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. ช่างสื่อสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ชั้น 2 - 4	1. ช่างสื่อสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ระดับ 3
2. นักเทคโนโลยีสื่อสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ชั้น 5 - 6	2. นักเทคโนโลยีสื่อสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ระดับ 4 - 5
3. ช่างสื่อสัญญาณโทรนาคมด้านระบบ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ชั้น 2 - 4	3. ช่างสื่อสัญญาณโทรนาคมด้านระบบ-ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับ 2 - 3
4. นักเทคโนโลยีสื่อสัญญาณโทรนาคมด้านระบบ- ส่งคลื่นวิทยุสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ชั้น	4. นักเทคโนโลยีสื่อสัญญาณโทรนาคมด้านระบบ- 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

อาชีพนักเทคโนโลยีสื่อสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ระดับ 5

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

ไม่มี

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
20104	ติดตั้ง ระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟประยุกต์
20109	วางแผนระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ
20110	ออกแบบการติดตั้งระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม อาชีพนักเทคโนโลยีสื่อสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ระดับ 5

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

เป็นผู้มีสมรรถนะทางเทคนิคและการจัดการด้านการสื่อสารโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ที่สามารถแก้ไขปัญหาในบริบทที่มีการเปลี่ยนแปลงทั่วไป สามารถคิดวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ได้ด้วยตนเอง มีความเป็นผู้นำจัดการผลิตภาพด้านการทำงาน ถ่ายทอด สอนงาน และกำกับดูแลผู้ร่วมงานให้บรรลุงานตามแผนได้ โดยมีสมรรถนะใน การติดตั้งระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ วางแผนระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ ออกแบบการติดตั้งระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

1. คุณสมบัติของผู้ที่สามารถเข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม อาชีพนักเทคโนโลยีสื่อสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ระดับ 5

- มีประสบการณ์ทำงานด้านระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ หรือที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 8 ปี หรือ

- ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับ ปริญญาตรี ในด้านระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ หรือที่เกี่ยวข้อง และมีจำนวนชั่วโมงการอบรมเกี่ยวกับระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ ไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมง หรือ

- ได้รับรองคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม อาชีพนักเทคโนโลยีสื่อสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ระดับ 4 แล้วเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี และมีจำนวนชั่วโมงการอบรมเกี่ยวกับระบบสื่อสารสัญญาณไมโครเวฟ ไม่น้อยกว่า 20 ชั่วโมง

2. ผู้ที่จะผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาการสื่อสารโทรคมนาคม อาชีพนักเทคโนโลยีสื่อสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ระดับ 5

- ผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะของอาชีพนักเทคโนโลยีสื่อสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ ระดับ 5 จำนวน 3 หน่วย

3. ในกรณีต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพให้เป็นไปตามคู่มือสำหรับผู้เข้ารับการประเมินหรือคู่มือเจ้าหน้าที่สอบ

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

วิศวกรโทรคมนาคม ผู้จัดการด้านการบริการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิศวกรโทรคมนาคม ผู้จัดการด้านการบริการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิศวกรโทรคมนาคม

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

20104 ติดตั้ง ระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟประยุกต์

20109 วางแผนระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ

20110 ออกแบบการติดตั้งระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ

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	
คำอธิบาย	**รหัส**	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**
พัฒนาศักยภาพของสาขาอาชีพโทรคมนาคมให้สามารถแข่งขันและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล	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	20104	ติดตั้ง ระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟประยุกต์	20104.01	อ่านแบบและคู่มือการติดตั้งสื่อสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link)
				20104.02	เปิดใช้งานระบบและตั้งค่าพารามิเตอร์สื่อสัญญาณไมโครเวฟตามขั้นตอน (Setup & Commissioning)
				20104.03	ใช้เครื่องมือวัดคุณภาพของสัญญาณ และปรับแต่งค่าของสื่อสัญญาณไมโครเวฟ ให้ได้ตามค่าที่ค่าที่กำหนดหรือค่าที่คำนวณ
				20104.04	บันทึกและสรุปรายงานผล
		20109	วางแผนระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ	20109.01	จัดทำแผนปฏิบัติการของสื่อสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) ให้สอดคล้องตามนโยบายที่กำหนด
				20109.02	บันทึกและสรุปรายงานผล
		20110	ออกแบบการติดตั้งระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ	20110.01	สำรวจพื้นที่สำหรับการติดตั้งระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ
				20110.02	ออกแบบการติดตั้งระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ
				20110.03	จัดทำรายงานและนำเสนอ

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20104

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ติดตั้ง ระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟประยุกต์

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2563

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักเทคโนโลยีสื่อสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ (Microwave link)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถอ่านแบบและคู่มือการติดตั้งสื่อสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) เปิดใช้งานระบบ ตั้งค่าพารามิเตอร์สื่อสัญญาณไมโครเวฟถูกต้องตามขั้นตอน (Setup & Commissioning) ใช้เครื่องมือวัดคุณภาพของสัญญาณ ปรับแต่งค่าของสื่อสัญญาณไมโครเวฟ ให้ได้ตามค่าที่ค่าที่กำหนด หรือค่าที่คำนวณ บันทึกและสรุปรายงานผลได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ประกอบการวิชาชีพด้านอุตสาหกรรมดิจิทัล

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

2153 วิศวกรโทรคมนาคม
1330 ผู้จัดการด้านการบริการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

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

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20104.01 อ่านแบบและคู่มือการติดตั้งสื่อสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link)	1.1 สามารถอ่านแบบและคู่มือการติดตั้งระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) 1.2 สามารถติดตั้งตามแบบและคู่มือการติดตั้งระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link)	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์
20104.02 เปิดใช้งานระบบและตั้งค่าพารามิเตอร์สื่อสัญญาณไมโครเวฟตามขั้นตอน (Setup & Commissioning)	2.1 เปิดอุปกรณ์ให้ทำงานได้ตามขั้นตอนการตรวจสอบที่กำหนดไว้ 2.2 ตั้งค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามค่าเริ่มต้น 2.3 ปรับแต่งทิศทางของสายอากาศให้ได้ค่าการรับ-ส่งสัญญาณตามมาตรฐานที่กำหนดหรือเท่าค่าที่ได้จากการคำนวณ	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์
20104.03 ใช้เครื่องมือวัดคุณภาพของสัญญาณและปรับแต่งค่าของสื่อสัญญาณไมโครเวฟให้ได้ตามค่าที่ค่าที่กำหนดหรือค่าที่คำนวณ	3.1 เลือกใช้เครื่องมือวัด ทำการวัดคุณภาพของสัญญาณ 3.2 ปรับแต่งคุณภาพสัญญาณ ทั้งฝั่งด้านส่งและรับสัญญาณ 3.3 ทำการปรับแต่งกำลังของเครื่องส่ง	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20104.04 บันทึกและสรุปรายงานผล	4.1 บันทึกภาพก่อนดำเนินการและหลังดำเนินการ 4.2 บันทึกค่าพารามิเตอร์ ในแต่ละขั้นตอนการติดตั้ง 4.3 บันทึกผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดค่าและทดสอบในแต่ละขั้นตอนเป็นลายลักษณ์อักษร 4.4 จัดเก็บภาพแสดงค่าต่าง ๆ ที่ได้จากเครื่องมือวัดในรูปเอกสาร และเอกสารอิเล็กทรอนิกส์	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงรายละเอียดการถอดแบบระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) ที่กำหนดให้มา
2. ความสามารถในการจัดทำเอกสารแสดงค่าพารามิเตอร์ที่นำออก (Export)มาจากอุปกรณ์ที่ทำการติดตั้งเช่นรูปแบบเอกสาร รูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์
3. ทักษะการใช้เครื่องมือวัดความแรงของสัญญาณ Power meter, Spectrum analyzer
4. ทักษะการตั้งค่าที่อุปกรณ์เครื่องรับเครื่องส่งและสายอากาศ
5. เอกสารแสดงผลลัพธ์ ค่าความแรงและคุณภาพของสัญญาณ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า, สัญลักษณ์ทางเรขาคณิต,สัญลักษณ์ทางเครื่องกล,สัญลักษณ์ทางวิศวกรรมสื่อสารโทรคมนาคม,สัญลักษณ์ทางโยธาที่มีใช้ในแบบ เป็นต้น
2. ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า-สื่อสาร , ศัพท์ทางวิศวกรรมเครื่องกล ,ศัพท์ทางวิศวกรรมโยธา เป็นต้น
3. ความรู้เกี่ยวกับมาตราส่วนในระบบเมตริก , มาตราส่วนในระบบ SI, ตัวเลขในระบบอารบิกและโรมัน ,ระบบเลขฐาน ต่าง ๆ ที่จำเป็น (เลขฐาน 2,8,10,16) เป็นต้น
4. ความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะการใช้งานอุปกรณ์ไมโครเวฟที่ทำการติดตั้ง
5. ความรู้เกี่ยวกับการตั้งค่าพารามิเตอร์(Setup & Commissioning) อุปกรณ์ไมโครเวฟ
6. มีความรู้เกี่ยวกับสายอากาศ ที่ใช้ในระบบสื่อสารไมโครเวฟที่ทำการติดตั้ง
7. ความรู้ทางภาคทฤษฎีในเนื้อหาเกี่ยวกับวิศวกรรมไมโครเวฟ เช่นในการคำนวณความแรงของระดับสัญญาณที่ใช้งาน พิจารณาร่วมกับสถานที่หรือระยะทางที่ติดตั้งเครื่องรับและเครื่องส่ง
8. ความรู้เกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์และ Internet
9. ความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะของสายอากาศ
10. ความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดค่าความแรงของสัญญาณ Power meter/Spectrum Analizer
11. ความรู้เกี่ยวกับการคำนวณค่าความแรงของสัญญาณ

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
2. ผลจากสัมภาษณ์

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมิน ที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะประเมินย่อย ขอบเขต ความรู้และทักษะที่กำหนด ในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้ประเมินจะต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะที่ไม่ผ่าน และให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การประเมินผลการปฏิบัติงานจากแบบทดสอบภาคปฏิบัติ
2. ผู้ประเมินประเมินความรู้ โดยใช้ ผลจากการสัมภาษณ์ ผลจากแบบทดสอบภาคทฤษฎี

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ไม่มี

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. แบบที่ใช้ติดตั้งและคู่การติดตั้งระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) ที่กำหนดให้นั้น อาจประกอบด้วย

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

1.2 ศัพท์ทางเทคนิค ได้แก่ ศัพท์ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า-สื่อสาร, ศัพท์ทางวิศวกรรมเครื่องกล, ศัพท์ทางวิศวกรรมโยธา เป็นต้น

1.3 มาตราส่วน ได้แก่ มาตราส่วนในระบบเมตริก , มาตราส่วนในระบบ SI, ตัวเลขในระบบ อารบิกและโรมัน, ระบบเลขฐาน ต่าง ๆ ที่จำเป็น (เลขฐาน 2, 8, 10, 16) เป็นต้น

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

3. ทำการตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนเปิดใช้งานและลำดับขั้นตอนของการเปิดอุปกรณ์ที่กำหนดไว้ โดยอุปกรณ์ไม่เสียหายและทำงานได้ปกติ

4. ทำตั้งค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามค่าเริ่มต้น ตามคู่มือการติดตั้งหรือข้อมูลที่กำหนดมาให้ได้ครบถ้วน

5. ทำการตรวจสอบและทดสอบสัญญาณเตือน (Alarm) ที่เกิดขึ้น ตามคุณสมบัติของเครื่องให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต

6. เครื่องมือวัดคุณภาพของสัญญาณได้แก่ Power meter, spectrum analyzer ใช้ทำการวัดค่าความแรงสัญญาณระหว่างภาคเครื่องส่งและเครื่องรับ โดยแสดงค่าของกำลังของสัญญาณ (power),ค่า Signal to noise ratio (S/N) ทางหน้าจอหรือพิมพ์ผลลัพธ์ออกมา

7. ปรับแต่งสายอากาศโดยทำการปรับแต่งมุมของสายอากาศ หรือขยับตำแหน่ง จุดที่ติดตั้ง เพื่อให้ได้คุณภาพสัญญาณตามค่าทีเหมาะสมตามที่กำหนดหรือจากผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ

8. กำลังของสัญญาณที่เครื่องส่ง จะต้องส่งได้แรงพอที่เครื่องรับ สามารถรับค่าความแรงของสัญญาณ แล้วได้คุณภาพของสัญญาณเหมาะสมที่สุด

ตามค่าที่กำหนดหรือจากผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ

9. ภาพก่อนดำเนินการติดตั้ง และหลังดำเนินการนั้นจะบันทึกด้วยกล้อง digital จับในส่วนที่สำคัญในขั้นตอนนั้น ๆ เช่น สภาพพื้นที่ ภาพขณะทำการติดตั้งตัวอุปกรณ์ สายนำสัญญาณ สายอากาศ เป็นต้น

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

11. ผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดค่าและทดสอบในแต่ละขั้นตอน จะบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรในรูปแฟ้มข้อมูล spede sheet (excel file, word) เป็นต้น

12. ค่าที่แสดงจากเครื่องมือวัดได้แก่ ภาพกราฟ , ตารางแสดงค่ากำลัง,ค่า Signal to noise ratio S/N ค่าการสะท้อนกำลังงานที่ขั้วของสายอากาศ เป็นต้น

13. 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 20104.01 อ่านแบบและคู่มือการติดตั้งสื่อสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ แบบสัมภาษณ์
2. สมรรถนะย่อย 20104.02 เปิดใช้งานระบบและตั้งค่าพารามิเตอร์สื่อสัญญาณไมโครเวฟตามขั้นตอน (Setup & Commissioning) ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ แบบสัมภาษณ์
3. สมรรถนะย่อย 20104.03 ใช้เครื่องมือวัดคุณภาพของสัญญาณ และปรับแต่งค่าของสื่อสัญญาณไมโครเวฟ ให้ได้ตามค่าที่ค่าที่กำหนดหรือค่าที่คำนวณได้ ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ แบบสัมภาษณ์
4. สมรรถนะย่อย 20104.04 บันทึกและสรุปรายงานผล ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ แบบสัมภาษณ์

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20109

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ วางแผนระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2563

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักเทคโนโลยีสื่อสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ (Microwave link)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถจัดทำแผนปฏิบัติการของสื่อสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) ให้สอดคล้องตามนโยบายที่กำหนด บันทึกและสรุปรายงานผลได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ประกอบการวิชาชีพด้านอุตสาหกรรมดิจิทัล

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

2153 วิศวกรโทรคมนาคม
1330 ผู้จัดการด้านการบริการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

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

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20109.01 จัดทำแผนปฏิบัติการของสื่อสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) ให้สอดคล้องตามนโยบายที่กำหนด	1.1 จัดเตรียมข้อมูลด้านนโยบายและแผนการวางระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) 1.2 วางแผนการปฏิบัติงานระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) 1.3 นำเสนอแผนปฏิบัติการระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link)	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์
20109.02 บันทึกและสรุปรายงานผล	2.1 บันทึกข้อมูลแผนปฏิบัติการ 2.2 จัดทำเอกสารสรุปแผนปฏิบัติการ	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะในการวางแผนกิจกรรมของโครงการ (Project Activities plan)
2. ทักษะการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค (Technical Specifications)
3. ทักษะการกำหนดขอบเขตของโครงการ (Project Scope)
4. ความสามารถในการจัดทำเอกสารสรุปเกี่ยวกับนโยบาย และการจัดทำแผน

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับการจัดทำแผนปฏิบัติการ
2. ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการ
3. ความรู้เกี่ยวกับระบบไมโครเวฟ
4. ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการโครงการ
5. ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม Spread sheet, Microsoft Project , Microsoft Word, โปรแกรมประมวลผลคำ

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

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

(ก) อหลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ผลจากการทดสอบ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลจากการทดสอบ
2. ผลจากสัมภาษณ์

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมิน ที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะประเมินย่อย ขอบเขต ความรู้และทักษะที่กำหนด ในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้ประเมินจะต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะที่ไม่ผ่าน และให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การประเมินผลการปฏิบัติงานจากแบบทดสอบภาคปฏิบัติ
2. ผู้ประเมินประเมินความรู้ โดยใช้ ผลจากการสัมภาษณ์ ผลจากแบบทดสอบภาคทฤษฎี

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ไม่มี

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. ข้อมูลนโยบายและแผนระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) ได้แก่ ความเป็นมาของแผน (Introduction) , วัตถุประสงค์ของแผน (Purpose) ,เหตุผลความจำเป็นที่ต้องจัดทำแผน (Why do you need this project?),เป้าหมายของแผน (What do you hope to achieve?), ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับเมื่อปฏิบัติตามแผนได้ครบถ้วน

2. แผนการปฏิบัติงานระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) ประกอบด้วย ชื่อของแผนงาน,ผู้รับผิดชอบแผน(Whose response), กำลังพล, วัสดุอุปกรณ์, ช่วงเวลาเริ่มต้นการดำเนินการตามแผน (When will the plan happen?), วิธีการดำเนินการตามแผน (How will the plan happen?), รายละเอียดของกิจกรรมตามแผน(Description of Activities), รายการตามแผนปฏิบัติงาน (Work Plan), กิจกรรมตามแผนปฏิบัติการที่สัมพันธ์กับช่วงเวลา (Time-line), การบริหารจัดการด้านงบประมาณหรือเงินลงทุน (Budget), การบริหารจัดการด้านการเงิน(Financial Management), โครงสร้างในการบริหารจัดการตามแผน (Management Structure),กระบวนการติดตามผลการปฏิบัติตามแผน (Monitoring), ขั้นตอนประเมินผลด้วยตัวชี้วัดต่าง ๆ (Evaluation)

3. รูปแบบการนำเสนอแผนปฏิบัติงานระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) ได้แก่ เอกสาร ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ หรือการบรรยาย

4. ข้อมูลแผนปฏิบัติการที่ถูกบันทึกในรูปแบบเอกสารและหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์

5. เอกสารประกอบแผนปฏิบัติการได้แก่ เอกสารสรุปเกี่ยวกับนโยบาย และการจัดทำแผน, เอกสารรายการสินค้าจากบริษัทผู้ผลิต (Catalog), แผนที่บริเวณที่เกี่ยวข้องกับแผน, เอกสารแสดงอุปกรณ์ เครื่องมือ จำนวนพนักงานดำเนินการ ปริมาณงานทั้งหมดที่จะดำเนินการ ระยะเวลาในการดำเนินการงบประมาณของโครงการเป็นต้น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

วิธีการประเมินสามารถจำแนกได้ตามสมรรถนะย่อย ดังนี้

1. สมรรถนะย่อย 20109.01 จัดทำแผนปฏิบัติการของสื่อสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave link) ให้สอดคล้องตามนโยบายที่กำหนด ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ แบบสัมภาษณ์
2. สมรรถนะย่อย 20109.02 บันทึกและสรุปรายงานผล ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ แบบสัมภาษณ์

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 20110

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ออกแบบการติดตั้งระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ

3. ทบทวนครั้งที่ 1 / 2563

4. สร้างใหม่ ☐ **ปรับปรุง** ☑

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักเทคโนโลยีสื่อสัญญาณโทรคมนาคมด้านไมโครเวฟ (Microwave link)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

เป็นผู้ที่สามารถสำรวจพื้นที่สำหรับการติดตั้งระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ ออกแบบการติดตั้งระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ จัดทำรายงานและนำเสนอได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ประกอบการวิชาชีพด้านอุตสาหกรรมดิจิทัล

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

2153 วิศวกรโทรคมนาคม
1330 ผู้จัดการด้านการบริการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

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

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20110.01 สำรวจพื้นที่สำหรับการติดตั้งระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ	1.1 จัดทำแผนผังแสดงรายละเอียดทางกายภาพ 1.2 กำหนดระยะในแผนผัง 1.3 สำรวจแหล่งพลังงานไฟฟ้าที่จะจ่ายให้กับอุปกรณ์ 1.4 สำรวจพื้นที่รองรับน้ำหนักของอุปกรณ์ 1.5 สำรวจอุณหภูมิของสถานที่ที่จะติดตั้ง	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
20110.02 ออกแบบการติดตั้งระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ	2.1 ออกแบบสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ในระบบสัญญาณไมโครเวฟทั้งภายในและภายนอกอาคาร 2.2 เลือกวัสดุสำหรับการติดตั้งระบบสัญญาณไมโครเวฟทั้งภายในและภายนอกอาคาร 2.3 ออกแบบการติดตั้งสายอากาศและสายนำสัญญาณ 2.4 ออกแบบระบบป้องกันเพื่อความปลอดภัยของอุปกรณ์ 2.5 กำหนดค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์ในระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ(setup/commissioning) 2.6 ออกแบบสัญลักษณ์หรือข้อความแจ้งเตือน (alarm) 2.7 กำหนดคุณลักษณะของป้ายสัญลักษณ์ (labeling) ที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง 2.8 เลือกใช้ค่ามาตราส่วนที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง 2.9 เลือกใช้ศัพท์ทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์
20110.03 จัดทำรายงานและนำเสนอ	3.1 บันทึกภาพก่อนและหลังการจำลองระบบ 3.2 บันทึกค่าพารามิเตอร์ในแต่ละกระบวนการ 3.3 บันทึกผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดค่าและทดสอบในแต่ละขั้นตอนเป็นลายลักษณ์อักษร 3.4 บันทึกประเภทเครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้ง 3.5 บันทึกคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุทั้งหมดที่ใช้ในการติดตั้ง 3.6 นำข้อมูล มาจัดทำเป็นแบบและคู่มือสำหรับการติดตั้ง	การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ความสามารถในการวางแผนผังแสดงรายละเอียดทางกายภาพ
2. ทักษะทางด้านแบบการติดตั้งอุปกรณ์ระบบไมโครเวฟ
3. ความสามารถในการจัดทำ คู่มือประกอบการติดตั้งระบบไมโครเวฟ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับระบบวิศวกรรมไมโครเวฟ
2. ความรู้เกี่ยวกับภูมิศาสตร์
3. ความรู้เกี่ยวกับระบบไมโครเวฟ
4. ความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ได้แก่ สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า , สัญลักษณ์ทางเรขาคณิต,สัญลักษณ์ทางเครื่องกล,สัญลักษณ์ทางวิศวกรรมการสื่อสารโทรคมนาคม ,สัญลักษณ์ทางโยธา เป็นต้น
5. ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ทางเทคนิคได้แก่ ศัพท์ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า-สื่อสาร , ศัพท์ทางวิศวกรรมเครื่องกล ,ศัพท์ทางวิศวกรรมโยธา เป็นต้น
6. ความรู้เกี่ยวกับมาตราส่วนได้แก่ มาตราส่วนในระบบเมตริก , มาตราส่วนในระบบ SI, ตัวเลขในระบบอารบิกและโรมัน ,ระบบเลขฐาน ต่าง ๆ ที่จำเป็น (เลขฐาน 2,8,10,16) เป็นต้น
7. ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวาดภาพเช่น Visio, AutoCAD เป็นต้น

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
2. ผลจากสัมภาษณ์

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ผู้เข้ารับการประเมินต้องผ่านการประเมิน ที่ครอบคลุมในทุกสมรรถนะประเมินย่อย ขอบเขต ความรู้และทักษะที่กำหนด ในกรณีที่ผู้รับการประเมินผ่านไม่ครบตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้ประเมินจะต้องแจ้งหน่วยสมรรถนะที่ไม่ผ่าน และให้ผู้รับการประเมินไปทบทวนสมรรถนะที่ยังไม่ผ่านและสามารถกลับมาทดสอบสมรรถนะใหม่อีกครั้ง

(ง) วิธีการประเมิน

1. การประเมินผลการปฏิบัติงานจากแบบทดสอบภาคปฏิบัติ
2. ผู้ประเมินประเมินความรู้ โดยใช้ ผลจากการสัมภาษณ์ ผลจากแบบทดสอบภาคทฤษฎี

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ไม่มี

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. แผนผังแสดงรายละเอียดทางกายภาพจากข้อมูลพื้นที่ที่จะทำการติดตั้ง ได้แก่ รูปถ่าย แบบร่างแสดงสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอก สิ่งกีดขวาง ลักษณะของเสาอากาศ ความสูงของอาคาร เป็นต้น

2. ระยะในแผนผังได้แก่ ระยะความยาวของสายนำสัญญาณ มิติของห้อง ความสูงของเสาอากาศ ความสูงของอาคาร เป็นต้น

3. แหล่งพลังงานไฟฟ้าได้แก่ ระบบไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ ชุดควบคุมกระแสไฟฟ้า ขนาดสายไฟฟ้า ชุดสำรองไฟฟ้า เป็นต้น

4. พื้นที่รองรับน้ำหนักของอุปกรณ์ได้แก่ ลักษณะของพื้นที่ (พื้นไม้ พื้นปูน) อัตราการรองรับแรงกดทับ เช่น 250 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

5. อุณหภูมิของสถานที่ได้แก่ ภายในห้องต้องไม่เกิน 25 องศาเซลเซียส เป็นต้น

6. อุปกรณ์ คือ เครื่องส่ง/เครื่องรับ และแหล่งจ่ายไฟฟ้า เป็นต้น

7. วัสดุภายในอาคารได้แก่ Rack, Ladder, Wire way, Bar, Connector, ODF, DDF, Power supply, Battery เป็นต้น และวัสดุภายนอกอาคารได้แก่ Tower pipe, Mounting, clam เป็นต้น

8. สายอากาศ ได้แก่ Antenna, Reflector, Radio outdoor unit เป็นต้น และสายนำสัญญาณได้แก่ Waveguide, Feeder, RG, Coaxial, Optical Fiber เป็นต้น

9. ระบบป้องกันเพื่อความปลอดภัยของอุปกรณ์ได้แก่ ระบบสายดิน ระบบป้องกันไฟฟ้ากระชาก ระบบควบคุมความชื้นในท่อนำสัญญาณ เป็นต้น

10. ค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์เบื้องต้นได้แก่ ค่าตั้งต้นในการปฏิบัติการของเครื่อง (set up), ค่าอัตราการรับ - ส่ง ของเครื่อง, ค่าเกี่ยวกับอินพุต เอาต์พุตของเครื่อง, ค่าคุณสมบัติที่ให้เครื่องทำตาม (parameter)

11. สัญลักษณ์และข้อความแจ้งเตือนเบื้องต้นได้แก่ signal error, traffic loss, outdoor unit fail, equipment fail เป็นต้น

12. คุณลักษณะของป้ายสัญลักษณ์ ได้แก่ วัสดุที่ใช้ทำป้ายสัญลักษณ์ รูปแบบการจับยึด สี ขนาดและรูปแบบตัวอักษร เป็นต้น

13. มาตราส่วนที่ใช้ เป็นมาตราส่วนสากล ได้แก่ มาตราส่วนในระบบเมตริก, มาตราส่วนในระบบ SI, ตัวเลขในระบบอารบิกและโรมัน, ระบบเลขฐาน ต่าง ๆ ที่จำเป็น (เลขฐาน 2, 8, 10, 16) เป็นต้น

14. ศัพท์ทางเทคนิค ได้แก่ ศัพท์ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า-สื่อสาร , ศัพท์ทางวิศวกรรมเครื่องกล ,ศัพท์ทางวิศวกรรมโยธา เป็นต้น

15. ภาพที่เฉพาะเจาะจงในกระบวนการทำงาน ได้แก่ ภาพก่อนการติดตั้ง ระหว่างการติดตั้งและหลังการติดตั้งอุปกรณ์ได้ครบถ้วนถูกต้อง

16. ค่าพารามิเตอร์ได้แก่ การบันทึกผลในตาราง Spread sheet (Excel files)

17. ผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดค่าและทดสอบในแต่ละขั้นตอน เป็นลายลักษณ์อักษรครบถ้วนถูกต้องในตาราง Spread sheet (Excel files)

18. หรือนำผลลัพธ์ออกจากเครื่องมือวัดโดยตรง (Export)

19. ค่าที่ได้จากเครื่องมือวัดในตาราง Spread sheet (Excel files)

20. ขนาดและคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุทั้งหมดที่ใช้ในการติดตั้ง ได้แก่ น็อตขนาด 6 มม. หัวแฉก, ladder ขนาด 200x400 mm. เป็นต้น

21. แบบและคู่มือสำหรับการติดตั้งในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล (Auto CAD, Spread sheet, PDF, Visio)

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

วิธีการประเมินสามารถจำแนกได้ตามสมรรถนะย่อย ดังนี้

1. สมรรถนะย่อย 20110.01 สำรวจพื้นที่สำหรับการติดตั้งระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ แบบสัมภาษณ์
2. สมรรถนะย่อย 20110.02 ออกแบบการติดตั้งระบบสื่อสัญญาณไมโครเวฟ ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ แบบสัมภาษณ์
3. สมรรถนะย่อย 20110.03 จัดทำรายงานและนำเสนอ ทดสอบโดยใช้ข้อสอบข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ แบบสัมภาษณ์