

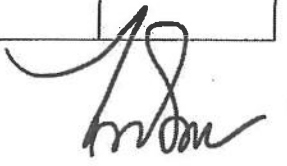


ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใบงานก่อสร้าง

ชื่อโครงการ	จัดซื้อครุภัณฑ์รายการ เครื่องวัดคุณภาพพลังงานด้านพลังงานทดแทน จำนวน ๓ เครื่อง.
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ	หลักสูตรวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิศวกรรม
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร	๒,๔๐๐,๐๐๐ บาท (สองล้านสี่แสนบาทถ้วน)
๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่	14 มิ.ย. 2567
เป็นเงิน	๒,๗๑๗,๘๐๐ บาท (สองล้านเจ็ดแสนหนึ่งหมื่นเจ็ดพันแปดร้อยบาทถ้วน)
ราคา/หน่วย (ถ้ามี)	๙๐๕,๘๓๓.๓๔ บาท
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)	
๕.๑	บริษัท มิเตอร์แมน จำกัด
๕.๒	บริษัท ทีเอส แมคคอลล ชีพพลาย จำกัด
๕.๓	บริษัท ชันแมคคอลลแมนเนจเมนท์ จำกัด
๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน	
๖.๑	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรจน์ แสงอำไพ
๖.๒	ผู้ช่วยศาสตราจารย์อาคม ลักษณะสกุล
๖.๓	นายสันติ กาวีสันต์

(Handwritten signatures)

วิธีคำนวณราคากลางด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

รายการ	จำนวน หน่วย	บริษัทที่ ๑	บริษัทที่ ๒	บริษัทที่ ๓	ราคากลาง	ราคาต่อหน่วย
					$\frac{P.1+P.2+P.3}{3}$	$\frac{\text{ราคากลาง}}{\text{จำนวนหน่วย}}$
เครื่องวัดคุณภาพ พลังงาน ด้านพลังงาน ทดแทน	๓ เครื่อง	๒,๖๓๒,๒๐๐	๒,๗๒๘,๕๐๐	๒,๗๙๒,๗๐๐	๒,๗๑๗,๘๐๐	๙๐๕,๙๓๓.๓๓



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)
ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องวัดคุณภาพพลังงาน ด้านพลังงานทดแทน
ตำบลบ่อทราย อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา จำนวน 3 เครื่อง

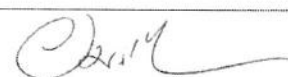
หน่วยงาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วงเงิน 2,400,000 บาท

เงินงบประมาณเงินรายได้ ประจำปี..... เงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2567

ลำดับ ที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1.	เครื่องวัดคุณภาพพลังงาน ด้านพลังงานทดแทน จำนวน 3 เครื่อง ราคาต่อหน่วย 800,000 บาท โดยมีรายละเอียดประกอบรายการของแต่ละเครื่อง ดังนี้	
	<p>1.1 คุณลักษณะทั่วไป</p> <p>1.1.1 สามารถทดสอบประสิทธิภาพของระบบโซลาร์ หรือดีกว่า</p> <p>1.1.2 ทดสอบคุณลักษณะ I-V curve ของ PV Module ตามเงื่อนไข Standard Test Condition (STC) มาตรฐาน IEC60904-3 ได้ หรือดีกว่า</p> <p>1.1.3 ทดสอบคุณลักษณะ IV-characteristic ด้วยโหลดแบบ capacitive หรือดีกว่า</p> <p>1.1.4 มีข้อมูลของ PV Module data base ให้เลือกได้จากหน่วยความจำในตัวเครื่องได้ หรือดีกว่า</p> <p>1.1.5 สามารถเพิ่มข้อมูลของ PV Module และบันทึกลงหน่วยความจำในตัวเครื่องได้ หรือดีกว่า</p> <p>1.1.6 สามารถทดสอบและแสดงผล บนหน้าจอสีทัชสกรีน (high contrast and highly dissolving color TFT display) หรือดีกว่า</p> <p>1.1.7 สามารถทำการทดสอบได้ โดยไม่ต้องพึ่งพาโน้ตบุ๊กหรือคอมพิวเตอร์ (self-sustaining mobile operation - no other devices required) ได้ หรือดีกว่า</p> <p>1.1.8 สามารถบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำในตัวเครื่อง และสามารถเรียกดูข้อมูลผลการทดสอบย้อนหลัง บนหน้าจอสีทัชสกรีนของเครื่องโดยสามารถดูข้อมูลแบบกราฟ(I-V Curve) หรือดูข้อมูลแบบตัวเลขได้ เพื่อความความสะดวกเมื่อต้องวิเคราะห์ข้อมูลในภาคสนามได้ หรือดีกว่า</p> <p>1.1.9 สามารถแสดงค่า solar characteristic บนหน้าจอสีทัชสกรีนของเครื่อง และวิเคราะห์ข้อมูลในภาคสนาม ได้ดังนี้</p>	


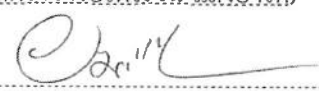
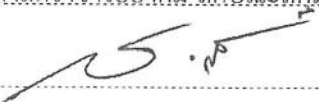
ลำดับ ที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.1.9.1 I-V curve diagram</p> <p>1.1.9.2 Peak Power (Ppk)</p> <p>1.1.9.2 Peak Power tolerance ($\pm 5\%$)</p> <p>1.1.9.3 Internal Series Resistance (Rs)</p> <p>1.1.9.4 Internal Parallel Resistance (Rp)</p> <p>1.1.9.5 Power (Pmax)</p> <p>1.1.9.6 Open Circuit Voltage (Uoc) and Voltage at MPP (Upmax)</p> <p>1.1.9.7 Short Circuit Current (Isc) and Current at MPP (Ipmax)</p> <p>1.1.9.8 Fill Factor (FF)</p> <p>1.1.9.9 Sweep duration time (ms)</p> <p>1.1.9.10 Irradiance (W/m²)</p> <p>1.1.9.11 Temperature Sensor (Tref)</p> <p>1.1.9.12 Temperature Module (Tmod)</p> <p>1.1.10 มีโปรแกรมสำหรับดาวน์โหลดข้อมูลและเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์แสดงผล และรายงานผลการวิเคราะห์ ได้ดังนี้ หรือดีกว่า</p> <p>1.1.10.1 I-V curve diagram</p> <p>1.1.10.2 Power (Pmax)</p> <p>1.1.10.3 Peak Power (Ppk)</p> <p>1.1.10.4 Current at MPP (Ipmax)</p> <p>1.1.10.5 Voltage at MPP (Upmax)</p> <p>1.1.10.6 Short Circuit Current (Isc)</p> <p>1.1.10.7 Open Circuit Voltage (Uoc)</p> <p>1.1.10.8 Internal Series Resistance (Rs)</p> <p>1.1.10.9 Internal Parallel Resistance (Rp)</p> <p>1.1.10.10 Fill Factor (FF)</p> <p>1.1.10.11 Temperature Sensor (Tref)</p> <p>1.1.10.12 Temperature Module (Tmod)</p> <p>1.1.10.13 Temperature Coefficient, cT(P)</p> <p>1.1.10.14 Temperature Coefficient, cT(U)</p> <p>1.2 คุณลักษณะทางเทคนิค</p> <p>1.2.1 ย่านวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ไม่น้อยกว่า 1500 V DC หรือดีกว่า</p> <p>1.2.2 ย่านวัดค่ากระแสไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 40 A DC หรือดีกว่า</p>	

ลำดับ ที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.2.3 ย่านวัดค่ากำลังไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 60 kW DC หรือดีกว่า</p> <p>1.2.4 ความเร็วในการอ่านค่าไม่น้อยกว่า 100 kHz ความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 Bit หรือดีกว่า</p> <p>1.2.5 ค่าเวลาทดสอบ (Measuring period single measurement) ไม่เกิน 2 seconds ป้องกันการเกิดความร้อนสะสมของโหนดและโมดูลโซลาร์ที่ทดสอบ หรือดีกว่า</p> <p>1.2.6 ค่าความแม่นยำของการวิเคราะห์ I-V-characteristic ไม่เกิน $\pm 1\%$ หรือดีกว่า</p> <p>1.2.7 ค่าความแม่นยำของการวิเคราะห์ peak performance ไม่เกิน $\pm 5\%$ หรือดีกว่า</p> <p>1.2.8 มีเซ็นเซอร์วัดค่าพลังงานแสงอาทิตย์ ย่านวัด 0 ถึง 1300 W/m², IP54 หรือดีกว่า</p> <p>1.2.9 มีเซ็นเซอร์วัดค่าอุณหภูมิ ย่านวัด -40 to 120 °C หรือดีกว่า</p> <p>1.2.10 มีกล่องสวิตช์สำหรับปลดวงจร (External Security Switch 1500VDC) ป้องกันการอาร์คขณะเปิด - ปิดวงจรและป้องกันความเสียหายต่อเครื่องวัด หรือดีกว่า</p> <p>1.2.11 วัดค่าแรงดันและค่ากระแสไฟฟ้าแบบ 4 สาย (4-wire-measurement) หรือดีกว่า</p> <p>1.2.12 การแสดงผลแบบ Daylight-suited 4.3" color TFT display with RGB LED back-light, resolution 480 x 272 pixels, high contrast หรือดีกว่า</p> <p>1.2.13 ใช้งานด้วยแบตเตอรี่แบบ Lithium-Ion battery 11.25V/8.8Ah/99.6Wh ใช้งานได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง หรือดีกว่า</p> <p>1.2.14 สามารถใช้งานด้วยแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่แรงดัน 90-264Vac, 47-63Hz, UL-approved, power 40W หรือดีกว่า</p> <p>1.2.15 มีระบบชาร์จแบตเตอรี่แบบ Internal automatic battery charge controller with overcharge protection หรือดีกว่า</p> <p>1.2.16 สามารถแสดงสถานะการชาร์จของแบตเตอรี่ด้วยไฟ LED หรือดีกว่า</p> <p>1.2.17 สามารถใช้งานในขณะที่ชาร์จแบตเตอรี่ได้ หรือดีกว่า</p> <p>1.2.18 ย่านอุณหภูมิใช้งาน 0 ถึง 50 °C หรือดีกว่า</p> <p>1.2.19 ย่านความชื้นใช้งาน 10 ถึง 90% RH หรือดีกว่า</p> <p>1.2.20 หน่วยความจำขนาด 512 MB สามารถบันทึกค่าได้ไม่น้อยกว่า 1000 ค่า หรือดีกว่า</p> <p>1.2.21 มีพอร์ต USB สำหรับถ่ายโอนข้อมูล หรือดีกว่า</p> <p>1.2.22 มีโปรแกรมสำหรับถ่ายโอนข้อมูลและทำรายงานผลการวิเคราะห์ หรือดีกว่า</p> <p>1.2.23 มีกระเป๋าหรือกล่องใส่เครื่องมือและอุปกรณ์ พร้อมใช้งานในภาคสนาม</p> <p>1.2.24 ได้มาตรฐาน EN61010-1, EN61000-3-2, EN61000-3-3 หรือดีกว่า</p> <p>1.3 อุปกรณ์ประกอบเครื่องวัดคุณภาพพลังงาน</p> <p>1.3.1 คู่มือการใช้งานของเครื่อง</p> <p>1.3.2 4-wire-lead</p>	



ลำดับ ที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.3.3 Software การใช้งานวิเคราะห์พลังงาน</p> <p>1.3.4 Calibration certificate</p> <p>1.3.5 AC adapter for battery charging</p> <p>1.3.6 Irradiation sensor (monocrystalline)</p> <p>1.3.7 Integrated temperature sensor Pt1000 with lead</p> <p>1.3.8 สาย USB เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์</p> <p>1.3.9 External Security Switch 1500V/20A, disconnects</p> <p>1.3.10 Aluminum case for leads and sensors</p> <p>1.4 รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>1.4.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยนำหลักฐานมาแสดงในวันยื่นซองเสนอราคา</p> <p>1.4.2 ผู้เสนอราคาจะต้องส่งแคตตาล็อกหรือรูปแบบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ เพื่อประกอบการพิจารณา</p> <p>1.4.3 รับประกันความชำรุดบกพร่องของเครื่องทั้งหมดไม่น้อยกว่า 1 ปี นับแต่วันที่ผู้ซื้อรับมอบ</p> <p>1.4.4 กำหนดส่งมอบผู้ขายต้องทำการส่งมอบเครื่องภายในระยะเวลา 90 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย</p> <p>1.4.5 มีการอบรมการใช้งานของเครื่องมือ ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 วัน</p> <p>1.4.6 กำหนดใช้เกณฑ์ราคา ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

1. 
.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรจน์ แสงอำไพ)
2. 
.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัฒคม ลักษณะสกุล)
3. 
.....
(นายสันติ ภารีสันต์)