิดปกติในระบบจากแบบฟอร์มรับแจ้ง	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการปฏิบัติงาน
20108.02 จัดเตรียมข้อมูลและวิเคราะห์ความผิดปกติของสื่อสัญญาณไมโครเวฟ จากข้อมูลที่ได้รับแจ้ง	2.1 รวบรวมข้อมูลของระบบไมโครเวฟที่จะทำการแก้ไข 2.2 วิเคราะห์หาสาเหตุความผิดปกติที่ได้จากเอกสารบันทึกที่ได้รับแจ้ง 2.3 จัดทำแผนการแก้ไขความผิดปกติ	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการปฏิบัติงาน
20108.03 เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนดำเนินการของระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ	3.1 เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และอะไหล่จากผลการวิเคราะห์เหตุผิดปกติที่ได้บันทึกไว้ 3.2 ประสานงานผู้ที่เกี่ยวข้องในการแก้ไขปัญหาจากเอกสารข้อมูลที่ได้รับรวบรวมไว้	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการปฏิบัติงาน
20108.04 ดำเนินการแก้ไขเหตุเสียของระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟจนสำเร็จลุล่วง	4.1 ตรวจสอบข้อมูลความผิดปกติในระบบที่ได้รับแจ้ง 4.2 ดำเนินการแก้ไขเหตุเสียของระบบให้สำเร็จลุล่วง	ข้อสอบข้อเขียน การสังเกตการปฏิบัติงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20108.05 บันทึกและสรุปรายงานผล	5.1 บันทึกภาพก่อนดำเนินการและหลังดำเนินการ 5.2 บันทึกค่าพารามิเตอร์ ในแต่ละขั้นตอนการติดตั้ง 5.3 บันทึกผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดค่าและทดสอบในแต่ละขั้นตอนเป็นลายลักษณ์อักษร 5.4 จัดเก็บภาพแสดงค่าต่าง ๆ ที่ได้จากเครื่องมือวัดในรูปเอกสาร และเอกสารอิเล็กทรอนิกส์	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน

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

N/A

**13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)**

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ความสามารถในการจัดทำเอกสารบันทึกการแจ้งความผิดปกติของระบบไมโครเวฟ
2. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงระบุข้อมูลความผิดปกติต่าง ๆ
3. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงผลการวิเคราะห์หาสาเหตุความผิดปกติที่เกิดขึ้น
4. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงแผนการแก้ไขความผิดปกติ
5. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงรายการเครื่องมือ อุปกรณ์ และอะไหล่ที่ใช้
6. ทักษะเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดที่เกี่ยวข้อง
7. ความสามารถในการจัดทำเอกสารรายงานส่งมอบงานที่รวบรวม ได้แก่ ภาพการดำเนินการ,ค่าพารามิเตอร์,ค่าแสดงคุณภาพสัญญาณ,แบบการติดตั้ง,ใบแสดงปริมาณงานเพื่อการตรวจรับงาน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับวิศวกรรมไมโครเวฟ
2. ความรู้เกี่ยวกับสายอากาศและสายนำสัญญาณ
3. ความรู้ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
4. ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการแฟ้มข้อมูล excel file, word file

**14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)**

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมิน และควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ผลจากการทดสอบ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลจากการทดสอบ

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมิน ที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะประเมินย่อย ขอบเขต ความรู้และทักษะที่กำหนด ในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้ประเมินจะต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะที่ไม่ผ่าน และให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การประเมินผลการปฏิบัติงานจากแบบทดสอบภาคปฏิบัติ
2. ผู้ประเมินประเมินความรู้ โดยใช้ผลจากแบบทดสอบภาคทฤษฎี

**15. ขอบเขต (Range Statement)**

(ก) คำแนะนำ

ไม่มี



(ข) ค่ำอธิบยรยลละเอียด

1. ข้อมูลเกี่ยวกับความผิดปกติในระบบที่ได้รับแจ้งและ/หรือรยงานได้แก่ อากรรเสยเบ้องตั้น สัญญณเตือน เป็นต้นโดยแจ้งผ่านระบบสื่อสารได้แก่ email, SMS, โทรศัพท เป็นต้น
2. ข้อมูลได้แก่ การท้งานของอุปกรณ์ คุณลักษณะเฉพาะและค่ำมาตรฐานการใช้งาน ชิดจำกัด/ชิดความสามารถการใช้งานชั้นต่ำและสูงสุด รูปแบบการเชื่อมต้อได้แก่ Network Topology, Connectivity, Routing, Mapping,รยชื่อบุคคลและ/หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้งกับงานไมโครเวฟ เป็นต้น
3. อากรรและสาเหตุเสยของอุปกรณ์ที่บารุงรักษา เช่น ไม่มีสัญญาณออกที่เครื่องส่งหรือกำลังส่งต่ำกว่ำค่ำมาตรฐาน เป็นต้น และวิธีแก้ไขความผิดปกติของอุปกรณ์ที่บารุงรักษาเช่น เปลียนแหล่งจ่ายกำลังงานไฟฟ้า หรือหน่วยขยยสัญญาณ ซ่อมแผงวงจร เป็นต้น รวมถึงรวบรวมรยการอะไรที่เกี่ยวข้งในการแก้ไขความผิดปกติ
4. แผนการแก้ไขความผิดปกติได้แก่ ขั้นตอนการติดต้อผู้ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญห ระยะเวลาในการแก้ไขปัญห และงบประมาณที่ใช้ วิธีการปฏิบัติงาน เป็นต้น
5. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และอะไรได้แก่ เครื่องมือเข้าหัวคอนเนคเตอร์, Spectrum analyzer, Power meter Power Amplifier, Power supply, สายต้อเชื่อม, หัวคอนเนคเตอร์ เป็นต้น
6. ผู้ที่เกี่ยวข้องได้แก่ ผู้ดูแลระบบ หน่วยงานดูแลสถานที่ ผู้อุมติแผนดำเนินการ เป็นต้น
7. ขั้นตอนการแก้ไขความผิดปกติตามแผนได้แก่ การตรวจสอบระบบไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ ตรวจสอบคุณลักษณะของตัวอุปกรณ์ ตรวจสอบพารามิเตอร์หรือการตั้งค่ำของตัวอุปกรณ์ ตรวจสอบทางกายภาพของตัวอุปกรณ์สายนำสัญญาณ และสายอากาศ การตรวจสอบด้วยเครื่องมือวัด เป็นต้น
8. แก้ไขความผิดปกติเช่น แก้ไขระบบจ่ายไฟฟ้า แก้ไขความบกพร่องของสายนำสัญญาณ แก้ไขระบบกำลังส่งสัญญาณของอุปกรณ์ ปรับแต่งมุมการติดตั้งของสายอากาศ เป็นต้น
9. ระยะเวลาตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในใบรับแจ้งได้แก่ ระยะเวลาในการแก้ไข ระยะเวลาในการทดสอบระบบ
10. การทดสอบการท้งานของอุปกรณ์และ/หรือระบบภายหลังการแก้ไขความผิดปกติเช่น คุณภาพการรับส่งสัญญาณ กำลังส่งขออก ความไวในการรับสัญญาณของเครื่องรับ อัตราการผิดพลาดในการรับส่งข้อมูล เป็นต้น
11. ภาพก่อนดำเนินการติดตั้ง และหลังดำเนินการนั้นจะบันทึกด้วยกล้อง digital จับในส่วนที่สำคัญในชั้นตอนนั้น ๆ เช่น สภาพพื้นที่ ภาพขณะทำการติดตั้งตัวอุปกรณ์ สายนำสัญญาณ สายอากาศ เป็นต้น
12. ค่ำพารามิเตอร์ ในแต่ละชั้นการติดตั้งจะบันทึก เป็นลายลักษณ์อักษรในรูปแบบแฟ้มข้อมูล spede sheet (excel file, word) เช่นค่ำ กำลังส่งสัญญาณของเครื่องส่ง ค่ำความไวในการรับของเครื่องรับ ระดับสัญญาณต้อสัญญาณรบกวน เป็นต้น
13. ผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดค่าและทดสอบในแต่ละชั้นตอน จะบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรในรูปแบบแฟ้มข้อมูล spede sheet (excel file, word) เป็นต้น
14. ค่ำที่แสดงจากเครื่องมือวัดได้แก่ ภาพกราฟ , ตารางแสดงค่ำกำลัง,ค่ำ Signal to noise ratio S/N ค่ำการสะท้อนกำลังงานที่ขั้วของสายอากาศ เป็นต้น
15. จัดรวบรวมข้อมูล จากข้อ 1-4 มาจัดทำเป็นรูปเล่มเอกสารส่งมอบงานต้อมีใบสรุปปริมาณงาน เพื่อการตรวจรับงานประกอบด้วย

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

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

วิธีการประเมินสามารถจำแนกได้ตามสมรรถนะย่อย ดังนี้

1. สมรรถนะย่อย 20108.01 รับแจ้งความผิดปกติของระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟจากผู้ตรวจสอบระบบ ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ
2. สมรรถนะย่อย 20108.02 จัดเตรียมข้อมูลและวิเคราะห์ความผิดปกติของสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ จากข้อมูลที่ได้รับแจ้ง ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ
3. สมรรถนะย่อย 20108.03 เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนดำเนินการของระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ
4. สมรรถนะย่อย 20108.04 ดำเนินการแก้ไขเหตุเสียของระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟจนสำเร็จลุล่วง ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ
5. สมรรถนะย่อย 20108.05 บันทึกและสรุปรายงานผล ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ