

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา
รายการครุภัณฑ์ครุภัณฑ์ชุดสาธิตทดลองพื้นฐานระบบควบคุมรถยนต์ไฟฟ้า ตำบลบ้านกร่าง
อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

ด้วยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก ซึ่งต่อไปในเอกสารนี้เรียกว่า “มหาวิทยาลัยฯ” มีความประสงค์จะจัดซื้อ ครุภัณฑ์ชุดสาธิตทดลองพื้นฐานระบบควบคุมรถยนต์ไฟฟ้า ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด ตามที่ได้รับอนุมัติงบประมาณประจำปี 2564 จำนวนวงเงินรวม 960,000 บาท (เก้าแสนหกหมื่นบาทถ้วน) ซึ่งการจัดทำร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) และร่างเอกสารประกวดราคาครุภัณฑ์ ได้ดำเนินการตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 เสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ความเป็นมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก ทำการเรียนการสอน ระดับ ปวส.สาขาช่างยนต์ และระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล เพื่อผลิตบัณฑิตด้านช่างอุตสาหกรรม และครูช่างอุตสาหกรรม ออกไปสู่ตลาดแรงงานให้มีศักยภาพเพื่อให้เป็นบัณฑิตนักปฏิบัติที่มีคุณลักษณะ Hands-on, Technology Based, Professional สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้และสร้างองค์ความรู้ในศาสตร์วิศวกรรมวิศวกรรมเครื่องกลตลอดจนศาสตร์ต่างๆ ในหลักสูตรได้กำหนดให้จัดการเรียนการสอนในรายวิชาให้ทันสมัยและเป็นที่ยอมรับกับสายงานด้านวิศวกรรมเครื่องกลซึ่งในการเรียนการสอนจะเน้นหนักไปทางด้านการศึกษาฝึกทักษะวิชาชีพพร้อมกับมอบหมายงานให้สอดคล้องกับรูปแบบของรายวิชาที่เน้นการฝึกทักษะ นอกจากนี้ยังมีความจำเป็นในการจัดการเรียนการสอนให้กับสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องซึ่งในการจัดการเรียนการสอนและการปฏิบัติงานเพื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีเครื่องมือ เครื่องจักรห้องปฏิบัติการที่ทันสมัยเพื่อฝึกทักษะการทำงานให้กับนักศึกษาได้ออกไปทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งการเรียนการสอนในปัจจุบัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี หลักสูตร ค.อ.บ.วิศวกรรมเครื่องกล ได้รับงบประมาณประจำปี 2564 มีความประสงค์ต้องการจัดซื้อครุภัณฑ์ชุดสาธิตทดลองพื้นฐานระบบควบคุมรถยนต์ไฟฟ้า ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

2. วัตถุประสงค์

เพื่อให้ได้ครุภัณฑ์ชุดสาธิตทดลองพื้นฐานระบบควบคุมรถยนต์ไฟฟ้า ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด

3. เป้าหมาย

จัดซื้อครุภัณฑ์ชุดสาธิตทดลองพื้นฐานระบบควบคุมรถยนต์ไฟฟ้า ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด

4. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

4.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

4.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

4.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

4.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

4.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

4.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

4.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

4.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

4.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

4.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

4.11 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับการคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

4.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

4.13 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

5. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ชุดสาริตทดลองพื้นฐานระบบควบคุมรถยนต์ไฟฟ้า

ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	ชุดฝึกรถยนต์ไฟฟ้า	1	ชุด	600,000	600,000
2	ชุดฝึกระบบส่งกำลังด้วยระบบไฟฟ้า	1	ชุด	180,000	180,000
3	เครื่องวิเคราะห์สภาพการทำงานของ	1	ชุด	180,000	180,000
รวมราคาครุภัณฑ์ (เก้าแสนหกหมื่นบาทถ้วน)					960,000

6. การรับประกัน รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี

7. ระยะเวลาดำเนินการและส่งมอบงาน กำหนดส่งมอบ 120 วัน

8. วงเงินในการจัดหา 960,000.- บาท (เก้าแสนหกหมื่นบาทถ้วน)

9. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก


ผู้สนใจสามารถติดต่อเพื่อขอรับทราบข้อมูลและรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่แผนกพัสดุ มหาวิทยาลัยฯ หมายเลขโทรศัพท์ 055 298438-39 ต่อ 1201

หากผู้ที่สนใจต้องการเสนอแนะ วิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงการซื้อครั้งนี้โปรดแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวแบบเป็นลายลักษณ์อักษร ส่งถึง ผู้ช่วยอธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา พิษณุโลก เลขที่ 52 หมู่ 7 ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000 โทร. 055 298438-39 ต่อ 1124 โทรสาร 055 298440 ระยะเวลาสิ้นสุดการรับฟังข้อเสนอแนะ วิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็น ภายในวันที่ **26 ต.ค. 2563**

คณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตของงาน (TOR) หรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ และร่าง เอกสารประกวดราคา

1.  ประธานกรรมการ
(นายกมลศักดิ์ รัตนวงษ์)

2.  กรรมการ
(นายประเทียบ พรหมสีนง)

3.  กรรมการและเลขานุการ
(นายปรีดา เสมมา)

เอกสารแนบท้ายร่างขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)
 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ชุดสาธิตทดลองพื้นฐานระบบควบคุมรถยนต์ไฟฟ้า
 ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด

รายการที่ 1 ชุดฝึกรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด พร้อมอุปกรณ์

1.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ เป็นชุดฝึกปฏิบัติที่ทำจากยานยนต์ไฟฟ้าที่มีเครื่องยนต์ทำหน้าที่ในการผลิตไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่แรงสูง เป็นยานยนต์ไฟฟ้ามือสองสภาพดีพร้อมใช้งาน ตัวถังภายในและภายนอกสภาพสมบูรณ์ตรงตามรุ่นผลิต ขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้าโดยไม่ใช้เครื่องยนต์ ขับเคลื่อน สามารถใช้งานได้จริง เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานจากประเทศญี่ปุ่น

1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.2.1 เป็นชุดฝึกที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าตรงตามรุ่นของการผลิตจากโรงงานผู้ผลิต
- 1.2.2 มีระบบประจุกำลังงานส่วนเกินจากระบบ Regenerative brake
- 1.2.3 มีเครื่องยนต์กำเนิดกระแสไฟฟ้าที่สามารถกำเนิดไฟฟ้าอัตโนมัติขณะแบตเตอรี่ต่ำชนิด ลูกสูบ 3 สูบ ความจุกระบอกสูบไม่น้อยกว่า 1,100 ซีซี แบบ 6 หัวฉีด
- 1.2.4 มีชุดไฟฟ้าแสงสว่าง ไฟหน้าแบบโปรเจกเตอร์ ไฟต่ำ ไฟสูง ไฟสัญญาณเลี้ยวด้านหน้าไฟส่องเรอโนมัลท์ ไฟหรี ไฟฉุกเฉิน ติดตั้งมา กับชุดฝึกตรงตามรุ่นยี่ห้อเครื่องยนต์ที่นำเสนอ
- 1.2.5 มีชุดไฟฟ้า ไฟสัญญาณถอย ไฟสัญญาณเบรก ไฟหรี ไฟสัญญาณเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ติดตั้งอยู่กับชุดฝึก
- 1.2.6 มีระบบแสดงผลความเร็วแบบดิจิตอล หรืออนาล็อกตรงตามรุ่นที่นำเสนอ
- 1.2.7 มีกราฟฟิคแสดงอัตราการประจุตรงตามรุ่นที่เสนอ
- 1.2.8 มีชุดอำนวยความสะดวกแบบประตูไฟฟ้าพร้อมสวิตช์ไม่น้อยกว่า 1 คู่ พร้อมกระจกมองข้างปรับไฟฟ้า ตรงตามรุ่นของชุดที่นำเสนอ
- 1.2.9 มีระบบช่วยกระจายแรงเบรก(ช่วยเบรก)แบบอัตโนมัติขณะเวลาถอนคันเร่ง
- 1.2.10 มีระบบไฟส่องสว่างเพดานตรงตามรุ่น
- 1.2.11 มีระบบฮีตเตอร์ทำความร้อนโดยการใช้ความร้อนจากน้ำร้อนตรงตามรุ่นที่นำเสนอในระบบจากโรงงานผู้ผลิต
- 1.2.12 ระบบดังกล่าวมีระบบสามารถจูนสัญญาณความถี่ของกุญแจอัจฉริยะ กับสัญญาณควบคุมสมองกล ECU ได้โดยไม่มีกรปรับปรุงเพิ่มเติมใดๆ มาจากโรงงานผลิต
- 1.2.13 มาตรฐานวัดรวมมีการแสดงผลตำแหน่งเกียร์จากโรงงานผลิต
- 1.2.14 มีระบบวิเคราะห์อาการเสียของระบบด้วยตนเองแสดงผลผ่านจอแสดงผล ตรงตามรุ่นของชุดฝึกที่นำเสนอ
- 1.2.15 มีระบบสัญญาณแตรพร้อมใช้งาน
- 1.2.16 มีระบบฉีดน้ำฝนพร้อมชุดปิดน้ำฝนตรงตามรุ่นยี่ห้อที่นำเสนอ
- 1.2.17 มีสวิตซ์สั่งการไฟฟ้าแสงสว่างคอมไฟหน้าและหลังสวิตซ์สัญญาณยกเลี้ยว สวิตซ์สัญญาณไฟสูง สัญญาณไฟต่ำ สัญญาณแตร สวิตซ์สั่งการชุดระบบสั่งฉีดและปิดน้ำฝน

- 1.2.18 มีชุดสั่งการระบบขับเคลื่อนพร้อมพวงมาลัยบังคับเลี้ยวติดตั้งกับชุดฝึกอย่างเรียบร้อย
สวยงามตรงตามรุ่น
- 1.2.19 มีระบบบังคับเลี้ยวแบบประกอบเข้ากับชุดเลี้ยว และพวงมาลัยอย่างสมบูรณ์พร้อมใช้งาน
- 1.2.20 มีระบบป้อนสัญญาณสัญญาณจุด(P) แบบไฟฟ้าถูกติดตั้งแบบจอยสติ๊กชนิดไฟฟ้าเพื่อทดสอบ
สัญญาณจุด
- 1.2.21 มีชุดแป้นเหยียบคันเร่ง และแป้นเบรคสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งาน
- 1.2.22 มีเบาะนั่งไม่น้อยกว่า 2 ตัวตรงตามรุ่น ติดตั้งกับชุดฝึกเพื่อวิเคราะห์ระบบ และขับเคลื่อน
- 1.2.23 มีระบบปรับอากาศพร้อมตู้ควบคุมการส่งจ่ายลม สวิตช์ปรับระดับความเย็น และลม
- 1.2.24 มีระบบอำนวยความสะดวกวิทยุ และเสียง
- 1.2.25 มีระบบเซ็นทรัลล็อกพร้อมชุดสวิตช์ควบคุม จำนวน 1 คู่ สามารถใช้งานได้ปกติ
- 1.2.26 หน้าปัดเรือนไมล์ประกอบด้วย เกจความเร็ว เกจแสดงพลังงานแบตเตอรี่ เกจแสดงการ
ประจุไฟฟ้าขณะขับเคลื่อน
- 1.2.27 มีระบบไซ้คหน้าไม่น้อยกว่า 1 คู่
- 1.2.28 มีชุดขับเคลื่อนอยู่ในสภาพสมบูรณ์ และสามารถขับเคลื่อนด้วยวิธีปกติได้
- 1.2.29 มีชุดฝาปิดเครื่องยนต์พร้อมระบบล็อคป้องกันการสูญหาย
- 1.2.30 มีดิสก์เบรคพร้อมคาลิปเปอร์หน้าติดตั้งอยู่กับไซ้คอัพคู่หน้าเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับระบบเบรค
และเครื่องล่าง
- 1.2.31 แบตเตอรี่เป็นแบบไอออนลิเธียม แรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 100 โวลต์ เพื่อขับเคลื่อน
และอำนวยความสะดวกของระบบไฟฟ้ายานยนต์
- 1.2.32 มีอุปกรณ์การชาร์จอินเวอร์เตอร์ สำหรับชาร์จแบตเตอรี่ตรงตามรุ่น
- 1.2.33 มีระบบเบรค ABS เพื่อเรียนรู้ระบบช่วยเบรค
- 1.2.34 สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับระบบเข็มขัดนิรภัยคู่หน้าได้อย่างสมบูรณ์ ไม่น้อยกว่า 1 คู่
- 1.2.35 สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับระบบถุงลมนิรภัยที่ถูกติดตั้งมากับระบบพวงมาลัยบังคับเลี้ยว
ไม่น้อยกว่า 1 จุด
- 1.2.36 ชุดฝึกมีทั้งฟิวส์ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เครื่องยนต์ และไฟฟ้าอำนวยความสะดวกครบตรง
ตามรุ่นของเครื่องยนต์ที่นำเสนอ
- 1.2.37 ชุดฝึกมีการเดินวงจรไฟฟ้าเรียบร้อยพร้อมใช้งานได้ทันที
- 1.2.38 ชุดฝึกสามารถขับเคลื่อนได้พร้อมล้อทั้งสี่ล้อขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว เพื่อทดสอบระบบ
เครื่องล่างและเบรคสามารถทำความเร็วขณะวิ่งทดสอบบนถนนไม่น้อยกว่า 110 กิโลเมตร
ต่อชั่วโมงได้
- 1.2.39 ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าอยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งาน
- 1.2.40 ระบบเบรคหน้าแบบดิสก์เบรคพร้อมตัวจับคาลิปเปอร์ ส่วนเบรคหลังแบบดรัมเบรค
หรือดีกว่า สามารถ ใช้งานสัมพันธ์กับระบบเครื่องล่างอย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.2.41 มีระบบอำนวยความสะดวกประตูไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 4 บาน เพื่อเรียนรู้ และแก้ไขระบบ
ไฟฟ้า
- 1.2.42 มีแบตเตอรี่ไฮบริดจ์ชนิดนิเกิลเมทัลไฮดราย หรือลิเทียมตรงตามรุ่นพร้อมใช้งาน

- 1.2.43 ชุดฝึกมีระบบการขับเคลื่อนแบบประหยัดพลังงานได้
- 1.2.44 ชุดฝึกมีระบบจดจำค่าอัตราการตรวจวัดระยะทางการขับเคลื่อนตรงตามรุ่น
- 1.2.45 มีระบบกุญแจสตาร์ทแบบสมาร์ตคีย์แท้จากโรงงานผลิต
- 1.2.46 มีช่องลมปรับอากาศตรงตามรุ่นไม่น้อยกว่า 3 จุด ติดตั้งจากโรงงานผลิต
- 1.2.47 มีระบบระบายความร้อนอินเวอร์เตอร์ด้วยน้ำตรงตามรุ่นที่นำเสนอ
- 1.2.48 มีระบบประจุไฟฟ้าแบบเร็วโดยเครื่องกำเนิดชนิด 3 สูบ
- 1.2.49 มีระบบแสดงภาพขณะทดสอบสัญญาณถอย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.2.50 มีระบบระบายความร้อนของระบบขับเคลื่อนตรงตามรุ่น
- 1.2.51 มีชุดจำลองสถานการณ์ระบบ สามารถจำลองตัดต่อวงจรของเซ็นเซอร์ เพื่อสร้างสถานการณ์ข้อบกพร่องของระบบ จำนวนไม่น้อยกว่า 20 สถานการณ์แบบไร้สาย ตัดสัญญาณสร้างสถานการณ์จำลอง ผ่านแท็บเล็ตโดยตรงและแท็บเล็ตที่นำเสนอนั้น จะต้องทำการตัดระบบและสามารถลบรหัสปัญหาของชุดฝึกได้และสามารถแสดงคำรหัสปัญหาในแอปพลิเคชันของระบบวิเคราะห์ปัญหาได้ มีรายละเอียดโดยตรง
- ควบคุมการทำงานเครื่องสร้างสถานการณ์แบบไร้สายผ่านการเชื่อมต่อ wifi ได้
 - สามารถสื่อสารผ่านมาตรฐาน TCP/IP ได้
 - สนับสนุนระบบ DHCP
 - สนับสนุนรหัสผ่านเพื่อความปลอดภัยของเครื่องจำลองของเครื่องสร้างสถานการณ์
 - รองรับการทำงานบนมือถือหรือแท็บเล็ต android และ ios
 - รองรับการทำงานผ่านคอมพิวเตอร์ บนระบบปฏิบัติการ Windows/Linux/Mac
 - มีคู่มือบำรุงรักษาการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- 1.2.52 มีพอร์ตเชื่อมต่อวิเคราะห์ระบบ OBD II ตรงตามรุ่นที่นำเสนอสำหรับวิเคราะห์สัญญาณของกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
- 1.2.53 ผู้เสนอราคาจะต้องนำชุดฝึกดังกล่าวมาแสดงต่อคณะกรรมการพิจารณาผลในวันเวลาที่กำหนดเพื่อประกอบพิจารณา และเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ทางราชการ
- 1.2.54 อุปกรณ์ตรวจเช็คสำหรับตรวจเช็คระบบไฟฟ้ายานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 1.2.54.1 เป็นเครื่องมือวัดขนาด 4 หลัก ความละเอียดระดับไม่น้อยกว่า 10,000 counts
- 1.2.54.2 สามารถวัด แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความต้านทาน, ความถี่, ความต่อเนื่อง, ไดโอด, อุณหภูมิ, Capacitance, Zlow-low impedance หรือมากกว่า
- 1.2.54.3 จอแสดงผลแบบ Backlight ที่สามารถปรับค่าได้ ,มีไฟฉายสำหรับส่องสว่างที่ด้านหลังตัวเครื่อง, ฟังก์ชันอ่านค่าแบบ True RMS และมีฟังก์ชันรองรับการบันทึกข้อมูลแบบบลูทูธ
- 1.2.54.4 มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000V , มีมาตรฐาน CE, UL, CSA รองรับและมีระบบป้องกัน IP67 โดยแสดงหน้าเครื่องอย่างชัดเจน หรือมากกว่า

- 1.2.54.5 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศโดยระบุหน่วยงานและเลขที่เอกสารสอบหรือประกวดราคา พร้อมแนบเอกสารยืนยันเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย
- 1.2.54.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าหรือมาตรฐานการผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
- 1.2.54.7 มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟตรง (Vdc) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.01mV โดยมีค่าความแม่นยำ 0.09 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า
- 1.2.54.8 มีย่านการวัดค่ากระแสไฟตรง (Idc) ได้ตั้งแต่ 1 mA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1 μ A โดยมีค่าความแม่นยำ 0.3 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า
- 1.2.54.9 มีย่านการวัดค่าความต้านทาน ได้ตั้งแต่ 100 Ω ถึง 100M Ω หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.01 Ω โดยมีค่าความแม่นยำ 0.2 % of reading ในย่านวัดต่ำสุด
- 1.2.54.10 มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟสลับ (Vac) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.01mV โดยมีค่าความแม่นยำ 1.5 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า
- 1.2.54.11 มีย่านการวัดค่ากระแสไฟสลับ (Iac) ได้ตั้งแต่ 1 mA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1 μ A โดยมีค่าความแม่นยำ 1.2 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า
- 1.2.54.12 มีย่านการวัดค่าความถี่ได้จาก 100Hz – 10 MHz หรือกว้างกว่าความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.01Hz
- 1.2.54.13 วัดค่าคาปาซิแตนซ์ ได้จาก 1000nF-10mF หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1nF
- 1.2.54.14 มีโปรแกรม Manual data logging ได้ไม่น้อยกว่า 100 ค่า และโปรแกรม Auto/event logging ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 ค่า
- 1.2.54.15 สามารถรองรับการวัดความแตกต่างของอุณหภูมิได้
- 1.2.54.16 สามารถวัดค่า Harmonic ratio ได้
- 1.2.54.17 มีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 399 ชั่วโมง โดยแสดงในเอกสารแค็ตตาล็อกอย่างชัดเจน
- 1.2.54.18 มีสายวัดสัญญาณ จำนวน 1 ชุด
- 1.2.54.19 มีคู่มือการใช้งานเครื่องเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

1.3 รายละเอียดอื่น ๆ

- 1.3.1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิตโดยผ่านมาตรฐานดังนี้ ISO 9001 และ ISO 14000 พร้อมแนบเอกสารยืนยันมาในวันยื่นซอง
- 1.3.2 มีผ้าคลุมสำหรับชุดฝึก จำนวน 1 ชุด
- 1.3.3 มีคู่มือซ่อมรถยนต์เป็นภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
- 1.3.4 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี (ไม่รวมอุปกรณ์ และวัสดุสิ้นเปลือง)

รายการที่ 2 ชุดฝึกระบบส่งกำลังด้วยระบบไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด พร้อมอุปกรณ์

2.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกระบบเครื่องยนต์ไฮบริดจ์ส่งกำลังด้วยเครื่องยนต์ผสมผสานกับมอเตอร์ เป็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีนแบบไฮบริดจ์ ชนิด 4 สูบ 4 จังหวะ ขนาดความจุกระบอกสูบไม่น้อยกว่า 1,700 ซีซี ระบายความร้อนด้วยน้ำ ควบคุมการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ เป็นระบบวาล์วแปรผัน สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับระบบเบรก ABS, ระบบไฟส่องสว่าง, ไฟสัญญาณเลี้ยว, สัญญาณถอย, ไฟสัญญาณแจ้งเตือนด้วยตนเองเมื่อระบบเกิดปัญหา พร้อมไฟแสดงสถานะ, ระบบเครื่องยนต์ เครื่องปรับอากาศ ระบบบังคับเลี้ยวควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า, ระบบเกียร์อัตโนมัติ, ระบบเครื่องล่างและส่งกำลัง ระบบกระจกมองข้างปรับไฟฟ้า, ประตูไฟฟ้า เช่นทริลล็อก, ระบบเสียงและวิทยุ เป็นชุดที่สามารถขับเคลื่อนได้ พร้อมเบาะตรงรุ่นที่นำเสนอด้วยหนังสือเคราะห์ มีปุ่มกดเบรกแบบแป้นเหยียบตรงรุ่นเพื่อทดสอบสัญญาณจอด เป็นชุดระบบยานยนต์ที่ถูกผลิตจากบริษัทผู้ผลิตไม่ต่ำกว่าปี ค.ศ. 2000 พร้อมปลั๊กวิเคราะห์ปัญหา OBD II สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.2.1 เป็นรถยนต์ใช้ต้นกำลังจากเครื่องยนต์ไฮบริด ขนาด 4 สูบ ความจุไม่น้อยกว่า 1,700 ซีซี
- 2.2.2 มีชุดพอร์ท OBDII สำหรับวิเคราะห์สัญญาณของกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
- 2.2.3 มีชุดไฟฟ้าส่องสว่าง ไฟหน้า ไฟต่ำ ไฟสูง ไฟสัญญาณเลี้ยวด้านหน้า ไฟส่องเรือนไมล์ ไฟหรี ไฟฉุกเฉิน ติดตั้งมากับชุดฝึกตรงตามรุ่นยี่ห้อเครื่องยนต์
- 2.2.4 มีชุดไฟฟ้า ไฟสัญญาณถอย ไฟสัญญาณเบรก ไฟหรี ไฟสัญญาณเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ติดตั้งอยู่กับชุดฝึก
- 2.2.5 มีการเจาะประตูติดตั้งแผ่นอะคลิลิกใสที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 3 บาน และฝากระโปรงเป็นอะคลิลิกใสที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. สามารถมองเห็นการทำงานของเครื่องยนต์ได้
- 2.2.6 มีชุดอำนวยความสะดวกแบบประตูไฟฟ้า พร้อมสวิตช์ ไม่น้อยกว่า 1 คู่ พร้อมกระจกมองข้างปรับไฟฟ้าตรงตามรุ่น
- 2.2.7 มีระบบไฟส่องสว่างเพดานห้องโดยสารแรงดัน 12 โวลต์ ตรงตามรุ่น
- 2.2.8 มีระบบวิเคราะห์อาการเสียของระบบด้วยตนเองแสดงผลผ่านจอไมล์ ตรงตามรุ่นเครื่องยนต์
- 2.2.9 มีระบบสัญญาณแตรพร้อมใช้งาน
- 2.2.10 มีระบบฉีดน้ำฝนพร้อมชุดปิดน้ำฝนตรงตามรุ่น
- 2.2.11 มีวิตซ์สั่งการไฟฟ้าส่องสว่างคอมไฟหน้า และหลัง สวิตซ์สัญญาณยกเลี้ยว สวิตซ์สัญญาณไฟสูง สัญญาณไฟต่ำ สัญญาณแตร สวิตซ์สั่งการชุดระบบสั่งฉีดและปิดน้ำฝน
- 2.2.12 มีชุดกุญแจสตาร์ทเครื่องยนต์พร้อมพวงมาลัยบังคับเลี้ยวติดตั้งกับชุดฝึกอย่างเรียบร้อยสวยงาม
- 2.2.13 มีระบบบังคับเลี้ยวแบบไฟฟ้าสั่งการผ่านกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
- 2.2.14 มีแป้นเบรกเพื่อทดสอบสัญญาณจอด และ เบรก ABS
- 2.2.15 มีชุดคันเกียร์ถูกติดตั้งมาพร้อมกับชุดฝึกสามารถเข้าเกียร์ เดินหน้า ถอยหลัง เกียร์ว่างได้
- 2.2.16 มีชุดแป้นเหยียบคันเร่งและแป้นเบรกสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งาน
- 2.2.17 มีชุดคันเกียร์ถูกติดตั้งมาพร้อมกับชุดฝึกสามารถเข้าเกียร์ เดินหน้า ถอยหลัง เกียร์ว่างได้

- 2.2.18 มีชุดแป้นเหยียบคันเร่งและแป้นเบรคสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งาน
- 2.2.19 มีเบาะนั่งไม่น้อยกว่า 2 ตัวติดตั้งกับชุดฝึกเพื่อวิเคราะห์ระบบและขับเคลื่อน
- 2.2.20 มีคันเกียร์สำหรับขับเคลื่อนแบบจอยสติ๊กตรงตามรุ่นเสนอ
- 2.2.21 มีระบบปรับอากาศพร้อมตู้ควบคุมการส่งจ่ายลม สวิตช์ปรับระดับความเย็นและลม
- 2.2.22 มีแผงคอยล์ร้อนและคอยล์เย็น เอ็กแฟนชั่นวาล์ว พร้อมประจุน้ำยาภายในระบบ R134a ขับเคลื่อนระบบด้วยคอมเพรสเซอร์ ให้สามารถใช้งานได้พร้อมกันห้องด้วยแผ่นซิงค์เพื่อทดสอบอุณหภูมิของระบบ
- 2.2.23 มีระบบอำนวยความสะดวกวิทยุและเสียง
- 2.2.24 มีระบบเซ็นทรัลล็อกพร้อมชุดสวิตช์ควบคุม จำนวน 1 คู่ สามารถใช้งานได้ปกติ
- 2.2.25 หน้าปัดเรือนไมล์ประกอบด้วย เกจความเร็ว เกจวัดรอบ เกจแสดงน้ำมันเชื้อเพลิง
- 2.2.26 สามารถวิเคราะห์สัญญาณการจุดระเบิดของเครื่องยนต์
- 2.2.27 มีระบบโช๊คหน้าไม่น้อยกว่า 1 คู่
- 2.2.28 มีระบบควบคุมกันล้อล็อก พร้อมเซ็นเซอร์ FR,FL,RR,RL ติดตั้งมากับเครื่องระบบเบรคทั้งเบรคชุดหน้าและเบรคชุดหลัง
- 2.2.29 มีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ พร้อมพัดลมไฟฟ้าตรงตามรุ่น สภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งานและทำงานตามอุณหภูมิของเครื่องยนต์
- 2.2.30 มีเครื่องยนต์อยู่ในสภาพสมบูรณ์และสามารถติดเครื่องยนต์ด้วยวิธีปกติ
- 2.2.31 มีชุดฝาปิดเครื่องยนต์พร้อมระบบล็อกป้องกันการสูญหาย
- 2.2.32 มีดิสก์เบรคพร้อมคาลิปเปอร์หน้าติดตั้งอยู่กับช็อคอัพคู่หน้าเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับระบบเบรคและเครื่องล่าง
- 2.2.33 มีชุดแบตเตอรี่ไฮบริดชนิด นิกเกิลเมทัลไฮดราย ให้แรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 180 โวลต์
- 2.2.34 มีระบบกรองอากาศครบตรงตามรุ่นเครื่องยนต์
- 2.2.35 มีถังน้ำมันเชื้อเพลิงขนาดไม่น้อยกว่า 20 ลิตร พร้อมติดตั้งปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงและลูกลอยไว้ในถัง อยู่ในสภาพสมบูรณ์
- 2.2.36 ชุดฝึกที่นำเสนอจะต้องทำการเปลี่ยนถ่ายระบบหล่อลื่นของเครื่องยนต์และเกียร์ก่อนส่งมอบ
- 2.2.37 สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับระบบเข็มขัดนิรภัยคู่หน้าและหลังได้อย่างสมบูรณ์ ไม่น้อยกว่า 1 คู่
- 2.2.38 สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับระบบ ถ่วงมนิรภัยที่ถูกติดตั้งมากับระบบพวงมาลัยบังคับเลี้ยวไม่น้อยกว่า 1 จุด
- 2.2.39 มอเตอร์ไฟฟ้าให้กำลังไม่น้อยกว่า 90 แรงม้า
- 2.2.40 มีระบบรองรับน้ำหนักล้อหน้า แบบแม็คเฟอร์สันสตรัท พร้อมเหล็กกันโคลง และระบบรองรับน้ำหนักล้อหลัง
- 2.2.41 มีระบบเบรค หน้า เป็นแบบดิสก์เบรค หลังเป็นดรัมเบรคหรือดิกว่า
- 2.2.42 ระบบบังคับเลี้ยว เป็นแบบพวงมาลัยเพาเวอร์ไฟฟ้า (EPS)
- 2.2.43 มีระบบอุปกรณ์อำนวยความสะดวกและความปลอดภัยพิเศษ ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
- 1) มีระบบสตาร์ท

- 2) มีระบบล็อกประตูไฟฟ้า
 - 3) มีระบบควบคุมการทรงตัว TRC
 - 4) มีระบบเบรกป้องกันการล็อก ABS
 - 5) มีระบบถุงลมนิรภัย ไม่น้อยกว่า 2 จุด
 - 6) มีกุญแจรีโมท พร้อมระบบป้องกันแบบ Immobilizer
- 2.2.44 อุปกรณ์มาตรฐานต่างๆ ครอบคลุมมาตรฐานผู้ผลิต พร้อมเงื่อนไขบริการต่างๆ ที่ผู้ผลิตรถยนต์
จัด ณ เวลานั้นๆ
- 2.2.45 สามารถติดเครื่องยนต์ด้วยวิธีปกติและขับเคลื่อนได้ทั้งระบบมอเตอร์ไฟฟ้าและเครื่องยนต์
- 2.2.46 สภาพของระบบอำนวยความสะดวกด้านระบบปรับอากาศ ระบบอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์
ต้องตรงตามรุ่น
- 2.2.47 ชุดฝึกดังกล่าวจะต้องมีใช้งานจริงในสถาบันของสถานศึกษาภาครัฐในประเทศไทยไม่น้อย
กว่า 3 แห่งพร้อมแนบเอกสารรับรองและสถาบันที่ได้ใช้งานจริงมายังวันยื่นซองเพื่อ
ประกอบการพิจารณาในส่วนขอประโยชน์ที่จะจัดซื้อเพื่อให้ตอบโจทย์การใช้งานและการ
ซ่อมบำรุงเพื่อเตรียมความพร้อมในการรองรับยานยนต์ไฟฟ้าที่จะเข้ามาใช้งานในอนาคต
- 2.2.48 แบตเตอรี่แรงสูงยานยนต์ ของยานยนต์ไฮบริดจ์ที่ใช้งานจริงกับรถยนต์ ขนาดความจุไม่น้อย
กว่า 200 โวลท์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 2.2.48.1 แบตเตอรี่แรงเคลื่อนสูงต้องมีสภาพสมบูรณ์ทำงานได้ตามปกติ
 - 2.2.48.2 มีชุดควบคุมการจ่ายไฟของแบตเตอรี่แรงเคลื่อนสูง พร้อม BMS
 - 2.2.48.3 ค่าแรงเคลื่อนแบตเตอรี่แรงเคลื่อนสูงมีค่าเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกับรถยนต์
 - 2.2.48.4 แบตเตอรี่แรงเคลื่อนสูงติดตั้งอยู่บนแท่นโครงเหล็กสี่เหลี่ยมพร้อมมีล้อแบบแคสเตอร์
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางล้อไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว
 - 2.2.48.5 แบตเตอรี่แรงเคลื่อนสูงเป็นของใช้งานแล้วแต่อยู่ในสภาพสมบูรณ์
- 2.2.49 ชุดฝึกเรียนรู้หลักการเกี่ยวกับระบบส่งกำลังแบบไฮบริดจ์ผสมผสานระหว่างมอเตอร์และ
เกียร์ทรานสมิตชัน ตั้งแท่นจำนวน 1 ชุดมีรายละเอียดดังนี้ มีรายละเอียดดังนี้
- 2.2.49.1 ประกอบด้วย MG1 และ MG2
 - 2.2.49.2 เป็นระบบเกียร์ที่ใช้งานจริงในยานยนต์ประเทศไทยมีสองสภาพสมบูรณ์
 - 2.2.49.3 สามารถเรียนรู้และฝึกถอดประกอบดูโครงสร้างระบบส่งกำลังด้วยมอเตอร์
 - 2.2.49.4 เรียนรู้เกี่ยวกับระบบ Permanent Magnet motor
 - 2.2.49.5 เรียนรู้เกี่ยวกับระบบ Stator และ Rotor
 - 2.2.49.6 ในชุดแท่นฝึกต้องภาพโครงสร้างของระบบส่งกำลังติดมากับชุดฝึก
 - 2.2.49.7 เรียนรู้เกี่ยวกับระบบเกียร์แบบ Motor Compound
 - 2.2.49.8 ชุดฝึกติดตั้งบนโครงเหล็กพ่นสีกันสนิมพร้อมล้อเลื่อน 4 ล้อสามารถเคลื่อนย้ายได้
 - 2.2.49.9 เพื่อประกอบการพิจารณาผู้เสนอราคาจะต้องนำชุดสำเร็จรูปดังกล่าวมาแสดงต่อ
คณะกรรมการพิจารณาในวันยื่นข้อเสนอเพื่อเป็นประโยชน์แก่ทางวิทยาลัยและ
ราชการอย่างสูงสุด

- 2.2.50 ชุดเรียนรู้ระบบขับเคลื่อนส่งกำลังระบบไฮบริดจ์พร้อมชุดแหล่งจ่าย INVERTER ตั้งแท่น
จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 2.2.50.1 เป็นชุดฝึกสำหรับเรียนรู้ระบบ INVERTER ของยานยนต์ไฮบริดจ์
 - 2.2.50.2 ชุดฝึกติดตั้งบนโครงเหล็กพ่นสีกันสนิมพร้อมล้อเลื่อน 4 ล้อสามารถเคลื่อนย้ายได้
 - 2.2.50.3 เป็นชุดฝึกที่ใช้สำหรับเรียนรู้ระบบวงจรควบคุมเปลี่ยนแปลงไฟฟ้ากระแสตรงเป็น
กระแสสลับ(INVERTER)
 - 2.2.50.4 สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับวงจร Buck/Boost Converter Transformer
 - 2.2.50.5 สามารถเรียนรู้ระบบ Modular Inverter Capacitor
 - 2.2.50.6 สามารถเรียนรู้ระบบ Generator 3-Phase
 - 2.2.50.7 เป็นชุดฝึกที่มีโครงสร้างที่รองรับระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ
 - 2.2.50.8 เพื่อประกอบการพิจารณาผู้เสนอราคาจะต้องนำชุดสำเร็จรูปดังกล่าวมาแสดงต่อ
คณะกรรมการพิจารณาในวันยื่นข้อเสนอเพื่อเป็นประโยชน์แก่ทางวิทยาลัยและ
ราชการอย่างสูงสุด
- 2.2.51 เครื่องมือสำหรับตรวจเช็คระบบ จำนวน 1 ชุดมีรายละเอียดดังนี้
- 2.2.51.1 เป็นเครื่องมือสำหรับวัดค่าแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์
 - 2.2.51.2 หน้าจอแสดงผลแบบดิจิตอล LCD backlight
 - 2.2.51.3 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงกระแสสลับได้
 - 2.2.51.4 สามารถวัดค่าความต้านทานตั้งแต่ 200Ω - 20KΩ หรือสูงกว่า
 - 2.2.51.5 มีไฟฉายสำหรับส่องสว่างติดตั้งกับตัวเครื่องจากโรงงานผู้ผลิต
 - 2.2.51.6 มีระบบตรวจจับแรงดันไฟฟ้า NCV ได้
- 2.2.52 อนาคตคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
- 2.2.52.1 เป็นเครื่องมือสำหรับตรวจวัดแบบเข็มพวงโค้ง
 - 2.2.52.2 สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์
 - 2.2.52.3 สามารถวัดค่าตัวเก็บประจุได้
 - 2.2.52.4 สามารถวัดค่าความต้านทานได้
 - 2.2.52.5 มีบัสเซอร์แจ้งเตือนขณะเช็คสายขาดสายหลุด
- 2.3 รายละเอียดอื่น ๆ
- 2.3.1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิตโดยผ่านมาตรฐานดังนี้ ISO 9001
หรือ ISO 14000 พร้อมแนบเอกสารยืนยันมาในวันยื่นซอง
 - 2.3.2 มีผ้าคลุมสำหรับชุดฝึก จำนวน 1 ชุด
 - 2.3.3 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี (ไม่รวมอุปกรณ์ และวัสดุสิ้นเปลือง)

รายการที่ 3 เครื่องวิเคราะห์สภาพการทำงานของเครื่องยนต์ จำนวน 1 ชุด พร้อมอุปกรณ์ ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

3.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องยนต์ สามารถวิเคราะห์การทำงานของเครื่องยนต์ที่ใช้ระบบควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (ECU) เครื่องมือวัดสามารถวิเคราะห์ ,ตรวจสอบ , และวัดค่าสัญญาณต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ ในรูปแบบของคลื่นสัญญาณเซนเซอร์ และวิเคราะห์สมรรถนะ (ECU) ได้ทั้งเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ควบคุม ด้วยอิเล็กทรอนิกส์และดีเซลระบบคอมมอนเรล และ ชุดฝึกรถยนต์ไฟฟ้าที่นำเสนอสามารถพกพาไปใช้งานได้อย่างสะดวกมีประสิทธิภาพ มีชุดเครื่องมือซ่อมบำรุงที่ใช้งานกับชุดฝึกยานยนต์ไฟฟ้า

3.2 รายละเอียดทางเทคนิค

3.2.1 เครื่องมือวิเคราะห์อาการเสียของระบบยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

3.2.1.2 สามารถวิเคราะห์สมรรถนะ ECU ของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเครื่องยนต์ดีเซลหัวฉีดไฟฟ้าระบบคอมมอนเรล ในประเทศไทย และสำหรับรถยนต์ในกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกาและเอเชียและจีนได้ รองรับการอัปเดตข้อมูลเพิ่มเติมได้

3.2.1.3 มีฟังก์ชันสำหรับวินิจฉัย ระบบควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องยนต์ (ENG), ระบบส่งกำลังเกียร์อัตโนมัติ (A/T), ระบบถุงลมนิรภัย(Air Bag), ระบบป้องกันการเบรกล็อกล้อ(ABS),ระบบควบคุมความเร็วของรถยนต์(Cruise Control) ได้

3.2.1.4 สามารถเชื่อมต่อเข้ากับรถยนต์ได้แบบไร้สาย โดยใช้สัญญาณ Wi - Fi , Bluetooth ทำให้ผู้ใช้งานไม่ต้องอยู่ควบคุมกับเครื่องยนต์โดยตรง สามารถปฏิบัติงานอยู่ภายในห้องแล็บได้โดยปราศจากมลภาวะจากเครื่องยนต์

3.2.1.5 ชุดแสดงผลเครื่องเป็นแบบแท็บเล็ต จอภาพขนาด 10.1 นิ้ว มีซอฟต์แวร์ลงในเครื่อง มีหน่วยความจำ 2 GB ซีพียูแบบ Dual core หรือ Quad-core ระบบปฏิบัติการแบบ Android หรือ iOS

3.2.1.6 สามารถวิเคราะห์รถยนต์ผ่านทางพอร์ตมาตรฐานรวมแบบ OBD II ได้

3.2.1.7 สามารถใช้วิเคราะห์ทดสอบรถยนต์ด้วยฟังก์ชันการทำงานไม่น้อยกว่าต่อไปนี้

3.2.1.8 สามารถอ่านโค้ด (Code) ข้อบกพร่องจากกล่อง ECU ได้

3.2.1.9 สามารถลบโค้ด (Code) ข้อบกพร่องภายในกล่อง ECU ได้

3.2.1.10 สามารถอ่านข้อมูลสถานะการทำงานปัจจุบันของเครื่องยนต์ ได้

3.2.1.11 สามารถทดสอบการทำงานอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ ได้

3.2.1.12 สามารถแสดงผลการตรวจวัดสภาพเครื่องยนต์ได้ทั้งแบบตัวเลขดิจิทัลและกราฟได้

3.2.1.13 หน้าจอแสดงผลเป็นระบบสัมผัส (Touch Screen) สามารถจัดเก็บข้อมูลการตรวจสอบต่าง ๆ ของรถยนต์ได้

3.2.1.14 ซอฟต์แวร์ของเครื่องวิเคราะห์สามารถอัปเดต ข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์ ได้ตลอดโดยสามารถโหลดข้อมูลของรถยนต์ได้ทาง Internet โดยผู้ใช้งานของสถานศึกษาเป็นผู้ลงข้อมูลจำเพาะของผู้ใช้และ Password ด้วยตนเอง เพื่อเป็นการรักษาสิทธิ์ของผู้ใช้งาน และสามารถโหลดข้อมูลรถยนต์ได้ฟรีตลอด เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยไม่เสีย


ค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นผู้แทนจำหน่ายจะต้องเป็นผู้แนะนำวิธีการลงทะเบียน และการไหลของข้อมูลจนผู้ใช้งานสามารถใช้ได้อย่างถูกต้อง


- 3.2.1.15 สามารถเซตไฟเบอร์ค,ไฟน้ำมันหล่อลื่น,ไฟแบตเตอรี่ได้
 - 3.2.1.16 ชุดเครื่องวิเคราะห์สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับจอหรือโปรเจกเตอร์ได้
 - 3.2.1.17 สามารถต่อเครื่องพิมพ์สำหรับพิมพ์ผลการทดสอบและผลการวิเคราะห์ได้ มีกล่อง, มีช่องต่อ USB, HDMI
 - 3.2.1.18 สามารถใช้งานกับแหล่งจ่ายไฟได้ทั้งกระแสไฟฟ้า AC 220 V 50 Hz และกระแสไฟฟ้า DC 12 V จากแบตเตอรี่ของรถยนต์ได้
 - 3.2.1.19 มีกระเป๋าหรือกล่องพลาสติกบรรจุเครื่องมือตรวจวิเคราะห์หรือกระเป๋าเพื่อป้องกันการชำรุดเสียหาย
 - 3.2.1.20 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า
- 3.2.2 เครื่องมือสำหรับซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 3.2.2.1 Insulated glove 1000 v จำนวน 2 คู่
 - 3.2.2.2 Safety Glasses จำนวน 10 อัน
 - 3.2.2.3 Overboot ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 1000v จำนวน 2 คู่
 - 3.2.2.4 ถุงมือหนัง Class O ใช้กับแรงเคลื่อนที่ไฟฟ้าได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1000 v จำนวน 2 คู่
 - 3.2.2.5 เพาเวอร์แบงก์จี้มสตาร์ทรถยนต์แบบพกพา ความจุไม่น้อยกว่า 50800 mAh สำหรับใช้สตาร์ทรถยนต์ กรณีแบตเตอรี่หมดฉุกเฉิน จำนวน 2 ชุด
- 3.2.3 EV Insulated tools ประกอบด้วย
- 1) Socket No.10 mm. จำนวน 1 ตัว
 - 2) Socket No.12 mm. จำนวน 1 ตัว
 - 3) Socket No.14 mm. จำนวน 1 ตัว
 - 4) Socket No.16 mm. จำนวน 1 ตัว
 - 5) Socket No.17 mm. จำนวน 1 ตัว
 - 6) Socket No.19 mm. จำนวน 1 ตัว
 - 7) Socket No.20 mm. จำนวน 1 ตัว
 - 8) ค้อนขันพรีขนาด ½ นิ้ว จำนวน 1 ตัว
- 3.2.4 Phase Rotation tester จำนวน 1 เครื่อง
- 3.2.4.1 Phase Rotation tester ใช้บอกทิศทางการหมุนของมอเตอร์
 - 3.2.4.2 มาตรฐานป้องกัน IP40 หรือดีกว่า
 - 3.2.4.3 วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 40 VAC ถึงไม่น้อยกว่า 700 VAC
 - 3.2.4.4 Clamp Diameter ฉนวนสายไฟได้ตั้งแต่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.4 มม. ถึง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 มม. ของฉนวนสายไฟ
 - 3.2.4.5 วัดความถี่ได้ในช่วง 14 Hz ถึงไม่น้อยกว่า 400 Hz


- 3.2.4.6 Phase Rotation ได้ 2 ทิศทาง ได้แก่ Clockwise หรือ cw และ Counter clockwise หรือ ccw
- 3.2.4.7 Power Supply ใช้แบตเตอรี่ Alkaline LR6 จำนวน 4 ก้อน
- 3.2.4.8 สายทดสอบเป็นฉนวน พร้อมปากคีบ ครบตาม Phase L1 (U), L2 (V), L(3)
- 3.2.4.9 มาตรฐานความปลอดภัย EN610-10/EN61557-7

3.3 รายละเอียดอื่น ๆ

- 3.3.1 สาธิตการใช้งานครุภัณฑ์ และอุปกรณ์ตามรายละเอียดการใช้งานให้กับบุคลากรจนสามารถปฏิบัติงานได้
- 3.3.2 ตู้เหล็กสำหรับเก็บเครื่องมือช่างสไลด์กระจกใสขนาด 5 ฟุต (149.8W* 40.8D* 87.7H cm) จำนวน 2 ตู้
- 3.3.3 ส่งมอบและติดตั้งครุภัณฑ์ที่โรงฝึกงานช่างยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก
- 3.3.4 การพิจารณาตัดสินของคณะกรรมการโดยคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดต่อราชการโดยพิจารณาราคาที่ยื่นข้อเสนอ และคุณภาพ คุณสมบัติ รวมทั้งเนื้อหาสาระที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ
- 3.3.5 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก โดยคณะกรรมการขอสงวนสิทธิ์เป็นผู้พิจารณาและวินิจฉัย ในทางที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการเท่านั้น และการวินิจฉัยของคณะกรรมการถือเป็นที่สุด
- 3.3.6 คณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตของงาน (TOR) หรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

1.  ประธานกรรมการ
(นายกมลศักดิ์ รัตนวงษ์)

2.  กรรมการ
(นายประเทียบ พรหมสีนง)

6.  กรรมการและเลขานุการ
(นายปรีดา เสม)