

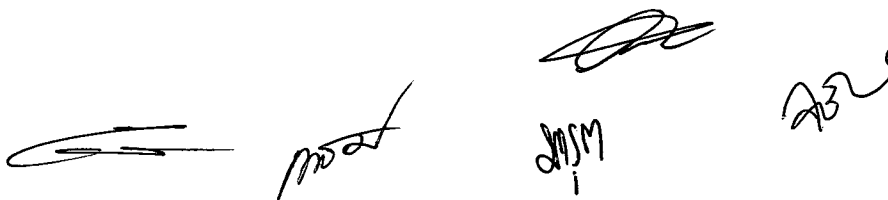
แบบรูปรายการหรือคุณสมบัติเฉพาะ

1. ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมส่วนประกอบ

- 1.1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน มอก.1843-2553 และ มอก. 2580:2555
- 1.2 เป็นแผงชนิด Poly-crystalline หรือ Multi-crystalline ขนาดแผงไม่ต่ำกว่า 300 วัตต์ ประสิทธิภาพแผงไม่ต่ำกว่า 15 %
- 1.3 Power Temperature Co-efficiency ไม่ต่ำกว่า -0.41% ต่อองศาเซลเซียส
- 1.4 ค่า Power Tolerance ไม่เกิน ± 5 วัตต์
- 1.5 มีกรอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Frame) เป็นอลูมิเนียมชนิดไม่สะท้อนแสง
- 1.6 รับประกันอายุการใช้งานแผงเซลล์แสงอาทิตย์(Manufacturing Warranty) ไม่ต่ำกว่า 10 ปี และรับประกันการผลิตพลังงานไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 90% ที่ 10 ปี และไม่ต่ำกว่า 80% ที่ 25 ปีโดยส่งหนังสือรับประกันประสิทธิภาพกำลังไฟฟ้า (Pmax warranty) ของแต่ละปีที่ใช้งานตลอดอายุการใช้งาน 25 ปี ตามมาตรฐานผู้ผลิต และจัดส่งเอกสารการรับประกัน จากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย
- 1.7 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายและหนังสือยินยอมการขายผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตโดยตรง

2. Grid connected Inverter ขนาดไม่น้อยกว่า 30 kW พร้อมชุดควบคุมระบบไฟฟ้า

- 2.1 Grid connected Inverter เป็นผลิตภัณฑ์และรุ่นที่ระบุอยู่ในบัญชีผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ที่มีผลทดสอบเป็นไปตามข้อกำหนดการเชื่อมโยงเครือข่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA) ซึ่งผ่านการทดสอบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA) พร้อมแนบเอกสารผลการพิจารณาจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในวันที่ยื่นประมูล
- 2.2 มีผลการทดสอบอินเวอร์เตอร์ (Inverter) ตามมาตรฐาน IEC 61727หรือ IEEE1547 หรือมาตรฐานที่ดีกว่า หรือ เทียบเท่า
- 2.3 Grid Connected Inverter จะต้องมิชุด MPPT ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ชุดต่อ 1 Grid Connected Inverter จะต้องมีประสิทธิภาพ ไม่น้อยกว่า 98%
- 2.4 Grid connected Inverter เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP65
- 2.5 มีหน้าจอสามารถดูค่าการผลิตของอินเวอร์เตอร์(Inverter) ได้
- 2.6 สามารถเชื่อมต่อกับระบบ(Monitoring)
- 2.7 จะต้องมียระบบป้องกันฟ้าผ่า(DC/AC Surge Protection)ลงเครื่องอินเวอร์เตอร์(Inverter) ทั้งด้านกระแสดร่งและกระแสกลับ
- 2.8 มีอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินด้าน DC
- 2.9 จะต้องมีการรับประกันหลังการขายและสามารถนำสินค้าตัวใหม่เปลี่ยนใหม่ได้ ภายใน 1สัปดาห์ นับจากวันที่เกิดเหตุ หากพบว่ามีการขัดข้องนั้นๆ จะต้องนำสินค้าตัวใหม่เท่านั้นมาเปลี่ยนให้กับมหาวิทยาลัยฯ



2.10 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับประกันอินเวอร์เตอร์จากผู้แทนจำหน่ายโดยตรงในประเทศไทย โดยระบุข้อความว่า บริษัทยินยอมรับประกันอินเวอร์เตอร์เป็นระยะเวลา 10 ปี พร้อมซ่อมหรือเปลี่ยน ให้สามารถใช้งานได้ปกติภายใน 1 สัปดาห์นับจากวันรับแจ้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ให้กับมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

3. โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้

3.1 โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์กำหนดให้โครงสร้างเหล็กรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกชิ้น ทำมาจากวัสดุที่ไม่เป็นสนิม (Hot-Dip Galvanized)

3.2 ผู้รับจ้างจัดทำรายละเอียด SHOP DRAWING พร้อมแนบเอกสารลายเซ็นวิศวกรรับรองแบบ แล้ว จึงนำเสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนการติดตั้งระบบฯ

4. อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก AC(Surge Protector)

4.1 เป็นชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้า 400/230 V

5. ตู้แสดงค่าทางไฟฟ้า (MDB)

5.1 เป็นตู้โลหะทำจากแผ่นโลหะความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตรทาสีกันสนิมและพ่นสีพื้นเป็นสีเทา หรือสีโทนสีอ่อน

5.2 ด้านหน้าตู้เป็นฝาเปิด-ปิด ฝาตัดเป็นช่องที่มีสัดส่วนเหมาะสมสำหรับติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้า โดยติดกรอบยางหรือวัสดุอื่นๆ ที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่าที่ขอบช่องสำหรับติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้า

5.3 ติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้าบนฝาตู้ พร้อมชื่อของเครื่องมือต่างๆ โดยพิมพ์ชื่อบน Sticker ชนิดหนาที่ทนต่อการฉีกขาดและติดตั้งให้ครบถ้วนอย่างเป็นระเบียบสวยงาม

6. กราวด์ของระบบ (System ground)

6.1 หลักดินตามมาตรฐาน UL467

6.2 หลักดินเป็นแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง หรือแท่งทองแดง หรือแท่งเหล็กอาบสังกะสี มีขนาด $\varnothing 5/8$ นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า 2.4 เมตร ใช้วิธี Exothermic Welding ในการเชื่อมหลักดินกับสายดิน ผึงในดินค่าความต้านทานของหลักดินไม่เกิน 5 โอห์ม เมื่อวัดด้วย Earth Testing จัดทำบ่อกราวด์ที่มีฝาปิดคอนกรีต ขนาดไม่น้อยกว่า 45x45 เซนติเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ตำแหน่งการติดตั้ง ต้องเสนอมหาวิทยาลัยก่อนปฏิบัติงาน

7. Monitoring

7.1 เพื่อการบันทึก การจัดเก็บข้อมูล การประมวลผลและแสดงผลค่าทางไฟฟ้า ของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ โดยมีการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ ระบบสามารถวัดค่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้โดยสามารถดูค่าการผลิตไฟฟ้าได้ถึงอินเวอร์เตอร์ทุกตัว ซึ่งในการวัดค่าดังกล่าวจะต้องรองรับการเชื่อมต่อโดยใช้ Protocol ที่เป็นมาตรฐานทั่วไปเพื่อสามารถทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์อื่นที่ไม่ใช่ระบบเดิมจะต้องเป็นระบบซอฟต์แวร์ที่ถูกออกแบบนำมาใช้ในระบบบริหารจัดการพลังงาน (ENERGY MANAGEMENT SYSTEM) และง่ายต่อการใช้งาน



เพื่อให้การบันทึกฐานข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ จะถูกออกแบบมาให้เหมาะสมและง่ายต่อการใช้งานสามารถดูค่าพลังงานได้ที่หน่วยติดตั้งพลังงานแสงอาทิตย์

- 7.2 หน้าจอแสดงผลระบบ Monitoring จำนวน 1 ชุด
- 7.3 ขนาดหน้าจอ LED ไม่น้อยกว่า 42 นิ้ว
- 7.4 ความละเอียดหน้าจอ 1,920 x 1,080 Pixels
- 7.5 ช่องการเชื่อมต่ออย่างน้อย ประกอบไปด้วย USB 1 ช่อง HDMI 1 ช่อง
- 7.6 ซอฟต์แวร์ระบบตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Real-time กรณีไม่ใช่ซอฟต์แวร์ที่มีอยู่เดิม
- 7.7 สามารถใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการ WINDOWS หรือ MAC OS รุ่นล่าสุด
- 7.8 เป็นซอฟต์แวร์ที่ได้รับลิขสิทธิ์เท่านั้นสามารถทำงานร่วมกับ Grid Inverter เพื่อความสอดคล้องและเข้ากันได้ของระบบ

- 7.9 สามารถเรียกดูค่าทางไฟฟ้าย้อนหลัง รายวัน, รายเดือน, รายปี
- 7.10 สามารถประมวลผลเป็นกราฟได้
- 7.11 สามารถนำข้อมูลออกมาในรูปแบบ CSV หรือ TXT File ได้

8. ระบบ Monitoring System จำนวน 1 ชุด

- 8.1 มีเครื่องประมวลผลพร้อมจอแสดงผล

9. การจัดพื้นที่ศูนย์สาธิตและเป็นแหล่งเรียนรู้ด้านพลังงานทดแทน

จัดพื้นที่ศูนย์สาธิตฯ ที่ห้องปฏิบัติการการจัดการพลังงานและพลังงานทดแทน ห้อง 1884 ชั้น 8 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบ โดยจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ อย่างเหมาะสม ติดตั้งระบบปรับอากาศประหยัดไฟเบอร์ 5 ขนาด 28,000 บีทียู จำนวน 2 เครื่อง พร้อมโต๊ะและเก้าอี้ที่มีความแข็งแรงรองรับผู้เข้ารับการสาธิตได้ 30 คน เพื่อใช้ในการรับฟังคำอธิบาย ขนาดและรูปแบบเหมาะสมกับห้อง โดยให้เสนอแบบโต๊ะและเก้าอี้ให้คณะกรรมการของมหาวิทยาลัยฯ พิจารณาก่อนจัดซื้อ ระบบต่างๆ ในห้องศูนย์สาธิตฯ นี้ ต้องถูกเซตระบบให้สามารถเรียกดูข้อมูลทางพลังงานไฟฟ้าของแหล่งผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ทุกจุดที่ทำการติดตั้งในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ได้ พร้อมทั้งปรับปรุงประตูและหน้าต่างห้องให้มีความแข็งแรงและติดป้ายหน้าห้องด้วยป้ายอคริลิคแสดงข้อความ “ศูนย์สาธิตการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์”

10. ส่งเอกสารแสดงยี่ห้อ รุ่น และรายละเอียดของวัสดุ/อุปกรณ์ให้ คณะกรรมการพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ตามรายการดังนี้

10.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์

10.2 Grid connected Inverter

10.3 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก AC10 (Surge Protection)

10.4 แผงควบคุมไฟฟ้า

10.5 Circuit Breaker

10.6 อุปกรณ์ Monitoring System ได้แก่ซอฟต์แวร์ระบบตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Real-time และเครื่องประมวลผล

11. ผู้เสนอราคาต้องมีการสำรวจพื้นที่การติดตั้งโดยละเอียดกับทางมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

12. ฝึกอบรม เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบดูแลระบบ Solar Roof Top เกี่ยวกับการบำรุงรักษาโครงการและจัดทำคู่มือพร้อมเอกสารรายละเอียดอุปกรณ์ จำนวน 7 ชุด ประจำพื้นที่ติดตั้งของแต่ละอาคาร 6 ชุด และให้กับทางกองการพัสดุจำนวน 1 ชุด

13. หนังสือรับประกัน ต้องระบุสัญญาจ้าง, ยี่ห้อ, รุ่นของอุปกรณ์ พร้อม Serial Number

14. ผู้ขายจะต้องดำเนินการเป็นตัวแทนของผู้ซื้อในการติดต่อประสาน นำส่งเอกสารของโครงการกับสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน(กกพ.), กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน(พพ.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค(กฟภ.) ในการติดต่อประสานนี้เป็นเพียงผู้ติดต่อแทนผู้ซื้อเท่านั้นไม่มีผลเป็นเหตุให้ผู้ขายขอขยายสัญญาได้

15. การติดตั้งงานระบบไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ(วสท.) ฉบับล่าสุดและมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

16. สถานที่ติดตั้ง

16.1 อาคารวิทยาศาสตร์สุขภาพ ทิศใต้ของอาคาร ขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 450 ตารางเมตร

16.2 อาคารสิริวิษณุกร ทิศใต้ของอาคาร ขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 698 ตารางเมตร

16.3 อาคารสิริวิทยเกษตร ทิศใต้ของอาคาร ขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 698 ตารางเมตร

16.4 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบ ทิศใต้ของอาคาร ขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 636 ตารางเมตร

16.5 อาคารบรรณราชนครินทร์ ทิศใต้ของอาคาร ขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 816 ตารางเมตร

16.6 อาคารเทคโนโลยีสารสนเทศ ทิศใต้ของอาคาร ขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 539 ตารางเมตร

17. งบประมาณและงวดเงิน

งวดที่	ร้อยละ	เมื่อดำเนินการดังนี้แล้วเสร็จ	ระยะเวลาภายใน (นับแต่วันลงนามในสัญญา)
1	20	1.ได้รับอนุมัติ Shop Drawing 2.ส่งแผนการดำเนินการให้กับมหาวิทยาลัยฯ พิจารณา 3.ติดตั้งโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์แล้วเสร็จ 80%	60
2	30	1.ติดตั้งโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แล้วเสร็จทั้งหมด 2.ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์แล้วเสร็จ 55% 3.รายงานความคืบหน้าในการดำเนินงานโครงการ ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการดำเนินงานต่อไป	90
3	30	1.ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์แล้วเสร็จทั้งหมด 2.ติดตั้ง INVERTER และเดินสายไฟ แล้วเสร็จ 100% 3.รายละเอียดความคืบหน้าในการดำเนินงานโครงการ ปัญหาอุปสรรค และแนวทางการดำเนินงานขั้นต่อไป	120
4	20	1.ติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติและทดสอบระบบ แล้วเสร็จ 2.จัดอบรมระบบให้กับเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยฯ 3.รายละเอียดผลการติดตั้งระบบ/เทคโนโลยีที่แล้วเสร็จ สมบูรณ์ 100% พร้อมผลการทดสอบใช้งานระบบ 4.สรุปผลการดำเนินการตามที่ได้แล้วเสร็จ	180

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left, a smaller one in the middle, and a stylized '200' on the right.