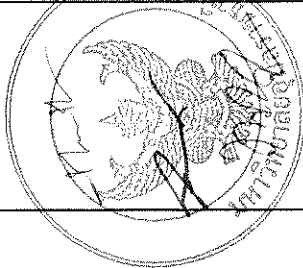
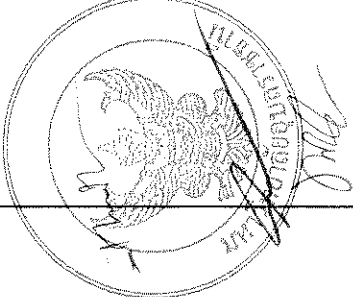

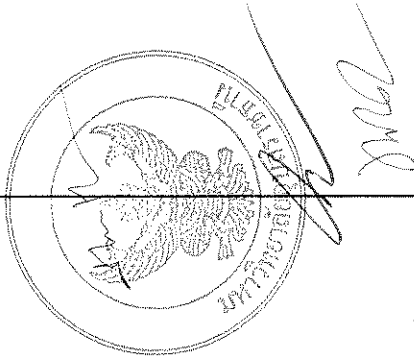


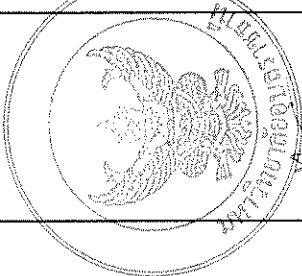


รายละเอียดคุณสมบัติและคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์
 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
 ประจำปีงบประมาณ 2568 (เงินงบประมาณแผ่นดิน)

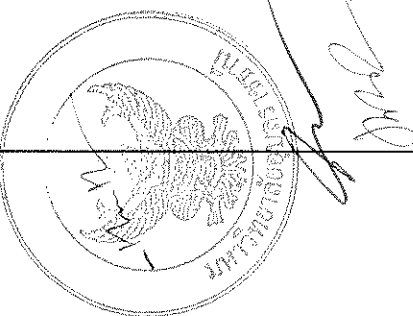
ลำดับที่	รายการ	จำนวน	รายละเอียดครุภัณฑ์	หมายเหตุ
1	<p>ครุภัณฑ์ภาควิชา ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล เครื่องทดสอบประสิทธิภาพระบบโซลาร์ ตำบลเมืองศรีโค อำเภวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี</p>	1 เครื่อง	<p>เครื่องทดสอบประสิทธิภาพระบบโซลาร์</p> <p>1.1. คุณลักษณะทั่วไป</p> <p>1.1.1. มีฟังก์ชันทดสอบสำหรับ Category 1 ตามมาตรฐาน IEC 62446-1 หรือดีกว่า</p> <p>1.1.2. มีฟังก์ชันทดสอบ U-I curve สำหรับ Category 2 ตามมาตรฐาน IEC 62446-1 หรือดีกว่า</p> <p>1.1.3. มีฟังก์ชันที่ผู้ใช้สามารถสร้างลำดับการทดสอบได้ด้วยตัวเอง (Ability to define measurement procedures) หรือดีกว่า</p> <p>1.1.4. สามารถคำนวณค่า STC ตามมาตรฐาน IEC 60891 หรือดีกว่า</p> <p>1.1.5. สามารถบันทึกข้อมูลในคอมพิวเตอร์ได้ หรือดีกว่า</p> <p>1.1.6. สามารถแสดงข้อมูลผลการทดสอบบนหน้าจอเครื่อง แบบกราฟและตัวเลขได้พร้อมกันและแสดงบนหน้าจอเดียวกัน หรือดีกว่า</p> <p>1.1.7. มีหน้าจอแสดงผลแบบหน้าจอสัมผัสสี 7" resolution 1280x720 dots, max brightness 800 cd/m2 หรือดีกว่า</p> <p>1.1.8. มีฟังก์ชันวัดค่า I-U and P-U characteristics และคำนวณค่าเป็น STC conditions หรือดีกว่า</p> <p>1.1.9. มีฟังก์ชันทดสอบค่าแรงดันเปิดวงจร (open circuit voltage) ได้สูงถึง 1500 V DC ได้ หรือดีกว่า</p> <p>1.1.10. มีฟังก์ชันทดสอบค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (RMS Voltage with frequency measurement) ได้สูงถึง 1000 V AC ได้ หรือดีกว่า</p> <p>1.1.11. มีฟังก์ชันทดสอบค่ากระแสลัดวงจร (short circuit current) ได้สูงถึง 30 A DC ได้ หรือดีกว่า</p>	

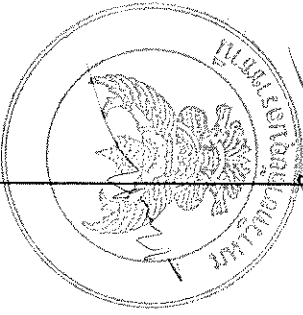

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	รายละเอียดครุภัณฑ์	หมายเหตุ
			<p>1.1.12. มีฟังก์ชันทดสอบความต้านทานฉนวนทางไฟฟ้าของระบบโซลาร์ (Insulation resistance of PV panels) สามารถแสดงค่า Riso+, Riso- ได้หรือดีกว่า</p> <p>1.1.13. มีฟังก์ชันทดสอบความต้านทานฉนวนทางไฟฟ้า (Insulation resistance of AC circuit) ได้หรือดีกว่า</p> <p>1.1.14. มีฟังก์ชันทดสอบความต้านทานการต่อลงดินทางไฟฟ้า (Resistance of protective conductor) ด้วยกระแส ±200 mA หรือดีกว่า</p> <p>1.1.15. มีฟังก์ชันทดสอบค่ากระแสไฟฟ้า (Operating current) หรือดีกว่า</p> <p>1.1.16. มีฟังก์ชันทดสอบค่ากำลังไฟฟ้า (AC/DC power) ด้วยแคลมป์มิเตอร์ หรือดีกว่า</p> <p>1.1.17. มีฟังก์ชันทดสอบบายพาสไดโอด (Bypass-Diode) แบบ automatic polarity detection หรือดีกว่า</p> <p>1.1.18. มีฟังก์ชันทดสอบบล็อกกิ้งไดโอด (Blocking Diode) ด้วยแรงดัน 1000 V DC, 1500 V DC หรือดีกว่า</p> <p>1.1.19. มีโปรแกรมสำหรับความถี่โหลดข้อมูล และพิมพ์รายงานได้ หรือดีกว่า</p> <p>1.1.20. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศในทวีปยุโรป สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น หรือดีกว่า</p> <p>1.2. คุณลักษณะทางเทคนิค - เครื่องทดสอบประสิทธิภาพระบบโซลาร์</p> <p>1.2.1. ย่านวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 0.0 – 1000.0 V AC, ความละเอียด 0.1 V, ความแม่นยำ ±(2% m.v.+6 digits) หรือดีกว่า</p> <p>1.2.2. ย่านวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 0.0 – 1500.0 V DC, ความละเอียด 0.1 V, ความแม่นยำ ±(0.5% m.v.+2 digits) หรือดีกว่า</p> <p>1.2.3. ย่านวัดค่าความถี่ 10.0 – 100.0 Hz, ความละเอียด 0.1 Hz ความแม่นยำ ±(0.5% m.v.+2 digits) หรือดีกว่า</p> <p>1.2.4. ทดสอบค่ากระแสไฟฟ้าลัดวงจร (Short circuit current, Isc)</p> <p>1.2.4.1. ที่ระดับแรงดัน 1500 V DC, ย่านวัดค่ากระแสไฟฟ้า (Isc) 0.00 – 30.00 A DC, ความละเอียด 0.01 A, ความแม่นยำ ±(1% m.v.+2 digits) หรือดีกว่า</p> <p>1.2.4.2. ที่ระดับแรงดัน 1000 V DC, ย่านวัดค่ากระแสไฟฟ้า (Isc) 0.00 – 40.00 A DC, ความละเอียด 0.01 A, ความแม่นยำ ±(1% m.v.+2 digits) หรือดีกว่า</p>	

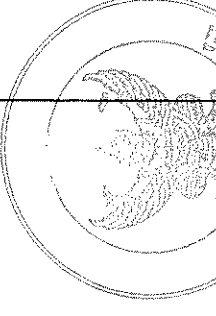
ลำดับที่	รายการ	จำนวน	รายละเอียดครุภัณฑ์	หมายเหตุ
	รายการ	จำนวน	<p>1.2.5. ทดสอบฉนวน AC</p> <p>1.2.5.1. มาตรฐานการทดสอบ IEC61557-2 หรือดีกว่า</p> <p>1.2.5.2. แรงดันทดสอบ 250 V ย่านวัด 250 kΩ to 200 MΩ ความละเอียด 0.1 kΩ ความแม่นยำ \pm(3% m.v.+8 digits) หรือดีกว่า</p> <p>1.2.5.3. แรงดันทดสอบ 500 V ย่านวัด 500 kΩ to 500 MΩ ความละเอียด 0.1 kΩ ความแม่นยำ \pm(3% m.v.+8 digits) หรือดีกว่า</p> <p>1.2.5.4. แรงดันทดสอบ 1000 V ย่านวัด 1000 kΩ to 1.000 GΩ ความละเอียด 0.1 kΩ ความแม่นยำ \pm(3% m.v.+8 digits) หรือดีกว่า</p> <p>1.2.6. ทดสอบฉนวน DC</p> <p>1.2.6.1. มาตรฐานการทดสอบ IEC61557-2 หรือดีกว่า</p> <p>1.2.6.2. สามารถตั้งค่าแรงดันทดสอบได้ที่ระดับ 250V, 500V, 1000V, 1500V หรือดีกว่า</p> <p>1.2.6.3. ย่านวัด 250 kΩ to 500 MΩ ความละเอียด 0.1 kΩ ความแม่นยำ \pm(8% m.v.+8 digits) หรือดีกว่า</p> <p>1.2.7. ทดสอบความต้านทานการต่อลงดิน (Resistance of protective conductors and equipotential bonding)</p> <p>1.2.7.1. มาตรฐานการทดสอบ IEC61557-4 หรือดีกว่า</p> <p>1.2.7.2. ค่ากระแสไฟฟ้าทดสอบไม่น้อยกว่า \pm200 mA หรือดีกว่า</p> <p>1.2.7.3. ย่านวัดค่าความต้านทานการลงดิน 0.10 to 1999 Ω ความละเอียด 0.01 Ω ความแม่นยำ \pm(2% m.v.+3 digits) หรือดีกว่า</p> <p>1.2.8. ทดสอบค่ากระแสไฟฟ้ากระแสตรง (Operating current) ได้ หรือดีกว่า</p> <p>1.2.9. ทดสอบค่ากำลังไฟฟ้า (Active power) ได้ ย่านวัดค่า 0.0 kW to 999.0 kW ความละเอียด 0.1 kW ความแม่นยำ \pm(6% m.v.+5 digits) หรือดีกว่า</p> <p>1.2.10. ตัวเครื่องได้มาตรฐานความปลอดภัย EN 61010</p> <p>1.2.10.1. PV terminals ระดับ CAT III 1500 VDC หรือดีกว่า</p>	

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	รายละเอียดคุณลักษณะ	หมายเหตุ
			<p>1.2.10.2. Rcon terminals ระดับ CAT III 600 V หรือดีกว่า</p> <p>1.2.11. ตัวเครื่องทนทานต่อสภาพแวดล้อม ระดับ IP65 (Closed cover) หรือดีกว่า</p> <p>1.2.12. มาตรฐานอนุทนทางไฟฟ้าของตัวเครื่อง ตามมาตรฐาน EN 61010-1 และ IEC 61557 แบบ double หรือดีกว่า</p> <p>1.2.13. ใช้งานด้วยแบตเตอรี่แบบ Lithium-Ion 7.2V, 8.8Ah หรือดีกว่า</p> <p>1.2.14. น้ำหนักเครื่องไม่เกิน 9 กิโลกรัม หรือดีกว่า</p> <p>1.2.15. ย่านอุณหภูมิใช้งาน -10 to +45 °C หรือดีกว่า</p> <p>1.2.16. ย่านความชื้นใช้งาน 20 to 90% RH หรือดีกว่า</p> <p>1.2.17. สามารถบันทึกข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 9,000 ค่า หรือดีกว่า</p> <p>1.2.18. มีพอร์ตสื่อสารแบบ USB สำหรับถ่ายโอนข้อมูล หรือดีกว่า</p> <p>1.2.19. ตัวเครื่องได้มาตรฐาน EMC EN61326-1, EN61326-2-2 หรือดีกว่า</p> <p>1.3. คุณลักษณะทางเทคนิค – เครื่องวัดค่าพลังงานแสงอาทิตย์</p> <p>1.3.1. ย่านวัดพลังงานแสงอาทิตย์ 100 W/m² ถึง 1400 W/m² ความละเอียด 1 W/m² ความแม่นยำ ±(5% m.v. + 2 digits) หรือดีกว่า</p> <p>1.3.2. ย่านวัดค่าอุณหภูมิ -20.0°C ถึง 100.0°C ความละเอียด 0.1°C ความแม่นยำ ±(1% m.v. + 5 digits) หรือดีกว่า</p> <p>1.3.3. ย่านวัดความเอียง -90° ถึง +90° ความละเอียด 1° ความแม่นยำ ±4° หรือดีกว่า</p> <p>1.3.4. ย่านวัดเข็มทิศ 0° ถึง 360° ความละเอียด 1° ความแม่นยำ ±7° หรือดีกว่า</p> <p>1.3.5. ตัวเครื่องกันฝุ่น กันน้ำ ระดับ IP65 หรือดีกว่า</p> <p>1.3.6. ใช้แบตเตอรี่แบบ Li-Ion rechargeable battery หรือดีกว่า</p> <p>1.3.7. น้ำหนักไม่เกิน 0.2 kg หรือดีกว่า</p> <p>1.3.8. ระดับอุณหภูมิใช้งาน -10°C ถึง +50°C หรือดีกว่า</p> <p>1.3.9. ระดับความชื้นใช้งาน 20 - 80% หรือดีกว่า</p>	

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	รายละเอียดข้อกำหนด	หมายเหตุ
			<p>1.3.10. หน่วยความจำได้ไม่น้อยกว่า 5000 ค่าหรือดีกว่า</p> <p>1.3.11. รองรับการสื่อสารแบบ USB หรือแบบไร้สาย หรือดีกว่า</p> <p>1.3.12. ได้มาตรฐาน IEC 61010-1, IEC 61326-1 หรือดีกว่า</p> <p>1.4. คุณสมบัติทางเทคนิค – แคลมป์วัดค่ากระแสไฟฟ้าที่ระดับแรงดันไฟฟ้า 1500 Vdc</p> <p>1.4.1. ย่านวัดค่ากระแสไฟฟ้า 1000 A AC ความละเอียด 0.01 A ความแม่นยำ $\pm(2.5\%+5 \text{ digits})$ หรือดีกว่า</p> <p>1.4.2. ย่านวัดค่ากระแสไฟฟ้า 1000 A DC ความละเอียด 0.01 A ความแม่นยำ $\pm(2.0\%+8 \text{ digits})$ หรือดีกว่า</p> <p>1.4.3. ย่านวัดค่าแรงดันไฟฟ้า 1000 V AC ความละเอียด 0.001 mV ความแม่นยำ $\pm(1.2\%+5 \text{ digits})$ หรือดีกว่า</p> <p>1.4.4. ย่านวัดค่าแรงดันไฟฟ้า 1500 V DC ความละเอียด 0.1 mV ความแม่นยำ $\pm(0.5\%+5 \text{ digits})$ หรือดีกว่า</p> <p>1.4.5. ย่านวัดค่าแรงดันไฟฟ้า 1000 V AC+DC ความละเอียด 0.001 V ความแม่นยำ $\pm(1.5\%+20 \text{ digits})$, หรือดีกว่า</p> <p>1.4.6. ย่านวัดค่าแรงดันไฟฟ้า 1000 V Low Z (AC/DC) ความละเอียด 0.001 V ความแม่นยำ $\pm(3.0\%+40 \text{ digits})$, mV หรือดีกว่า</p> <p>1.4.7. ย่านวัดค่าแรงดันไฟฟ้า 1000 V Low Z AC+DC ความละเอียด 0.001 V ความแม่นยำ $\pm(3.5\%+40 \text{ digits})$, หรือดีกว่า</p> <p>1.4.8. ย่านวัดค่าความต้านทาน 60.00 MΩ ความละเอียด 0.1 Ω ความแม่นยำ $\pm(0.8\%+5 \text{ digits})$, หรือดีกว่า</p> <p>1.4.9. ย่านวัดค่าความถี่ 10.00 MHz ความละเอียด 0.01 Hz ความแม่นยำ $\pm(0.2\%+5 \text{ digits})$, หรือดีกว่า</p> <p>1.4.10. ย่านวัดค่าคาบไซเคิล 100.0 nF ความละเอียด 0.01 nF ความแม่นยำ $\pm(3.0\%+8 \text{ digits})$, หรือดีกว่า</p> <p>1.4.11. ย่านวัดค่า duty cycle 10.0 – 90.0% ความละเอียด 0.1% ความแม่นยำ $\pm(1.2\%+8 \text{ digits})$, หรือดีกว่า</p> <p>1.4.12. ย่านวัดค่าอุณหภูมิ -40.0 – 1000°C ความละเอียด 0.1°C ความแม่นยำ $\pm(1.5\%+3^{\circ}\text{C})$, หรือดีกว่า</p> <p>1.4.13. มีฟังก์ชัน Continuity/Diode test หรือดีกว่า</p> <p>1.4.14. มีฟังก์ชัน VFD สำหรับงานวัดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า หรือดีกว่า</p> <p>1.4.15. มีฟังก์ชัน HVDC สำหรับงานวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง หรือดีกว่า</p>	  

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	รายละเอียดครุภัณฑ์	หมายเหตุ
			<p>1.4.16. มีฟังก์ชัน Inrush current หรือดีกว่า</p> <p>1.4.17. มีฟังก์ชัน Non-contact voltage detector หรือดีกว่า</p> <p>1.4.18. มีฟังก์ชัน Min/Max หรือดีกว่า</p> <p>1.4.19. มีฟังก์ชัน Peak Hold หรือดีกว่า</p> <p>1.4.20. วัดค่าแบบ TRMS หรือดีกว่า</p> <p>1.4.21. มีหน่วยความจำในตัวเครื่อง หรือดีกว่า</p> <p>1.4.22. หน้าจอแสดงผลแบบ LCD มี backlight หรือดีกว่า</p> <p>1.4.23. ตัวเครื่องได้มาตรฐาน IEC61010 CAT IV 600V, CAT III 1000V หรือดีกว่า</p> <p>1.4.24. ตัวเครื่องได้มาตรฐาน IP40 หรือดีกว่า</p> <p>1.4.25. ใช้งานในภาคสนามด้วยแบตเตอรี่ Li-Pol 7.4 V, 1200 mAh หรือดีกว่า</p> <p>1.4.26. มีอุปกรณ์ชาร์จแบตเตอรี่ หรือดีกว่า</p> <p>1.4.27. มีสายทดสอบสำหรับวัดค่า หรือดีกว่า</p> <p>1.4.28. มีสายเทอร์โมคัปเปิลสำหรับวัดอุณหภูมิ หรือดีกว่า</p> <p>1.4.29. มีรายงานสอบเทียบจากโรงงานผู้ผลิต หรือดีกว่า</p> <p>1.4.30. มีกระเป๋าสีเครื่องมือและอุปกรณ์ หรือดีกว่า</p> <p>1.5. คุณลักษณะทางเทคนิค - ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ 1500 Vdc</p> <p>1.5.1. ย่านวัดค่าแรงดันไฟฟ้า 1000 V AC ความละเอียด 1 V ความแม่นยำ 2.0%+5 หรือดีกว่า</p> <p>1.5.2. ย่านวัดค่าแรงดันไฟฟ้า 1500 V DC ความละเอียด 1 V ความแม่นยำ 0.15%+5 หรือดีกว่า</p> <p>1.5.3. ย่านวัดค่าความต้านทาน 50.00 MΩ ความละเอียด 0.01 MΩ ความแม่นยำ 1.5%+5 หรือดีกว่า</p> <p>1.5.4. ย่านวัดค่าคาปาซิแตนซ์ 9999 μF ความละเอียด 1 μF ความแม่นยำ 1.2%+2 หรือดีกว่า</p> <p>1.5.5. ย่านวัดค่าความถี่ 99.99 kHz ความละเอียด 0.01 kHz ความแม่นยำ 0.1%+2 หรือดีกว่า</p> <p>1.5.6. หน้าจอแสดงผลแบบ Large Backlite display and Illuminated Keypad หรือดีกว่า</p> <p>1.5.7. บันทึกข้อมูลในตัวเครื่องได้ หรือดีกว่า</p>	

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	รายละเอียดครุภัณฑ์	หมายเหตุ
			<p>1.5.8. รองรับ Wireless connection ได้ หรือดีกว่า</p> <p>1.5.9. ตัวเครื่องได้มาตรฐาน CAT III 1500V, CAT IV 1000V หรือดีกว่า</p> <p>1.5.10. ตัวเครื่องได้มาตรฐาน IP52 หรือดีกว่า</p> <p>1.5.11. ได้มาตรฐาน IEC 61326-1, IEC 61326-2-2 หรือดีกว่า</p> <p>1.5.12. มีสายทดสอบสำหรับวัดค่า หรือดีกว่า</p> <p>1.5.13. มีรายงานสอบเทียบจากโรงงานผู้ผลิต หรือดีกว่า</p> <p>1.5.14. มีกระเป๋าใส่เครื่องมือและอุปกรณ์ หรือดีกว่า</p> <p>1.6. อุปกรณ์ประกอบ</p> <p>1.6.1. เครื่องวัดค่าแสงอาทิตย์ (Solar radiant and temperature meter) จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.6.2. แคลมป์มิเตอร์ 1500 V DC จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.6.3. ดิจิตอลมิเตอร์ 1500 Vdc จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.6.4. อแดปเตอร์สื่อสาร (USB adapter for data transmission) จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.6.5. สายทดสอบ MC4-banana socket adapter, 1.5 kV (black, red) จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.6.6. สาย 2m with MC4 plug (black, red) จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.6.7. สายทดสอบ 3m, blue, 5 kV banana plug จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.6.8. สายทดสอบ 3m, yellow, Cat III 1500 Vdc, banana plug จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.6.9. สายทดสอบ 1.8m, red, 5 kV, banana plug จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.6.10. สายทดสอบ 1.8m, black, 5 kV, banana plug จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.6.11. ปากคีม 1 kV, 20A, black จำนวน 2 ชุด</p> <p>1.6.12. โพรบปลายแหลม 1 kV, black จำนวน 2 ชุด</p> <p>1.6.13. ชุดจับอุปกรณ์ยึดกับโครงแผงโซลาร์ (Mounting bracket) จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.6.14. 5V power supply with USB 2.0 output</p> <p>1.6.15. กระเป๋าใส่อุปกรณ์แบบสะพาย จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.6.16. สาย USB จำนวน 1 ชุด</p>	 

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	รายละเอียดครุภัณฑ์	หมายเหตุ
			<p>1.6.17. สายไฟ Main cable with IEC C13 plug จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.6.18. อุปกรณ์ปลั๊กสาย (Key for MC4 connectors) จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.6.19. รายงานสอบเทียบจากโรงงานผู้ผลิต จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.6.20. คู่มือการใช้งาน ฉบับภาษาไทย จำนวน 1 เล่ม</p> <p>1.7. ข้อมูลอื่นๆ</p> <p>1.7.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยนำหลักฐานมาแสดงในวันยื่นซองเสนอราคา</p> <p>1.7.2. ผู้เสนอราคาจะต้องส่งแคตตาล็อกหรือรูปแบบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ เพื่อประกอบการพิจารณา และต้องแสดงการเปรียบเทียบรายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ และแบบแคตตาล็อกโดยทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดวิทยาลัยหรือดีกว่า</p> <p>1.7.3. รับประกันความชำรุดบกพร่องไม่น้อยกว่า 1 ปี นับแต่วันที่ผู้ซื้อได้รับมอบ โดยผู้ขายจะต้องรับผิดชอบการซ่อมแซมแก้ไข ให้ใช้การได้ตั้งเดิมภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง</p> <p>1.7.4. กำหนดส่งมอบผู้ขายต้องทำการส่งมอบเครื่องภายในระยะเวลา 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย</p>	 <p><i>[Handwritten signature]</i></p>