

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา
จัดซื้อครุภัณฑ์ชุดการเรียนรู้การขับเคลื่อนและการควบคุมยานพาหนะด้วยพลังงานทดแทน จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

ด้วยเทคโนโลยีพลังงานมีความก้าวหน้าในโลกแห่งอนาคตที่มีแนวโน้มการใช้รถไฟฟ้าแทนรถที่ใช้น้ำมัน
หนึ่งสิ่งสำคัญในการพัฒนาประเทศไทยตามนโยบายการปฏิรูปประเทศนั้นคือการพัฒนาเทคโนโลยีนวัตกรรม
ดังนั้นสิ่งที่ทำให้นักศึกษาเรียนรู้การสร้างนวัตกรรมให้ลงลึกสิ่งที่จำเป็นคือการปฏิบัติจริง ใช้งานได้จริงและนำ
องค์ความรู้ที่ได้เรียนรู้ระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าไปพัฒนาต่อยอดสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมใหม่ๆ ไม่ว่าจะเป็นการ
ผลิตรถไฟฟ้าหรือแม้กระทั่งการสร้างสถานีจ่ายไฟฟ้า (Station Changer) องค์ความรู้เหล่านี้ยังสามารถถ่ายทอดสู่
ชุมชนหมู่บ้าน วัด โรงเรียน ด้วยการเรียนรู้เทคโนโลยีไม่ได้ถูกจำกัดเฉพาะในมหาวิทยาลัยเท่านั้น การเรียนรู้
ระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้า 4.0 จึงสามารถนำไปถ่ายทอด สร้างองค์ความรู้ สร้างแรงบันดาลใจให้เกิดการพัฒนาต่อ
ยวดเทคโนโลยีต่อไปเพื่อให้ประเทศไทยพัฒนาด้านเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน

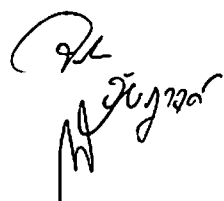
มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จึงได้รับจัดสรรเงินงบประมาณ (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปี
งบประมาณ 2563 ตามโครงการผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ชุดการ
เรียนรู้การขับเคลื่อนและการควบคุมยานพาหนะด้วยพลังงานทดแทน จำนวน 1 ชุด เป็นเงินงบประมาณทั้งสิ้น
1,247,200 บาท (หนึ่งล้านสองแสนสี่หมื่นเจ็ดพันสองร้อยบาทถ้วน)

2. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาพลังงานทดแทน, การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงาน, ไฟฟ้า
ประยุกต์เพื่อการจัดการพลังงาน, ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น, เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์, ระบบโฟโต
โวลเตอิก, เทคโนโลยีพลังงานทางเลือก, เทคโนโลยีสมาร์ทกริด และรายวิชาที่ต้องมีการปฏิบัติเกี่ยวกับเทคโนโลยี
ขับเคลื่อนรถไฟฟ้า

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว
เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการ
กระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของ
หน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน
ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหาร
พัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคา
อิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏ
กำแพงเพชร ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขัน
อย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้



/3.9 ไม่เป็นผู้...

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

4. คุณลักษณะเฉพาะ

คุณลักษณะ : ชุดทดสอบแหล่งเก็บพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อเป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้ยานพาหนะ จำนวน 1 ชุด

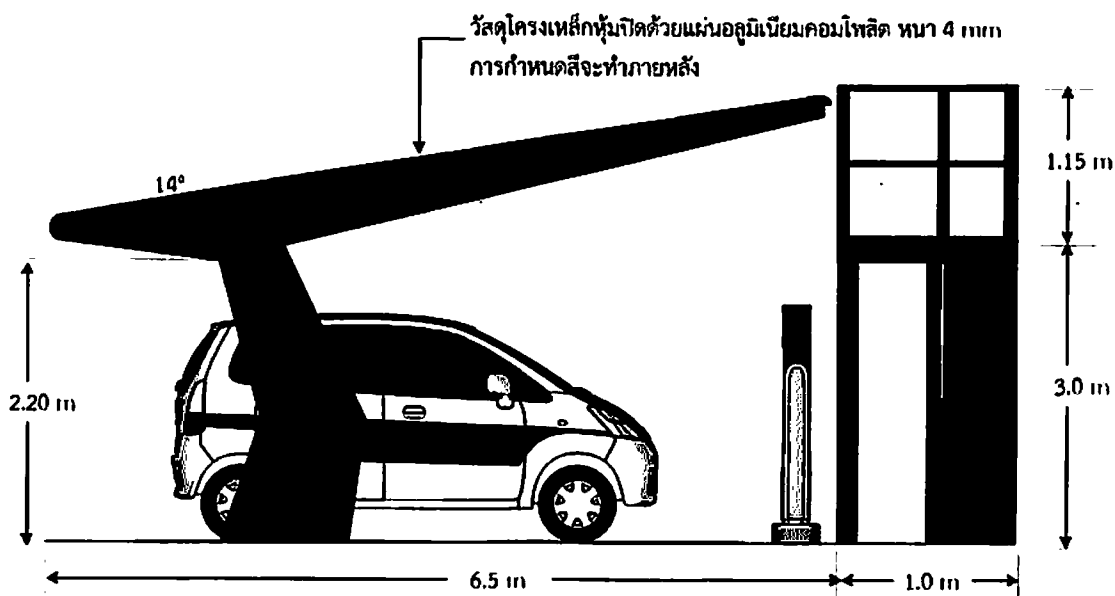
1. โรงจอดรถสำหรับสถานีทดสอบการอัดประจุไฟฟ้า จำนวน 1 หลัง

โดยผู้รับจ้างต้องนำเสนอแบบรูปรายการ (แบบก่อสร้างทั้งหมด) ซึ่งผ่านการรับรองแบบโดยวิศวกร และผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ของมหาวิทยาลัยฯ ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้

1.1. รูปแบบอาคารโดยรวม

1.1.1. เป็นอาคารจอดรถยนต์ไฟฟ้าขนาด 3 ช่องจอด มีความกว้างรวมไม่น้อยกว่า 7.5 เมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 10.30 เมตร

1.1.2. โครงสร้างหลังคาเอียงทำมุม 14 องศา \pm 1 องศา กับแนวระดับ ความสูงหลังคาด้านต่ำไม่น้อยกว่า 2.30 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 1 พร้อมติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนพื้นที่หลังคา

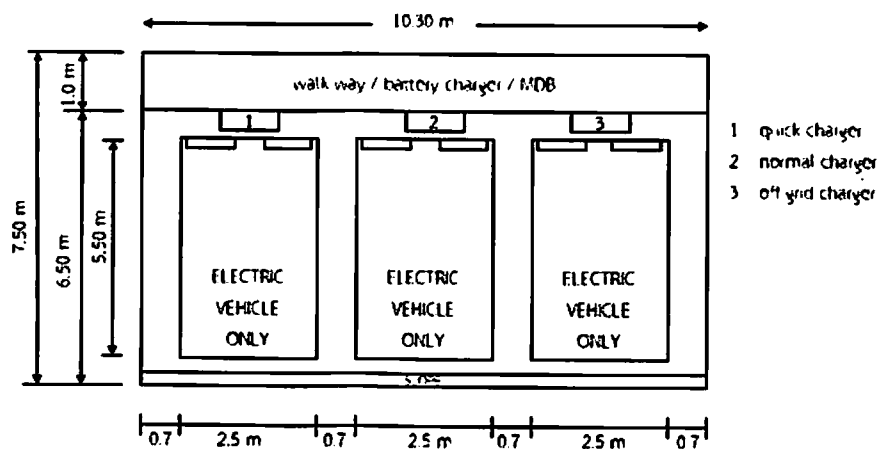


รูปที่ 1 ตัวอย่างโรงจอดรถสำหรับสถานีทดสอบการอัดประจุไฟฟ้า

1.1.3. งานพื้นเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก พื้นคอนกรีตสูงไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร มีพื้นที่ช่องจอดแต่ละช่อง ความกว้างไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 5.5 เมตร และมีพื้นที่ทางเดินด้านข้างๆ ละไม่น้อยกว่า 0.7 เมตร ช่องจอดมีการตีเส้นแบ่งช่องจอดรถแต่ละคันอย่างชัดเจน พื้นช่องจอดทาสีฟ้า เขียนตัวอักษรสีขาว “ELECTRIC VEHICLE ONLY” ขนาดตัวอักษรไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ดังแสดงในรูปที่ 2

ช. อัญชลี

/รูปที่ 2...



รูปที่ 2 พื้นที่ช่องจอดแต่ละช่อง

1.1.4.ด้านหลังโรงจอดรถ มีบันไดและทางเดินเป็นโครงสร้างเหล็กฐานราก คสล. โดยพื้นทางเดินปูด้วย เหล็กตะแกรงฉีก ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 1 เมตร และบันไดลักษณะเป็นทางเดินยกระดับ มี ขั้นบันไดเป็นเหล็กแผ่นมีบังกันลื่น ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร ความสูงไม่น้อย กว่า 3 เมตร ทั้งทางเดินและบันได มีราวระเบียงเหล็กกันตกที่มั่นคงแข็งแรงโดยรอบ ความสูงไม่ น้อยกว่า 1.15 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 3 ได้ทางเดินเป็นที่วางและที่เก็บเครื่องมือ



รูปที่ 3 บันไดและทางเดินด้านหลังโรงจอดรถ

- 1.1.5.มีกล้องวงจรปิด แบบติดตั้งภายนอกอาคาร จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว ความละเอียดไม่ต่ำกว่า ระดับ HD มีสื่อบันทึกข้อมูลไม่น้อยกว่า 1 TB ดูภาพผ่านจอมอนิเตอร์และโทรศัพท์มือถือได้ สามารถบันทึกข้อมูลและสำรองข้อมูลได้อย่างน้อย 30 วันขึ้นไป พร้อมติดตั้งตามตำแหน่งที่ มหาวิทยาลัยกำหนด
- 1.1.6.มีระบบไฟส่องสว่าง (หลอด LED) มีค่าความส่องสว่างตามมาตรฐานในเวลากลางวัน
- 1.1.7.มีป้ายแสดงสัญลักษณ์บริเวณตู้อัดประจุไฟฟ้าและป้ายแสดงขั้นตอนการใช้ตู้ชาร์จแต่ละชนิด
- 1.1.8.มีป้ายแสดงข้อความ สถานียานยนต์ไฟฟ้า Electric Vehicle Station ติดอยู่ด้านหน้าโรงจอดรถ หรือตำแหน่งที่เหมาะสม ขนาดตัวหนังสือไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร

Handwritten signature

/1.2 ข้อกำหนด...

1.2. ข้อกำหนดของแบบก่อสร้าง

ผู้รับจ้าง ต้องทำแบบก่อสร้างจริงพร้อมรายการประกอบแบบก่อสร้างและรายการคำนวณออกแบบที่ลงนามโดยวิศวกรผู้ออกแบบอย่างถูกต้อง และวิศวกรลงนามควบคุมงานการก่อสร้างหากได้รับการจ้าง โดยแบบที่นำเสนอให้จัดทำทั้งแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ ซึ่งคณะกรรมการจะพิจารณาองค์ประกอบด้านความปลอดภัยและความสวยงามเป็นหลัก โดยถือเป็นเอกสารประกอบการยื่นขอเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณา

1.3. รายการประกอบวัสดุ-อุปกรณ์การก่อสร้าง

1.3.1.งานฐานรากและโครงสร้างส่วนใต้ดิน เป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กอยู่ในคฤหาสน์ของผู้ออกแบบและตามมาตรฐานสภาวิศวกร

1.3.2.งานโครงสร้างเสาและคาน เป็นโครงสร้างเหล็กรูปพรรณหรือโครงสร้างเหล็กประกอบ โดยต้องทาสีกันสนิมแดงหนึ่งเที่ยว และสีจริงสองเที่ยวโดยการพ่นโดยสีจริงจะกำหนดสีให้ต่อนก่อสร้าง

1.3.3.งานฉันทัน เป็นเหล็กรูปพรรณกล่องสี่เหลี่ยม การทาสีเช่นเดียวกับงานเสา-คาน

1.3.4.งานแผ่นหลังคาเมทัลชีทให้ความหนาไม่น้อยกว่า 0.35 มิลลิเมตร ส่วนรูปแบบ พร้อมอุปกรณ์การติดตั้งที่ใช้เป็นไปตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์นั้นๆ โดยจะระบุสีต่อนก่อสร้าง ด้านบนหลังคาหากติดตั้งแผงโซล่าเซลล์แล้วยังมองเห็นสีผิวเมทัลชีทให้แต่งสีให้เป็นสีใกล้เคียงกับแผงๆเพื่อความสวยงาม

1.3.5.ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนอุปกรณ์ยึดติด (Mounting) ที่ได้มาตรฐาน

1.3.6.ในส่วนของงานเดินท่อร้อยสายไฟต่างๆถ้าต้องยึดกับโครงสร้างใดก็ให้ทาด้วยสีน้ำพลาสติกให้ใกล้เคียงกับสีจริงของโครงสร้างนั้น หากเป็นงานเดินสายเข้าตู้ควบคุมให้ใช้ร้อยท่อฝังดินหรือเดินลอยทั้งนี้วัสดุสายกับท่อร้อยสายไฟ ต้องได้ตามมาตรฐานของการไฟฟ้า

2. ระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาสำหรับสถานีทดสอบการอัดประจุไฟฟ้า

2.1. เซลล์แสงอาทิตย์

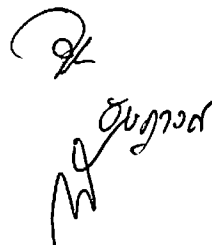
2.1.1.เป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด Poly crystalline ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 1843 หรือได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC 61215 Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules-Design qualification and type approval

2.1.2.เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานด้านความปลอดภัยของเซลล์แสงอาทิตย์ มอก. 2580 หรือได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IEC 61730 Photovoltaic (PV) module safety qualification หรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 2580 หรือ IEC 61730 โดยมีรายงานผลการทดสอบที่ออกให้โดยห้องปฏิบัติการทดสอบที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 17025 หรือได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories แสดงยืนยัน

2.1.3.มีสำเนาใบรับรอง (Certificate) ระบุการได้รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ตามข้อ 2.1.1 ที่ออกให้โดย Certification Body (CB.) แสดงประกอบ

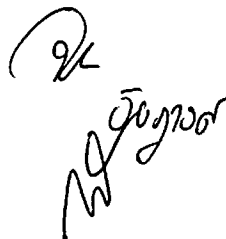
2.1.4.แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ให้กำลังไฟฟ้าเอาต์พุตรวมสูงสุด ไม่น้อยกว่า 7 กิโลวัตต์

/2.1.5 แผงเซลล์แสง...



ช. อนุภาต

- 2.1.5.แผงเซลล์แสงอาทิตย์ เอ๊าต์พุตสูงสุด ไม่น้อยกว่า 300 วัตต์ (Wp) ต่อแผง ที่สภาวะทดสอบมาตรฐาน(Standard Test Condition, STC) ($1,000 \text{ W/m}^2$ irradiance, spectrum AM 1.5, 25°C cell temperature)
- 2.1.6.แผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีค่า Module efficiency ไม่น้อยกว่า 15 %
- 2.1.7.ด้านหน้าแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นกระจกใสชนิด Tempered glasses มีความหนาไม่น้อยกว่า 3.2 มิลลิเมตร หรือวัสดุอื่นที่มี คุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า
- 2.1.8.ต้องมีกรอบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่แข็งแรง ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อการกัดกร่อนของสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศได้ดีทำจาก Anodized aluminum
- 2.1.9.ด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ติดตั้งกล่องรวมสายไฟฟ้า (Junction Box) สามารถใช้งานได้ในทุกสภาพอากาศ โดยมีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP65 และมี Bypass diode
- 2.1.10. ขั้วต่อของแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแบบ MC4 compatible
- 2.1.11. แผงเซลล์แสงอาทิตย์มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าที่สภาวะ Standard Test Condition (STC) ค่าแรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด V_{oc} ของ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ไม่น้อยกว่า 37 V แรงดันไฟฟ้าที่กำลังไฟฟ้าสูงสุด V_{mp} ไม่น้อยกว่า 29 V กระแสไฟฟ้า ลัดวงจร $I_{SC} = 9 \text{ A}$, กระแสไฟฟ้าที่กำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่าหรือเทียบเท่า $I_{mp} = 8 \text{ A}$
- 2.1.12. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเป็นรุ่นและชนิดเดียวกันทั้งหมด
- 2.2. อินเวอร์เตอร์เซลล์แสงอาทิตย์กับระบบควบคุมแบบ MPPT
 - 2.2.1.กำลังไฟฟารวมกันไม่น้อยกว่า 10,000 W
 - 2.2.2.เป็นชนิด Pure sine wave ใช้สำหรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์
 - 2.2.3.แรงดันไฟฟ้า DC ที่ใช้งานอยู่ระหว่าง 180-288 VDC
 - 2.2.4.ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 85%
- 2.3. แบตเตอรี่
 - 2.3.1.แบตเตอรี่ชนิด Deep cycle หรือดีกว่า
 - 2.3.2.ความจุไม่น้อยกว่า 200 Ah ต่อลูก จำนวนไม่น้อยกว่า 18 ลูก
 - 2.3.3.พิกัดแรงดันไฟฟ้า 12 V
 - 2.3.4.พร้อมการรับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 2.4. อุปกรณ์ป้องกันวงจรไฟฟ้า
 - 2.4.1.เซอร์กิตเบรกเกอร์ ไม่น้อยกว่า 60 A
 - 2.4.2.มีฟิวส์ป้องกันกระแสเกิน
 - 2.4.3.มีสวิตช์เปิดและปิดการเชื่อมต่อระหว่างตัวอินเวอร์เตอร์กับระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้า
- 2.5. มิมิเตอร์แสดงค่า แรงดัน กระแส กำลังไฟฟ้า พร้อมทั้งไดอะแกรมของระบบ



2.6. มีวิศวกรตรวจสอบการติดตั้งซึ่งได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตามพระราชบัญญัติ วิศวกร พ.ศ.2542

3. การติดตั้งระบบสายส่งไฟฟ้า

3.1. หม้อแปลงไฟฟ้า

- 3.1.1. มีพิกัดกำลังไฟฟ้า 160 kVA
- 3.1.2. เป็นหม้อแปลงประเภท Oil immersed (Hermetically sealed)
- 3.1.3. มีมาตรฐาน IEC76 รับรอง
- 3.1.4. มีระบบระบายความร้อนแบบ ONAN
- 3.1.5. เป็นหม้อแปลง 3 เฟส
- 3.1.6. มีความถี่ 50 Hz
- 3.1.7. มีพิกัดแรงดันทางด้านขดลวดปฐมภูมิ 22 kV
- 3.1.8. มีพิกัดแรงดันทางด้านขดลวดทุติยภูมิ 400V/230V
- 3.1.9. ฉนวนกันความร้อน class A
- 3.1.10. มี Vector group แบบ Dyn11
- 3.1.11. ติดตั้งหม้อแปลงและอุปกรณ์ประกอบด้านแรงสูง (ตามมาตรฐาน กฟภ.)

3.2. การติดตั้งสายไฟฟ้าและช่องทางเดินสายไฟ

- 3.2.1. สายไฟหลักต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่มีขนาดรองรับกำลังไฟฟ้าที่จ่ายให้กับเครื่องอัดประจุไฟฟ้าได้
- 3.2.2. สายไฟฟ้าเป็นชนิดทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 1000 โวลต์ (CV Type)
- 3.2.3. ขนาดของสายไฟฟ้าอ้างอิงตามมาตรฐานตารางสายไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- 3.2.4. สายไฟฟ้าทุกประเภทต้องทำการติดตั้งช่องเดินสายไฟฟ้าประเภทท่อหรือรางที่มีการติดตั้งอย่างมิดชิดและปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน โดยให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

3.3. การติดตั้งตู้ MDB รับไฟฟ้าจากระบบ

- 3.3.1. การติดตั้งตู้ MDB เพื่อรับไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลักโดยมีอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติขณะเกิดการลัดวงจร (Mold Case Circuit Breaker, MCCB) มีค่าหนทางการลัดวงจรเป็นไปตามมาตรฐานของการออกแบบ
- 3.3.2. ต้องมีอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติขณะเกิดการลัดวงจร (Residual Circuit Device, RCD) ของวงจรย่อยชนิด 4 ขั้ว พร้อมวงจรป้องกันกระแสรั่วไหลที่จ่ายไปหาเครื่องอัดประจุไฟฟ้า
- 3.3.3. ต้องติดตั้งอุปกรณ์เพื่อแสดงกระแสไฟฟ้าที่จ่ายมายังตู้ MDB ชนิดหลอดไฟฟ้าหรือมิเตอร์แสดงแรงดันไฟฟ้าเข้า (Phase Protection Device)



/3.3.4 ต้องติดตั้ง...



3.3.4. ต้องติดตั้งอุปกรณ์กับดักฟ้าผ่า (Surge Protection Device) ในตู้ MDB และติดตั้งวงจรป้องกันระบบแรงดันตก ขาด และ เกิน เพื่อป้องกันเครื่องอัดประจุ ไฟฟ้าเสียหาย

3.4. โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์

3.4.1. วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างฯ ควรเป็นเหล็กเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot dip galvanizing) ตามมาตรฐาน ASTM หรือเป็นโลหะปลอดสนิม

3.4.2. ส่วนประกอบโครงสร้างฯ ควรสามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนและประกอบได้อย่างสะดวก

3.4.3. วัสดุ อุปกรณ์จับยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ กับโครงสร้างฯ และอุปกรณ์จับยึดชุดโครงสร้างฯ กับโครงสร้างหลังคาสถานที่ติดตั้ง ควรมีขนาดที่เหมาะสมและเป็นวัสดุที่ทำจากสแตนเลส (Stainless steel) หรือโลหะปลอดสนิม

3.4.4. โครงสร้างฯ ควรสามารถติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ได้อย่างมั่นคง แข็งแรง และประกอบยึดกับโครงสร้างหลังคาได้อย่างมั่นคง สามารถรับน้ำหนักและสามารถต้านทานแรงลมปะทะไม่น้อยกว่าความเร็วสูงสุดของพายุโซนร้อน (Tropical storm) ตามประกาศของกรมอุตุนิยมวิทยาได้อย่างปลอดภัย หรือสามารถต้านทานแรงลมปะทะตามข้อกำหนดของเทศบัญญัติหรือตามระเบียบที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานในพื้นที่ (ถ้ามี)

4. ระบบประจุไฟฟ้าแบบธรรมดา (Normal Charge) จำนวน 1 ระบบ

4.1. มี Emergency stop อย่างน้อย 1 จุด ในบริเวณที่สังเกตเห็นและเข้าถึงได้ง่าย

4.2. มีวิธีการใช้งานเครื่องแสดง

4.3. มีมิเตอร์วัดพลังงานไฟฟ้ามีค่าความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 1\%$ และส่งสัญญาณผ่านระบบ OCPP

4.4. คุณสมบัติเครื่องประจุไฟฟ้าแบบ Normal charge มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.4.1. การเชื่อมโยงกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า :

- สามารถเชื่อมโยงกับระบบไฟฟ้า 3 เฟส พร้อมทั้งมีสายดิน
- 3 เฟสที่ แรงดัน 380-415 โวลต์ 50/60 Hz

4.4.2. มาตรฐานการอัดประจุ : Mode 3 IEC 61851-1, IEC 61851-22

4.4.3. Plug และ Socket : Type 2, มาตรฐาน IEC 62196-1, IEC 62196-2

4.4.4. พลังงานด้านออกสูงสุด : 22 kVA

4.4.5. แรงดันไฟฟ้าสูงสุด : 380-416 V

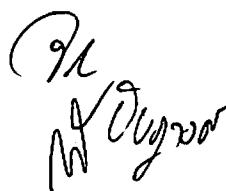
4.4.6. กระแสที่ใช้ในการชาร์จ : สูงสุดไม่เกิน 32 A

4.4.7. Contact Socket, Heavy Duty Socket outlet : Silver plated contacts

4.4.8. ACTIVATE และ IDENTIFY : RFID ,มาตรฐาน (ISO/IEC 14443 A&B, ISO/IEC 15693)

4.4.9. Ingress Protection : IP54

/4.4.10 Mechanical...



- 4.4.10. Mechanical Impact : IK10
- 4.4.11. ระยะเวลารับประกัน : 24 เดือน
- 4.4.12. Operating temperature : 0°C to +50°C
- 4.4.13. Storage temperature : -25°C to +50°C
- 4.4.14. จำนวน Socket Output : ไม่น้อยกว่า 2 Output สามารถชาร์ตพร้อมกันได้ และถอดเปลี่ยนหัวได้
- 4.4.15. การเชื่อมโยงสื่อสาร : ไม่น้อยกว่า ระบบ OCPP 1.5
- 4.4.16. การป้องกัน : Circuit breaker 30 mA
- 4.4.17. การเชื่อมโยงเครือข่าย : TCP/IP
- 4.4.18. ความยาวของสายอัดประจุไฟฟ้า : 4.5 เมตร
- 4.4.19. การเชื่อมต่อ : Ethernet แบบมีสาย: 1 พอร์ต
- 4.4.20. มาตรฐานการต่อสายดิน : IEC 60364-3, TT, TN-S, TN-C-S
- 4.4.21. ต้องสามารถเชื่อมต่อการทำงานร่วมกับ OCPP server ที่นำเสนอได้ ผ่านเครือข่าย LAN โดยตรงไม่จำเป็นต้องผ่านอินเทอร์เน็ต (Direct OCPP)

5. ระบบประจุไฟฟ้าแบบเร็ว (Quick Charge) จำนวน 1 ระบบ

5.1. มี Emergency stop อย่างน้อย 1 จุด ในบริเวณที่สังเกตเห็นและเข้าถึงได้ง่าย

5.2. มีวิธีการใช้งานเครื่องแสดง

5.3. มีมิเตอร์วัดพลังงานไฟฟ้า และส่งสัญญาณผ่านระบบ OCPP

5.3.1.การเชื่อมโยงกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า :

- สามารถเชื่อมโยงกับระบบไฟฟ้า 3 เฟส พร้อมทั้งมีสายดิน
- 3 เฟสที่ แรงดัน 380-415 โวลต์ 50/60 Hz

5.3.2.มาตรฐานการอัดประจุ : Mode 4 IEC 61851-1, IEC 61851-23

5.3.3.Plug และ Socket : มาตรฐาน IEC 62196-1, IEC 62196-3

5.3.4.พลังงานด้านออกสูงสุด : ไม่น้อยกว่า 50 kW

5.3.5.แรงดันไฟฟ้าสูงสุด : 500 V

5.3.6.กระแสไฟฟ้าสูงสุด : ไม่เกิน 125 A

5.3.7.ประสิทธิภาพ : >95%

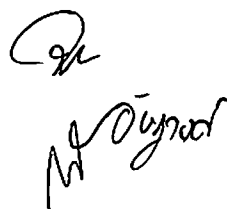
5.3.8.Total Harmonic Distortion (THD) : <13%

5.3.9.ระดับความดังของเสียงขณะทำงาน : ไม่เกิน 60 dB

5.3.10. Power factor : >0.95

5.3.11. ACTIVATE และ IDENTIFY : RFID ,มาตรฐาน (ISO/IEC 14443 A&B)

/5.3.12 Index...



5.3.12. Index Protection	:	IP54
5.3.13. User Dialogue	:	Backlit LCD Graphic Screen
5.3.14. Mechanical Impact	:	IK10
5.3.15. ระยะเวลารับประกัน	:	24 เดือน
5.3.16. Operating temperature	:	0°C to +50°C
5.3.17. จำนวน Output	:	ไม่น้อยกว่า 3 Output
5.3.18. การเชื่อมโยงสื่อสาร	:	ไม่น้อยกว่า ระบบ OCPP 1.5
5.3.19. การเชื่อมโยงเครือข่าย	:	TCP/IP
5.3.20. การเชื่อมต่อ	:	3G router/wireless/GPRS/Ethernet
5.3.21. ความยาวของสายอัดประจุไฟฟ้า	:	ไม่น้อยกว่า 4 เมตร
5.3.22. Emergency stop standards	:	EN 60947-5-1, -5-5, EN 60068, EN ISO 1385
5.3.23. มาตรฐานการต่อสายดิน	:	IEC 60364-3, TT, TN-S, TN-C-S
5.3.24. การป้องกัน	:	Circuit breaker 30 mA
5.3.25. Earth leak current	:	3.5 mA
5.3.26. ต้องสามารถเชื่อมต่อการทำงานร่วมกับ OCPP server ที่นำเสนอได้ ผ่านเครือข่าย LAN โดยตรงไม่จำเป็นต้องผ่านอินเทอร์เน็ต (Direct OCPP)		

6. ความสามารถในการทำงาน

ระบบและอุปกรณ์ตามข้อ 1 ถึง 5 ดังที่กล่าวมาข้างต้น ต้องสามารถประกอบกันเป็นสถานีอัดประจุไฟฟ้าได้

7. รถกอล์ฟไฟฟ้าขนาด 4 ที่นั่ง จำนวน 2 คัน

- 7.1. เป็นรถขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (แบตเตอรี่) จำนวน 4 ที่นั่ง ดีไซน์ทรงโค้งมนสไตล์โมเดิร์น
- 7.2. ชุดควบคุม Solid state speed control 400 Amp
- 7.3. ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 4 กิโลวัตต์ 48 โวลต์
- 7.4. แบตเตอรี่แบบ Deep Cycle 8 โวลต์ จำนวน 6 ลูก
- 7.5. เครื่องชาร์ต 48 โวลต์
- 7.6. รถวิ่งได้ระยะทางสูงสุดบนทางเรียบ ไม่ต่ำกว่า 80 กิโลเมตร
- 7.7. รัศมีวงเลี้ยว แคบสุด ไม่ต่ำกว่า 4 เมตร
- 7.8. ระบบบังคับเลี้ยวเป็นแร็คคันชักคันส่ง (Rack and pinion)
- 7.9. ระบบรองรับน้ำหนัก/หน้า เป็นแหนบอิสระ พร้อมระบบกันสะเทือน
- 7.10. ระบบรองรับน้ำหนัก/หลัง ใช้คอคอยล์สปริง

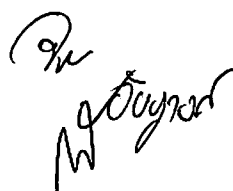


/7.11 ระบบขับ...



- 7.11. ระบบขับเคลื่อน เป็นสวิตช์เดินหน้า และสวิตช์ถอยหลังพร้อมเสียงเซนเซอร์
 - 7.12. ระบบเบรกหน้า – หลัง ไฮดรอลิก ดรัมเบรก/เบรกหน้า
 - 7.13. หลังคาไฟเบอกลาส
 - 7.14. กระจกหน้าเป็น Laminated glass
 - 7.15. ล้อและยาง ล้อขนาดไม่ต่ำกว่า 10 นิ้ว 20.5x8-10 4PR
 - 7.16. มีสัญญาณไฟหน้า ไฟเบรก ไฟเลี้ยว ไฟและสัญญาณถอยหลัง แตร
 - 7.17. น้ำหนักที่บรรทุกได้สูงสุด 320 กิโลกรัม
 - 7.18. ขนาดรถไม่น้อยกว่า 3050x1400x1800 มิลลิเมตร
8. ชุดวัดและทดสอบประสิทธิภาพระบบพลังงานไฟฟ้าโซลาเซลล์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 8.1. เครื่องวัดและทดสอบคุณสมบัติแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 1 เครื่อง
 - 8.1.1.สามารถทดสอบความปลอดภัยในขณะที่ติดตั้งระบบและทดสอบในงานซ่อมบำรุงระบบแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ตามมาตรฐาน IEC62446 Grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection ได้หรือดีกว่า
 - 8.1.2.สามารถทดสอบประสิทธิภาพของระบบแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ I-V curve tracer ตามมาตรฐาน IEC60891 ได้หรือดีกว่า
 - 8.1.3.สามารถทดสอบความปลอดภัยทางไฟฟ้า ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 8.1.3.1. Earth Continuity
 - 8.1.3.2. Display range 0.00 to 199 Ω หรือดีกว่า
 - 8.1.3.3. Measurement range 0.01 to 199 Ω หรือดีกว่า
 - 8.1.3.4. Accuracy 2%+5 digits หรือดีกว่า
 - 8.1.3.5. Resolution 0.01 Ω หรือดีกว่า
 - 8.1.4.Insulation (auto short circuit test)
 - 8.1.4.1. Voltage 250Vdc, 500Vdc, 1000Vdc ตามมาตรฐาน IEC61557-2 หรือดีกว่า
 - 8.1.4.2. Display range 0.1 MΩ to 20 MΩ หรือดีกว่า
 - 8.1.4.3. Measurement range 0.1 MΩ to 20 MΩ หรือดีกว่า
 - 8.1.4.4. Accuracy 5%+5 digits หรือดีกว่า
 - 8.1.4.5. Resolution 0.1 MΩ หรือดีกว่า
 - 8.1.4.6. Short circuit test current ไม่เกิน 2 mA ตามมาตรฐาน IEC61557-2 หรือดีกว่า
 - 8.1.5.Insulation (point to point)
 - 8.1.5.1. Voltage 250Vdc, 500Vdc, 1000Vdc ตามมาตรฐาน IEC61557-2 หรือดีกว่า

/8.1.5.2 Display...

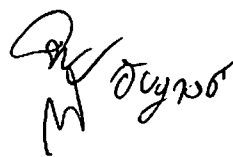


- 8.1.5.2. Display range 0.05 M Ω to 300 M Ω หรือดีกว่า
- 8.1.5.3. Measurement range 0.05 M Ω to 300 M Ω หรือดีกว่า
- 8.1.5.4. Accuracy 5%+5 digits หรือดีกว่า
- 8.1.5.5. Resolution 0.01 M Ω หรือดีกว่า
- 8.1.5.6. Short circuit test current ไม่เกิน 1 mA ตามมาตรฐาน IEC61557-2 หรือดีกว่า
- 8.1.6. Voltage Measurement (via 4 mm probes)
 - 8.1.6.1. Display range 30V to 440V AC/DC หรือดีกว่า
 - 8.1.6.2. Measurement range 30V to 440V AC/DC หรือดีกว่า
 - 8.1.6.3. Accuracy $\pm(5\%+2$ digits) หรือดีกว่า
 - 8.1.6.4. Resolution 1V หรือดีกว่า
- 8.1.7. Voc Voltage Measurement (via PV test leads)
 - 8.1.7.1. Display range 0.0V to 1000VDC หรือดีกว่า
 - 8.1.7.2. Measurement range 5.0V to 1000VDC หรือดีกว่า
 - 8.1.7.3. Accuracy $\pm(0.5\%+2$ digits) หรือดีกว่า
 - 8.1.7.4. Resolution 0.1V หรือดีกว่า
- 8.1.8. Isc Current Measurement (via PV test leads)
 - 8.1.8.1. Display range 0.0A to 15.0ADC หรือดีกว่า
 - 8.1.8.2. Measurement range 0.5A to 15.0ADC หรือดีกว่า
 - 8.1.8.3. Accuracy $\pm(1\%+2$ digits) หรือดีกว่า
 - 8.1.8.4. Resolution 0.1A หรือดีกว่า
- 8.1.9. Operating Current Measurement (via DC current clamp)
 - 8.1.9.1. Display range 0.0A to 40.0A AC/DC หรือดีกว่า
 - 8.1.9.2. Measurement range 0.1A to 40.0A AC/DC หรือดีกว่า
 - 8.1.9.3. Accuracy $\pm(1\%+2$ digits) หรือดีกว่า
 - 8.1.9.4. Resolution 0.1A หรือดีกว่า
- 8.1.10. DC Power
 - 8.1.10.1. Display range 0.0W to 40.0kW หรือดีกว่า
 - 8.1.10.2. Measurement range 10W to 40.0kW หรือดีกว่า
 - 8.1.10.3. Accuracy $\pm(6\%+2$ digits) หรือดีกว่า
 - 8.1.10.4. Resolution 10W หรือดีกว่า
- 8.1.11. I-V curve
 - 8.1.11.1. Voltage measurement range 5.0V to 1000VDC หรือดีกว่า

/8.1.11.2 Voltage...

Handwritten signature
อัญญา

- 8.1.11.2. Voltage measurement accuracy $\pm(0.5\%+2 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 8.1.11.3. Current measurement range 0.5A to 15.0A AC/DC หรือดีกว่า
- 8.1.11.4. Current measurement accuracy $\pm 5\%$ หรือดีกว่า
- 8.1.11.5. Power measurement range 10kW หรือดีกว่า
- 8.1.12. Power measurement accuracy $\pm 2\%$ หรือดีกว่า
- 8.1.13. สามารถบันทึกค่าผลการทดสอบในตัวเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 900 ค่า และสามารถเรียกดูข้อมูลที่บันทึกไว้ได้หรือดีกว่า
- 8.1.14. ตัวเครื่องสามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์และสามารถถ่ายโอนข้อมูลได้หรือดีกว่า
- 8.1.15. มีโปรแกรมสำหรับรองรับการถ่ายโอนข้อมูลและทำรายงานผลการทดสอบ โดยมีแบบฟอร์มมาตรฐาน ของผู้ผลิตที่พร้อมใช้งาน หรือดีกว่า
 - 8.1.15.1. Check list
 - 8.1.15.2. Inspection report
 - 8.1.15.3. PV array test report
 - 8.1.15.4. Verification certificate
- 8.1.16. มีความสามารถในการถ่ายโอนข้อมูลผลการทดสอบ I-V tracer ผ่านการเชื่อมต่อแบบ NFC กับมือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการ android ได้ และมี application บนมือถือรองรับ โดยสามารถส่งผลการทดสอบที่ได้รับผ่านไปยัง line, email, Bluetooth ได้ หรือดีกว่า
- 8.1.17. บน application ที่มือถือสามารถรับข้อมูล I-V tracer จากเครื่องทดสอบได้ โดย สามารถดูค่า measurement parameter ได้แก่ Voc, Isc, Vmpp, Imp, Pmp, Pass criteria, Irr, Tcell, Ambient temperature, Fill factor, Irr change ได้ หรือดีกว่า
- 8.1.18. บน application สามารถใส่ข้อมูล module parameter และสามารถขยายดู I-V curve (measurement, STC, Nor, IV, Power) ได้ หรือดีกว่า
- 8.1.19. เครื่องทดสอบสามารถใช้งานในภาคสนามด้วย Battery หรือดีกว่า
- 8.1.20. เครื่องทดสอบน้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายสะดวก ตัวเครื่องน้ำหนักไม่เกิน 1.2 กิโลกรัม
- 8.1.21. มีกระเป๋าหรือกล่องใส่เครื่องมือพร้อมใช้งานในภาคสนาม
- 8.1.22. ค่าพลังงานแสงอาทิตย์
 - 8.1.22.1. Display range 100 to 1500 W/m² หรือดีกว่า
 - 8.1.22.2. Measurement range 100 to 1250 W/m² หรือดีกว่า
 - 8.1.22.3. Resolution 1 W/ m² หรือดีกว่า
- 8.1.23. ค่าอุณหภูมิ
 - 8.1.23.1. Display range -30 to 125 °C หรือดีกว่า
 - 8.1.23.2. Measurement range -30 to 125 °C หรือดีกว่า
 - 8.1.23.3. Resolution 1 °C หรือดีกว่า



/8.1.24 ค่า compass...

8.1.24. ค่า compass bearing

8.1.24.1. Display range 0 to 360° หรือดีกว่า

8.1.24.2. Measurement range 0 to 360° หรือดีกว่า

8.1.24.3. Resolution 1° หรือดีกว่า

8.1.25. ค่า inclinometer

8.1.25.1. Display range 0 to 90° หรือดีกว่า

8.1.25.2. Measurement range 0 to 90° หรือดีกว่า

8.1.25.3. Resolution 1° หรือดีกว่า

8.1.26. Interface แบบ USB หรือ แบบ wireless กับตัวเครื่องทดสอบได้ในระยะไม่เกิน 100 เมตร หรือดีกว่า

8.1.27. อุปกรณ์ประกอบ

8.1.27.1. คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 เล่ม

8.1.27.2. สาย test lead (Black, Red) จำนวน 1 ชุด

8.1.27.3. สาย test lead MC4 (Black, Red) จำนวน 1 ชุด

8.1.27.4. AC/DC current clamp sensor จำนวน 1 ชุด

8.1.27.5. Soft carry case จำนวน 1 ชุด

8.1.27.6. Support CD Rom จำนวน 1 ชุด

8.1.27.7. Software จำนวน 1 ชุด

8.1.27.8. Calibration certificate จำนวน 1 ชุด

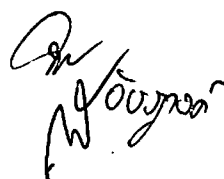
8.1.28. อื่นๆ

8.1.28.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยนำหลักฐานมาแสดงในวันยื่นของเสนอราคา

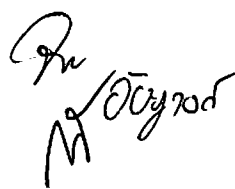
8.1.28.2. ผู้เสนอราคาต้องมีศูนย์บริการสำหรับให้บริการหลังการขายที่มีที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย โดยศูนย์บริการดังกล่าวอาจเป็นของบริษัทผู้นำเข้าที่เป็นตัวแทนแต่งตั้งโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต และศูนย์บริการดังกล่าวต้องมีความสามารถในการให้บริการหลังการขายที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานสากล ISO/IEC 17025 หรือ ดีกว่า โดยนำหลักฐานมาแสดงในวันยื่นของเสนอราคา

8.1.28.3. ผู้เสนอราคาจะต้องส่งแคตตาล็อกหรือรูปแบบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ เพื่อประกอบการพิจารณา

8.1.28.4. รับประกันความชำรุดบกพร่องไม่น้อยกว่า 1 ปี นับแต่วันที่ผู้ซื้อรับมอบ โดยผู้ขายจะต้องรับผิดชอบซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ติดตั้งเดิมภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง



9. เครื่องวัดการสั่นสะเทือนแบบสเปกตรัม (FFT Vibration Analyzer) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 9.1. อุปกรณ์ประกอบเครื่องมือวัด ประกอบด้วย
 - 9.1.1. ตัวเครื่องวัดการสั่นสะเทือน 1 เครื่อง.
 - 9.1.2. หัววัดการสั่นสะเทือนแบบ Accelerometer พร้อมเคเบิลและหัวแม่เหล็ก 2 ชุด
 - 9.1.3. สายชาร์จแบตเตอรี่ 1 เส้น
 - 9.1.4. สาย USB 1 เส้น
 - 9.1.5. กระเป๋าใส่เครื่องมือวัด 1 ใบ
 - 9.1.6. เครื่องวัดความเร็วรอบ (Tacho meter) 1 ตัว
 - 9.1.7. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 1 ชุด
 - 9.2. เครื่องมือจะต้องใช้พลังงานจากแบตเตอรี่และสามารถชาร์จไฟได้
 - 9.3. มีน้ำหนักตัวเครื่องไม่เกิน 1 กิโลกรัม
 - 9.4. เครื่องมือผ่านการทดสอบการกันฝุ่นและน้ำที่ระดับ IP 54 หรือ ดีกว่า
 - 9.5. มีหน่วยความจำบันทึกข้อมูล 1 GB หรือ ดีกว่า
 - 9.6. สามารถเลือกความละเอียดของความถี่ (Frequency ranges resolution) 0.25 Hz, 0.5 Hz, 2 Hz หรือ ดีกว่า
 - 9.7. สามารถเลือกใช้ช่วงความถี่ของสัญญาณได้ โดยมีช่วงการวัดตั้งแต่ 2 Hz จนถึง 12.8 kHz หรือ ดีกว่า
 - 9.8. มีฟังก์ชันสำหรับวิเคราะห์แบร์ริง (Bearing status)
 - 9.9. เก็บรวบรวมข้อมูลได้ทั้งในรูปของ Overall vibration, Frequency domain (Spectrum), Envelope, Bearing Energy (BE) และ Time domain (Waveform)
 - 9.10. สามารถเลือกใช้งานกับหัววัดการสั่นสะเทือนแบบแรง (Accelerometer) , ความเร็ว (Velocity) และการขจัด(Displacement) ได้ นอกจากนั้นยังสามารถปรับค่า Sensitivity (mV/unit) ได้
 - 9.11. สามารถบันทึกค่าการสั่นสะเทือนแบบ overall ในหน่วย ความเร่ง หรือ ความเร็ว หรือ การขจัด ได้แบบต่อเนื่อง (Data logger) โดยสามารถตั้งค่าช่วงการวัดการสั่นสะเทือนได้ และบันทึกต่อเนื่องได้มากกว่าหรือเท่ากับ 1 ชั่วโมง
 - 9.12. สามารถทำการถ่วงสมดุลโรเตอร์ (Balancing) ทั้งแบบ 1 ระนาบ และ 2 ระนาบ
 - 9.13. สามารถวัดความเร็วรอบเครื่องจักร และ แสดงผลความเร็วที่เครื่องมือวัดการสั่นสะเทือนได้
 - 9.14. สามารถแสดงค่าการสั่นสะเทือนในหน่วย ความเร่ง (Accelerometer), ความเร็ว (Velocity) และการขจัด (Displacement) ได้
 - 9.15. มีฟังก์ชันในการหาความถี่ธรรมชาติ (Natural frequency)
 - 9.16. สามารถวัดการสั่นสะเทือนแบบ Route based มาพร้อมซอฟต์แวร์สำหรับวิเคราะห์สัญญาณการสั่นสะเทือน
 - 9.17. รับประกัน 1 ปี
 - 9.18. มีโปรแกรมในการบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล
10. ระบบ OCPP server จำนวน 1 ระบบ มีรายละเอียดดังนี้
 - 10.1. มีคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับ OCPP server จำนวน 1 เครื่อง ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
 - 10.1.1. หน่วยประมวลผลกลาง Core i5
 - 10.1.2. หน่วยความจำ...



/10.1.2 หน่วยความจำ...

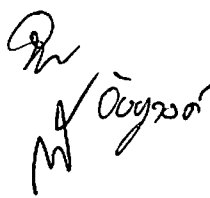
- 10.1.2. หน่วยความจำหลักไม่น้อยกว่า 4 GB
- 10.1.3. ฮาร์ดดิสก์ความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
- 10.1.4. จอภาพแสดงผลไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว
- 10.2. เครื่องอ่านบัตรประชาชนและบัตรสมาร์ทการ์ดแบบ Mifare แบบ 2 in 1 จำนวน 1 เครื่อง
- 10.3. OCPP server software ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 10.3.1. รองรับการสื่อสารแบบ OCPP 1.5 เป็นอย่างน้อย
 - 10.3.2. รองรับจำนวนการเชื่อมต่อของเครื่องอัดประจุไฟฟ้าที่นำเสนอทั้งแบบ Normal charge และ Quick charge ได้จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 10 เครื่อง
 - 10.3.3. สามารถแสดงสถานะเครื่องอัดประจุที่เชื่อมต่อได้ดังนี้ เป็นอย่างน้อย
 - เครื่องขาดการติดต่อ
 - เครื่องพร้อมใช้งาน
 - เครื่องกำลังอัดประจุ
 - เครื่องอัดประจุเสร็จแล้ว
 - เครื่องอัดประจุเสร็จนานเกิน 30 นาที
 - เครื่องอัดประจุมีปัญหา
 - 10.3.4. สามารถลงทะเบียนสมาชิกใหม่ โดยการการอ่านข้อมูลจากบัตรประชาชนแบบสมาร์ทการ์ดได้ และสามารถป้อนข้อมูลส่วนบุคคลของสมาชิกเองได้ หากไม่มีบัตรประชาชนแบบสมาร์ทการ์ด
 - 10.3.5. สามารถแก้ไขข้อมูลสมาชิกหรือยกเลิกสมาชิกได้
 - 10.3.6. สามารถเติมเงินหรือชำระเงินในบัญชีสมาชิกได้
 - 10.3.7. สามารถตรวจสอบและอนุญาตให้อัดประจุได้ ตามวงเงินที่มีในบัญชีสมาชิกได้
 - 10.3.8. สามารถรายงานการอัดประจุแยกตามช่วงเวลา และหรือรายการสมาชิกได้
 - 10.3.9. สามารถส่งอีเมลแจ้งผู้ดูแลระบบได้ ในกรณีสถานะของสถานีอัดประจุมีสถานะเปลี่ยนแปลง
 - 10.3.10. สามารถส่งอีเมลแจ้งสถานะเริ่มและสิ้นสุดการอัดประจุให้กับผู้ดูแลระบบและสมาชิกที่ทำกรอัดประจุได้
 - 10.3.11. มี mobile application ที่ทำงานได้บนระบบปฏิบัติการ android ได้ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 10.3.11.1. แสดงสถานะเครื่องอัดประจุไฟฟ้าบนแผนที่ได้
 - 10.3.11.2. สามารถคลิกเพื่อดูรายละเอียดยี่ห้อ-รุ่น-ชนิดหัวอัดประจุของแต่ละเครื่องได้

5. ระยะเวลาดำเนินการ

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2563

6. ระยะเวลาส่งมอบของ

ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา



/7. วงเงินใน...

7. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณที่ใช้ในการจัดหาในครั้งนี้ 1,247,200 บาท (หนึ่งล้านสองแสนสี่หมื่นเจ็ดพันสองร้อย บาทถ้วน) โดยเบิกจ่ายจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563

8. การจ่ายเงิน


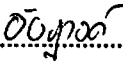

เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และคณะกรรมการได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ตามรายละเอียดแนบท้ายสัญญา

9. ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

ชื่อผู้ติดต่อ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร (งานพัสดุ กองกลาง สำนักงานอธิการบดี)
69 หมู่ 1 ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร 62000
โทรศัพท์ 0-5570-6555 ต่อ 1080-6 หรือ 0-5570-6554 โทรสาร 0-5570-6554
E-mail eprocurement@kpru.ac.th

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรหรือทางเว็บไซต์มายังหน่วยงาน ตามรายละเอียดที่อยู่ข้างต้น โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้

ประกาศ ณ วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2563 สิ้นสุดวันวิจารณ์ วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2563

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรรูกิตติ พิบูลนฤตม)
ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัมพรศักดิ์ บุญศรี)
ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาคิณ มณีโชติ)