

ขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)

โครงการระบบไมโครกริดบ้านคลองเรือ อุปกรณ์แปรผันและควบคุมพลังงาน ๑ ระบบ

๑. ความเป็นมา

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ร่วมกับชาวบ้านคลองเรือ สนับสนุนโครงการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำในปี ๒๕๕๕ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี แต่ยังมีข้อจำกัดของแหล่งพลังงานในพื้นที่ จึงได้ร่วมกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีศึกษาโครงการ “การศึกษารูปแบบการพัฒนาพลังงานเพื่อชุมชนบ้านคลองเรือแบบมีส่วนร่วมอย่างยั่งยืน” ระยะเวลา ๑ ปี ตั้งแต่วันที่ ๑ มีนาคม ๒๕๖๓ - ๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔ มีข้อสรุปที่เป็นประเด็นด้านอุปสงค์อุปทานของการใช้พลังงานไฟฟ้าดังนี้

อุปสงค์ด้านการใช้พลังงานของชุมชนเมื่อปี ๒๕๖๒ (๓๐,๓๑๖ กิโลวัตต์-ชั่วโมง) เพิ่มขึ้น ๓๔.๖% เมื่อเทียบกับปี ๒๕๕๕ (๒๒,๕๒๓ กิโลวัตต์-ชั่วโมง) โดยข้อมูล ๓ ปีย้อนหลัง ๒๕๖๐-๒๕๖๒ มีการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยต่อปี ๓๐,๔๘๐ กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี และมีค่าเฉลี่ยต่อวัน ๘๔.๘๘ กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อวัน แหล่งพลังงานของชุมชนประกอบด้วยสองแหล่งหลักได้แก่พลังงานน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล โดยช่วง ๕ ปีแรก (๒๕๕๕ - ๒๕๕๙) ชุมชนใช้แหล่งพลังงานจากกังหันน้ำผลิตไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว แต่ก็ไม่สามารถใช้งานได้ ประมาณ ๘ เดือนต่อปี โดยมีหลักการคิดค่าพลังงานไฟฟ้าแบบขั้นบันไดอ้างอิงการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในช่วง ๔ เดือนที่เหลือ (ก.พ.- พ.ค.) จะใช้ระบบโซลาร์โฮมที่ได้รับมอบจากรัฐบาลในโครงการฯ จากนั้น ปี ๒๕๖๐ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตและชาวบ้านร่วมกันจัดหาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล มาติดตั้งเพื่อแก้ปัญหาช่วงเวลาดังกล่าวโดยกำหนดให้ใช้งานได้วันละ ๕ ชั่วโมงต่อวันช่วงเวลา ๑๘:๐๐ - ๒๓:๐๐ น. มีการเก็บค่าพลังงานไฟฟ้าคิดจากต้นทุนน้ำมัน รวมกับค่าดำเนินการแล้วหารเฉลี่ยต่อหน่วยเท่ากับอยู่ในช่วง ๒๑-๒๓ บาทต่อหน่วยขึ้นอยู่กับราคาน้ำมันในแต่ละช่วง ทั้งสองระบบชุมชนมีกลไกช่างผู้ดูแลประจำหมู่บ้านจำนวน ๔ คน ทำหน้าที่จัดบันทึกมิเตอร์ย่อยประจำบ้านนำมาคำนวณเป็นค่าพลังงานไฟฟ้าและเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลและซ่อมแซมเบื้องต้นได้เท่านั้น กรณีเหตุปัญหาคือซ่อมไม่ได้จะให้ทาง กฟผ.เป็นผู้ดำเนินการ

แหล่งพลังงานสำหรับผลิตพลังงานไฟฟ้าหลักของชุมชนคลองเรือมีอยู่สองแหล่งได้แก่ (๑) กังหันน้ำผลิตไฟฟ้า อยู่บนเส้นทางน้ำเหนือเขื่อนเขาจันทร์มีลักษณะเป็นฝายกั้นถาวรปริมาตรความจุของฝาย ๕๗๓ ลูกบาศก์เมตร มีระดับความสูงของฝายเฉลี่ย ๒ เมตร ความลึกเฉลี่ย ๑.๕๐ เมตร มีท่อเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๐.๕๕ เมตร ส่งน้ำจากฝายไปยังอาคารกังหันน้ำมีระดับความสูงแตกต่างกันประมาณ ๘๐ เมตร ในฤดูแล้งมีอัตราการไหลเข้าฝายประมาณ ๑๓ ลิตรต่อวินาที (ต.ค.๖๓) ทำให้กังหันน้ำไม่สามารถผลิตไฟฟ้าให้กับชุมชนได้เนื่องจากอัตราการไหลที่ต้องการเท่ากับ ๒๐๐ ลิตรต่อวินาที อ้างอิงจากการบันทึกข้อมูลรายวันที่ พบว่ามีค่ากำลังไฟฟ้าอยู่สองช่วง คือ ๐๗:๐๐ น. และ ๑๗:๓๐ น. ที่ค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดใกล้เคียงกัน ๑๖ กิโลวัตต์ และมี

ลงชื่อประธานกรรมการ

ลงชื่อกรรมการ

ลงชื่อกรรมการ

ค่าการใช้พลังงานต่อวันประมาณ ๒๐๐ กิโลวัตต์-ชั่วโมง (๒) แหล่งพลังงานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลมีขนาด ๔๘ กิโลวัตต์ กำหนดใช้งานเฉพาะช่วง ๑๘:๐๐ – ๒๓:๐๐ น. จากการบันทึกข้อมูลรายวันที่พบว่ามีการใช้พลังงานสูงสุด ๓๖ กิโลวัตต์ ที่เวลา ๑๗:๔๘ น. คิดเป็น ๗๕% ของพิกัดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล มีการใช้พลังงานต่อวันเท่ากับ ๑๐๘ กิโลวัตต์-ชั่วโมง โดยข้อมูลจากแบบสอบถามทุกครัวเรือนนั้นสนับสนุนลักษณะพฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าใกล้เคียงกันและดูจะเป็นโหลฐานที่ทุกครัวเรือนเปิดใช้เหมือนกัน สำหรับกรณีเกิดความต้องการไฟฟ้าสูงสุดเกิดจากที่ชาวบ้านหุงข้าวพร้อมกัน จากกรณีนี้ชุมชนมีแนวโน้มการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้น อาจจะต้องมีมาตรการควบคุมปริมาณเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือมาตรการการกำหนดช่วงเวลาการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อและลดค่าความต้องการไฟฟ้าสูงสุดป้องกันการเสียหายของเครื่องกำเนิดที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ ณ บ้านคลองเรือ อ้างอิงจากฐานข้อมูลระดับชาติและนานาชาติจำนวน ๔ แหล่งพบว่า ค่าเฉลี่ยรายวันของแต่ละเดือนของค่ารังสีแสงอาทิตย์รวมบนพื้นราบ (Horizontal global irradiation, กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อวัน) เดือนมีนาคมที่มีค่าสูงสุดเท่ากับ ๖.๕๖ กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อวัน อ้างอิงฐานข้อมูล NASA-SSE และเดือนกันยายนที่มีค่าต่ำสุดเท่ากับ ๓.๗๘ กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อวัน อ้างอิงฐานข้อมูล meteonorm และมีค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปีของทั้ง ๔ ฐานข้อมูลเท่ากับ ๔.๗๑ กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อวัน โดยมีแนวโน้มว่าค่ารังสีแสงอาทิตย์รวมสูงสุดอยู่ในเดือน มกราคม – เมษายน จึงเป็นข้อพิจารณาในการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสานได้

จากข้อมูลด้านอุปสงค์อุปทานดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้นคณะทำงานได้นำเสนองานวิจัยระบบไมโครกริดบ้านคลองเรือ ด้วยการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมด้วยระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสานด้วยโซลาร์เซลล์ แบตเตอรี่และเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับบ้านคลองเรือที่ไม่มีระบบสายส่งเข้าถึงเพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อเป็นแนวทางในการลดค่าใช้จ่ายพลังงานต่อหน่วยและการพัฒนาระบบให้เป็นไมโครกริดที่ใช้ศักยภาพของแหล่งพลังงานในพื้นที่อย่างเต็มประสิทธิภาพและพัฒนาอาชีพที่เกิดจากการบริหารจัดการพลังงานอย่างมีส่วนร่วมในอนาคต

ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นจัดซื้ออุปกรณ์แปรผันและควบคุมพลังงานที่มีความเหมาะสมกับชุมชนบ้านคลองเรือ

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อศึกษารูปแบบการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าสำหรับระบบไมโครกริดกรณีบ้านคลองเรือแบบมีส่วนร่วม

๒.๒ เพื่อออกแบบและติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าแบบไมโครกริดด้วยโซลาร์เซลล์ แบตเตอรี่และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยเครื่องยนต์ดีเซล

๒.๓ เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าและวิเคราะห์กำหนดต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานในพื้นที่

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

๓. คุณสมบัติผู้มีสิทธิเสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๔. รายละเอียดขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับพื้นที่ห่างไกลไม่มีไฟฟ้าใช้ ประกอบด้วยชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้ากระแสตรงเมื่อได้รับพลังงานแสงอาทิตย์ และจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงให้อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าแบบ Grid Connected เพื่อจ่ายไฟกระแสสลับ ๓Phase ๓๘๐V/๔๐๐V ๕๐/๖๐Hz. โดยมีอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าชนิดอิสระควบคุมการประจุแบตเตอรี่ลิเทียมฟอสเฟตขนาด ๕๐ kWh เพื่อประจุกระแสไฟฟ้าเก็บไว้ในชุดแบตเตอรี่ และจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงผ่านอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าชนิดอิสระเพื่อเปลี่ยนเป็นระบบไฟฟ้ากระแสสลับชนิด ๓ Phase ๓๘๐/๔๐๐V (L-L) ๕๐ Hz และมีสัญญาณ contact เพื่อส่งเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลมาเป็นแหล่งกำลังสำรองอย่างอัตโนมัติได้เมื่อระบบมีความจำเป็น และสามารถต่อขนานเครื่องอุปกรณ์แปลง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

ผันไฟฟ้าชนิดอิสระเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตไฟฟ้าได้ในอนาคต และต่อรองรับไฟจากอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าแบบ Grid Connected ได้ โดยไม่เสียหาย

ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แบบไม่เชื่อมกับระบบไฟฟ้า ขนาด ๓๐kW และอุปกรณ์เก็บข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม

กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะของงานซื้อ อุปกรณ์แปรผันและควบคุมพลังงาน จำนวน ๑ ระบบ

๔.๑ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าชนิดอิสระ (Three Phase Bidirectional Dual Mode Hybrid Inverter) ๑ ชุด

๔.๑.๑ เป็นชนิดที่สามารถทำงานแบบอิสระ (Stand Alone) ชนิด Three Phase Bi Directional ที่มีประสิทธิภาพทั้งทางด้านชาร์จและอินเวอร์เตอร์โหมด และสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าชนิดต่อกับระบบจำหน่าย(Grid connected Inverter)ได้ โดยไม่มีความเสียหาย

๔.๑.๒ ขนาดกำลังสูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๐.๐ KVA/kW เป็นชนิด ๓ เฟสที่มี Built in Output transformer หรือ Galvanic Isolation เพื่อป้องกันปัญหาแรงดันไฟฟ้ากระชากระหว่างโหลดที่ต่อร่วมเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

๔.๑.๓ แรงดันไฟฟ้าระบบแบตเตอรี่ Nominal voltage เป็นชนิด ๔๘Vdc

๔.๑.๔ แรงดันไฟฟ้าขาออก Nominal output voltage เป็นชนิด ๓Phase ๒๒๐/๒๓๐V(L-N) ๕๐/๖๐ Hz +/- ๐.๑% และมีสัญญาณ contact ไปสั่ง Start และ Stop. Generator ได้

๔.๑.๕ Output voltage regulation ไม่เกิน +/- ๓% ที่ Steady load

๔.๑.๖ ฮาร์โมนิกของแรงดัน Total harmonic distortion (THD) ไม่เกิน ๓%

๔.๑.๗ AC Output มีค่า Maximum AC Current ไม่น้อยกว่า ๔๕.๐ A.

๔.๑.๘ แต่ละเครื่องต้องมี Maximum surge current ไม่น้อยกว่า ๒ เท่าของพิกัดกำลังไฟฟ้าปกติได้รับมาตรฐานการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๐

๔.๑.๙ รูปสัญญาณแรงดันไฟฟ้า Out put เป็น Real sine wave หรือ Pure sine wave

๔.๑.๑๐ อุปกรณ์แปลงผันกระแสไฟฟ้า มีค่า Peak efficiency >๙๕%

๔.๑.๑๑ มีระบบป้องกัน Over current, Over load, Short circuit, Over temperature, Over voltage, Under voltage.

๔.๑.๑๒ มีสัญญาณ Alarm Low Battery. inverter fault, overload, short circuit, over temperature

๔.๑.๑๓ ระบบระบายความร้อนแบบ automatic cooling fan

๔.๑.๑๔ เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตจากโรงงานในประเทศไทยที่ได้รับมาตรฐาน ISO๑๔๐๐๑, ISO๙๐๐๑ และ ISO๔๕๐๐๑ ขอบข่าย ผลิตเครื่องแปลงไฟ จากสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม

ลงชื่อ ประธานกรรมการ ลงชื่อ กรรมการ ลงชื่อ กรรมการ

หรือ หน่วยงานที่กระทรวงอุตสาหกรรมให้การรับรอง โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดง เอกสาร รง.๔ หรือ กนอ.ประเภทผู้ผลิตประกอบการยื่นข้อเสนอด้วย

๔.๑.๑๕ มีมาตรฐานการออกแบบAS/NZ ๓๑๐๐:๒๐๐๒

๔.๑.๑๖ ผู้เสนอราคาหากไม่เป็นผู้ผลิต ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๔.๑.๑๗ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า จะต้องมิศูนย์บริการหลังการขายตั้งอยู่ในประเทศไทย

๔.๑.๑๘ ระยะเวลารับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า ๒ ปี

๔.๑.๑๙ อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอก (Surge protector)

๔.๑.๑๙.๑ เป็นชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ๓Phase ๓๘๐/๔๑๕Vac (๓wire+neutral+earth)

๔.๑.๑๙.๒ พิกัดแรงดันไฟฟ้าใช้งานระหว่าง ๓๑๐-๔๘๐ Vหรือดีกว่า

๔.๑.๑๙.๓ สามารถป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอกแบบ Transient มีค่าTransient response time น้อยกว่า ๒๕ ns. และแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในสายไฟเนื่องจากฟ้าผ่า ที่กระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐ kA/Phase ที่รูปคลื่นมาตรฐาน ๘/๒๐ μSec

๔.๑.๑๙.๔ มีคุณสมบัติในการป้องกันPhase กับPhase(L-L), PhaseกับNeutral (L-N), PhaseกับGround(L-E), Neutral กับ Ground(N-E)

๔.๑.๑๙.๕ มีหลอดไฟสัญญาณLED หรือจอ LCD แสดงสถานะภาพการทำงานในสภาวะ ปกติและสภาวะผิดปกติ

๔.๑.๑๙.๖ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/IEEE C๖๒.๔๑-๑๙๙๑หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

๔.๑.๑๙.๗ ระยะเวลารับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า ๒ ปี

๔.๒ ชุดรวบรวม บันทึกข้อมูลและส่งสัญญาณเข้าระบบติดตามข้อมูลการทำงานของระบบแบบ

Real Timeจำนวน ๓ ชุด

๔.๒.๑ อุปกรณ์รวบรวม บันทึกข้อมูลฯ ใช้เก็บข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ข้อมูลทางไฟฟ้าของการประจวบเตอรี ข้อมูลทางไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า และข้อมูล ทางไฟฟ้าจ่ายออกจากอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า โดยการติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ชนิดอิสระ (Three Phase Bidirectional Dual Mode Hybrid Inverter) ผ่านทางช่องสื่อสาร RS-๔๘๕และบันทึก(Record)ข้อมูลทุกๆ ๑๐-๑๕วินาที และส่งข้อมูลเข้าระบบติดตามการทำงาน แบบ Real Timeโดยอุปกรณ์รวบรวม สามารถส่งข้อมูลโดยการต่อเชื่อมผ่านสัญญาณสื่อสาร แบบไร้สาย (Wi-Fi) หรือแบบมีสาย (Ethernet) เข้าสู่ระบบติดตามการทำงานของระบบแบบ Real time โดยแสดงค่าข้อมูลผ่านทาง Web Application โดยสามารถเรียกดูข้อมูลแบบ real

ลงชื่อประธานกรรมการ ลงชื่อกรรมการ ลงชื่อกรรมการ

time ได้ผ่านทาง web Brower เช่น Google Chrome หรือFirefox หรือ Microsoft Edge บน หน้าเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ ตัวอุปกรณ์รวบรวม บันทึกข้อมูลจัดเก็บในกล่อง (Enclosure) ระยะเวลารับประกัน ๒ ปี

๔.๓ อุปกรณ์เซ็นเซอร์จำนวน ๑ ชุด

๔.๓.๑ เซ็นเซอร์อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Temp. Sensor) รับประกัน ๑ ปี

๔.๓.๑.๑ แบบชนิดที่ใช้ยึดติดกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉพาะ

๔.๓.๑.๒ มีค่าOperating Temperature Rangระหว่าง ๕๐-๑๐๐°C

๔.๓.๑.๓ สัญญาณOutput ๔-๒๐mA.

๔.๓.๑.๔ มี Resolution ๑ °C

๔.๓.๑.๕ มี Accuracy +/-๐.๕ °C หรือดีกว่า

๔.๓.๑.๖ ความยาวของสายสัญญาณไม่น้อยกว่า ๑๐ เมตร

๔.๓.๒ เซ็นเซอร์ อุณหภูมิ ของสภาพแวดล้อมและความชื้น (Ambient Temp. Sensor&Humidity Sensor) รับประกัน ๑ ปี

๔.๓.๒.๑ หัววัดอุณหภูมิ (Temperature) สามารถวัดอุณหภูมิระหว่าง -๕๐°C ถึง ๘๐ °C และมี Accuracy +/-๐.๕ °C หรือดีกว่า ๔.๓.๒.๒ มีค่าOperating Temperature Rangระหว่าง ๕๐-๑๐๐°C

๔.๓.๒.๒ หัววัดความชื้น (Humidity) สามารถวัดความชื้นระหว่าง ๐% RH ถึง ๑๐๐% RH และมีAccuracy +/-๓% RH หรือดีกว่า

๔.๓.๒.๓ มี Resolution ๐.๕% RH

๔.๓.๒.๔ ความยาวของสายสัญญาณไม่น้อยกว่า ๑๐ เมตร

๔.๓.๓ เซ็นเซอร์ ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ (Solar Radiation Sensor/Pyranometer) รับประกัน ๑ ปี

๔.๓.๓.๑ Spectral Range ระหว่าง ๓๐๐ nm ถึง ๑,๑๐๐ nm

๔.๓.๓.๒ Measurement Range ตั้งแต่ ๐ W/m² ถึง ๑๕๐๐ W/m²

๔.๓.๓.๓ Output Signal ระหว่าง ๐ V ถึง ๕ V

๔.๓.๓.๔ Accuracy น้อยกว่าหรือเท่ากับ +/- ๓%

๔.๓.๓.๕ Resolution ๑W/m²

๔.๓.๓.๖ ความยาวของสายสัญญาณไม่น้อยกว่า ๑๐ เมตร

๔.๓.๔ อุปกรณ์วัดค่าความเร็วลม(Wind Speed and Direction Sensor) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถวัดค่าได้ทั้งความเร็วลมและทิศทางของลม รับประกัน ๑ปี

๔.๓.๕ มีค่า Wind speed ระหว่าง ๐-๔๕ m/sec และ Accuracy +/-๐.๓ m/s หรือดีกว่า

๔.๓.๖ มีค่า Wind Direction ๐-๓๖๐ องศา และ Accuracy +/- ๓ องศา

๔.๓.๖.๑ ความยาวของสายสัญญาณไม่น้อยกว่า ๑๐ เมตร

๔.๓.๗ อุปกรณ์วัดระดับน้ำ (Water Level sensor) เป็นอุปกรณ์วัดความสูงของระดับน้ำ

๔.๓.๗.๑ Length range minimum ๔๕๐ mm.

๔.๓.๗.๒ Resistance range ๐-๑๕๐ ohm.

๔.๓.๗.๓ Output signal current ๕๐๐mA.

๔.๓.๗.๔ Operating temperature -๕๐ to ๘๕ °C

๔.๓.๗.๕ ตัวอุปกรณ์เซนเซอร์มีค่าIP.๖๗

๔.๔ อุปกรณ์วัดค่าน้ำฝน (Rainfall sensor) เป็นอุปกรณ์วัดค่าน้ำฝนธรรมชาติ สามารถป้องกัน
แมลง ป้องกันการฉีดยาเข้ามาจำนวน ๑ ชุด

๔.๔.๑ Measured rainfall intensity max. ๔mm./minute

๔.๔.๒ Allow rainfall intensity max. ๘mm./minute

๔.๔.๓ Resolution ๐.๒mm.

๔.๔.๔ Accuracy(๒mm./min.)= +/- ๕%

๔.๔.๕ Operating temperature ๐-๖๐ °C @ ๐-๑๐๐%RH

๔.๕ แสดงผลระบบติดตามข้อมูลการทำงาน(monitring system)

๔.๕.๑ แสดงการทำงานการเคลื่อนที่ของพลังงานไฟฟ้า ข้อมูลจากการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์
แสงอาทิตย์ ข้อมูลการประจุเก็บลงแบตเตอรี่ การใช้ไฟฟ้าจ่ายออกจากอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า
และข้อมูลจากอุปกรณ์เซนเซอร์ทั้งหมด (monitoring sensors) ในลักษณะของแผนภาพปัจจุบัน
(Real time) แสดงผลให้ทราบถึงการทำงานของอุปกรณ์หลักของระบบหรือการทำงานของระบบ
ในสภาวะปกติให้เข้าใจได้โดยง่ายและแสดงค่าและระบุหน่วยเป็นพลังงาน(watts), ความต่างศักย์
(volt), แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Amp.), ค่าตามอุปกรณ์monitoring sensorและเรียกพิมพ์แผนภาพได้

๔.๕.๒ แสดงแผนภูมิเป็นกราฟการผลิตพลังงาน, การเก็บพลังงานเข้าแบตเตอรี่, การใช้พลังงาน
จากแบตเตอรี่, การจ่ายพลังงานให้ผู้ใช้ไฟฟ้า(Load) แสดงเป็นประจำวัน(Daily), ประจำเดือน
(Monthly), ประจำปี(yearly) สามารถเรียกดูกราฟปัจจุบันและย้อนหลังได้ โดยกำหนดเป็น
ช่วงเวลาที่ต้องการและเรียกพิมพ์ได้

๔.๕.๓ แสดงข้อมูลออกมาเป็นตาราง(Report) การผลิตพลังงาน, การเก็บพลังงานเข้าแบตเตอรี่,
การใช้พลังงานจากแบตเตอรี่, การจ่ายพลังงานให้ผู้ใช้ไฟฟ้า(Load) แสดงเป็นประจำวัน(Daily),
ประจำเดือน(Monthly), ประจำปี(yearly) สามารถเรียกดูตารางปัจจุบันและย้อนหลังได้ โดย
กำหนดเป็นช่วงเวลาที่ต้องการ และเรียกพิมพ์ตารางที่เรียกดูได้

๔.๕.๔ สามารถทำการเรียกข้อมูลเป็นช่วงเวลา(export) ให้ถ่ายโอนออกมาเป็นไฟล์ข้อมูลได้เป็น
text fileหรือExcel file

๔.๖ ผู้ขายต้องทำการพัฒนาโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของ

ลงชื่อประธานกรรมการ ลงชื่อกรรมการ ลงชื่อกรรมการ

๔.๖.๑ โปรแกรม(MBMS)เพื่อควบคุมการทำงานของระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่(BMS) เพื่อควบคุมการเก็บประจุ (Charge current) และการคายประจุ (Discharge current) ให้เหมาะสม ลดการเกิดปัญหาของแบตเตอรี่ในอนาคต

๔.๖.๒ โปรแกรมการจัดการควบคุม อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าชนิดต่อเข้าระบบจำหน่าย (Grid Connect Inverter) เพื่อควบคุมการผลิตไฟฟ้าให้เหมาะสม ไม่เกิดความเสียหายต่อการทำงานโดยรวมของระบบจ่ายไฟ

๔.๖.๓ ผู้ขายจะต้องส่งผู้เชี่ยวชาญเข้าไปทำการตรวจเช็คสอบความถูกต้องของระบบและการรับส่งข้อมูลจากผู้ซื้อได้ทำการติดตั้งตามwiring diagram ให้อยู่ในสภาพที่ถูกต้องก่อนทำการเปิดระบบ(Turn On)

๕. เงื่อนไขอื่น ๆ (ถ้ามี) เช่น

๕.๑ ครุภัณฑ์และอุปกรณ์ทุกชิ้น ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อนและเป็นของแท้จากผู้ผลิต ไม่ได้มีการถอดหรือใส่ชิ้นส่วนใดชิ้นส่วนหนึ่งเข้าไป

๕.๒ ในการส่งมอบครุภัณฑ์ หากมีการชำรุดบกพร่องเสียหายหรือมีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามที่ได้รับบุไว้ ให้ผู้ขายเปลี่ยนเครื่องใหม่ให้กับมหาวิทยาลัยโดยไม่มีข้อโต้แย้งใด ๆ

๕.๓ ผู้ขายจะต้องรับประกันการใช้งานครุภัณฑ์และการติดตั้งต่างๆ เป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า ๑ ปี ในกรณีเกิดการเสียหายจากการใช้งานตามปกติ

๕.๔ ผู้ขายต้องมีการทดสอบสินค้า ให้สามารถทำงานได้ตามสเปคสินค้าที่กำหนด โดยให้ผู้ซื้อเข้าร่วมการทดสอบ ณ สถานที่ผู้ผลิตทำการทดสอบสินค้านั้น และมีการอบรมการใช้งาน การดูแลรักษาเบื้องต้น

๕.๕ จัดทำคู่มือการใช้งานส่งมอบให้ผู้ซื้อ ๒ ชุดพร้อมบันทึกลงแผ่นซีดี ๑ แผ่น และเอกสารการรับประกันสินค้า ๑ชุด

๕.๖ กำหนดยี่นราคาไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน นับถัดจากวันยื่นข้อเสนอ

๖. กำหนดการส่งมอบพัสดุ

ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบพัสดุทั้งหมดภายในระยะเวลา ๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๗. สถานที่ส่งมอบ

ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบพัสดุ ณ ชุมชนบ้านคลองเรือ หมู่ที่ ๙ ตำบลปากทรง อำเภอพะโต๊ะ จังหวัดชุมพร

ลงชื่อประธานกรรมการ

ลงชื่อกรรมการ

ลงชื่อกรรมการ

๘. วงเงินในการจัดซื้อ

งบประมาณในการจัดซื้อ ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยโซลาร์เซลล์ ๘๐๗,๘๕๐ บาท (แปดแสนเจ็ดพันแปดร้อยห้าสิบบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

๙. การรับประกันความชำรุดบกพร่องของพัสดุที่ส่งมอบ

ผู้เสนอราคาต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของสิ่งของเป็นเวลา ๑ ปี นับแต่วันที่มหาวิทยาลัยได้รับมอบ โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง ผู้เสนอราคาจะต้องซ่อมแซม หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดั้งเดิม ภายใน ๓๐ วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัย โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

๑๐. เงื่อนไขการชำระเงิน

มหาวิทยาลัยจะชำระเงินค่าสิ่งของให้แก่ผู้ขาย เมื่อมหาวิทยาลัยได้รับมอบสิ่งของไว้โดยครบถ้วนแล้ว

๑๑. ค่าปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่มหาวิทยาลัย เป็นรายวันอัตราร้อยละ ๐.๒๐ (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้ส่งมอบ

๑๒. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

๑. ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ มหาวิทยาลัย จะพิจารณาตัดสินโดยในเกณฑ์ราคาต่ำสุด

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ลงชื่อ ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนตรี เชาเดช)

ลงชื่อ กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรจักร เมืองใจ)

ลงชื่อ กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีระศักดิ์ สมศักดิ์)

ลงชื่อ ประธานกรรมการ ลงชื่อ กรรมการ ลงชื่อ กรรมการ

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการระบบไมโครกริดบ้านคลองเรือ อุปกรณ์แปรผันและควบคุมพลังงาน ๑ ระบบ.....
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ.....การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.....
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร.....๘๐๗,๘๕๐.๐๐.....บาท
๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่.....๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๖๕.....
 เป็นเงิน.....๘๐๗,๘๕๐.๐๐.....บาท
 ราคา/หน่วย อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าชนิดอิสระ.....๓๘๗,๓๔๐.๐๐.....บาท
 ราคา/หน่วย ชุดรวบรวม บันทึกข้อมูลและส่งสัญญาณ.....๘๕,๖๐๐.๐๐.....บาท
 ราคา/หน่วย อุปกรณ์เซ็นเซอร์.....๘๘,๘๑๐.๐๐.....บาท
 ราคา/หน่วย อุปกรณ์วัดค่าน้ำฝน (Rainfall sensor).....๗๔,๙๐๐.๐๐.....บาท
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - ๕.๑ บริษัท สี่โอ เพาเวอร์ ซัพพลาย จำกัด.....
 - ๕.๒ บริษัท พีวีอีเอ็กซ์ จำกัด.....
 - ๕.๓ บริษัท บีที คอนเนค จำกัด.....
๖. รายชื่อคณะกรรมการกำหนดราคากลาง
 - ๖.๑ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี เกาเดช.....ประธานกรรมการ
 - ๖.๒ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรจักร เมืองใจ.....กรรมการ
 - ๖.๓ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระศักดิ์ สมศักดิ์.....กรรมการ