

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีช่างานก่อสร้าง**

๑. ชื่อโครงการจัดซื้อชุดทดลองพลังงานไฮบริด แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน ๑ ชุด

๒. หน่วยงานเจ้าของเจ้าของโครงการ สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย
ราชภัฏธนบุรี

๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๑,๙๙๐,๐๐๐.- บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนเก้าหมื่นบาทถ้วน)

18 ก.ค. 2562

๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)วันที่

๔.๑. อุปกรณ์ทดลองพลังงาน	จำนวน ๑ ชุด	เป็นเงิน ๙๕๐,๑๐๐.บาท
๔.๒. เครื่องวัดพลังงานแบบ 3 เฟส	จำนวน ๑ เครื่อง	เป็นเงิน ๖๖๗,๕๐๐.บาท
๔.๓. เครื่องบันทึกข้อมูล (Data logger)	จำนวน ๑ เครื่อง	เป็นเงิน ๒๘๘,๙๐๐.บาท
๔.๔. เครื่องตรวจวัดอากาศ	จำนวน ๑ เครื่อง	เป็นเงิน ๘๓,๕๐๐.บาท

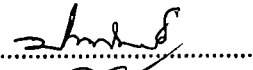
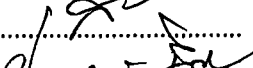
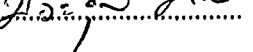
เป็นเงินรวมทั้งสิ้น ๑,๙๙๐,๐๐๐.- บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนเก้าหมื่นบาทถ้วน)

๕. แหล่งที่มาของราคากลาง

๕.๑ บริษัท โปรเท็น เอ็นจิเนียริง จำกัด	เบอร์โทร ๐๒-๗๓๕๓๕๐๕
๕.๒ บริษัท วาย.เอ็น.ซี เทคโนโลยีแอนด์เซอร์วิส จำกัด	เบอร์โทร ๐๒-๙๗๑๒๐๗๖
๕.๓ บริษัท โปรดักแพมมีลิเทรอดติ้ง จำกัด	เบอร์โทร ๐๒-๓๔๗๓๓๐๑

๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง(ราคาอ้างอิง) ทุกคน

- ๖.๑ นายประสิทธิ์ ภูสมมา
๖.๒ นายสุชาติ หัตถ์สุวรรณ
๖.๓ นายประยุทธ์ นิสภกุล

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

จัดซื้อชุดทดลองพลังงานไฮบริด แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร
จำนวน ๑ ชุด ครั้งที่ ๒

ตามประกาศเลขที่ B(ช).....๒๖/๒๕๖๒
งบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๒

		
นายประสิทธิ์ ภูสมมา	นายสุชาติ หัตถ์สุวรรณ	นายประยุทธ นิสกุล

ชื่อโครงการ

จัดซื้อครุภัณฑ์ชุดทดลองพลังงานไฮบริด แขวงวัดกัลยาณ์
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน ๑ ชุด ครั้งที่ ๒

ความเป็นมาของโครงการ

พลังงานไฮบริดเป็นการผสมผสานระหว่างพลังงานไฮโดรเจนกับพลังงานแสงอาทิตย์ เข้าด้วยกันทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพสูง และพลังงานดังกล่าวเข้ามามีบทบาท ทั้งในอุตสาหกรรม และที่อยู่อาศัย ซึ่งไม่ก่อมลภาวะทางอากาศ ซึ่งในการเรียนการสอนสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมีการจัดการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติการ เกี่ยวข้องกับ การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้า การแปรสภาพพลังงาน การอนุรักษ์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งล้วนที่จะต้องให้นักศึกษาได้ฝึกประสบการณ์จริง จากห้องเรียนก่อน และเกิดความคุ้นเคยกับพลังงานแสงอาทิตย์ ทำให้เมื่อออกไปประกอบอาชีพจะได้มีความสามารถที่จะประกอบอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหลักการการทำงานของพลังงานไฮบริด
2. สามารถประกอบการทดลองแยกออกเป็นแผงโมดูล และสามารถอินเตอร์เฟสกับคอมพิวเตอร์ได้

ระยะเวลาส่งมอบ

ส่งมอบภายใน ๑๕๐ วัน

ยื่นราคา

ยื่นราคาภายใน ๑๒๐ วัน

การรับประกัน

รับประกันครุภัณฑ์ ๑ ปี

วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร

๑,๙๙๐,๐๐๐.-บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนเก้าหมื่นบาทถ้วน)

ราคากลาง(ราคาอ้างอิง)

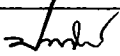
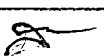
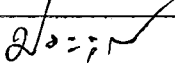
๑,๙๙๐,๐๐๐.-บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนเก้าหมื่นบาทถ้วน)

เกณฑ์ในการกำหนดราคา

เกณฑ์ราคา

หน่วยงานที่รับผิดชอบ

๑. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
๒. งานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

		
นายประสิทธิ์ ภูสมมา	นายสุชาติ หัตถ์สุวรรณ	นายประยุทธ์ นิสกุล

ที่อยู่

๑๗๒ ถ.อิสรภาพ แขวงวัดกัลป์ยามณ์ เขตธนบุรี
กรุงเทพฯ ๑๐๖๐๐

เบอร์โทรศัพท์

(๐๒)๘๙๐-๑๘๐๑ #๕๐๒๓-๔

เบอร์โทรสาร

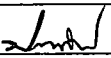
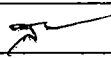
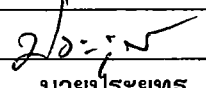
(๐๒)๘๙๐-๑๘๑๐

การเสนอแนะ

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับ
คุณลักษณะดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษร
หรือทางเว็บไซต์ www.dru.ac.th โดยเปิดเผยตัว

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

๑. นายประสิทธิ์ ภูสมมา	ประธาน
๒. นายสุชาติ หัตถ์สุวรรณ	กรรมการ
๓. นายประยุทธ นิสกุล	กรรมการและเลขานุการ

		
นายประสิทธิ์ ภูสมมา	นายสุชาติ หัตถ์สุวรรณ	นายประยุทธ นิสกุล

ชุดทดลองพลังงานไฮบริด แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร
จำนวน ๑ ชุด ครั้งที่ ๒

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองสามารถถอดประกอบหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ต่างๆของชุดทดลองได้ง่าย สะดวก และมีความปลอดภัย โดยมองเห็นโมดูลและแสดงสัญลักษณ์ต่างๆและวงจรการทำงานได้อย่างชัดเจน สวยงาม เหมาะสมกับการศึกษา และสามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์แบบพกพาที่สะดวกเพื่อวัดผล บันทึกข้อมูล รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นสากล และสามารถเปลี่ยนเงื่อนไขในการทดลองหรือการออกแบบการเรียนการสอนได้หลากหลาย ซึ่งประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

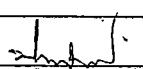
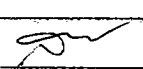
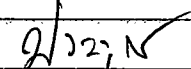
- | | |
|--------------------------------------|-----------------|
| 1. อุปกรณ์ทดลองพลังงาน | จำนวน 1 ชุด |
| 2. เครื่องวัดพลังงานแบบ 3 เฟส | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3. เครื่องบันทึกข้อมูล (Data logger) | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4. เครื่องตรวจวัดอากาศ | จำนวน 1 เครื่อง |

2. รายละเอียดทางเทคนิค



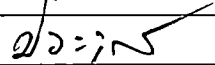
2.1 อุปกรณ์ทดลองพลังงาน จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 950,100.- บาท

ประกอบด้วยไปด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- | | |
|------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 2.1.1 แผงโซล่าเซลล์ (Solar cell panel) กำลังไฟไม่น้อยกว่า 250 วัตต์ | จำนวน 4 แผง |
| - แผงโซล่าเซลล์ ชนิด Mono crystalline | จำนวน 1 ชุด |
| - แผงโซล่าเซลล์ ชนิด Polycrystalline | จำนวน 1 ชุด |
| 2.1.2 Permanent Magnet Alternator/Wind Generator | จำนวน 1 ชุด |
| - แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 24 โวลต์ | |
| - กำลังไม่น้อยกว่า 200 วัตต์ | |
| - ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 400 รอบต่อนาที | |
| 2.1.3 ตัวขับเคลื่อนเจนเรเตอร์ แบบ AC SERVO DRIVE SYSTEM | จำนวน 1 ตัว |
| - ความเร็วรอบไม่น้อย 2,000 รอบต่อนาที | |
| - ควบคุมการทำงานพารามิเตอร์ต่างๆ ได้ เช่น ความเร็ว, ตำแหน่ง, และแรงบิด | |
| - กำลังไฟไม่น้อยกว่า 1 กิโลวัตต์ | |
| 2.1.4 อินเวอร์เตอร์ออฟกริด (off grid inverter) | จำนวน 1 ตัว |
| - กำลังไฟไม่น้อยกว่า 600 วัตต์ | |
| - เป็นชนิด Pure Sine Inverter | |
| - แรงดันไฟฟ้าอยู่ในช่วงระหว่าง 24 โวลต์ | |
| - แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต 220 โวลต์ | |
| - พิกัดความถี่ 50 เฮิรท์ | |

		
นายประสิทธิ์ กุสมมา	นายสุชาติ ทัตต์สุวรรณ	นายประยุทธ์ นิสกุล

- 2.1.5 อินเวอร์เตอร์ออนกริด (on grid inverter) จำนวน 1 ตัว
- กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 600 วัตต์
 - เป็นชนิด Pure Sine Inverter
 - แรงดันไฟฟ้าอยู่ในช่วงระหว่าง 22-60 โวลต์
 - แรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต 220 โวลต์
 - พิกัดความถี่ 50 เฮิรท์
- 2.1.6 ชุด Charger Controller and Regulator จำนวน 1 ตัว
- พิกัดกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 10A
 - ปรับระดับแรงดันการเก็บประจุ (Charger) อัตโนมัติขนาด 12 โวลต์หรือ 24 โวลต์
- 2.1.7 แบตเตอรี่ ชนิด Deep cycle จำนวน 4 ลูก
- กระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 40 AH
 - พิกัดแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์
 - อุปกรณ์เชื่อมต่อขั้วบวกและลบ แข็งแรง สะดวก และง่ายต่อการใช้
 - ความถี่ 50 เฮิรท์
- 2.1.8 ตัวป้องกันวงจรไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว
- เซอร์กิตเบรกเกอร์หลัก (Main Circuit Breaker) ขนาดกระแสไม่น้อยกว่า 10 แอมป์ เป็นชนิด 2 ขั้ว (2Pole L, N)
 - เซอร์กิตเบรกเกอร์ป้องกันไฟรั่ว (Earth Leakage Circuit Breaker Main Circuit) ขนาดกระแสไม่น้อยกว่า 10 แอมป์ เป็นชนิดขั้ว (2Pole L, N)
 - มีฟิวส์ป้องกัน
 - มีสวิตช์เปิดและปิดการเชื่อมต่อระหว่างตัวอินเวอร์เตอร์กับระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้า
- 2.1.9 เครื่องมือวัดไฟฟ้าแบบ Panel System จำนวน 1 เครื่อง
1. Digital DC Panel Voltmeter
 - วัดค่าแรงดันสูงสุดไม่น้อยกว่า 500 โวลต์
 - แรงดันไฟฟ้าอินพุต 220VAC, 50Hz
 - ความละเอียดในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 3 หลัก (3 Digit)
 - ติดตั้งแบบ Panel System
 2. Digital DC Panel Ammeter
 - วัดค่ากระแสสูงสุดไม่น้อยกว่า 10 A
 - แรงดันไฟฟ้าอินพุต 220VAC, 50Hz
 - ความละเอียดในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 3 หลัก (3Digit)
 - ติดตั้ง แบบ Panel System

		
นายประสิทธิ์ กุสมมา	นายสุชาติ หัตถ์สุวรรณ	นายประยุทธ นิสกุล

2.2 เครื่องวัดพลังงานแบบ 3 เฟส จำนวน 1 เครื่อง

เป็นเงิน 667,500.- บาท

รายละเอียดทั่วไป

2.2.1 เป็นเครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพไฟฟ้า 3 เฟส ตามมาตรฐาน Class A หรือ Class S

- สามารถใช้กับระบบไฟฟ้าสลับและตรง AC/DC ได้ ระบบไฟฟ้ากระแสสลับที่วัดได้ 1 เฟส 2 สาย จนถึง 3 เฟส 4 สาย แรงดันอินพุท 600V CAT IV วัดค่ากระแสไฟฟ้าสูงสุดได้ 500A
- เป็นเครื่องมือวัดผลิตจากบริษัทที่เชื่อถือได้และมีใช้กันอย่างแพร่หลาย
- มีความแข็งแรงทนทานเหมาะสมสำหรับพกพา
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานผลิตจากประเทศยุโรป, อเมริกา, ญี่ปุ่น
- มีเอกสารแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือรับรองจากตัวแทนจำหน่าย
- มีการรับประกันสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี
- จากผู้ผลิตหรือมีเอกสารรับรองจากทางบริษัทผู้เสนอราคาว่ามีการรับประกันสินค้าอย่างน้อย ไม่น้อยกว่า 2 ปี

2.2.2 มีอินพุทวัดแรงดัน AC จำนวน 4 ช่อง (U1 ถึง U4) รับแรงดันไฟฟ้าสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1000.00V, และ ค่าความต้านทานภายในไม่น้อยกว่า 5 MΩ

2.2.3 มีอินพุทวัดกระแส AC จำนวน 4 ช่อง (I1 ถึง I4) โดยใช้ Clamp On Sensor AC รับกระแส สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 500A

2.2.4 มีอัตราการสุ่มความถี่ที่ (Sampling frequency) 200 KHzหรือดีกว่า

2.2.5 ค่าความถูกต้อง Basic Accuracy DC

- แรงดัน น้อยกว่าหรือเท่ากับ $\pm 0.3\%$
- กระแส น้อยกว่าหรือเท่ากับ $\pm 0.5\% \text{ rdg. } \pm 0.5\% \text{ f.s} + \text{ current sensor accuracy}$



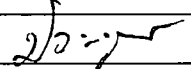
2.2.6 พารามิเตอร์พื้นฐานที่วัดได้ : Voltage (V), Current (A), Active Power (kW), Reactive Power(kVar), Apparent Power (kVA), Active Energy (+ kWhr), Reactive Energy (-kWhr), Power Factor (Lead/Lag), Voltage Unbalance, Current Unbalance

2.2.7 พารามิเตอร์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพไฟฟ้าที่วัดได้ : Transient Over voltage, Dip, Swell, Interruption, Inrush Current, Voltage Waveform, Harmonic, High-order Harmonic, Inter Harmonic, K Factor, Flicker

2.2.8 สามารถวิเคราะห์ Harmonic ได้ตั้งแต่ Orders ที่ 0th ถึง 50th หรือดีกว่า

2.2.9 สามารถวิเคราะห์ Inter-Harmonic ได้ 0.5Hz ถึง 49.5Hz (ทั้งแรงดันและกระแส) หรือดีกว่า

2.2.10 สามารถวัด Transient สูงสุดถึง 2,200 V Sampling Frequency 200 kS/s, Bandwidth 5kHz ถึง 40kHz หรือดีกว่า

		
นายประสิทธิ์ กุสมมา	นายสุชาติ หัตถ์สุวรรณ	นายประยुทธ นิสกุล

- 2.2.11 บันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำภายนอก SD Card รองรับสูงสุดไม่น้อยกว่า 2 GB.
- 2.2.12 สามารถเริ่มการบันทึก-สิ้นสุดการบันทึกได้ และสามารถกำหนดช่วงเวลาบันทึกได้ทุกๆ (200, 600 มิลลิวินาที), (1, 2, 5,10,15,30 วินาที) , (1,2 ชั่วโมง ที่ 150 หรือ 180 cycles)
- 2.2.13 ระบบเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก (Interfaces) : SD Card, RS-232C, LAN (DTPP Server Function), USB2.0
- 2.2.14 มีซอฟต์แวร์สำหรับเรียกดูข้อมูลผ่านทาง SD Card, LAN, RS-232C ได้ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและจัดทำรายงาน โดยแสดงผลเป็นกราฟและข้อมูลตัวเลข สามารถเปลี่ยนข้อมูลเป็น CSV ไฟล์ได้
- 2.2.15 ระบบนาฬิกาแสดงค่า วัน, เดือน, ปี, ชั่วโมง, นาที, วินาที ได้
- 2.2.16 ระบบแสดงผล 6.5-inch, TFT Color LCD มีโหมด Display refresh 0.5 วินาที หรือดีกว่า
- 2.2.17 ระบบไฟเลี้ยงใช้ AC Adapter 100-240VAC และ Battery Recharger
ไม่น้อยกว่า 4,500 mAh
- 2.2.18 อุปกรณ์ประกอบ
- | | | |
|----------------------------------------|-------|--------|
| 1. คู่มือภาษาอังกฤษ | จำนวน | 1 ชุด |
| 2. AC Clamp On Sensor ไม่น้อยกว่า 600A | จำนวน | 4 ชุด |
| 3. Voltage Cord | จำนวน | 4 เส้น |
| 4. AC Adapter | จำนวน | 1 ชุด |
| 5. USB Cable | จำนวน | 1ชุด |
| 6. Battery Pack (แบบชาร์ตไฟได้ในตัว) | จำนวน | 1ชุด |
| 7. SD Card ไม่น้อยกว่า 2 GB | จำนวน | 1 อัน |
| 8. CD Software | จำนวน | 1แผ่น |
- 2.2.19 เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าอเนกประสงค์พร้อมแคมป์วัดกระแสแบบ AC/DC
- เป็นเครื่องมือวัดกระแสไฟฟ้าอเนกประสงค์พร้อมแคมป์วัดกระแส มีฟังก์ชัน : Data hold/auto hold/range hold, Maximum/Minimum/average value, relative value, memory, logging mode memory, auto power off, back light หรือดีกว่า
 - การแสดงผล : เป็นตัวเลขความละเอียดไม่น้อยกว่า 3-1/2 digit บนจอแสดงผลชนิด LCD หรือ 7-segment แสดงค่าสูงสุดไม่น้อยกว่า 6,000 COUNTS พร้อม Analog Bar graph ไม่น้อยกว่า 30-segment หรือดีกว่า แสดงข้อผิดพลาด, การเกิด Over range และแบตเตอรี่ต่ำ
 - ย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง : วัดได้สูงสุด 1000 V DC. หรือมากกว่า โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับ $\pm 0.09\% + 2\text{digit}$ ที่ย่านวัด 600 V หรือดีกว่า

		
นายประสิทธิ์ กุศลมา	นายสุชาติ หัตถ์สุวรรณ	นายประยุทธ นิสกุล

- ย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ : วัดได้สูงสุด 1000 V AC. หรือมากกว่า โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับ $\pm 0.5\% + 5$ digit ที่ย่าน 600 V ขนาดแบนด์วิด 50 Hz ถึง 60 Hz หรือดีกว่า
- ย่านวัดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง : วัดได้สูงสุด 10 A DC. หรือมากกว่า โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับ $\pm 0.5\% + 5$ digit ที่ย่าน 600 mA หรือดีกว่า
- ย่านวัดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ : วัดได้สูงสุด 10 A AC. หรือมากกว่า โดยมีค่าความแม่นยำ ที่ เท่ากับ $\pm 1.0\% + 5$ digit ที่ย่าน 600 mA ขนาดแบนด์วิด 50 Hz ถึง 60 Hz หรือดีกว่า
- ย่านวัดความต้านทาน : วัดได้สูงสุด 60 M Ω หรือมากกว่า โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับ $\pm 0.4\% \pm 1$ digit ที่ย่าน 600 k Ω หรือดีกว่า
- ย่านวัดค่าความถี่ : วัดได้สูงสุด 50 kHz หรือมากกว่า โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับ $\pm 0.04\% \pm 4$ digit หรือดีกว่า
- ย่านวัดความจุไฟฟ้า : วัดได้สูงสุด 1000 μ F หรือมากกว่า โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับ $\pm 3.5\% \pm 5$ digit ที่ย่าน 600 μ F หรือ $\pm 3.0\% \pm 5$ digit 1000 μ F หรือดีกว่า
- ย่านวัดอุณหภูมิ : ใช้ Type K thermocouple sensor ตรวจวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -50°C ถึง 600°C โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับ $\pm 2\% + 2^{\circ}\text{C}$ หรือดีกว่า
- แคมป์วัดกระแสไฟฟ้า : AC ที่ 0.1 -130Arms และ DC ที่ 0 – 180Arms มีความแม่นยำ (Input sine wave) ที่ $\pm 1.2\% \text{rdg} + 0.4\text{mV}$ (AC 50/60Hz) ขนาดสายไฟใหญ่สุด 12mm

2.2.20 เครื่องมือวัดค่ารังสีอาทิตย์(Pyranometer)

- หัวตรวจวัด) Detector): , Spectral range : 280-3000 nm
- สามารถวัดรังสีดวงอาทิตย์ในช่วงความยาวคลื่นในช่วงมากกว่า
- มีค่าความไม่สม่ำเสมอ (Non -Stability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 % ต่อปี

2.3. เครื่องบันทึกข้อมูล (Data Logger) จำนวน 1 เครื่อง

เป็นเงิน 288,900.- บาท

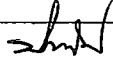
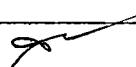
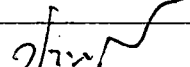
มีรายละเอียดดังนี้

เป็นเครื่องวัดและเครื่องบันทึกข้อมูลที่สามารถวัดอุณหภูมิได้หลายในช่องสัญญาณเดียวกันแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงในย่านแรงดันที่ระบุ โดยชุดตัวรับสัญญาณต้องเป็นอุปกรณ์ที่ทำงานร่วมกับเครื่องหลักและเป็นอุปกรณ์ประกอบที่จำหน่าย ซึ่งระบุอยู่ในรายละเอียดผลิตภัณฑ์เครื่องวัด โดยจำนวนช่องสัญญาณสามารถขยายได้ภายหลัง มีมาตรฐานสากล IEC 61326 หรือ EN 61326 มีมาตรฐาน CE/EMC และมีรายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะทางเทคนิค

2.3.1 มีช่องรับสัญญาณไม่น้อยกว่า 10 ช่อง สามารถรับสัญญาณขาเข้าเป็นสัญญาณแบบ DCV/TC/RTD/ หรือดีกว่า

2.3.2 ชนิดสัญญาณขาเข้าที่เครื่องสามารถวัดสัญญาณจากหัววัดเทอร์โมคัปเปิ้ล (Thermocouple) ชนิด R,S,B,K,E,J,T,L,U,N,W,KpvsAu7Fe,Platinel2,PR20-40 หรือดีกว่า สัญญาณไฟฟ้ากระแสตรง Range : 20/60/200 mv , 1/2/6/20/50 V , Standard Signal 0.4 – 2 V , 1- 5 Vสัญญาณ จาก RTD ชนิด : Pt50 , Pt25 ,Pt100,JPt100 หรือมากกว่าสัญญาณ DI (Contact Input) : Contact , Level

		
นายประสิทธิ์ ภูสมมา	นายสุชาติ ทัตต์สุวรรณ	นายประยุทธ นิสกุล

- 2.3.3 สามารถกำหนด Scan Interval ตั้งแต่ 100/200/500 ms. 1/2/5 s หรือดีกว่า
- 2.3.4 มีความแม่นยำในการวัด $\pm 0.05\%$ of rdg+ 1.2 mV ที่ย่านการวัด 2 V DC และ 1 V DC.
- 2.3.5 มีหน่วยความจำภายใน (Flash Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 500MB.
- 2.3.6 การบันทึกข้อมูลสามารถทำการโอนข้อมูลลงในหน่วยความจำภายในเครื่องและถ่ายโอนข้อมูลสู่หน่วยความจำภายนอกแบบ SD Card อย่างน้อย 1 Slot หรือส่งผ่านไปยังคอมพิวเตอร์ด้วยมาตรฐานการเชื่อมต่อแบบ Ethernet 10 BASE-T/100 BASE-TX
- 2.3.7 มีปุ่มกด Starts และ Stops การบันทึกข้อมูลลงในหน่วยความจำที่เครื่องโดยไม่ต้องต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 2.3.8 มี Mobile Application เพื่อดูข้อมูล
- 2.3.9 สามารถทำฟังก์ชัน Alarm โดยเลือกได้ 4 ระดับใน 1 แชลแนล
- 2.3.10 มีฟังก์ชันการบันทึกข้อมูลแบบ Display data และ Event data
- 2.3.11 มี Web Browser's Screen สำหรับการกำหนดค่าในการวัด ตลอดจนควบคุม,บันทึกข้อมูลและแสดงข้อมูลการวัดได้แบบ Real Time Monitoring และมี ฟังก์ชัน FTP-Based file transfer
- 2.3.12 ใช้ได้กับแหล่งจ่ายไฟ AC Power Supply 100-240 VAC 50/60 Hz พร้อมสายเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 2.3.13 มีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือได้รับหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อความสะดวกในการให้บริการหลังการขาย
- 2.3.14 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Notebook) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ถ่ายโอนข้อมูล เพื่อรองรับการทำงานร่วมกับ เครื่องบันทึก ข้อมูล (Data Logger) จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้
- สามารถถ่ายโอนข้อมูลจากเครื่องบันทึกข้อมูลได้ และสามารถพกพาได้ (Portable)
 - มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Intel Core i5 หรือดีกว่า
 - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) เป็นแบบ DDR 4 ขนาด 4 กิกะไบต์ หรือที่ดีกว่า
 - มีหน่วยบันทึกข้อมูลแบบ HDD ขนาด 1 เทราไบต์ (1TB) (GB) 5,400 หรือที่ดีกว่า
 - มีพอร์ตอินเตอร์เฟซ USB (2.0, 3.0),HDMI,SD&MMC card reader,
 - มีไดรฟ์สามารถอ่านและเขียนข้อมูลได้ (CD&DVD writer)
 - มีฟังก์ชันการเชื่อมต่อแบบไร้สาย (Wireless & Bluetooth)
 - มีหน้าจอแสดงผลขนาด 14 นิ้ว WXGA (1366X768) LED หรือดีกว่า

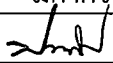
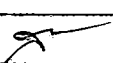
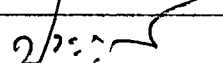
2.4 เครื่องตรวจวัดอากาศ จำนวน 1 เครื่อง เป็นเงิน 83,500.- บาท
มีข้อมูลทางเทคนิคดังต่อไปนี้

2.4.1 เซนเซอร์วัดความเร็วลม (Wind Speed Transmitter Sensor)

- เป็นเซนเซอร์ที่ใช้วัดความเร็วลมเพียงอย่างเดียว
- สามารถวัดความเร็วลมในช่วง 0.5-20 m/s หรือดีกว่า
- มีค่าความถูกต้อง $\pm 5\%$ ของค่าที่วัด
- มีค่าความละเอียดในการวัด 0.1 m/s หรือดีกว่า

2.4.2 เซนเซอร์วัดทิศทางลม (Wind Direction Transmitter Sensor)

- เป็นเซนเซอร์ที่ใช้วัดทิศทางลมเพียงอย่างเดียว สำหรับวัดทิศทางลมในช่วง 0-360 องศา โดยสามารถต่อใช้งานร่วมกับเครื่องบันทึกข้อมูลได้
- สามารถวัดทิศทางลมในช่วง 0-360 องศา หรือดีกว่า
- มีค่าความถูกต้อง $-/+5^\circ$ หรือดีกว่า

		
นายประสิทธิ์ กุสมมา	นายสุชาติ หัตถ์สุวรรณ	นายประยุทธ นิสกุล

2.4.3 เซ็นเซอร์อุณหภูมิและความชื้น (Temperature / Humidity Transmitter)

- เป็นเซนเซอร์ที่ใช้วัดความชื้นและอุณหภูมิ

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 มีใบงานการทดลอง

3.2 กำหนดส่งมอบ 150 วัน

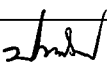
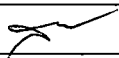
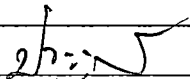
3.3 กำหนดยื่นราคา 120 วัน

3.4 มีการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

3.5 มีคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ทุกรายการจำนวน 1 ชุด

3.6 ผู้ขายต้องจัดฝึกอบรมให้ครู อาจารย์ หรือบุคลากรสามารถใช้อุปกรณ์ต่างๆเป็นระยะเวลา 1 วัน

3.7 เป็นเครื่องมือที่ผลิตตามมาตรฐาน ISO และมีหนังสือตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทโดยตรงหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศพร้อมเอกสารแสดงการเป็นตัวแทน

		
นายประสิทธิ์ กุสมมา	นายสุชาติ หัตถ์สุวรรณ	นายประยุทธ นิสกุล