

ร่างขอบเขตของงาน

สำหรับการซื้อ ชุดสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าด้วยระบบชาร์จอัจฉริยะพร้อมระบบโซล่าเซลล์
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

จากแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. ๒๕๖๑ – ๒๕๘๐) ในอุตสาหกรรมแห่งอนาคต (S-Curve & New S-Curve) กับการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle: EV) ซึ่งเป็นหมุดหมายของการพัฒนาประเทศไทย ภายใต้ “Thailand ๔.๐” เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน รวมถึงพันธกิจการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศเป็นประเด็นที่เร่งด่วนในยุคปัจจุบัน ทั้งรัฐบาล เมือง และบริษัทต่าง ๆ ตั้งเป้าหมายการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (net zero target) ด้วยมาตรการด้านอุปทาน (Supply) ที่ส่งเสริมการลงทุนการผลิตยานยนต์ไฟฟ้า ครอบคลุมถึงรถจักรยานยนต์ รถสามล้อ รถโดยสาร เรือ รถไฟฟ้าระบบราง และการผลิตแพลตฟอร์มสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (Battery Electric Vehicle: BEV Platform) การกำหนดกระบวนการผลิตที่เป็นสาระสำคัญของยานยนต์ไฟฟ้าในเขตประกอบการเสรี (Free Zone) เพื่อส่งเสริมการลงทุนการผลิตและชิ้นส่วนสำคัญ มาตรการด้านอุปสงค์ (Demand) โดยให้ทุกส่วนราชการพิจารณาจัดซื้อรถยนต์ไฟฟ้า (EV) มาใช้ในราชการ มาตรการเตรียมความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐาน อาทิ ให้สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) กระทรวงอุตสาหกรรม จัดทำมาตรฐาน EV และสถานีชาร์จรถไฟฟ้า (Charger Station) การพัฒนาศูนย์ทดสอบแบตเตอรี่ ในพื้นที่ศูนย์ทดสอบ ATTRIC ซึ่งมีบริการทดสอบแบตเตอรี่ตามมาตรฐานสากล การพัฒนาผู้ประกอบการ และแรงงาน เพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านไปสู่ยานยนต์ไฟฟ้าโดยเฉพาะด้านการวิจัย พัฒนา และซ่อมบำรุง

ดังนั้น เพื่อการพัฒนาความรู้และทักษะความสามารถของกำลังคนในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า ถือเป็นความจำเป็นเร่งด่วนที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องดำเนินการ เพราะมีการคาดการณ์ว่าประเทศไทยจะมีความต้องการบุคลากรในอุตสาหกรรมยานยนต์ ทั้งวิศวกรและช่างเทคนิค เพื่อปฏิบัติงานด้านการวิจัย พัฒนา และซ่อมบำรุงจำนวนมาก ดังนั้น จึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาและยกระดับบุคลากรให้มีศักยภาพด้วยชุดสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าด้วยระบบชาร์จอัจฉริยะพร้อมระบบโซล่าเซลล์ เพื่อรองรับการลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานระบบยานยนต์ไฟฟ้ารวมถึงยานยนต์สมัยใหม่ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ การยกระดับและพัฒนาศักยภาพของบุคลากรให้มีความเชี่ยวชาญด้านระบบยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนกำลังคน และนำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันด้านอุตสาหกรรมยานยนต์ให้กับประเทศต่อไป

๒. วัตถุประสงค์

- ๒.๑ เพื่อผลิตบุคลากรด้านระบบยานยนต์ไฟฟ้ารวมถึงยานยนต์สมัยใหม่ของประเทศ
 - ๒.๒ เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ในด้านระบบยานยนต์ไฟฟ้ารวมถึงยานยนต์สมัยใหม่
 - ๒.๓ เพื่อยกระดับและพัฒนาศักยภาพของบุคลากรด้านระบบยานยนต์ไฟฟ้ารวมถึงยานยนต์สมัยใหม่
- ในการพัฒนาและซ่อมบำรุงระบบยานยนต์ไฟฟ้ารวมถึงยานยนต์สมัยใหม่ของประเทศ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์)

(อาจารย์กฤษฎี ท.ศิริวัฒนา)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติณกร ภูวสิน)

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้ผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์)

(อาจารย์กฤษฎี ศ.ศิริวัฒนา)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติณกร ภูวดิน)

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๓ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบโดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๒๔๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๒๔๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๑๙,๕๐๐,๐๐๐ บาท (สิบเก้าล้านห้าแสนบาทถ้วน)

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

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

(อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์)
(อาจารย์กฤษฎี ท.ศิริวัฒนา)
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติณกร ภูวดิน)

๙. งานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายเงินให้กับผู้ขาย เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบสิ่งของถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด

๑๐. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๑๑. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

การรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของสิ่งของ เป็นระยะเวลา ๑ ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- | | | | |
|---------------------------------------|-------------|---------------------|-------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ประจวบ | อินระวงศ์ | ประธานกรรมการ | |
| ๒. อาจารย์กฤษณ์ | ต.ศิริวัฒนา | กรรมการ | |
| ๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติณกร ภูวดิน | | กรรมการและเลขานุการ | |

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(.....รองศาสตราจารย์ ดร.เจษฎา ศรีภู่ธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
สำหรับการซื้อ ชุดสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าด้วยระบบชาร์จอัจฉริยะพร้อมระบบโซล่าเซลล์
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าด้วยระบบชาร์จอัจฉริยะพร้อมระบบโซล่าเซลล์ ตำบลในเมือง
อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

ชุดสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าด้วยระบบชาร์จอัจฉริยะสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า(Electrical Vehicle Charger) เป็นเครื่องอัดประจุไฟฟ้าแบบกระแสตรง (DC charger) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ kW ที่ติดตั้งแบบถาวร โดยเครื่องอัดประจุไฟฟ้าได้รับตามมาตรฐานสากลพร้อมติดตั้งระบบสายดินป้องกันไฟรั่วไหลอีกทั้งมีการรองรับระบบชาร์จโดยใช้งานร่วมกับพลังงานจากโซล่าเซลล์พร้อมกันได้ ประกอบด้วย

๑. เครื่องอัดประจุไฟฟ้าแบบ DC ขนาด ๑๒๐kW จำนวน ๒ เครื่อง

๑.๑ AC Input

- ๑.๑.๑ มี Input Rating ไม่น้อยกว่า AC๓๘๐V ($\pm 10\%$) ๓ph
- ๑.๑.๒ มี AC input Connection ที่ ๓P+N+PE
- ๑.๑.๓ มี Maximum rate Current ไม่น้อยกว่า ๑๘๐A
- ๑.๑.๔ มีค่าความถี่ (Frequency) ที่ ๕๐HZ/๖๐HZ
- ๑.๑.๕ มี Power Factor ไม่น้อยกว่า ๐.๙๘
- ๑.๑.๖ มี Efficiency ไม่น้อยกว่า ๙๕%

๑.๒ DC Output

- ๑.๒.๑ มีระยะ Output Voltage Range ระหว่าง ๑๕๐V-๑๐๐๐V DC
- ๑.๒.๒ มี DC Max Output Current ไม่น้อยกว่า ๔๐๐A(system)
- ๑.๒.๓ มี DC Max Output Power ไม่น้อยกว่า ๑๒๐kW
- ๑.๒.๔ มี Voltage Accuracy ไม่เกิน $\pm 0.5\%$
- ๑.๒.๕ มี Current Accuracy ไม่เกิน $\pm 1\%$

๑.๓ User Interface & Control

- ๑.๓.๑ มีหน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้ว เป็นชนิดหน้าจอแบบสัมผัสได้ (Touch Screen)
- ๑.๓.๒ หน้าจอที่ใช้เป็นชนิด LCD หรือดีกว่า
- ๑.๓.๓ มีปุ่มการสั่งการ(Operation Buttons) และปุ่มฉุกเฉิน (Emergency Buttons)
- ๑.๓.๔ สามารถรองรับ RFID, OCPP, QR Code, Password, Application ได้
- ๑.๓.๕ ภาษาที่สามารถรองรับการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย

๑.๔ Communication

- ๑.๔.๑ External สามารถรองรับ Ethernet, WIFI หรือดีกว่า
- ๑.๔.๒ Internal สามารถรองรับ CAN, RS๔๘๕, RS๒๓๒ ได้

๑.๕ Environmental

- ๑.๕.๑ สามารถรองรับการทำงานระหว่างอุณหภูมิไม่น้อยกว่า $-20^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์กฤษฎี ด.ศิริวัฒนา)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติณกร ภูวดิน)

๑.๕.๒ ระบายความร้อนด้วยพัดลมระบายอากาศ

๑.๖ Protection

- ๑.๖.๑ มีมาตรฐานการป้องกันน้ำหรือฝุ่นระดับ IP๕๕
- ๑.๖.๒ สามารถป้องกันกระแสเกินได้ (Over Current)
- ๑.๖.๓ สามารถป้องกันแรงดันไฟฟ้าได้ (Under Voltage)
- ๑.๖.๔ สามารถป้องกันแรงดันไฟเกินได้ (Over Voltage)
- ๑.๖.๕ สามารถป้องกันกระแสไฟตกค้างได้ (Residual Current)
- ๑.๖.๖ มีระบบป้องกันไฟกระชาก (Surge Protection)
- ๑.๖.๗ มีระบบป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร (Short Circuit)
- ๑.๖.๘ มีระบบป้องกันอุณหภูมิเกิน (Over Temperature)
- ๑.๖.๙ มีระบบป้องกันไฟรั่วลงดิน (Ground Fault)
- ๑.๗ เครื่องอัดประจุไฟฟ้ามีมาตรฐาน IEC-๖๑๘๕๑ หรือเทียบเท่า
- ๑.๘ สามารถรองรับพอร์ตการชาร์จมาตรฐาน CCS๒ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หัว
- ๑.๙ สามารถตรวจสอบสถานะย้อนหลังได้ (Backend Monitoring)

๒. เครื่องอัดประจุไฟฟ้าแบบ AC ขนาด ๒๒kW จำนวน ๑ เครื่อง

๒.๑ AC Nominal Input

- ๒.๑.๑ มี Grid Connection ขนาด ๓ phase + Neutral + PE
- ๒.๑.๒ มี Rate Voltage ไม่น้อยกว่า ๓๘๐Vac $\pm 10\%$ ๕๐Hz
- ๒.๑.๓ มี Rate Current ไม่น้อยกว่า ๓๒A
- ๒.๑.๔ มี Rate Power ไม่น้อยกว่า ๒๒kW
- ๒.๑.๕ มี Residual current protection ไม่น้อยกว่า Type A

๒.๒ โครงสร้าง

- ๒.๒.๑ โครงสร้างผลิตจาก PVC สำหรับงานใช้ภายนอก หรือดีกว่า
- ๒.๒.๒ สามารถติดตั้งได้แบบติดผนังหรือติดเสาได้
- ๒.๒.๓ มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๕

๒.๓ User Interface & Control

- ๒.๓.๑ การสื่อสารระบบ OCPP ๑.๖ J-SON หรือดีกว่า
- ๒.๓.๒ สามารถเชื่อมต่อ Bluetooth และ Wifi หรือดีกว่า
- ๒.๓.๓ ระบบ Authorization สามารถรองรับ RFID หรือดีกว่า
- ๒.๓.๔ Network Interface สามารถรองรับ ๔G หรือดีกว่า
- ๒.๓.๕ มี Application สำหรับ การกำหนดระยะเวลาประจุไฟฟ้า, สถานะประจุไฟฟ้า หรือดีกว่า
- ๒.๔ เครื่องอัดประจุไฟฟ้ามีความยาวของสายเคเบิลไม่น้อยกว่า ๔ เมตร
- ๒.๕ เครื่องอัดประจุไฟฟ้ามีมาตรฐาน IEC ๖๑๘๕๑-๑ หรือเทียบเท่า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์)

(อาจารย์กฤษฎี ศิริวัฒนา)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติณกร ภูวดิน)

๓. หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด ๕๐๐ kVA จำนวน ๑ เครื่อง

๓.๑ หม้อแปลงไฟฟ้าต้องผลิตขึ้นตามมาตรฐาน มอก.๓๘๔-๒๕๔๓ หรือ IEC ๖๐๐๗๖ หรือ ANIS C๕๗.๑๒.๐๑-๑๙๗๙

๓.๑.๑ พิกัดของหม้อแปลงไฟฟ้า

- ๓.๑.๑.๑ หม้อแปลงชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำมัน
- ๓.๑.๑.๒ ใช้ขดลวดทองแดง
- ๓.๑.๑.๓ มีกำลังไฟฟ้าขนาด ๕๐๐ kVA
- ๓.๑.๑.๔ มีแรงดันด้านแรงสูง ๒๒ kv.
- ๓.๑.๑.๕ มีแรงดันด้านแรงต่ำ ๔๐๐/๒๓๐ V.
- ๓.๑.๑.๖ มีความความถี่ไม่น้อยกว่า ๕๐ Hz

๔. เบรกเกอร์เมนและเบรกเกอร์สาขา จำนวน ๑ ชุด

๔.๑ เบรกเกอร์เมนจะต้องมีขนาดพิกัดการทนกระแส (Rated current) อยู่ระหว่าง ๔๐๐-๘๐๐ แอมป์ จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๑ พิกัดของเบรกเกอร์เมน

- ๔.๑.๑.๑ มี Rate Current ไม่น้อยกว่า ๘๐๐ แอมแปร์
- ๔.๑.๑.๒ มี Rate Operation Voltage ไม่น้อยกว่า ๔๑๕ โวลท์
- ๔.๑.๑.๓ มี Trip unit technology แบบ Thermal-magnetic หรือดีกว่า
- ๔.๑.๑.๔ ชนิด Control type แบบ Toggle หรือดีกว่า
- ๔.๑.๑.๕ มี Circuit breaker mounting mode แบบ Fixed type หรือดีกว่า

๔.๒ เบรกเกอร์สาขาจะต้องมีขนาดพิกัดการทนกระแส (Rated current) ไม่น้อยกว่าหรือเทียบเท่า ๒๕๐ แอมป์ จำนวน ๒ ชุด และ ๖๓ แอมป์ จำนวน ๒ ชุด

๔.๒.๑ พิกัดของเบรกเกอร์สาขา ๒๕๐ แอมป์

- ๔.๒.๑.๑ มี Rate Current ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ แอมแปร์
- ๔.๒.๑.๒ มี Trip unit technology แบบ Thermal-magnetic หรือดีกว่า
- ๔.๒.๑.๓ ชนิด Control type แบบ Toggle หรือดีกว่า

๔.๒.๒ พิกัดของเบรกเกอร์สาขา ๖๓ แอมป์

- ๔.๒.๒.๑ มี Rate Current ไม่น้อยกว่า ๖๓ แอมแปร์
- ๔.๒.๒.๒ มี Trip unit technology แบบ Thermal-magnetic หรือดีกว่า
- ๔.๒.๒.๓ ชนิด Control type แบบ Toggle หรือดีกว่า

๔.๓ สามารถติดตั้งในตัว Load center หรือตู้ควบคุมได้

๔.๔ ผ่านการรับรองมาตรฐาน IEC ๖๐๙๔๗-๒

๕. แคลมป์มิเตอร์แบบ True-rms จำนวน ๑ ชุด

๕.๑ สามารถวัดกระแสไฟฟ้าได้ทั้งระบบ AC และ DC ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๐๐ แอมป์

๕.๒ สามารถวัดแรงดันไฟฟ้าได้ทั้งระบบ AC และ DC ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๖๐๐ โวลต์

๕.๓ มีจอแสดงผลแบบแบคไลท์ หรือดีกว่า

๕.๔ สามารถวัดแรงต้านทานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๐ กิโลโอห์ม

๕.๕ มีระดับความปลอดภัยไม่น้อยกว่า CAT IV ๓๐๐V/CAT III ๖๐๐V

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์กฤษฎี ศิริวัฒนา)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติณกร ภูวดิน)

๖. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบ True-rms จำนวน ๑ ชุด

- ๖.๑ สามารถวัดกระแสไฟฟ้าได้ทั้งระบบ AC และ DC ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐ แอมป์
- ๖.๒ สามารถวัดแรงดันไฟฟ้าได้ทั้งระบบ AC และ DC ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๖๐๐ โวลต์
- ๖.๓ สามารถวัดค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุด และค่าเฉลี่ยได้
- ๖.๔ มีระดับความปลอดภัยไม่น้อยกว่า CAT III ๖๐๐ V เป็นอย่างน้อย

๗. เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า จำนวน ๑ เครื่อง

- ๗.๑ เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐VA/๙๐๐W
- ๗.๒ มีระบบการทำงานแบบ True Online Double Conversion Design
- ๗.๓ ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free
- ๗.๔ มีหน้าจอแสดงการทำงานแบบ LCD Display แบบ MIMIC สามารถแสดงสภาวะการทำงานได้ดังนี้ UPS status, Load level, Battery level, Input/output voltage, Remaining backup time, and Fault conditions
- ๗.๕ มีสัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้ Battery mode, Low Battery, Overload และ Fault
- ๗.๖ คุณสมบัติทางด้าน Input
 - ๗.๖.๑ แรงดันขาเข้า ๑๑๐-๓๐๐Vac at ๕๐% load, ๑๖๐-๓๐๐Vac at ๑๐๐% load
 - ๗.๖.๒ ความถี่ขาเข้า ๕๐ Hz +/- ๑๐ %
 - ๗.๖.๓ Power Factor >๐.๙๙
- ๗.๗ คุณสมบัติทางด้าน Output
 - ๗.๗.๑ แรงดันขาออก ๒๐๘/๒๒๐/๒๓๐/๒๔๐ Vac. +/- ๑ %
 - ๗.๗.๒ ความถี่ขาออก ๕๐ Hz +/- ๐.๑ %
 - ๗.๗.๓ มีค่า Total Harmonic Distortion (THD) <๓ % at linear load
 - ๗.๗.๔ มี Wave Form ไฟฟ้าขาออกเป็น Pure sinewave
- ๗.๘ มีระบบ Programmable power management outlets ในการควบคุมการ เปิด-ปิด Outlet เป็น ๒ กลุ่มได้
- ๗.๙ สามารถเลือกให้เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า ทำงานในโหมดประหยัดพลังงานได้ (ECO Mode)
- ๗.๑๐ มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อปิดระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้
- ๗.๑๑ มีพอร์ตสัญญาณ RS๒๓๒ และ USB พร้อมซอฟต์แวร์ควบคุมตรวจสอบการทำงานของเครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า(UPS Monitoring and Controlling Software) สามารถทำงานบน Windows OS, Linux and MAC ได้
- ๗.๑๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๑๒๙๑ เล่ม ๑-๒๕๕๓, ๑๒๙๑ เล่ม ๒-๒๕๕๓ และ ๑๒๙๑ เล่ม ๓-๒๕๕๕
- ๗.๑๓ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน EN ๖๒๐๔๐-๑-๑ และ EN ๖๒๐๔๐-๒
- ๗.๑๔ โรงงานผลิต/ประกอบตั้งอยู่ในประเทศไทย และโรงงานนั้นต้องได้รับมาตรฐานการผลิต ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ และ มาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม ISO ๑๔๐๐๑:๒๐๑๕
- ๗.๑๕ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์กฤษฎี ต.ศิริวัฒนา)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติณกร ภูวดิน)

๘. งานติดตั้งระบบเชื่อมต่อสำหรับการชำระเงิน จำนวน ๑ งาน

- ๘.๑ มีการติดตั้งระบบสาย UTP สำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่ายระยะไม่น้อยกว่า ๓๐ เมตร หรือ มีการติดตั้ง Access Point สำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่ายด้วย Wi-fi โดยเจ้าของพื้นที่ต้องเป็นผู้จัดหาหรือเช่าระบบอินเทอร์เน็ต หรือเชื่อมต่อระบบที่มีการรองรับเครือข่าย ผ่าน Sim Card
- ๘.๒ สามารถเชื่อมต่อกับระบบผู้ให้บริการเก็บเงินที่ใช้อย่างแพร่หลายโดยมี Application รองรับสำหรับผู้ใช้งานและมีหมวดแสดงตำแหน่งของสถานีขึ้นในแผนที่ มีคุณสมบัติดังนี้
- ๘.๒.๑ สามารถแจ้งสถานะปัจจุบันของสถานีชาร์จได้
- ๘.๒.๒ มีฟังก์ชันตัวช่วยวางแผนการเดินทาง
- ๘.๒.๓ สามารถแสดงตำแหน่งของผู้ใช้งานปัจจุบัน และตำแหน่งของสถานีชาร์จ
- ๘.๒.๔ สามารถกำหนดการชาร์จโดยการเลือกเปอร์เซ็นต์แบตเตอรี่ได้
- ๘.๒.๕ รองรับการชำระเงินหลายรูปแบบ เช่นบัตรเครดิตหรือ QR Code
- ๘.๒.๖ สามารถดูประวัติการใช้งานการชาร์จของผู้ใช้งานได้
- ๘.๒.๗ มีฟังก์ชันการจองสำหรับการเข้ารับบริการสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า
- ๘.๓ สาย Lan UTP
- ๘.๓.๑ เป็นสายชนิด Cat ๖ RJ-๔๕
- ๘.๓.๒ สามารถรองรับความเร็ว ๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps
- ๘.๓.๓ วัสดุเปลือกหุ้มชนิด FRPVC หรือดีกว่า
- ๘.๔ สายสัญญาณ Fiber Optic ๖ Core
- ๘.๔.๑ เชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงระยะทางรวมไม่น้อยกว่า ๒๕๐ เมตร
- ๘.๔.๒ เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด SINGLE MODE ขนาด ๖ แกน (Core) พร้อมสาย Patch
- ๘.๔.๓ เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิดติดตั้งภายนอกอาคาร โดยสามารถใช้แขวนกับเสาไฟฟ้าได้ และมีเกราะเหล็กป้องกันสัตว์กัดแทะ (ARSS: Anti Rodent Self Support) และสามารถฝังดินโดยตรง หรือ ร้อยท่อฝังดินได้
- ๘.๔.๔ มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ TIS ๒๑๖๖-๒๕๔๘ หรือ ANSI/TIA-๕๖๘.๓-D หรือ ANSI/ICEA๖๔๐ หรือ ISO/IEC ๑๑๘๐๑ หรือ Telcordia (Bellcore) GR๒๐ หรือ RoHS Compliant
- ๘.๔.๕ สายใยแก้วนำแสงจะต้องได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (TIS ๒๑๖๖-๒๕๔๘)
- ๘.๔.๖ เป็นโครงสร้างแบบ ๓ Twisted Tube โดย ทำจากวัสดุ PBT ภายใน LOOSE TUBE เต็มสาร Thixotropic Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น และมีวัสดุรับแรงดึง Strength Member ทำจากวัสดุ FRP และ Additional Strength Member ชนิด Water Blocking E-Glass Yarns ท่อหุ้มเพื่อใช้รับแรงดึง และมีคุณสมบัติพิเศษในการป้องกันน้ำซึมเข้าสาย
- ๘.๔.๗ เปลือกนอกทำด้วยวัสดุ HDPE (High Density Polyethylene) ความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๖ mm ทนต่อสภาพแวดล้อมและป้องกัน UV เพื่อทนต่อสภาพแวดล้อมและป้องกัน UV
- ๘.๔.๘ มีโครงสร้างชั้นป้องกัน (Armored) ทำจากวัสดุ Corrugated chrome steel tape coated with polymer เพื่อป้องกันสัตว์กัดแทะ (Anti-Rodent)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์กฤษฎี ศิริวัฒนา)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติณกร ภูวติน)

- ๘.๔.๙ สามารถรองรับระยะแขวนเสาสูงสุด (Span) ๔๐-๘๐ เมตร
- ๘.๔.๑๐ สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐ N และขณะใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ N และสามารถทนต่อแรงกดทับได้ไม่น้อยกว่า ๓,๔๐๐ N/๑๐ cm
- ๘.๔.๑๑ สายขนาด ๔ -๑๒ Core มี Cable Diameter ไม่เกิน ๘.๕±๐.๕ mm.
- ๘.๔.๑๒ มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน ๒๐ เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน ๑๐ เท่า
- ๘.๔.๑๓ สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้งตั้งแต่ -๔๐°C ถึง ๗๐°C และขณะเก็บรักษา ตั้งแต่ -๔๐°C ถึง ๗๕°C
- ๘.๔.๑๔ มีรหัสสื่อบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-๕๙๘-C เพื่อสะดวกในการเรียงสาย
- ๘.๕ อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย ขนาด ๒๔ ช่อง แบบ POE จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๘.๕.๑ มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๒ ของ OSI Model
 - ๘.๕.๒ มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า ๕๖ Gbps
 - ๘.๕.๓ รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า ๘,๐๐๐ Mac Address
 - ๘.๕.๔ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af หรือ IEEE ๘๐๒.๓at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง และมี ๔ Port SFP ๑ Gigabit พร้อม Transceiver Module ความเร็ว ๑ Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ตัว รองรับการทำงานในสาย Fiber Optic แบบ Single mode
 - ๘.๕.๕ สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
 - ๘.๕.๖ มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
 - ๘.๕.๗ สามารถสนับสนุนการทำงาน Virtual LAN (VLANs)
 - ๘.๕.๘ สามารถทำ routing ipv๔/ipv๖ ได้
 - ๘.๕.๙ สามารถทำ Link Aggregation ได้
- ๘.๖ อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๘.๖.๑ อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายที่เสนอต้องทำงานร่วมกับอุปกรณ์บริหารจัดการอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless controller) เดิมของมหาวิทยาลัยได้ พร้อมลิขสิทธิ์ (License)
 - ๘.๖.๒ เป็นอุปกรณ์ Dual Radio ๘๐๒.๑๑ax Access Point สำหรับติดตั้งภายในอาคาร (Indoor Access Point) ใช้ได้ดีในย่านความถี่ ๒.๔ GHz และ ๕ GHz เป็นอย่างน้อย
 - ๘.๖.๓ รองรับความเร็วในการเชื่อมต่ออย่างน้อย ๑.๒Gbps ที่ ๕GHz และอย่างน้อย ๕๗๔ Mbps ที่ ๒.๔GHz
 - ๘.๖.๔ เสาอากาศจะต้องเป็นแบบ Two integrated dual-band downtilt omni-directional antennas for ๒x๒ MIMO หรือดีกว่า
 - ๘.๖.๕ เสาอากาศจะต้องมีกำลังส่งไม่น้อยกว่า ๔.๘dBi ที่ ๒.๔ GHz และ ๕.๗dBi ที่ ๕GHz
 - ๘.๖.๖ มีช่องสำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐Base-T มาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af/at PoE และ ๘๐๒.๓az จำนวน ๑ พอร์ต เป็นอย่างน้อย
 - ๘.๖.๗ อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการทำ auto-sensing link speed หรือ MDI/MDX

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์กฤษฎี ท.ศิริวัฒนา)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติณกร ภูวดิน)

- ๘.๖.๘ รองรับมาตรฐานความปลอดภัย WPA๓ หรือ Enhanced Open Security
 - ๘.๖.๙ มีเทคโนโลยี OFDMA เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบเครือข่าย
 - ๘.๖.๑๐ รองรับการเชื่อมต่อได้อย่างน้อย ๒๕๖ associated client devices per radio
 - ๘.๖.๑๑ อุปกรณ์จะต้องรองรับ Bluetooth ๕ (BLE๕.๐) หรือ Zigbee ได้
 - ๘.๖.๑๒ อุปกรณ์ต้องสามารถในการทำ Policy Enforcement Firewall และ Layer ๗ Deep Packet Inspection (DPI) เพื่อตรวจสอบ user roles และ application ได้
 - ๘.๖.๑๓ สามารถเลือก Operating Mode เป็น Controllerless (Instant), controller-based, Remote AP ได้
 - ๘.๖.๑๔ อุปกรณ์จะต้องสามารถทำ Intelligent Power Monitoring (IPM) ได้
 - ๘.๖.๑๕ อุปกรณ์จะต้องสามารถทำ Target Wake Time (TWT) ได้
 - ๘.๖.๑๖ อุปกรณ์จะต้องรองรับเทคโนโลยี Dynamic Segmentation ได้
 - ๘.๖.๑๗ รองรับการบริหารจัดการผ่าน Serial console interface ได้
 - ๘.๖.๑๘ รองรับการใช้งาน Kensington security slot ได้
 - ๘.๖.๑๙ มี Advanced Cellular Coexistence (ACC) เพื่อลด interference ที่มาจาก cellular networks
 - ๘.๖.๒๐ รองรับ Cyclic delay/shift diversity (CDD/CSD) เพื่อทำการปรับปรุง downlink RF performance
 - ๘.๖.๒๑ อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Transmit beamforming (TxBF)
 - ๘.๖.๒๒ ต้องได้รับมาตรฐาน CE Marked หรือ EN หรือ UL หรือ FCC เป็นอย่างน้อย
 - ๘.๖.๒๓ ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ชุดนี้ เข้ากับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้งานได้ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ๘.๗ ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ (ขนาด ๑๕U) จำนวน ๑ ตู้
- ๘.๗.๑ เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด ๑๙ นิ้ว ๑๕U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า ๘๕ เซนติเมตร
 - ๘.๗.๒ ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)
 - ๘.๗.๓ มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง
 - ๘.๗.๔ มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า ๒ ตัว

๙. ระบบ Solar Cell จำนวน ๑ ชุด

๙.๑ Solar Cell มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ kW

- ๙.๑.๑ มีการติดตั้งงานเดินระบบสายดินสำหรับป้องกันไฟฟ้ารั่วไหล
- ๙.๑.๒ มีการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับการใช้งานร่วมกันระหว่าง Solar Cell กับระบบส่องสว่างภายในโรงจอดรถ

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

(อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์)
(อาจารย์กฤษฎี ต.ศิริวัฒนา)
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติณกร ภูวดิน)

- ๙.๑.๓ ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาต้องมีแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีพิกัดกำลังไฟฟ้าเอาต์พุต ไม่น้อยกว่า ๔๐๐ Wp ต่อแบบ ทุกชุดจะต้องเป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดเดียวกันและรุ่นเดียวกันทุกแผง (Tier ๑) ซึ่งสามารถรองรับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ KWp
- ๙.๑.๔ ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา ต้องมีอุปกรณ์ควบคุมการตัดต่อวงจรไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันเสิร์จ เป็นต้น อุปกรณ์ประกอบภายในตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. กำหนดหรือเทียบเท่า
- ๙.๑.๕ ระบบแปลงกระแสไฟฟ้าต้องมีอุปกรณ์การแปลงกระแสไฟฟ้ารองรับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด ๑๐ KWp
- ๙.๑.๖ ระบบแปลงกระแสไฟฟ้าสามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าชนิด ๓ Phase
- ๙.๑.๗ ระบบแปลงกระแสไฟฟ้าสามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ -๒๕ ถึง ๖๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า และมีมาตรฐานป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๕
- ๙.๑.๘ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๙.๒ เซนเซอร์สำหรับวัดค่าความสว่างของแสง
- ๙.๒.๑ เป็นเซนเซอร์แบบเชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบ Android
- ๙.๒.๒ มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
- ๙.๒.๒.๑ สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
- ๙.๒.๒.๒ สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
- ๙.๒.๒.๓ สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
- ๙.๒.๒.๔ สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับเวลาในหน่วยวินาที
- ๙.๒.๒.๕ มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
- ๙.๒.๒.๖ สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
- ๙.๒.๒.๗ ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และพิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
- ๙.๒.๒.๘ สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์ และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้
- ๙.๒.๒.๙ ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัดสามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
- ๙.๒.๓ มีช่วงการวัดอยู่ที่ ๑ – ๑๒๘ kLx
- ๙.๒.๔ มีค่าความละเอียดในการวัด ๑ Lx
- ๙.๒.๕ ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด $\pm 4\%$
- ๙.๒.๖ อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด ๑๐ Hz
- ๙.๒.๗ มีระบบการชาร์จแบตเตอรี่ด้วยหัวชาร์จแบบ USB type C ความจุแบตเตอรี่ ๒๕๐ mAh
- ๙.๒.๘ ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ ๕-๔๐ องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า ๘๐%
- ๙.๒.๙ ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ ๓๐ เมตร หรือมากกว่า
- ๙.๒.๑๐ มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า ๓ วินาที

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์กฤษฎี ต.ศิริวัฒนา)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติณกร ภูวดิน)

๙.๒.๑๑ มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้

๙.๒.๑๑.๑ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ ๒ วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ

๙.๒.๑๑.๒ ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ ๒ วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว

๙.๒.๑๑.๓ ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ ๔ วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่

๙.๒.๑๒ มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ ๒ วินาที แสดงถึง Low batter

๙.๒.๑๓ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑๐. เครื่องทดสอบสำหรับวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและค่าความต้านทานภายในของแบตเตอรี่แบบพกพา จำนวน ๑ เครื่อง

๑๐.๑ สามารถวัดค่าความต้านทานภายใน และ ค่าแรงดันไฟฟ้า ของแบตเตอรี่ได้

๑๐.๒ มีค่าความถี่ของกระแสไฟฟ้าในการทดสอบอยู่ที่ ๑ kHz หรือ ดีกว่า

๑๐.๓ มีย่านการวัดค่าความต้านทานได้ไม่น้อยกว่า ๔ ย่าน ได้แก่ ๓ mΩ, ๓๐ mΩ, ๓๐๐ mΩ และ ๓ Ω

๑๐.๔ สามารถแสดงผลการวัดสูงสุด (Maximum display) และ ความละเอียดในการแสดงผล (Resolution) ของค่าความต้านทาน ตามย่านการวัด ดังนี้

๑๐.๔.๑ ที่ย่านการวัด ๓ mΩ มีการแสดงผลสูงสุดที่ ๓.๑๐๐ mΩ และ มีความละเอียดในการแสดงผล ๑ μΩ

๑๐.๔.๒ ที่ย่านการวัด ๓๐ mΩ มีการแสดงผลสูงสุดที่ ๓๑.๐๐ mΩ และ มีความละเอียดในการแสดงผล ๑๐ μΩ

๑๐.๔.๓ ที่ย่านการวัด ๓๐๐ mΩ มีการแสดงผลสูงสุดที่ ๓๑๐.๐ mΩ และ มีความละเอียดในการแสดงผล ๑๐๐ μΩ

๑๐.๔.๔ ที่ย่านการวัด ๓ Ω มีการแสดงผลสูงสุดที่ ๓.๑๐๐ Ω และ มีความละเอียดในการแสดงผล ๑ mΩ

๑๐.๕ มีค่ากระแสไฟฟ้าในการทดสอบ (Measurement current) ตามย่านการวัด ตั้งแต่ ๑๖๐ mA ถึง ๑.๖ mA หรือ ดีกว่า

๑๐.๖ มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๒ ย่าน ได้แก่ ๖ V และ ๖๐ V

๑๐.๗ สามารถแสดงผลการวัดสูงสุด (Maximum display) และ ความละเอียดในการแสดงผล (Resolution) ของค่าแรงดันไฟฟ้า ตามย่านการวัด ดังนี้

๑๐.๗.๑ ที่ย่านการวัด ๖ V มีการแสดงผลสูงสุดที่ ±๖.๐๐๐ V และ มีความละเอียดในการแสดงผล ๑ mV

๑๐.๗.๒ ที่ย่านการวัด ๖๐ V มีการแสดงผลสูงสุดที่ ±๖๐.๐๐ V และ มีความละเอียดในการแสดงผล ๑๐ mV

๑๐.๘ มีฟังก์ชันในการทำงาน ดังนี้

๑๐.๘.๑ ฟังก์ชันการบันทึกข้อมูล Memory functionality ที่สามารถบันทึก (Save), เรียกดูข้อมูล (Load) และ ลบข้อมูล (Delete) ได้ โดยจำนวนชุดข้อมูลสูงสุดที่บันทึกได้ไม่น้อยกว่า ๖๐๐๐ ชุดข้อมูล

๑๐.๘.๒ ฟังก์ชันการบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติเมื่อค่าการวัดคงที่แล้ว (Auto memory function)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์กฤษฎี ศิริวัฒนา)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิณกร ภูวดิน)

- ๑๐.๘.๓ ฟังก์ชันการคงค่าการวัดโดยอัตโนมัติ (Auto-hold function)
- ๑๐.๘.๔ ฟังก์ชันการแนะนำการวัด (Measurement Navigator) ที่สามารถแจ้งลำดับเลขสำหรับการวัดแบตเตอรี่ พร้อมการแสดงผลหน้าจอ (Screen display) และ การแนะนำการวัดด้วยเสียง (Audio guidance)
- ๑๐.๘.๕ ฟังก์ชันการปิดเครื่องโดยอัตโนมัติเมื่อเครื่องมือวัดไม่มีการใช้งาน (Auto power-off)
- ๑๐.๘.๖ ฟังก์ชันการใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ สำหรับทำการจัดการข้อมูล ได้แก่ การเรียกดู/ลบ ข้อมูลที่บันทึก, การปรับแต่ง/ถ่ายโอนข้อมูลการเปรียบเทียบค่า (Comparator tables) และ ข้อมูล Profile รวมถึงการสร้างรายงานการวัด (Creates reports)
- ๑๐.๘.๗ ฟังก์ชันการใช้งานร่วมกับสมาร์ตโฟน/แท็บเล็ต ด้วยแอปพลิเคชัน สำหรับทำการจัดการข้อมูล ได้แก่ การเรียกดู/ลบ ข้อมูลที่บันทึก, การปรับแต่ง/ถ่ายโอนข้อมูลการเปรียบเทียบค่า (Comparator tables) และ ข้อมูล Profile รวมถึงการใช้ฟังก์ชันการแนะนำการวัดและบันทึกข้อมูล (Measurement and recording guidance) และการสร้างรายงานการวัด (Creates reports)
- ๑๐.๙ มีฟังก์ชันในการเปรียบเทียบข้อมูล (Comparator Function) ที่สามารถตัดสินผลการวัดตามเงื่อนไขที่ตั้งไว้ ได้แก่ PASS, WARNING และ FAIL
- ๑๐.๑๐รองรับมาตรฐาน Safety: EN๖๑๐๑๐-๒-๐๓๐ และ EMC: EN๖๑๓๒๖-๑ หรือ ดีกว่า
- ๑๐.๑๑มีรูปแบบในการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องมือวัด และ อุปกรณ์ภายนอก (Communication Interface) ได้แก่ USB และ Wireless communication หรือ ดีกว่า
- ๑๐.๑๒ มีฟังก์ชันที่สามารถป้อนข้อมูลการวัดโดยตรงไปยังไฟล์ Excel ได้โดยอัตโนมัติ (Excel® Direct Input)
- ๑๐.๑๓อุปกรณ์ประกอบ
- ๑๐.๑๓.๑ สายวัดค่าสัญญาณทางไฟฟ้าชนิดเข็ม (Pin Type Lead)
จำนวน ๑ ชุด
 - ๑๐.๑๓.๒ กล่องเก็บอุปกรณ์ (Carrying Case)
จำนวน ๑ ชุด
 - ๑๐.๑๓.๓ แผ่นยางกันกระแทกสำหรับหุ้มเครื่องมือวัด (Protector)
จำนวน ๑ ชุด
 - ๑๐.๑๓.๔ อุปกรณ์ตั้งค่าศูนย์ (o Adj Board)
จำนวน ๑ ชุด
- ๑๐.๑๔ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

๑๑.เครื่องตรวจวัดและตรวจสอบสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน ๑ เครื่อง

- ๑๑.๑ เป็นหน้าจอสีระบบสัมผัสชนิด LCD ขนาดหน้าจอ ๓๒๐x๒๔๐ mm.
- ๑๑.๒ มีระบบการเชื่อมต่อชนิด Optical-USB และ built-in WiFi
- ๑๑.๓ มีระบบปิดเครื่องหลังจากไม่ได้ใช้งาน (Auto Power OFF)
- ๑๑.๔ มีการทดสอบตามมาตรฐาน ดังนี้

ลงชื่อ.....	ประธานกรรมการ	(อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์)
ลงชื่อ.....	กรรมการ	(อาจารย์กฤษฎี ต.ศิริวัฒนา)
ลงชื่อ.....	กรรมการและเลขานุการ	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิณกร ภูวดิน)

- ๑๑.๔.๑ การทดสอบความต่อเนื่องที่ ๒๐๐ mA (Continuity test) ตามมาตรฐาน IEC/EN๖๑๕๕๗-๔
- ๑๑.๔.๒ การทดสอบความเป็นฉนวน (Insulation resistance) ตามมาตรฐาน IEC/EN๖๑๕๕๗-๒
- ๑๑.๔.๓ การทดสอบ Earth resistance ตามมาตรฐาน IEC/EN๖๑๕๕๗-๕
- ๑๑.๔.๔ การทดสอบ Fault loop impedance ตามมาตรฐาน IEC/EN๖๑๕๕๗-๓
- ๑๑.๔.๕ การทดสอบ RCD test ตามมาตรฐาน IEC/EN๖๑๕๕๗-๖
- ๑๑.๔.๖ การทดสอบ Phase sequence ตามมาตรฐาน IEC/EN๖๑๕๕๗-๗
- ๑๑.๔.๗ การทดสอบ Multifunction ตามมาตรฐาน IEC/EN๖๑๕๕๗-๑๐
- ๑๑.๔.๘ การทดสอบ Prospective short circuit current ตามมาตรฐาน EN๖๐๙๐๙-๐
- ๑๑.๔.๙ การทดสอบ Earth Resistance on TN systems ตามมาตรฐาน EN๖๑๙๓๖-๑ และ EN๕๐๕๒๒ การทดสอบ Test on EVSE device ตามมาตรฐาน IEC/EN๖๑๘๕๑-๑ และ IEC/EN๖๐๓๖๔-๗-๗๒๒
- ๑๑.๕ ตัวเครื่องมือทดสอบมีมาตรฐานความปลอดภัย IEC/EN๖๑๐๑๐-๑, IEC/EN๖๑๐๑๐-๐๓๑ และ IEC/EN๖๑๐๑๐-๒-๐๓๒
- ๑๑.๖ ตัวเครื่องมือทดสอบระดับการป้องกันฝุ่นที่ IP๔๐
- ๑๑.๗ ตัวเครื่องมือทดสอบมีระดับการป้องกันแรงดันสูงที่ CAT IV๓๐๐V (to ground), max ๔๑๕V ระหว่างขั้ว
- ๑๑.๘ อุปกรณ์ประกอบ
 - ๑๑.๘.๑ สายวัด จำนวน ๑ ชุด
 - ๑๑.๘.๒ อุปกรณ์เชื่อมต่อเพื่อวัดสถานีอัดประจุ จำนวน ๑ ชุด
- ๑๑.๙ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

๑๒. เครื่องวัดความต้านทานเพื่อทดสอบความปลอดภัยของยานยนต์ไฟฟ้าแบบพกพา จำนวน ๑ เครื่อง

- ๑๒.๑ มีช่วงการวัดค่าความต้านทานตั้งแต่ ๐.๐๐๐๐ mΩ ที่ย่าน ๓ mΩ ถึง ๓.๕๐๐ ๐ MΩ ที่ย่าน ๓ MΩ หรือ ดีกว่า โดยสามารถปรับย่านการวัดได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ ย่านการวัด
- ๑๒.๒ มีช่วงการวัดอุณหภูมิตั้งแต่ -๑๐ ถึง ๙๙ C° หรือ ดีกว่า
- ๑๒.๓ มีรูปแบบการวัดเป็นแบบ ๔-terminal direct current (constant current) ที่มีช่องต่อสายชนิด Banana plug หรือ ดีกว่า
- ๑๒.๔ มีฟังก์ชันการใช้งานดังนี้
 - ๑๒.๔.๑ ฟังก์ชันในการปรับค่าการวัดเทียบกับอุณหภูมิ (Temperature correction)
 - ๑๒.๔.๒ ฟังก์ชันในการแปลงค่าการวัดเป็นค่าอุณหภูมิ (Temperature conversion)
 - ๑๒.๔.๓ ฟังก์ชันในการชดเชยแรงดันไฟฟ้า (Offset voltage compensation, OVC)
 - ๑๒.๔.๔ ฟังก์ชันในการเปรียบเทียบค่า (Comparator, ABS/REF%)
 - ๑๒.๔.๕ ฟังก์ชันในการแปลงค่าการวัดเป็นความยาว (Length conversion)
 - ๑๒.๔.๖ ฟังก์ชันในการตั้งค่าเสียงสำหรับแสดงผลการวัด (Judgement sound setting)
 - ๑๒.๔.๗ ฟังก์ชันในการคงค่าการวัดโดยอัตโนมัติเมื่อการวัดเสร็จสิ้น (Auto hold)
 - ๑๒.๔.๘ ฟังก์ชันในการประหยัดพลังงานเครื่องมือเมื่อไม่ได้ใช้เป็นเวลานาน (Auto power save, APS)

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

(อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์)
(อาจารย์กฤษฎี ศิริวัฒนา)
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิณกร ภูวสิน)

- ๑๒.๕ สามารถแสดงผลการวัดโดยการเฉลี่ยค่า (Averaging) ที่สามารถเลือกจำนวนข้อมูลในการเฉลี่ยได้แบบ OFF, ๒/๕/๑๐/๒๐ รอบ หรือ ดีกว่า
- ๑๒.๖ สามารถเก็บข้อมูลรูปแบบการตั้งค่า และ เรียกใช้รูปแบบข้อมูลที่ตั้งค่าไว้ได้ (Panel store, panel load) โดยสามารถเก็บรูปแบบข้อมูลการตั้งค่าได้ไม่น้อยกว่า ๙ ค่า
- ๑๒.๗ มีรายละเอียดทางเทคนิคของการเก็บข้อมูล (Memory storage) ดังนี้
- ๑๒.๗.๑ รูปแบบในการเก็บข้อมูลชนิด Manual, Auto memory และ Interval memory หรือ ดีกว่า
- ๑๒.๗.๒ มีจำนวนในการเก็บข้อมูลแบบ Manual และ Auto ไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ ข้อมูล และแบบ Interval ไม่น้อยกว่า ๖๐๐๐ ข้อมูล
- ๑๒.๗.๓ สามารถตั้งเวลาเก็บข้อมูลแบบ Interval ได้ตั้งแต่ ๐.๒ ถึง ๑๐ วินาที โดยมีความละเอียดในการปรับเวลาอยู่ที่ ๐.๒ วินาที หรือ ดีกว่า
- ๑๒.๗.๔ สามารถเรียกดูค่าการวัดได้ในรูปแบบ การแสดงผลที่หน้าจอ (Display), และ USB mass storage ในรูปแบบ CSV, TXT files หรือ ดีกว่า
- ๑๒.๘ มีรูปแบบในการเชื่อมต่อสื่อสาร (Communication interfaces) ชนิด USB แบบ Class: USB mass storage class (read-only) หรือ ดีกว่า
- ๑๒.๙ เครื่องมือวัดรองรับมาตรฐาน Safety ที่ EN๖๑๐๑๐ และ มาตรฐาน EMC ที่ EN๖๑๓๒๖ หรือ ดีกว่า
- ๑๒.๑๐ อุปกรณ์ประกอบ
- ๑๒.๑๐.๑ สายวัดแบบหนีบ (Clip type lead) จำนวน ๑ ชุด
- ๑๒.๑๐.๒ เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ จำนวน ๑ ชุด
- ๑๒.๑๐.๓ สายวัดแบบหัวเข็ม (Pin type lead) พร้อมหัวเข็มสำรอง (Tip pin) จำนวน ๑ ชุด
- ๑๒.๑๐.๔ อุปกรณ์ตั้งค่าศูนย์ (Zero adjustment board) จำนวน ๑ ชุด
- ๑๒.๑๑ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑๓. เครื่องวัดความเป็นฉนวนเพื่อทดสอบความปลอดภัยของระบบยานยนต์ไฟฟ้าแบบพกพา
จำนวน ๑ เครื่อง

- ๑๓.๑ มีค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้ในการทดสอบ (Testing voltage (DC)) ได้แก่ ๕๐ V, ๑๒๕ V, ๒๕๐ V, ๕๐๐ V และ ๑๐๐๐ V หรือ ดีกว่า
- ๑๓.๒ สามารถแสดงค่าความต้านทานสูงสุดตามย่านการทดสอบได้แก่ ๑๐๐ M Ω ที่แรงดันทดสอบ ๕๐V, ๒๕๐ M Ω ที่แรงดันทดสอบ ๑๒๕ V, ๕๐๐ M Ω ที่แรงดันทดสอบ ๒๕๐ V, ๒๐๐๐ M Ω ที่แรงดันทดสอบ ๕๐๐ V และ ๔๐๐๐ M Ω ที่แรงดันทดสอบ ๑๐๐๐ V หรือ ดีกว่า
- ๑๓.๓ สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้าชนิดกระแสตรง และ กระแสสลับได้สูงสุด ๖๐๐ V หรือ ดีกว่า
- ๑๓.๔ สามารถแสดงค่าการวัดต่อเนื่องทุก ๑ นาทีได้ (Displaying ๑-min. value) หรือ ดีกว่า
- ๑๓.๕ มีระบบปิดเครื่องโดยอัตโนมัติเมื่อไม่มีการใช้งานเป็นเวลานาน (AUTO power save) เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- ๑๓.๖ สามารถส่งผลการวัดไปยังไฟล์ชนิด Excel ในคอมพิวเตอร์ได้ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- ๑๓.๗ สามารถส่งผลการวัดไปยังอุปกรณ์มือถือ โดยใช้ร่วมกับแอปพลิเคชัน เพื่อการทำรายงานชนิด PDF (PDF Reports) ได้ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์กฤษฎี ศิริวัฒนา)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิณกร ภูวดิน)

- ๑๓.๘ สายเชื่อมต่อพร้อมหัววัดแบบหนีบ และ แบบเข็ม (Connection cable, Alligator clip set, test pin set) จำนวน ๑ ชุด
- ๑๓.๙ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

๑๔. เครื่องวิเคราะห์และวินิจฉัยในยานยนต์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง จำนวน ๑ เครื่อง

- ๑๔.๑ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบ และ วินิจฉัยความผิดปกติในยานยนต์ไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ แปรนต์
- ๑๔.๒ เครื่องมือวัดมีอุปกรณ์สำหรับอ่านค่า VCI (THINKDIAG VCI) ที่สามารถรองรับการวินิจฉัยความผิดปกติของยานยนต์ไฟฟ้าจาก OBD หรือ แบตเตอรี่แพคได้
- ๑๔.๓ รองรับการวินิจฉัยแบตเตอรี่ของยานยนต์ไฟฟ้าของแต่ละก้อนได้ (Battery pack diagnostic)
- ๑๔.๔ มีฟังก์ชันในการวัดค่าทางไฟฟ้า และ ระบบการทำงานต่างๆของยานยนต์ไฟฟ้า ดังนี้
- ๑๔.๔.๑ ฟังก์ชันการอ่านค่าจากกล่องควบคุมระบบ (ECU coding) และ การทำ Online programming
 - ๑๔.๔.๒ ฟังก์ชันออกแบบโมดูลาร์ (Modular design) และรองรับ การตั้งค่าระบบการช่วยขับ ADAS calibration
 - ๑๔.๔.๓ ตัวเครื่องมือวัดรองรับฟังก์ชันการวัดสัญญาณทางไฟฟ้า (Oscilloscope function)
- ๑๔.๕ มีฟังก์ชันสำหรับตรวจสอบระบบการทำงานของยานยนต์เพื่อการซ่อมบำรุง (Maintenance function) ไม่น้อยกว่า ๒๘ ฟังก์ชัน ดังนี้
- ๑๔.๕.๑ ฟังก์ชันการวัดแรงดันลมของล้อรถยนต์ (TPMS Reset)
 - ๑๔.๕.๒ ฟังก์ชันการปรับแก้กระจกบานเลื่อนรถ (Window calibration)
 - ๑๔.๕.๓ ฟังก์ชันการตั้งค่ายางรถยนต์ (Tyre Reset)
 - ๑๔.๕.๔ ฟังก์ชันการตั้งค่าเกียร์ (GearBox Learn)
 - ๑๔.๕.๕ ฟังก์ชันการเลือกภาษาของเครื่องมือวัด (Language Change)
 - ๑๔.๕.๖ ฟังก์ชันการทดสอบระบบกุญแจรถ (Immo)
 - ๑๔.๕.๗ ฟังก์ชันการตั้งค่าถุงลมรถ (Airbag Reset)
 - ๑๔.๕.๘ ฟังก์ชันการตั้งค่าระบบเปิด/ปิด ยานยนต์ (Stop/Start Reset)
 - ๑๔.๕.๙ ฟังก์ชันการตั้งค่ามาตรวัดระยะทาง หรือ เลขไมล์ (ODO Meter)
 - ๑๔.๕.๑๐ ฟังก์ชันการตั้งค่าระบบกันกระแทก (SUS Reset)
 - ๑๔.๕.๑๑ ฟังก์ชันการตั้งค่าระบบเปิดประทุน (Sun Roof)
 - ๑๔.๕.๑๒ ฟังก์ชันการทดสอบระบบหล่อเย็นของยานยนต์ (Coolant Bleed)
 - ๑๔.๕.๑๓ ฟังก์ชันการตั้งค่าระบบเบรกของยานยนต์ (Brake Reset)
 - ๑๔.๕.๑๔ ฟังก์ชันการตั้งค่าเครื่องอ่านสถานะของแบตเตอรี่ (BAT. Match)
 - ๑๔.๕.๑๕ ฟังก์ชันการตั้งค่าที่นั่งผู้โดยสาร (Seats Calibration)
 - ๑๔.๕.๑๖ ฟังก์ชันในการตั้งค่าระบบพวงมาลัย (SAS Reset)
 - ๑๔.๕.๑๗ ฟังก์ชันในการตั้งค่ารอบการเปลี่ยนถ่ายน้ำมัน (Oil Reset)
 - ๑๔.๕.๑๘ ฟังก์ชันในการตั้งค่ามอเตอร์ (Motor Angle Calibration)

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

(อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์)
(อาจารย์กฤษฎี ศิริวัฒนา)
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิณกร ภูวดิน)

- ๑๔.๕.๑๙ ฟังก์ชันในการตรวจวินิจฉัยแบตเตอรี่แรงดันสูง (High Voltage Battery Diagnostics)
- ๑๔.๕.๒๐ ฟังก์ชันในการตั้งค่าระบบกุญแจยานยนต์ (IMMO PROG)
- ๑๔.๕.๒๑ ฟังก์ชันในการตั้งค่าระบบความสว่างภายในยานยนต์ (AFS Reset)
- ๑๔.๕.๒๒ ฟังก์ชันในการตั้งค่ายานยนต์สำหรับการขนเคลื่อนย้าย (Transport Mode)
- ๑๔.๕.๒๓ ฟังก์ชันในการตั้งค่าระบบทำความเย็นในยานยนต์ (A System Relearn/Initialization)
- ๑๔.๕.๒๔ ฟังก์ชันในการตรวจวัดกำลังของยานยนต์ (Engine Power Balance Monitoring)
- ๑๔.๕.๒๕ ฟังก์ชันสำหรับตรวจสอบระบบการควบคุมความเร็วโดยอัตโนมัติของยานยนต์ (Intelligent Cruise Control System)
- ๑๔.๕.๒๖ ฟังก์ชันในการตั้งค่าการเปลี่ยนน้ำหล่อเย็น (Coolant Replacement)
- ๑๔.๕.๒๗ ฟังก์ชันในการทดสอบอุปกรณ์คอมเพรสเซอร์ของยานยนต์ (Compressor test)
- ๑๔.๕.๒๘ ฟังก์ชันในการตรวจสอบระบบแรงดันสูงของยานยนต์ (High Voltage Power Outage)
- ๑๔.๖ รองรับการการวินิจฉัยความผิดปกติของยานยนต์ไฟฟ้าผ่านระบบคลาวด์ (Cloud Diagnostic)
- ๑๔.๗ ข้อมูลทางเทคนิคด้านตัวเครื่องวินิจฉัย
- ๑๔.๗.๑ มีหน้าจอสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้ว
- ๑๔.๗.๒ มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๔GB
- ๑๔.๗.๓ มีหน่วยความจุไม่น้อยกว่า ๑๒๘GB
- ๑๔.๗.๔ มีกล้องหลังสำหรับถ่ายภาพความละเอียดไม่น้อยกว่า ๘ MP
- ๑๔.๗.๕ มีแบตเตอรี่ความจุไม่น้อยกว่า ๑๒๐๐๐ mAh
- ๑๔.๗.๖ ติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Android รุ่น ๑๐ หรือ รุ่นใหม่กว่า
- ๑๔.๘ อุปกรณ์ประกอบ มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า
- ๑๔.๘.๑ เครื่องพิมพ์แบบขาวดำ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๑๔.๘.๒ อุปกรณ์อ่านค่าความผิดปกติจากแพคแบตเตอรี่ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๑๔.๘.๓ อุปกรณ์วัดค่าความดันลมล้อ (TPMS) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๑๔.๙ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑๕. กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ใน งานรักษาความปลอดภัยทั่วไปและงานอื่น ๆ จำนวน ๑ ชุด

๑๕.๑ กล้องโทรทัศน์วงจรปิด จำนวน ๖ ชุด

๑๕.๑.๑ มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐x๑,๐๘๐ pixel หรือไม่น้อยกว่า ๒,๐๗๓,๖๐๐ pixel

๑๕.๑.๒ มี frame rate ไม่น้อยกว่า ๒๕ ภาพต่อวินาที (frame per second)

๑๕.๑.๓ ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการ บันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนอัตโนมัติ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.ประจวบ อินรวงค์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์กฤษฎี ต.ศิริวัฒนา)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติณกร ภูวดิน)

- ๑๕.๑.๔ มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า ๐.๒ LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า ๐.๐๓ LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
- ๑๕.๑.๕ มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า ๑/๓
- ๑๕.๑.๖ มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔.๕ มิลลิเมตร
- ๑๕.๑.๗ สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
- ๑๕.๑.๘ สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
- ๑๕.๑.๙ สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย ๒ แหล่ง
- ๑๕.๑.๑๐ ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video interface Forum)
- ๑๕.๑.๑๑ สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.๒๖๔ เป็นอย่างน้อย
- ๑๕.๑.๑๒ สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv๔ และ IPv๖ ได้
- ๑๕.๑.๑๓ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐ Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๓af หรือ IEEE ๘๐๒.๓at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
- ๑๕.๑.๑๔ ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP๖๖ หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล้อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP๖๖
- ๑๕.๑.๑๕ สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -๑๐ °C ถึง ๕๐ °C เป็นอย่างน้อย
- ๑๕.๑.๑๖ สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS “NTP หรือ SNTP”, SNMP, RTSP, IEEE๘๐๒.๑X ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑๕.๑.๑๗ มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD หรือ Mini SD Card
- ๑๕.๑.๑๘ ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- ๑๕.๑.๑๙ ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
- ๑๕.๑.๒๐ ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- ๑๕.๑.๒๑ ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ
- ๑๕.๒ อุปกรณ์บันทึกข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย จำนวน ๑ ชุด
- ๑๕.๒.๑ เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาเพื่อบันทึกภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดโดยเฉพาะ
- ๑๕.๒.๒ สามารถบันทึกและบีบอัดภาพได้ตามมาตรฐาน MPEG๔ หรือ H.๒๖๔ หรือดีกว่า
- ๑๕.๒.๓ ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video interface Forum)
- ๑๕.๒.๔ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๑๕.๒.๕ สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๓af หรือ IEEE ๘๐๒.๓at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง

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

(อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์)
(อาจารย์กฤษฎิ์ ต.ศิริวัฒนา)
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติณกร ภูวดิน)

- ๑๕.๒.๖ สามารถบันทึกภาพและส่งภาพเพื่อแสดงผลที่ความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐x๑,๐๘๐ pixel หรือไม่น้อยกว่า ๒,๐๗๓,๖๐๐ pixel
- ๑๕.๒.๗ สามารถใช้งานกับมาตรฐาน “HTTP หรือ HTTPS”, SMTP, “NTP หรือ SNTP”, SNMP, RTSP ได้เป็นอย่างดี
- ๑๕.๒.๘ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลสำหรับกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ (Surveillance Hard Disk) ชนิด SATA ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า ๘ TB
- ๑๕.๒.๙ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๑๕.๒.๑๐ สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv๔ และ IPv๖ ได้
- ๑๕.๒.๑๑ ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- ๑๕.๒.๑๒ สามารถแสดงภาพที่บันทึกจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดผ่านระบบเครือข่ายได้
- ๑๕.๒.๑๓ ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ
- ๑๕.๓ จอแสดงผล จำนวน ๑ ชุด
- ๑๕.๓.๑ เป็นจอแสดงผลชนิด LCD หรือ LED ไม่น้อยกว่า ๒๗ นิ้ว
- ๑๕.๓.๒ ความละเอียดในการแสดงผล ไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑,๐๘๐
- ๑๕.๓.๓ มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ HDMI จำนวนอย่างน้อย ๒ ช่องสัญญาณ
- ๑๕.๓.๔ ใช้กระแสไฟฟ้า ๒๒๐ VAC ๕๐/๖๐ Hz

๑๖.งานติดตั้งระบบสำหรับสถานีอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน ๑ งาน

- ๑๖.๑ งานติดตั้งเสาไฟฟ้า จำนวน ๑ งาน
- ๑๖.๑.๑ เสาไฟฟ้า คอ.ร.ขนาด ๑๒ เมตร จำนวน ๒ ต้น
- ๑๖.๑.๒ ลูกถ้วยไลน์โพสที่ไม่น้อยกว่า ๒๒ kV จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชุด
- ๑๖.๑.๓ สายไฟฟ้าแรงสูงไม่น้อยกว่า ๓๐ sq.mm. จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ เส้น
- ๑๖.๒ งานระบบสายเมนไฟฟ้าแรงต่ำและระบบท่อร้อยสาย จำนวน ๑ งาน
- ๑๖.๒.๑ สายไฟชนิด CV ขนาดไม่น้อยกว่า ๑x๑๒๐ sq.mm. จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ เส้น
- ๑๖.๒.๒ ท่อ RSC ไม่น้อยกว่า ๔ นิ้ว พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
- ๑๖.๓ งานติดตั้งตู้เมนดีสทริบิวชันบอร์ด (MDB) จำนวน ๑ งาน
- ๑๖.๓.๑ ตู้ MDB ผลิตจากเหล็กสวิตช์บอร์ดแบบตั้งพื้นภายในอาคาร
- ๑๖.๓.๒ ตู้ MDB มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า ๙๐๐ มิลลิเมตร X ความสูงไม่น้อยกว่า ๒,๑๐๐ มิลลิเมตร X ความลึกไม่น้อยกว่า ๘๐๐ มิลลิเมตร
- ๑๖.๓.๓ โรงงานผลิตได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๐๕ หรือเทียบเท่า
- ๑๖.๓.๔ มีหลอด Lamp LED แสดงสถานะ
- ๑๖.๓.๕ มี Digital Power Meter เพื่อแสดงค่าทางไฟฟ้า
- ๑๖.๓.๖ มีป้ายบาร์ ผนวณ ตามมาตรฐาน IEC๖๑๔๓๙-๒ , TIS๑๑-๒๕๕๓ หรือเทียบเท่า
- ๑๖.๓.๗ ตู้ MDB ผลิตภายใต้มาตรฐาน มอก.๑๔๓๖-๒๕๖๔ หรือเทียบเท่า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์กฤษฎี ศิริวัฒนา)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติณกร ภูวดิน)

๑๗. โรงหลังคาจอตรงสำหรับเครื่องอัดประจุไฟฟ้า จำนวน ๑ หลัง

- ๑๗.๑ โรงหลังคาจอตรงสามารถจอตรงยนต์ไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๒ คัน
- ๑๗.๒ เสาของโรงหลังคาจอตรงทำจากเหล็กรูปพรรณหนาไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร หุ้มสเมทเทอร์ทำสี จำนวน ๓ ชั้น
- ๑๗.๓ ช่องว่างตรงกลางของเสา ติดแผ่นอะคริลิกหนาไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร และซ่อนไฟ LED ด้านใน
- ๑๗.๔ โครงหลังคาทำจากเหล็กรูปพรรณหนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร
- ๑๗.๕ หลังคาทำจากแผ่นเหล็กกริดลอนเคลือบสีหนาไม่น้อยกว่า ๐.๔ มิลลิเมตร
- ๑๗.๖ ขอบข้างหลังคาตกแต่งด้วยแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต หนาไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร และแผ่นอะคริลิกหนาไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร และซ่อนไฟ LED
- ๑๗.๗ พื้นของโรงหลังคาจอตรงเทคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า ๑๕ เซนติเมตร และเสริมโครงสร้างพื้นด้วยเหล็กเส้นที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๙ มิลลิเมตร มีระยะห่างเหล็กเส้นต่อเหล็กเส้น ไม่มากกว่า ๒๐ เซนติเมตร เป็นรูปแบบตาข่าย และมีขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า ๑๖๐ ตารางเมตร
- ๑๗.๘ พื้นของโรงหลังคาจอตรงเททับพื้นคอนกรีตด้วย EPOXY SELF-LEVELING ความหนาไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร จำนวน ๑๒ ช่องจอด
- ๑๗.๙ ไฟส่องสว่างภายนอกอาคารแบบโคมดาวนั้ไลท์แบบคู่ E๒๗ ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐ วัตต์ สำหรับใช้ภายนอกอาคารจำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ ชุด
- ๑๗.๑๐ เสาเข็มคอนกรีตอัดแรงตรงเสาโรงหลังคาจอตรงยนต์จำนวน ๒๗ ต้น รูปสี่เหลี่ยมตัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๒๒x๐.๒๒ เมตร ยาวไม่น้อยกว่า ๗ เมตร
- ๑๗.๑๑ ช่องจอดรถมีขนาดไม่น้อยกว่า ๓ x ๔ เมตร (กว้าง x ยาว)
- ๑๗.๑๒ หลังคามีพื้นที่ไม่น้อยกว่า ๑๔๕ ตารางเมตร
- ๑๗.๑๓ โรงหลังคาจอตรงมีความสูงไม่น้อยกว่า ๕ เมตร

๑๘. งานติดตั้งระบบความปลอดภัย จำนวน ๑ งาน

- ๑๘.๑ มี Stopper สำหรับป้องกันรถชนเครื่องอัดประจุไฟฟ้า จำนวน ๑๒ ชุด
 - ๑๘.๑.๑ วัสดุทำจากยางพารา ผสมยาง Recycle หรือดีกว่า
 - ๑๘.๑.๒ มีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า ๙ เซนติเมตร
 - ๑๘.๑.๓ มีแถบสีเหลืองไม่น้อยกว่า ๙ แถบ
 - ๑๘.๑.๔ มีจุดยึดกับพื้นไม่น้อยกว่า ๔ จุด
- ๑๘.๒ มีการลงสีสำหรับทำสีเส้น สีพื้น และสีสัญลักษณ์ สำหรับจุดจอดรถชาร์จ
 - ๑๘.๒.๑ ทำสีเส้นด้วยสีโพลีเอสเตอร์หรือดีกว่า ให้เป็นตามรูปแบบรายการและรายละเอียดก่อสร้าง
 - ๑๘.๒.๒ เหมาะสำหรับการใช้งานทั้งในพื้นที่กลางแจ้งและในร่ม
 - ๑๘.๒.๓ สีทนทานต่อสภาพอากาศและการใช้งานหนัก
 - ๑๘.๒.๔ สามารถยัดเกาะได้ดีบนผิวคอนกรีตและยางมะตอยทั้งในสภาพเก่าและใหม่
 - ๑๘.๒.๕ มีคุณสมบัติการกันลื่น ช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งานบนพื้นผิวจราจร

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(อาจารย์กฤษฎี ด.ศิริวัฒนา)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิณกร ภูวดิน)

- ๑๘.๓ มีถึงดับเพลิงชนิดสารเหลวระเหย จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
- ๑๘.๓.๑ เป็นเครื่องดับเพลิงชนิดสารเหลวระเหย บรรจุในถังดับเพลิงสีเขียว
- ๑๘.๓.๒ เหมาะสำหรับดับเพลิงประเภท A, B และ C ได้อย่างรวดเร็วใช้งานง่าย
- ๑๘.๓.๓ มีขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า ๑๐ ปอนด์
- ๑๘.๓.๔ มีเกจวัดความดัน เพื่อแสดงสถานะปกติของเครื่องดับเพลิง
- ๑๘.๓.๕ บรรจุน้ำยาดับเพลิงสารเหลวระเหย ที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่ติดไฟ
- ไม่เป็นสื่อในการนำไฟฟ้า เมื่อฉีดออกจะเป็นไอสีขาวและระเหยไปเอง
- ๑๘.๓.๕ ติดตั้งแบบแขวนสูงจากพื้นไม่เกิน ๑.๕ เมตร

๑๙.ห้องควบคุมไฟฟ้าสำหรับเครื่องอัดประจุไฟฟ้า จำนวน ๑ ห้อง

- ๑๙.๑ ห้องควบคุมไฟฟ้ามีพื้นที่ใช้สอยไม่น้อยกว่า ๑๖ ตารางเมตร
- ๑๙.๒ ผนังก่ออิฐบล็อกและฉาบปูนทาสี สูงไม่น้อยกว่า ๓ เมตร
- ๑๙.๓ ประตูอลูมิเนียมกระจกติดฟิล์มฝ้าแว่นแถบสาย จำนวน ๑ บานเปิดเดียว
- ๑๙.๔ พื้นคอนกรีตทำผิวขัดมัน
- ๑๙.๕ ฝ้าเพดาน T-Bar ไม่น้อยกว่า ๑๖ ตารางเมตร
- ๑๙.๖ หลังคาโครงสร้างเหล็กรูปทรงมุงด้วยเมทัลชีท หนาไม่น้อยกว่า ๐.๔ มิลลิเมตร
- ๑๙.๗ ไฟส่องสว่างภายในโคมดาวน์ไลท์แบบคู่ E๒๗ ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐ วัตต์ สำหรับใช้ภายในอาคารไม่น้อยกว่า ๔ ชุด

๒๐.รั้วยัด/หัด กันทางเข้าออกสถานีอัดประจุไฟฟ้า จำนวน ๒ ชุด

- ๒๐.๑ รั้วยัด/หัด ผลิตจากสแตนเลส เกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า
- ๒๐.๒ มีความยาวรวมไม่น้อยกว่า ๙.๕ เมตร
- ๒๐.๓ มีระยะพับเก็บไม่น้อยกว่า ๑.๕ เมตร
- ๒๐.๔ มีระยะผ่านสุทธิไม่น้อยกว่า ๘ เมตร
- ๒๐.๕ มีล้อยางใช้สำหรับงานพื้นเรียบ หรือดีกว่า
- ๒๐.๖ เพลาล้อผลิตจากเหล็กชุบซิงค์ หรือดีกว่า

๒๑.รั้วยัด/หัด กันระหว่างสถานีอัดประจุไฟฟ้ากับอาคาร จำนวน ๑ ชุด

- ๒๑.๑ รั้วยัด/หัด ผลิตจากสแตนเลส เกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า
- ๒๑.๒ มีความยาวรวมไม่น้อยกว่า ๗ เมตร
- ๒๑.๓ มีระยะพับเก็บไม่น้อยกว่า ๑ เมตร
- ๒๑.๔ มีระยะผ่านสุทธิไม่น้อยกว่า ๖ เมตร
- ๒๑.๕ มีล้อยางใช้สำหรับงานพื้นเรียบ หรือดีกว่า
- ๒๑.๖ เพลาล้อผลิตจากเหล็กชุบซิงค์ หรือดีกว่า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์)

(อาจารย์กฤษฎี ต.ศิริวัฒนา)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิณกร ภูวดิน)

๒๒.ป้อมยาม จำนวน ๑ ชุด

- ๒๒.๑ เสาผลิตจากเหล็กรูปพรรณ ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ นิ้ว x ๔ นิ้ว ทำสีกันสนิม
- ๒๒.๒ โครงผนังผลิตจากเหล็กรูปพรรณ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ นิ้ว x ๔ นิ้ว กรัดด้วยแผ่นสเมาร์ทบอร์ด
- ๒๒.๓ โครงพื้นผลิตจากเหล็กรูปพรรณขนาดไม่น้อยกว่า ๒ นิ้ว x ๔ นิ้ว ปิดทับด้วยแผ่น VIVA BOARD หนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มิลลิเมตร
- ๒๒.๔ โครงหลังคาผลิตจากเหล็กรูปพรรณ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ นิ้ว x ๓ นิ้ว พร้อมมุงหลังคาแผ่นเมทัลชีท ความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๓ มิลลิเมตร
- ๒๒.๕ ประตูผลิตจาก PVC ขนาดไม่น้อยกว่า ๗๐x๑๘๐ เซนติเมตร
- ๒๒.๖ หน้าต่างผลิตจากอลูมิเนียมกระจกบานเลื่อน กระจกใส หนาไม่น้อยกว่า ๕ มิลลิเมตร

๒๓.โคมไฟถนนพลังงานแสงอาทิตย์ จำนวน ๖ ชุด

- ๒๓.๑ แผงพลังงานแสงอาทิตย์ชนิด Monocrystalline silicon solar มีพิกัดกำลังไฟฟ้า Output สูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๐๐ วัตต์
- ๒๓.๒ วัสดุโคมไฟทำจาก พลาสติก ABS หรือเป็นวัสดุที่ดีกว่า
- ๒๓.๓ มาตรฐานกันน้ำและกันฝุ่น IP๖๕ หรือดีกว่า
- ๒๓.๔ พิกัดกำลังไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า ๔.๕V/๑๗W
- ๒๓.๕ เวลาในการส่องสว่าง ไม่น้อยกว่า ๑๐ ชั่วโมง

๒๔.ป้ายสถานีอัดประจุรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ป้าย

- ๒๔.๑ เสาป้ายทำจากเหล็กรูปพรรณ ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ นิ้ว x ๒ นิ้ว ทำสีกันสนิม
- ๒๔.๒ เสาเข็มคอนกรีตอัดแรงจำนวน ๔ ต้น รูปสี่เหลี่ยมตัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๒๒x๐.๒๒ เมตร ยาว ๗ เมตร
- ๒๔.๓ ป้ายทำจากแผ่นอะคริลิก หนาไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร ซ้อนไฟด้านใน
- ๒๔.๔ ป้ายมีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า ๑.๕ เมตร
- ๒๔.๕ ป้ายมีขนาดความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๒ เมตร
- ๒๔.๖ ป้ายมีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า ๑.๕ เมตร

๒๕.งานปรับปรุงภูมิทัศน์บริเวณสถานีอัดประจุไฟฟ้ารถยนต์ จำนวน ๑ งาน

- ๒๕.๑ รื้อตัวหนอนเดิมเพื่อถอดหินคลุกและทำการเทยางมะตอยหนาไม่น้อยกว่า ๕ เซนติเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๑,๖๐๐ ตารางเมตร
- ๒๕.๒ ติดเส้นช่องจอดรถบริเวณหน้าสถานีอัดประจุไฟฟ้ารถยนต์
- ๒๕.๓ ปูหญ้าบริเวณป้ายโฆษณาและบริเวณหน้าสถานีอัดประจุไฟฟ้ารถยนต์ ไม่น้อยกว่า ๒๐ ตารางเมตร

๒๖.งานก่อสร้างรั้วสถานีอัดประจุไฟฟ้ารถยนต์ จำนวน ๑ งาน

- ๒๖.๑ ทำการรื้อถอนรั้วคอนกรีตเดิมด้านหน้าสถานีอัดประจุไฟฟ้ารถยนต์ความยาว ๓๐ เมตร

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

(อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์)
(อาจารย์กฤษฎี ต.ศิริวัฒนา)
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิณกร ภูวดิน)

- ๒๖.๒ ดำเนินการก่อสร้างรั้วใหม่ด้านหน้าสถานีดัดประจุไฟฟ้าความยาวไม่น้อยกว่า ๑๘ เมตร
- ๒๖.๓ เสาค้ำคอนกรีตอัดแรงจำนวน ๑๒ ต้น รูปสี่เหลี่ยมตัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๒๒x๐.๒๒ เมตร ยาวไม่น้อยกว่า ๔ เมตร
- ๒๖.๔ รั้วเชื่อมด้วยเหล็กแฟกซ์บาร์(Fb) หนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร ทำสีกันสนิม

๒. รายละเอียดอื่น ๆ

- ๒.๑ เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- ๒.๒ มีการรับประกันสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี
- ๒.๓ มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย ๑ ชุด
- ๒.๔ มีการอบรมการใช้งานเครื่องให้กับผู้ใช้งานอย่างน้อย ๒ ครั้ง
- ๒.๕ ผู้เสนอราคาจะต้องส่งรูปแบบการก่อสร้างและตำแหน่งที่ระบุไว้ในรายละเอียดทางเทคนิค
- ๒.๖ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องส่งแบบและรายการคำนวณที่มีการรับรองของวิศวกรโยธา ระดับภาคี สามัญหรือสูงกว่า, วิศวกรไฟฟ้าระดับภาคี สามัญ หรือสูงกว่า และสถาปนิกระดับภาคี สามัญ หรือสูงกว่า ก่อนการก่อสร้าง
- ๒.๗ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องส่งผลการทดสอบดินก่อนการก่อสร้าง
- ๒.๘ ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องยื่นรูปแบบรายการก่อสร้างเบื้องต้นเป็นแบบ Drawing ก่อนการก่อสร้าง

๓. กำหนดส่งมอบ

ภายใน ๒๔๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม
คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. อาจารย์ ดร.ประจวบ	อินระวงศ์	ประธานกรรมการ	
๒. อาจารย์กฤษณ์	ต.ศิริวัฒนา	กรรมการ	
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติณกร ภูวดิน		กรรมการและเลขานุการ	

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.โมชิต ศรีภุธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน