

ร่างขอบเขตของงาน
สำหรับการซื้อ ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลังขับเคลื่อนในงานอุตสาหกรรม ตำบลในเมือง
อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๒ ชุด

๑. ความเป็นมา

จากนโยบายการพัฒนาประเทศโดยใช้โมเดล “Thailand ๔.๐” โดยหลักสูตรวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์สื่อสารจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของชาติและของมหาลัยเพื่อเชื่อมโยงสู่การผลิตบัณฑิตที่มีทักษะสูงด้านยานยนต์สมัยใหม่ใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อน โดยเฉพาะประเทศไทยยานพาหนะที่มีประจำทุกบ้านได้แก่จักรยานยนต์ ซึ่งต่อเดือนมียอดจดทะเบียนไม่น้อยกว่า ๑๐๐,๐๐๐ คัน และราคาเฉลี่ยอยู่ที่ ๔๐,๐๐๐ บาทและใช้น้ำมันในการขับเคลื่อนส่งผลต่อการสร้างมลภาวะจำนวนมาก แต่ในปัจจุบันได้มีการออกแบบและสร้างจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วยการใช้มอเตอร์ในการขับเคลื่อนแทนส่งผลให้เป็นอีกทางเลือกสำหรับการประหยัดค่าน้ำมันและลดมลภาวะทางอากาศ

ซึ่งการศึกษาในส่วนวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบัน จึงมีความสำคัญที่ต้องมีชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์กำลังในระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์ ซึ่งเป็นหัวใจหลักในการทำงานของเครื่องจักรและหุ่นยนต์ และระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อเป็นการสอนผ่านการฝึกปฏิบัติงานจริงจากชุดฝึกจำลองทางอุตสาหกรรมที่มิวเจอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงในการขับเคลื่อน อุปกรณ์เครื่องใช้ และระบบขับเคลื่อนด้านจักรยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อให้นักศึกษาสามารถดัดแปลงจากมอเตอร์ไซค์น้ำมันมาเป็นมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้าจากชุดฝึกซึ่งสามารถนำไปใช้งานจริง สู่การต่อยอดเพื่อให้สามารถนำต้นแบบพัฒนาสู่สิ่งประดิษฐ์ ในการสร้างต้นแบบมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้าขึ้นมาใช้งานได้ด้วยตนเองส่งผลให้สร้างบัณฑิตที่มีทักษะปฏิบัติคุณภาพสูงปฏิบัติงานได้จริงจากภาคทฤษฎีในวิชา ระบบขับเคลื่อน และสามารถนำไปประกอบอาชีพด้านการรับออกแบบดัดแปลงและพร้อมเป็นผู้ร่วมงานกับสถานประกอบการด้านจักรยานยนต์ไฟฟ้า

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อจัดซื้อชุดฝึกปฏิบัติประกอบการศึกษานักศึกษาระดับชั้นปี ที่ ๓-๔ สนับสนุนการเรียนการสอนวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์กำลัง วิศวกรรมการขับเคลื่อนในยานยนต์ไฟฟ้า

๒.๒ เพื่อเป็นการสนับสนุนการเรียนรู้นักศึกษาในการใช้เครื่องมือจริงและสามารถนำไปสร้างสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรมและงานวิจัย

๒.๓ เพื่อสร้างบัณฑิตที่มีคุณสมบัติเป็นนักปฏิบัติทักษะสูงที่สำเร็จการศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้ทันทีและมีความเป็นมืออาชีพ

๒.๔ เพื่อปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนภาคปฏิบัติให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงเป็นอุตสาหกรรม

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๑,๕๐๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งล้านห้าแสนบาทถ้วน)

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรินทร์	อ่อนน้อม	ประธานกรรมการ
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.ยุกติทัศน์	ชวานนท์พิทักษ์	กรรมการ
๓. นายเอกชัย	พือสันเทียะ	กรรมการและเลขานุการ

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.โมษิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
สำหรับการซื้อ ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลังขับเคลื่อนในงานอุตสาหกรรม ตำบลในเมือง
อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๒ ชุด

๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑.๑ ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลังขับเคลื่อนในงานอุตสาหกรรม จำนวน ๒ ชุดประกอบด้วย

๑.๑.๑ ชุดมอเตอร์ไซค์ต้นแบบ (แบบที่ ๑) จำนวน ๒ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

๑. โครงสร้าง มีรายละเอียดดังนี้

๑.๑ สามารถรับน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ กิโลกรัม

๑.๒ มีไฟหน้า จำนวน ๑ ชุด

๑.๓ มีไฟท้ายพร้อมไฟเบรก จำนวน ๑ ชุด

๑.๔ มีไฟเลี้ยวหน้า จำนวน ๑ ชุด

๑.๕ มีไฟเลี้ยวหลัง จำนวน ๑ ชุด

๑.๖ มีเบาะรองรับการโดยสารได้อย่างน้อย ๒ คน

๑.๗ มีบังโคลนหลัง จำนวน ๑ ชุด

๑.๘ มีช่องเก็บสัมภาระ จำนวน ๑ ช่อง

๑.๙ มีล้อสำหรับเคลื่อนที่ จำนวน ๒ ล้อ

๒. ระบบเครื่องยนต์มีรายละเอียดดังนี้

๒.๑ ทำงานด้วยระบบเชื้อเพลิง

๒.๒ กระบอกสูบและระยะชัก ไม่น้อยกว่า ๕๐ X ๕๕ มิลลิเมตร

๒.๓ ความจุถังน้ำมันเชื้อเพลิงไม่น้อยกว่า ๓.๕ ลิตร

๒.๔ แบริดเตอร์ขนาด ๑๒ โวลต์

๓. ระบบขับเคลื่อนมีรายละเอียดดังนี้

๓.๑ ระบบขับเคลื่อนด้วยโซ่

๓.๒ มีแฮนจับบังคับ

๓.๓ ล้อสำหรับเคลื่อนที่ จำนวน ๒ ล้อ

๔. สัญญาณการขับขี่ มีรายละเอียดดังนี้

๔.๑ สัญญาณไฟบอกตำแหน่งเกียร์

๔.๒ สัญญาณไฟเลี้ยวขวาและซ้าย

๔.๓ เกจวัดระดับน้ำมันเชื้อเพลิง

๔.๔ มาตรวัดระยะทาง

๔.๕ มาตรวัดความเร็วในการขับขี่

๕. เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

๑.๑.๒ ชุดมอเตอร์ไซค์ต้นแบบ (แบบที่ ๒) จำนวน ๒ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

๑. โครงสร้าง มีรายละเอียดดังนี้

๑.๑ สามารถรับน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ กิโลกรัม

๑.๒ มีไฟหน้า จำนวน ๑ ชุด

๑.๓ มีไฟท้ายพร้อมไฟเบรก จำนวน ๑ ชุด

๑.๔ มีไฟเลี้ยวหน้า จำนวน ๑ ชุด

๑.๕ มีไฟเลี้ยวหลัง จำนวน ๑ ชุด

๑.๖ มีเบาะรองรับการโดยสารได้อย่างน้อย ๒ คน

- ๑.๗ มีบังโคลนหน้าและหลังอย่างละ ๑ ชุด
 - ๑.๘ มีช่องเก็บสัมภาระ จำนวน ๑ ช่อง
 - ๑.๙ มีล้อยางสำหรับเคลื่อนที่ จำนวน ๒ ล้อ
 ๒. ระบบเครื่องยนต์มีรายละเอียดดังนี้
 - ๒.๑ ทำงานด้วยระบบหัวฉีด
 - ๒.๒ กระจกบอกลบและระยะชัก ไม่น้อยกว่า ๔๗ X ๖๐ มิลลิเมตร
 - ๒.๓ ความจุถังน้ำมันเชื้อเพลิงไม่น้อยกว่า ๔ ลิตร
 ๓. ระบบขับเคลื่อนด้วยสายพาน
 ๔. สัญญาณการขับขี่ มีรายละเอียดดังนี้
 - ๔.๑ สัญญาณไฟเลี้ยวขวาและซ้าย
 - ๔.๒ เกจวัดระดับน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ๔.๓ มาตรวัดระยะทาง
 - ๔.๔ มาตรวัดความเร็วในการขับขี่
 ๕. เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ
- ๑.๑.๓ ชุดฝึกปฏิบัติรถมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้
๑. มอเตอร์ขับเคลื่อน (drive motor)
 - ๑.๑ มอเตอร์ขับเคลื่อนเป็นชนิด ๓ เฟส BLDC กำลังมอเตอร์ขับเคลื่อนไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ วัตต์
 - ๑.๒ มอเตอร์ขับเคลื่อน สามารถรองรับการใช้งานกับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ได้ไม่น้อยกว่า ๔๘ โวลต์
 - ๑.๓ ความเร็วรอบสูงสุดของมอเตอร์ขับเคลื่อนไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ รอบต่อนาที
 - ๑.๔ ขนาดความโตรวมยางไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้ว
 - ๑.๕ มีเซ็นเซอร์ตรวจสอบอาการการหมุนของมอเตอร์
 ๒. โมดูลแปลงผันพลังงาน (Inverter)
 - ๒.๑ ใช้งานกับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ไม่น้อยกว่า ๔๘ โวลต์
 - ๒.๒ Rate output current ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ A ตามมาตรฐานผู้ผลิต
 - ๒.๓ Protection class เป็นชนิด IP๖๗
 - ๒.๔ มีช่องพอร์ตสำหรับต่อเชื่อมเครื่องมือเพื่อวิเคราะห์หรือปรับแต่ง
 - ๒.๕ ประสิทธิภาพทำงานไม่น้อยกว่า ๘๕%
 ๓. คันเร่ง (Handle Throttle Accelerator)
 - ๓.๑ เป็นคันเร่งทำหน้าที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงความเร็วรอบของมอเตอร์เป็นแบบความต้านทานปรับค่าได้
 - ๓.๒ สัญลักษณ์เป็นแบบ Potentiometer
 ๔. สวิตช์เลือกระบบการขับเคลื่อน
 - ๔.๑ มีเลือกไม่น้อยกว่า ๓ ระดับ
 - ๔.๒ สามารถใช้ได้ทั้งแบบเสียบและโยกได้
 ๕. มีภาค DC/DC converter ทำหน้าที่เปลี่ยนแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงแรงดันสูงเป็นไฟฟ้ากระแสตรงแรงดันต่ำเพื่อจ่ายให้กับชุดฝึก

๖. มาตรวัดรวม (combination meter) มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า

๖.๑ ทำหน้าที่แสดงข้อมูลการทำงานของระบบไฟฟ้าของชุดฝึก

๖.๒ มีมาตรบอกความเร็วรอบของมอเตอร์ขับเคลื่อน

๖.๓ แสดงระบบการขับเคลื่อนได้

๖.๔ แสดงค่าแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่

๗. Breaker main switch มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า

๗.๑ Breaker main switch เป็นชนิดที่ใช้งานกับไฟฟ้ากระแสตรง

๗.๒ ทำงานกับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ช่วงแรงดันไม่น้อยกว่า ๔๘ โวลต์ ทน

กระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๒๕ แอมแปร์

๘. จุดชาร์จแบตเตอรี่ (charge port) มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า

๘.๑ เป็นจุดสำหรับต่อข้อต่อชาร์จ (charger connector) จากเครื่องชาร์จ

แบตเตอรี่(charger)

๘.๒ จุดชาร์จแบตเตอรี่มีเป็นแบบ Type ๑

๙. เครื่องชาร์จ (charger) มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า

๙.๑ เครื่องชาร์จใช้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิรตซ์

๙.๒ เครื่องชาร์จใช้สำหรับชาร์จ แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับชาร์จแบตเตอรี่มี

ค่าไม่น้อยกว่า ๔๘ โวลต์

๙.๓ เครื่องชาร์จมีระบบระบายความร้อน

๑๐. การ เปิด - ปิด ระบบไฟฟ้าของชุดฝึกกรมมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้ามีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า

๑๐.๑ มี silent แจ้งเตือนการทำงาน

๑๐.๒ มี remote ควบคุมการทำงานไม่น้อยกว่า ๒ ชุด

๑๐.๓ สามารถต่อไฟกระพริบแจ้งเตือนระบบการทำงานได้

๑๑. แบตเตอรี่ไฟฟ้าแรงดันสูง (High voltage battery)

๑๑.๑ แบตเตอรี่เป็นชนิด ลิเทียม-ไอออน (Li-ON)

๑๑.๒ ค่าความจุกระแสไฟฟ้าต่อเซลล์ (cell) ของแบตเตอรี่ มีค่าความจุไม่น้อย

กว่า ๖ Ah

๑๑.๓ เซลล์แบตเตอรี่แต่ละเซลล์ต่อเชื่อมต่อกันแบบอนุกรม (series)

๑๑.๔ ชุดแบตเตอรี่ (battery pack) สามารถเลือกระดับแรงดันได้ ๔ ระดับ ๓๖,

๔๘, ๖๐, ๗๒ โวลต์

๑๑.๕ มีชุด BMS สามารถต่อได้ไม่น้อยกว่า ๔ ระดับ ๓๖, ๔๘, ๖๐, ๗๒ โวลต์

สามารถควบคุมและป้องกันแบตเตอรี่ไฟฟ้า แรงดันสูงในสถานการณ์ต่างๆ ได้แก่ การชาร์จแบตเตอรี่ หรือ การจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับภาระทางไฟฟ้า (electric loads)

๑๑.๖ มีสวิตช์ฉุกเฉิน (emergency switch) เพื่อตัดไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ไฟฟ้าแรงดันสูง กรณีเกิดเหตุฉุกเฉินขณะที่ใช้งานชุดฝึก

๑๒. มีสวิตช์เบรกหน้าและเบรกหลังโดยมีสวิตช์ปุ่มกดไม่น้อยกว่า ๒ ชุด มีสัญลักษณ์พร้อมจุดวัดหรือต่อสาย

๑๓. มีไฟเลียวซ้ายขวามีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า
 - ๑๓.๑ ไฟเลียวซ้ายและขวา มีสัญลักษณ์พร้อมจุดวัดหรือต่อสาย
 - ๑๓.๒ มี Relay ระบบไฟเลียว มีสัญลักษณ์พร้อมจุดวัดหรือต่อสาย
๑๔. มีสวิตช์สำหรับระบบ มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า
 - ๑๔.๑ มีสวิตช์ไฟหน้า สูงต่ำ มีสัญลักษณ์พร้อมจุดวัดหรือต่อสาย
 - ๑๔.๒ มีสวิตช์ไฟเลียวซ้ายขวา มีสัญลักษณ์พร้อมจุดวัดหรือต่อสาย
 - ๑๔.๓ มีสวิตช์แคร์ มีสัญลักษณ์พร้อมจุดวัดหรือต่อสาย
๑๕. มีแคร์สำหรับระบบเตือนการขับขี่มีสัญลักษณ์พร้อมจุดวัดหรือต่อสาย
๑๖. มีไฟหน้า ปรับระดับสูงและต่ำได้ พร้อมมีสัญลักษณ์พร้อมจุดวัดหรือต่อสาย
๑๗. มีไฟท้ายพร้อมไฟเบรกพร้อมมีสัญลักษณ์พร้อมจุดวัดหรือต่อสาย
๑๘. อุปกรณ์ทั้งหมดของรถมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้าต้องนำมาประกอบติดตั้งบนแผงฝักพร้อมประกอบและต่อวงจรสายไฟฟ้าเพื่อให้ชุดฝักทำงานได้สมบูรณ์
๑๙. เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

๑.๑.๔ ชุดอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า จำนวน ๖ ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

๑. ล้อมอเตอร์ไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้
 - ๑.๑ มอเตอร์เป็นแบบ BLDC Hub motor พร้อมแม่เหล็ก
 - ๑.๒ ขนาดขบล้อมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้ว
 - ๑.๓ กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๘๐๐ W
 - ๑.๔ แรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๔๘V
 - ๑.๕ ใช้กระแสไฟไม่น้อยกว่า ๑๕A
 - ๑.๖ ประเภทเบรกเป็นแบบ ดิสเบรกหรือดรัมเบรก
๒. อุปกรณ์สำหรับควบคุมมอเตอร์ มีรายละเอียดดังนี้
 - ๒.๑ ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์
 - ๒.๒ แรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๔๘V
 - ๒.๓ กำลังไม่น้อยกว่า ๒๘๐๐W
 - ๒.๔ ใช้กระแสไฟไม่น้อยกว่า ๓๐A
๓. แบตเตอรี่ มีรายละเอียดดังนี้
 - ๓.๑ เป็นแบตเตอรี่ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๘V สามารถชาร์จได้
 - ๓.๒ พลังงานแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ Wh
๔. มีแรงดันไฟฟ้าขาออกไม่น้อยกว่า ๐.๘V
๕. อุปกรณ์แปลงไฟฟ้า DC-DC มีรายละเอียดดังนี้
 - ๕.๑ กระแสไฟฟ้าเข้าไม่น้อยกว่า ๔๐Vdc
 - ๕.๒ กระแสไฟฟ้าออกไม่น้อยกว่า ๑๒Vdc
 - ๕.๓ กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๐๐W
๖. เครื่องชาร์จแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนรองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้าไม่น้อยกว่า ๑๐๐V
๗. จอแสดงแบตเตอรี่รองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้าไม่น้อยกว่า ๑๐Vdc

๑.๑.๕ ชุดเครื่องมือช่าง จำนวน ๒ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

๑. ตู้เครื่องมือช่างไม่น้อยกว่า ๕ ชั้นพร้อมอุปกรณ์ มีล้อ ๔ ล้อ สำหรับการเคลื่อนย้าย

๒. ลินซ์กที่ ๑ ประกอบด้วย

๒.๑ ประแจวงล้อ ขนาด 1/4 นิ้ว จำนวน ๑ ชิ้น

๒.๒ ประแจวงล้อ ขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน ๑ ชิ้น

๒.๓ ซ็อกเก็ต 1/4 จำนวน ๑๒ ชิ้น

๒.๔ ซ็อกเก็ต 1/2 จำนวน ๑๐ ชิ้น

๒.๕ บิตซ็อกเก็ตจำนวน ๑๐ ชิ้น

๒.๖ ซ็อกเก็ตสีก จำนวน ๕ ชิ้น

๒.๗ บาร์ขยาย จำนวน ๑ ชิ้น

๒.๘ Sliding T Bar จำนวน ๑ ชิ้น

๓. ลินซ์กที่ ๒ ประกอบด้วย

๓.๑ ไชควง จำนวน ๑๒ ชิ้น

๓.๒ ประแจ ๖ เหลี่ยมแบบ T-มือจับ จำนวน ๒ ชิ้น

๓.๓ ไฟฉาย จำนวน ๑ ชิ้น

๔. ลินซ์กที่ ๓ ประกอบด้วย

๔.๑ ประแจรวม จำนวน ๑๕ ชิ้น

๔.๒ ประแจหกเหลี่ยม จำนวน ๑ ชุด

๕. ลินซ์กที่ ๔ ประกอบด้วย

๕.๑ คีมล็อคปากโค้ง จำนวน ๑ ชิ้น

๕.๒ คีมตัด จำนวน ๑ ชิ้น

๕.๓ คีมปากแหลม จำนวน ๑ ชิ้น

๕.๔ ค้อนเหล็ก จำนวน ๑ ชิ้น

๕.๕ ค้อนพลาสติก จำนวน ๑ ชิ้น

๕.๖ ตลับเมตร จำนวน ๑ ชิ้น

๖. เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

๑.๑.๖ เครื่องวิเคราะห์แบตเตอรี่ จำนวน ๒ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

๑. ระบบใช้งานกับแบตเตอรี่ ๑๒V

๒. ช่วงแรงดันไฟฟ้าขาเข้าไม่น้อยกว่า ๙V

๓. สามารถวัดค่า CCA ได้ในช่วงระหว่าง ๕-๙๐๐๐ CCA หรือกว้างกว่า

๔. ชนิดแบตเตอรี่ที่ใช้งานได้ Flood, SLA, AGM, Gel

๑.๑.๗ เครื่องวัดความเร็วรอบแบบใช้แสง จำนวน ๒ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

๑. การแสดงผลเป็นแบบ LCD จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ หลัก

๒. ย่านการวัดในช่วง ๑๐- ๙,๙๙๙ รอบ/นาที หรือมากกว่า

๓. ระยะในการวัดไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตร

๑.๑.๘ เครื่องเชื่อมไฟฟ้า จำนวน ๒ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

๑. เป็นเครื่องเชื่อม MIG แบบ Inverter ที่ให้กระแสไฟเชื่อมไม่น้อยกว่า ๒๐๐ A. มีชุดป้อนลวดอยู่ในตัวเครื่อง ปืนเชื่อมเป็นแบบ Spool gun เป็นเครื่องเชื่อมที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO๙๐๐๑ และ ISO๑๔๐๐๑ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE , CCC , JIS ,NEMA หรือ TIS อย่างใดอย่างหนึ่ง

๒. สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐ V. ๕๐/๖๐Hz.

๓. กำลังไฟฟ้า (Rated power max current) สูงสุดไม่น้อยกว่า ๘KVA.

๔. ให้กระแสไฟเชื่อมได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐๐ A.

๕. มีจอแสดงผลแบบ Digital บอกโวลท์และแอมป์

๖. สามารถใช้ได้กับลวดเชื่อมตั้งแต่ขนาด ๐.๘ – ๑.๒ มม.

๗. มีระดับความเป็นฉนวน (Insulation Class) ไม่ต่ำกว่า H

๘. อุปกรณ์ประกอบ

๘.๑ ชุดปืนเชื่อมมิกท่ายูโร แบบ Spool gun จำนวน ๑ ชุด

๘.๒ ชุดสายเชื่อมมิกท่ายูโร ขนาด ๒๐๐A. สายยาวไม่น้อย ๓ เมตร

จำนวน ๑ ชุด

๘.๓ สายดินพร้อมคีมจับสายดิน ยาวไม่น้อยกว่า ๓ เมตร จำนวน ๑ เส้น

๘.๔ เกจซีโอทูวัดแบบมี Heater จำนวน ๑ อัน

๘.๕ ถังแก๊สซีโอทู (CO๒) พร้อมเนื้อแก๊ส ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐ ลิตร

จำนวน ๑ ถัง

๘.๖ หน้ากากเชื่อมแบบสวมศีรษะ จำนวน ๑ อัน

๘.๗ ถุงมือหนัง จำนวน ๑ คู่

๘.๘ Roller ขนาด ๐.๘, ๑.๒ mm. ขนาดละ ๑ ชุด

๘.๙ Contact tip ขนาด ๐.๘, ๑.๒ mm. ขนาดละ ๑๐ อัน

๘.๑๐ Nozzle จำนวน ๕ อัน

๙. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO๙๐๐๑ ด้านการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

อุตสาหกรรม

๑๐. ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารรับรองมาตรฐาน ISO๙๐๐๑ และ ISO๑๔๐๐๑ ของโรงงานผู้ผลิตมาแสดงในวันเสนอราคา

๑๑. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา เพื่อการบริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๑๒. เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

๑.๑.๙ เครื่องตัดไฟเบอร์ จำนวน ๒ เครื่องมีรายละเอียดดังนี้

๑. กำลังไฟฟ้าที่ใช้งานไม่น้อยกว่า ๑,๘๐๐ w

๒. ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๓,๕๐๐ รอบ/นาที

๓. สามารถปรับองศาการใช้งาน ๑๕, ๓๐, ๔๕ องศา

๔. เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

๑.๑.๑๐ โปรแกรมออกแบบสำหรับการเรียนรู้ จำนวน ๒ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

๑. คุณสมบัติทั่วไป

- ๑.๑ ชุดซอฟต์แวร์ LabVIEW สำหรับการเรียนการสอน
- ๑.๒ เป็นซอฟต์แวร์ LabVIEW เวอร์ชัน Professional Development System
- ๑.๓ สามารถใช้งานได้ในระบบปฏิบัติการ Windows ได้เป็นอย่างดี
- ๑.๔ สามารถติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้ ทั้งอุปกรณ์ NI และอุปกรณ์ที่เป็น third-party
- ๑.๕ มีฟังก์ชันที่ทำการวิเคราะห์เกี่ยวกับ Mathematics
- ๑.๖ มีฟังก์ชันที่ทำการวิเคราะห์เกี่ยวกับ Signal Processing
- ๑.๗ มีฟังก์ชัน Read, Write, Share Data ที่สามารถอ่านค่าจากไฟล์และเก็บค่าลง Microsoft Office ได้
- ๑.๘ สามารถสร้างไฟล์นามสกุล executables (.exe) ได้

๑.๙ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา เพื่อการบริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๑.๑.๑๑ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลแบบตั้งโต๊ะ จำนวน ๒ เครื่อง

๑. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core) และ ๑๒ แกนเสมือน (๑๒ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔.๒ GHz จำนวน ๑ หน่วย

๒. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB

๓. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB

๔. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB

๕. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB

จำนวน ๑ หน่วย

๖. มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย

๗. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๘. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๙. มีคีย์บอร์ดเป็นแบบ Standard มีตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษ มีการเชื่อมต่อแบบ USB

๑๐. มีเมาส์เป็นแบบ Optical มีปุ่มกดไม่น้อยกว่า ๒ ปุ่มและมีปุ่ม Scroll มีการเชื่อมต่อแบบ USB

๑๑. มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย

๑๒. เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

๑๓. มีระบบปฏิบัติการที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จัดหาที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และสามารถอัปเดตได้ตามระบบปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยจัดหา

๒. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

๒.๑ รับประกันคุณภาพสินค้า เป็นเวลา ๑ ปี

๒.๒ ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์กำลังต้องมีการอบรมพร้อมแสดงรายละเอียดการอบรมมีหัวข้อไม่น้อยกว่าดังนี้

๒.๒.๑ หัวข้อเรียนรู้ระบบการทำงานของยานยนต์ไฟฟ้า

๒.๒.๒ หัวข้อการเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

๒.๒.๓ หัวข้อการ Wiring เชื่อมต่ออุปกรณ์

๒.๒.๔ หัวข้อการเลือกใช้แบตเตอรี่

๒.๓ มีการจัดอบรมให้กับทางมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า ๒ วัน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐ คน

๒.๔ มีคู่มือฉบับภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ อย่างละ ๑ เล่ม

๓. กำหนดส่งมอบ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรินทร์

อ่อนน้อม

ประธานกรรมการ

๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.ยุกติทัศน์

ชวานนท์พิทักษ์

กรรมการ

๓. นายเอกชัย

พื่อสันเทียะ

กรรมการและเลขานุการ

ศรีภรณี
ยุกติทัศน์
10/1/25

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.โฆษิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน