



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 1/49

รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

1. ความเป็นมา

ตามที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีนโยบายการขับเคลื่อนการผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา ด้านยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อรองรับการเติบโตของอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีวศึกษา อาชีพสอยดาว จึงขับเคลื่อนนโยบายดังกล่าว ด้วยการจัดหาครุภัณฑ์ทางด้านยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อพัฒนาความรู้ และทักษะของผู้เรียน และส่งเสริมคุณภาพการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อจัดหาครุภัณฑ์ทางด้านยานยนต์ไฟฟ้า
- 2.2 เพื่อพัฒนาความรู้ และทักษะทางด้านยานยนต์ไฟฟ้าของนักเรียน นักศึกษาวิทยาลัยการอาชีวศึกษา อาชีพสอยดาว
- 2.3 เพื่อส่งเสริมคุณภาพการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดแก่ผู้เรียน และประชาชนหรือผู้ที่สนใจ

3. สถานที่ส่งมอบพัสดุ

แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีวศึกษา ออู่ 112 หมู่ 4 ตำบลทรายขาว อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี
โทรศัพท์ : 039 393915 E-mail: admin@Siacec.ac.th

4. คุณสมบัติของผู้ขาย

- 4.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 4.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 4.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 4.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 4.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 4.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 4.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 2/49

รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

เป็นชุดปฏิบัติการเพื่อใช้ในการเรียนรู้การวิเคราะห์ระบบการทำงานของยานยนต์ มีลักษณะการเรียนรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์อุปกรณ์ควบคุมระบบต่างๆ รวมถึงระบบส่งกำลัง ระบบประจุแบตเตอรี่ ที่ใช้ในยานยนต์ไฟฟ้า ประกอบด้วย

- | | |
|---|-----------------|
| 5.1 ชุดสวิตช์ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า 190kW | จำนวน 1 ชุด |
| 5.2 ชุดสวิตช์ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า 70kW | จำนวน 1 ชุด |
| 5.3 เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้าแบบ AC Normal Charger 7.4kW | จำนวน 2 ชุด |
| 5.4 ชุดฝึกอบรมการจัดการแบตเตอรี่ | จำนวน 1 ชุด |
| 5.5 ชุดฝึกอบรมขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 5.6 ชุดฝึกพื้นฐานระบบการจัดการการอัดประจุไฟฟ้าแบบอัจฉริยะ | จำนวน 1 ชุด |
| 5.7 เครื่องวิเคราะห์ปัญหายานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 เครื่อง |
| 5.8 เครื่องตรวจสอบและวัดสัญญาณทางไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 เครื่อง |
| 5.9 จอทีวีมัลติทัชสกรีนแบบ 4K ขนาดไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว | จำนวน 1 ชุด |
| 5.10 เครื่องวัดและกำเนิดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบมัลติฟังก์ชัน | จำนวน 1 ชุด |
| 5.11 ชุดเครื่องมือซ่อมบำรุงสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าแบบมีฉนวน | จำนวน 1 ชุด |
| 5.12 คอมพิวเตอร์แบบพกพา | จำนวน 1 เครื่อง |
| 5.13 ชุดขับเคลื่อนแบบมอเตอร์ติดล้อ (Hub Motor) สำหรับจักรยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 5 ชุด |
| 5.14 ชุดขับเคลื่อนแบบมอเตอร์ขับเคลื่อนกลาง (Mid Drive) สำหรับจักรยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 5.15 ชุดปฏิบัติการแบตเตอรี่ลิเทียมชนิด LiFePo4 | จำนวน 1 ชุด |
| 5.16 ชุดปฏิบัติการแบตเตอรี่ลิเทียมชนิด Li-NMC | จำนวน 1 ชุด |
| 5.17 เครื่องเชื่อมขั้วแบตเตอรี่แบบ Spot | จำนวน 1 ชุด |
| 5.18 อุปกรณ์แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบปรับค่าได้ | จำนวน 1 ชุด |
| 5.19 เครื่องมือวัดค่าความต้านทานแบตเตอรี่ | จำนวน 1 ชุด |
| 5.20 เครื่องทดสอบค่าความจุของเซลล์แบตเตอรี่ | จำนวน 1 ชุด |
| 5.21 เครื่องทดสอบค่าความจุของแบตเตอรี่แพ็ค | จำนวน 1 ชุด |
| 5.22 เครื่องทดสอบสมรรถนะจักรยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมโปรแกรม | จำนวน 1 ชุด |
| 5.23 ชุดสถานีที่ 1 ระบบปรับอากาศในยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.24 ชุดสถานีที่ 2 ระบบเบรคยานยนต์ไฟฟ้า	จำนวน 1 ชุด
5.25 ชุดสถานีที่ 3 ระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง	จำนวน 1 ชุด
5.26 ชุดสถานีที่ 4 ระบบแบตเตอรี่แรงดันสูงของรถยนต์ไฟฟ้า	จำนวน 1 ชุด
5.27 ชุดสถานีที่ 5 ระบบบังคับเลี้ยวในยานยนต์ไฟฟ้า	จำนวน 1 ชุด
5.28 ชุดสถานีที่ 6 ระบบเรียนรู้โครงสร้างตัวถัง	จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดดังนี้

5.1 ชุดสาธิตระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า 190 kW จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.1.1 รายละเอียดทั่วไป

ชุดฝึกยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้าและเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งเป็นยานยนต์ที่ไม่มีการปล่อยมลพิษจากการใช้งานออกสู่อากาศ ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่สมรรถนะสูง ควบคุมการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์สมองกล สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบไฟฟ้าส่องสว่าง, ไฟสัญญาณเลี้ยว, สัญญาณถอยไฟสัญญาณแจ้งเตือนด้วยตนเองเมื่อระบบเกิดปัญหาพร้อมไฟแสดงสถานะผ่านจอไมล์, เครื่องปรับอากาศ, ระบบบังคับเลี้ยว, ระบบเครื่องล่างและส่งกำลัง, กระจกไฟฟ้าและเซ็นทรัลล็อก, ระบบเสียง, ระบบส่งกำลังขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าและแบตเตอรี่ เป็นชุดที่สามารถขับเคลื่อนได้เพื่อให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ พร้อมปลั๊กวิเคราะห์ปัญหา OBD II พร้อมเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลภายในตัวรถ

5.1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.1.2.1 เป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่มีการจำหน่ายในประเทศไทยจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงเพื่อรองรับการซ่อมบำรุงและการบริการหลังการขาย ตลอดจนอะไหล่และการสนับสนุนต่าง ๆ

5.1.2.2 มอเตอร์ต้นกำลังแบบ มอเตอร์ซิงโครนัสแม่เหล็กถาวร (PMSM) หรือดีกว่า

1) กำลังสูงสุด ไม่น้อยกว่า 190 กิโลวัตต์

2) แรงบิดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 400 นิวตัน-เมตร

5.1.2.3 แบตเตอรี่ประเภท ลิเทียมไอออน (Lithium-ion) หรือลิเทียมฟอสเฟต (LiFePO₄) หรือ LFP ขนาดความจุพลังงานไม่น้อยกว่า 55 กิโลวัตต์-ชั่วโมง

5.1.2.4 ระยะทางวิ่งต่อ 1 การชาร์จ ไม่น้อยกว่า 500 กิโลเมตร

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 4/49

รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
ตู้การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.1.2.5 ขนาดมิติตัวถัง

- 1) ความยาวไม่น้อยกว่า 4,720 มิลลิเมตร
- 2) ความกว้างไม่น้อยกว่า 1,850 มิลลิเมตร
- 3) ความสูงไม่น้อยกว่า 1,441 มิลลิเมตร
- 4) ระยะฐานล้อไม่น้อยกว่า 2,680 มิลลิเมตร
- 5) ล้ออัลลอย ขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว
- 6) ยางขนาดไม่น้อยกว่า 195/60 R18 หรือดีกว่า

5.1.2.6 ระบบพวงมาลัยและช่วงล่าง

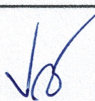
- 1) ระบบพวงมาลัยแบบแร็คแอนด์พีนีเยน ควบคุมด้วยไฟฟ้า (EPS)
- 2) ช่วงล่างด้านหน้าอิสระ แบบอิสระแมคเฟอร์สันสตรัท พร้อมเหล็กกันโคลง
- 3) ช่วงล่างด้านหลังแบบทอร์ชันบีมหรือใหม่กว่าตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 4) ระบบเบรกหน้าหลังแบบดิสก์เบรก


5.1.2.7 ระบบประจุไฟฟ้า


- 1) รองรับหัวชาร์จกระแสสลับแบบ AC Type 2
- 2) รองรับหัวชาร์จกระแสตรงแบบ DC CCS Combo DC Fast charging 170Kw

5.1.2.8 อุปกรณ์ภายนอก

- 1) ไฟหน้าแบบ LED
- 2) ไฟส่องสว่างสำหรับการขับขี่เวลากลางวัน (Daytime Running Light)
- 3) ไฟท้ายแบบ LED
- 4) ระบบควบคุมการเปิด-ปิด ไฟหน้าอัตโนมัติ
- 5) ไฟท้ายแบบ LED
- 6) กระจกมองข้างพับ และปรับไฟฟ้า
- 7) ระบบปิดน้ำฝนด้านหน้าแบบตั้งเวลาหน่วง
- 8) ระบบปิดน้ำฝนด้านหลัง
- 9) ที่เปิดฝากระโปรงท้ายแบบใช้คไฟฟ้า


(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ


(นายสุธี นิราช)
กรรมการ


(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.1.2.9 อุปกรณ์ภายใน และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

- 1) วัสดุหุ้มเบาะเป็นหนังสังเคราะห์หรือผ้า
- 2) เบาะนั่งคนขับปรับ ไม่น้อยกว่า 6 ทิศทาง
- 3) เบาะนั่งผู้โดยสารด้านหน้าปรับ ไม่น้อยกว่า 4 ทิศทาง
- 4) เบาะนั่งด้านหลัง พนักพิงพับได้
- 5) ช่องเก็บเอกสารด้านหลังเบาะด้านหน้า
- 6) หน้าจอแสดงผลอัจฉริยะแบบดิจิทัลขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
- 7) กระจกมองหลังตัดแสง
- 8) ระบบปรับอากาศแบบดิจิทัลปรับโดยจอสัมผัส
- 9) ช่องแอร์สำหรับผู้โดยสารตอนหลัง
- 10) ระบบกรองอากาศ PM2.5
- 11) ระบบกุญแจอัจฉริยะแบบการ์ดหรือดีกว่า
- 12) ระบบจ่ายกระแสไฟ V2L
- 13) สามารถขับเคลื่อนแบบอัตโนมัติพล็อตได้โดยวิธีการเดินนิ่งระบบและการส่งข้อมูลการ

ขับเคลื่อนเพื่อสร้างระบบอัตโนมัติพล็อตได้จากการขับเคลื่อนตรงตามรุ่นที่นำเสนอ

5.1.2.10 ระบบความปลอดภัย

- 1) โครงสร้างตัวถังผลิตจากวัสดุประเภทอลูมิเนียม หรือวัสดุอื่นเทียบเท่า
- 2) ระบบเบรกมือไฟฟ้า
- 3) เป็นระบบที่สามารถขับเคลื่อนได้อย่างสมบูรณ์โดยไม่เป็นชิ้นส่วนแยกอย่างใดอย่างหนึ่งมา
ผู้เสนอราคาจะต้องมีความพร้อมหากทางคณะกรรมการมีข้อสงสัยและทักท้วงเพื่อให้ครุภัณฑ์ชุดดังกล่าวมีประสิทธิภาพ
เหมาะสมกับราคาในวินเวลาที่ทางคณะกรรมการเปิดซองเอกสารประกวดราคาเพิ่มเติมได้ภายหลัง
- 4) ระบบป้องกันล้อล็อก
- 5) ระบบควบคุมการทรงตัวในขณะที่เข้าโค้ง
- 6) ระบบป้องกันล้อหมุนฟรี และควบคุมการลื่นไถล
- 7) ระบบช่วยการออกตัวบนทางลาดชัน

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราตรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

- 8) ระบบตรวจสอบความผิดปกติของลมยาง
- 9) ระบบช่วยเบรกฉุกเฉินอัตโนมัติ
- 10) ระบบช่วยเตือนเมื่อเสี่ยงต่อการชนรถยนต์คันหน้าขณะขับขี่
- 11) ระบบควบคุมความเร็วอัตโนมัติแบบแปรผัน
- 12) ระบบช่วยควบคุมรถให้อยู่ในเลน และช่วยควบคุมรถเมื่อออกนอกเลน
- 13) ระบบช่วยเตือนเมื่อรถออกนอกเลน

5.1.3 รายละเอียดอื่น ๆ

5.1.3.1 ชุดฝึกผลิตตามมาตรฐานสากลในกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น จีน หรือประเทศไทย
ที่มีการจำหน่ายและใช้งานอยู่ในประเทศไทย ณ ปัจจุบัน

5.1.3.2 เป็นชุดฝึกจากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

5.1.3.3 บริษัทผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการทางกฎหมายตาม พรบ. การใช้พาหนะยานยนต์ ให้กับ
ทางวิทยาลัย โดยไม่มีค่าใช้จ่ายและค่าดำเนินการใด ๆ ทั้งสิ้น

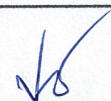
5.1.3.4 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่เป็นอย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจ
รับเรียบร้อยแล้ว และในระยะเวลาประกันต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก 6 เดือน


5.1.3.5 ผู้เสนอราคาจะต้องแนบวarrantyระบบไฟฟ้าควบคุมทั้งหมดของตัวรถที่นำเสนอมานในวันส่งมอบ
เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการเรียนรู้

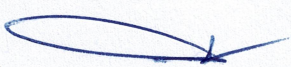
5.2 ชุดสาธิตระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า 70KW จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.2.1 รายละเอียดทั่วไป

เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นถึงอุปกรณ์ส่วนประกอบที่สำคัญที่อยู่ภายใน เช่น กำลังมอเตอร์ไฟฟ้า, ระบบ
แบตเตอรี่, ระบบควบคุมการทำงาน เป็นต้น เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้าและเทคโนโลยียานยนต์
สมัยใหม่ ซึ่งเป็นยานยนต์ที่ไม่มีการปล่อยมลพิษจากการใช้งานออกสู่อากาศ ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่
สมรรถนะสูง ควบคุมการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์สมองกล สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบไฟฟ้าส่องสว่าง,
ไฟสัญญาณเลี้ยว, สัญญาณถอย ไฟสัญญาณแจ้งเตือนด้วยตนเองเมื่อระบบเกิดปัญหาพร้อมไฟแสดงสถานะผ่านจอแดชบอร์ด,
เครื่องปรับอากาศ, ระบบบังคับเลี้ยว, ระบบเครื่องล่างและส่งกำลัง, กระจกไฟฟ้าและเซ็นทรัลล็อก, ระบบเสียง, ระบบส่ง


(นายประชา ชาติพิสิฐ)
ประธานกรรมการ


(นายสุธี นิราช)
กรรมการ


(นายพรทวี ผ่องราตรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

กำลังขับเคลื่อนไฟฟ้าและแบตเตอรี่เป็นชุดที่สามารถขับเคลื่อนได้ เพื่อให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ พร้อม
ปลั๊กวิเคราะห์ปัญหา OBD II

5.2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.2.2.1 เป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่มีการจำหน่ายในประเทศไทยจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง เพื่อ
รองรับการซ่อมบำรุงและบริการหลังการขาย ตลอดจนอะไหล่ และการสนับสนุนต่าง ๆ

5.2.2.2 มอเตอร์ต้นกำลังแบบมอเตอร์ซิงโครนัสแม่เหล็กถาวร (PMSM) หรือดีกว่า

- 1) กำลังสูงสุด ไม่น้อยกว่า 70 kW
- 2) แรงบิดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 160 Nm

5.2.2.3 แบตเตอรี่ประเภท Li-ion หรือดีกว่า ขนาดความจุพลังงานไม่น้อยกว่า 38 kWh

5.2.2.4 ระบบประจุไฟฟ้า

- 1) ระบบจัดการอุณหภูมิของแบตเตอรี่ให้คงที่ แบบ HEPT 3.0
- 2) ระบบเวลาการชาร์จแบบ AC 0-100% ภายในระยะเวลาไม่เกิน 8 ชั่วโมง
- 3) รองรับระบบ DC 30-80% ภายในระยะเวลาไม่เกิน 30 นาที
- 4) ระยะทางที่วิ่งได้สูงสุดโดยรวมไม่น้อยกว่า 380 km

5.2.2.5 ขนาดมิติตัวรถ

- 1) ความยาวไม่น้อยกว่า 4,070 มม.
- 2) ความกว้างไม่น้อยกว่า 1,690 มม.
- 3) ความสูงไม่น้อยกว่า 1,540 มม.
- 4) ระยะช่วงล้อ 2,420 มม.
- 5) ระยะต่ำสุดจากพื้นไม่น้อยกว่า 146 มม.
- 6) ล้ออัลลอยด์ ขนาดไม่น้อยกว่า 16 นิ้ว

5.2.2.6 ระบบพวงมาลัยและช่วงล่าง

- 1) พวงมาลัยหุ้มหนัง ปรับสูง-ต่ำได้
- 2) ชุดพวงมาลัยแบบแร็คแอนด์พินเนียน ควบคุมด้วยไฟฟ้า
- 3) ช่วงล่างด้านหน้าอิสระ แบบแมคเฟอร์สันสตรัท

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 8/49

รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

4) ช่วงล่างด้านหลังแบบเทรลลิงอาร์มแบบกึ่งอิสระ

5) ระบบเบรกหน้า และหลังแบบดิสก์เบรก

5.2.2.7 ระบบไฟส่องสว่าง

1) ไฟหน้าแบบฮาโลเจน หรือแบบ LED

2) ไฟเบรกดวงที่ 3 แบบ LED

3) ฟังก์ชันไฟหน้าอัตโนมัติ

5.2.2.8 ระบบอำนวยความสะดวก

1) เบาะนั่งคนขับปรับมือแบบ 4 ทิศทาง

2) ระบบเบรกมือไฟฟ้า

3) กระจกมองหลังตัดแสง

4) หน้าจอแสดงผลอัจฉริยะขนาดไม่ต่ำกว่า 10 นิ้ว

5) กระจกไฟฟ้า

6) ระบบปรับอากาศแบบดิจิทัล

5.2.2.9 ระบบอินโฟเทนเมนท์เพื่อความบันเทิง

1) หน้าจอระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 14.6 นิ้ว

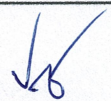
2) พวงมาลัยมัลติฟังก์ชัน ควบคุมเครื่องเสียงพร้อมปรับโหมดการทำงานที่หน้าจอด้านขวา


5.2.3 รายละเอียดอื่น ๆ


5.2.3.1 บริษัทผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการทางกฎหมายตาม พรบ. การใช้พาหนะยานยนต์ ให้กับทางวิทยาลัย โดยไม่มีค่าใช้จ่ายและค่าดำเนินการใด ๆ ทั้งสิ้น

5.2.3.2 ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบครุภัณฑ์ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้นและอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

5.2.3.3 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้วและในระยะรับประกันต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก ๆ 6 เดือน


(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ


(นายสุธี นิราช)
กรรมการ


(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.3 เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้าแบบ AC Normal Charger 7.4kW จำนวน 2 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

5.3.1 รายละเอียดทั่วไป

5.3.1.1 หัวจ่ายประจุไฟฟ้าแบบ AC Normal Charger เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่อรองรับการชาร์จไฟฟ้าแบบกระแสสลับให้กับยานยนต์ไฟฟ้าโดยเฉพาะ โดยเครื่องชาร์จต้องประกอบด้วยสายชาร์จพร้อมหัวชาร์จชนิด TYPE 2 และสามารถเชื่อมต่อกับยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อชาร์จไฟตามมาตรฐาน, IEC 61851, Mode 3

5.3.1.2 สามารถส่งสัญญาณข้อมูลผ่านระบบ OCPP (Open Charge Point Protocol)

5.3.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.3.2.1 การเชื่อมโยงสายไฟ (Input Rating) : แรงดันไฟฟ้า 230 โวลต์ , ความถี่ 50 เฮิร์ตซ 1 เฟส

5.3.2.2 การอัดประจุเป็นไปตามมาตรฐาน : IEC 61851-1, Mode 3

5.3.2.3 มาตรฐานการเชื่อมต่อกับยานยนต์ไฟฟ้า : IEC 62196-2, หัวชาร์จชนิด Type 2 plug พร้อมสายชาร์จยึดติดกับเครื่อง

5.3.2.4 กำลังไฟฟ้าด้านออก (Output Rating) : 230 V, 32 A, ไม่น้อยกว่า 7 kW

5.3.2.5 อุปกรณ์RCDภายในตัวเครื่อง : 30mA RCD, DC 6 mA

5.3.2.6 ระบบป้องกันทางไฟฟ้า : การป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน, ระบบ Surge protection, การป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกิน, การป้องกัน Short circuit และ Ground fault

5.3.2.7 สามารถแสดงสถานะการทำงาน : POWER, CHARGE, FALUT หรือดีกว่า

5.3.2.8 User Authentication : RFID ISO/IEC 14443 Type A

5.3.2.9 การเชื่อมโยงสื่อสาร OCPP: รองรับการทำงานเชื่อมต่อ OCPP 1.5, OCPP 1.6 หรือดีกว่า

5.3.2.10 การเชื่อมโยงเครือข่าย : Ethernet, Cellular


5.3.2.11 ช่วงอุณหภูมิการทำงาน : 0°C ถึง +50°C


5.3.2.12 Ingress Protection : ไม่น้อยกว่า IP55


5.3.2.13 Mechanical Impact : IK08

5.3.2.14 การระบายความร้อน : Natural

5.3.2.15 Enclosure : ABS หรือ PC


(นายประชา ธาตาศิษฏ)
ประธานกรรมการ


(นายสุธี นิราช)
กรรมการ


(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.3.2.16 ความยาวของสายอัดประจุไฟฟ้า : ไม่น้อยกว่า 4 เมตร

5.3.2.17 การติดตั้งสายไฟฟ้าและช่องทางเดินสายไฟ

5.3.2.18 สายไฟประธานต้องมีขนาดรองรับกำลังไฟฟ้าที่จ่ายให้กับหัวจ่ายประจุไฟฟ้า ที่ 32 A

5.3.2.19 สายไฟฟ้าทุกประเภทต้องทำการติดตั้งในช่องเดินสายไฟฟ้าประเภทท่อหรือรางที่มีการติดตั้ง

อย่างมิดชิดและปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

5.3.3 รายละเอียดอื่น ๆ

5.3.3.1 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับ
เรียบร้อยแล้วและในระยะเวลาประกันต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก ๆ 6 เดือน

5.4 ชุดฝึกอบรมการจัดการแบตเตอรี่ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.4.1 รายละเอียดทั่วไป

ชุดฝึกอบรมแบบเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะ เป็นชุดฝึกปฏิบัติการเพื่อการเรียนรู้ระบบจัดการแบตเตอรี่
ที่ใช้ในยานยนต์ไฟฟ้า เป็นระบบเทคโนโลยีที่มีใช้ในปัจจุบัน ใช้กล่องควบคุมระบบจัดการแบตเตอรี่จริง ในการควบคุม
ระบบจัดการแบตเตอรี่ ติดตั้งอุปกรณ์บนแผงแบกกาไลท์ที่มีค่าความเป็นฉนวนทนแรงดันไฟฟ้าที่สูงสุดไม่ต่ำกว่า 900 V
ขนาด W100xH70 cm. ชุดฝึกใช้งานกับระบบไฟฟ้า 220 VAC, 50 Hz

5.4.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.4.2.1 เป็นชุดทดลองประกอบด้วยระบบจัดการแบตเตอรี่ที่ใช้ในยานยนต์ไฟฟ้า

5.4.2.2 ชุดแบตเตอรี่มีจำนวนไม่น้อยกว่า 14 เซลล์

5.4.2.3 เป็นแบตเตอรี่ชนิด LiFePO₄ (Lithium iron phosphate) หรือชนิด LTO (Lithium
titanium oxide) หรือดีกว่า

5.4.2.4 ฝาครอบชุดแบตเตอรี่ทำจากวัสดุโปร่งใสสามารถมองเห็นส่วนประกอบภายในได้เป็นอย่างดี

5.4.2.5 ออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถทดลองเชื่อมต่อได้ โดยมีอุปกรณ์ป้องกันเพื่อความปลอดภัย

5.4.2.6 มีสวิตซ์หยุดการทำงานฉุกเฉิน เมื่อเกิดความผิดพลาดในการทดลอง

5.4.2.7 มีชุดประจุไฟแรงดันไม่น้อยกว่า 46 V หรือดีกว่า

5.4.2.8 ชุดประจุไฟมีฟังก์ชันการเรียนรู้การประจุไฟอัตโนมัติ หรือดีกว่า

5.4.2.9 มีหน้าจอแสดงผลขณะทำการประจุไฟ

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราตรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

- 5.4.2.10 สามารถประจุไฟให้กับแบตเตอรี่ของชุดทดลองได้
- 5.4.2.11 มีเซนเซอร์วัดอุณหภูมิที่แบตเตอรี่ หรือดีกว่า
- 5.4.2.12 มีอุปกรณ์ในการจัดการแบตเตอรี่แบบ BMS หรือดีกว่า
- 5.4.2.13 อุปกรณ์ควบคุมการประจุไฟมีแรงดันไม่น้อยกว่า 48 V และกระแสไม่น้อยกว่า 20 A
- 5.4.2.14 มีระบบควบคุมการประจุและการปล่อยประจุ หรือดีกว่า
- 5.4.2.15 มีอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแรงดันสูง หรือดีกว่า
- 5.4.2.16 ชุดประจุไฟมีฟังก์ชันการเรียนรู้การประจุไฟอัตโนมัติ หรือดีกว่า
- 5.4.2.17 มีมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงหรือกระแสสลับแบบไร้แปลงถ่าน หรือดีกว่า
- 5.4.2.18 มอเตอร์ไฟฟ้ามีแรงดันสูงสุดไม่น้อยกว่า 42 V กำลังไม่น้อยกว่า 10 kW ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 2,000 รอบต่อนาที หรือดีกว่า
- 5.4.2.19 มีแป้นคันเร่งสำหรับควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า หรือดีกว่า
- 5.4.2.20 มีสวิตช์กุญแจ สำหรับเปิดการทำงาน หรือดีกว่า
- 5.4.2.21 พื้นของโต๊ะทดลองทำจากวัสดุที่เป็นฉนวนทางไฟฟ้าเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน
- 5.4.2.22 ชุดทดลองสามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 220 V 50 Hz พร้อมระบบป้องกัน หรือดีกว่า
- 5.4.2.23 มีหน้าจอแสดงค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้า ขนาดจอไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว หรือดีกว่า
- 5.4.2.24 มีจุดต่อหรือเทอร์มินอลสำหรับการวัดหรือทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ หรือดีกว่า
- 5.4.2.25 มีชุดจำลองข้อบกพร่องการทำงานของระบบ แบบควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ตั้งค่าได้จำนวนไม่น้อยกว่า 10 สถานการณ์
- 5.4.2.26 ชุดฝึกทดลองมีโครงสร้างมีรายละเอียดดังนี้
 - 1) โครงทำจากโลหะพ่นหรือเคลือบสีเพื่อป้องกันการเกิดสนิม
 - 2) โครงขาโต๊ะเป็นโลหะมั่นคงแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักชุดทดลองได้เป็นอย่างดี
 - 3) มีล้อ 4 ล้อ สามารถเคลื่อนที่ได้สะดวกและล็อกล้อได้ไม่น้อยกว่า 2 ล้อ หรือดีกว่า
 - 4) ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ และสามารถทำงานได้เสมือนจริง
 - 5) แผงทดลองแนวตั้ง มีสัญลักษณ์ต่างๆ ใช้วิธีการทำสัญลักษณ์บนพื้นผิวแผงทดลอง
 - 6) ชุดทดลองมีขนาด (กว้างxสูงxลึก) ไม่น้อยกว่า 1000 x 1590 x 590 mm

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราตรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.4.2.27 ชุดทดลองสามารถรองรับการเรียนรู้ได้ไม่น้อยกว่านี้

- 1) การวัดค่าความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ในยานยนต์ไฟฟ้า
- 2) การวัดความจุของแบตเตอรี่ในยานยนต์ไฟฟ้า
- 3) กราฟการจ่ายพลังงานไฟฟ้าออกจากแบตเตอรี่ในยานยนต์ไฟฟ้า
- 4) การวิเคราะห์การจ่ายพลังงานไฟฟ้าที่แตกต่างกัน
- 5) การจ่ายพลังงานของแบตเตอรี่ในยานยนต์ไฟฟ้า
- 6) การจ่ายไฟฟ้าคงที่ของแบตเตอรี่ในยานยนต์ไฟฟ้า
- 7) การตั้งค่าระบบจัดการแบตเตอรี่ในยานยนต์ไฟฟ้า
- 8) การวัดแรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์ในยานยนต์ไฟฟ้า
- 9) การวัดความเร็วรอบของมอเตอร์ในยานยนต์ไฟฟ้า
- 10) การตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ในยานยนต์ไฟฟ้า
- 11) การวัดคลื่นการทำงานของมอเตอร์ในยานยนต์ไฟฟ้า
- 12) การวัดแบบไดนามิกและแบบคงที่ของคันเร่งในยานยนต์ไฟฟ้า
- 13) การประจุไฟแบบแรงดันคงที่ในยานยนต์ไฟฟ้า
- 14) การประจุไฟแบบกระแสคงที่ในยานยนต์ไฟฟ้า
- 15) การประจุไฟแบบแรงดันคงที่และกระแสคงที่ในยานยนต์ไฟฟ้า

5.4.2.28 มีเอกสารประกอบการทดลองภาษาไทยพร้อมไฟล์ PDF จำนวน 1 ชุด

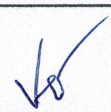
5.4.2.29 มีผ้าคลุมชุดทดลองจำนวน 1 ผืน


5.4.3 รายละเอียดอื่น ๆ

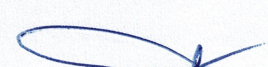
5.4.3.1 มีเอกสารประกอบการทดลองพร้อมไฟล์ PDF จำนวน 1 ชุด

5.4.3.2 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับ

เรียบร้อยแล้วและในระยะรับประกันต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก ๆ 6 เดือน


(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ


(นายสุธี นิราช)
กรรมการ


(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.5 ชุดฝึกอบรมขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.5.1 รายละเอียดทั่วไป

ชุดฝึกอบรมแบบเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะ เป็นชุดฝึกอบรมปฏิบัติการเพื่อการเรียนรู้ระบบขับเคลื่อนที่ใช้ในยานยนต์ไฟฟ้า เป็นระบบเทคโนโลยีที่มีใช้ในปัจจุบัน ใช้กล่องควบคุมระบบขับเคลื่อนยานยนต์จริงในการควบคุมระบบติดตั้งอุปกรณ์บนแผงแบกกาไลท์ ขนาด W100xH70 cm. ชุดฝึกใช้งานกับระบบไฟฟ้า 220 VAC, 50 Hz

5.5.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.5.2.1 โครงทำจากโลหะพ่นหรือเคลือบสีเพื่อป้องกันการเกิดสนิม

5.5.2.2 โครงขาโต๊ะเป็นแบบ 4 ขา เป็นโลหะมั่นคงแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักชุดทดลองได้เป็นอย่างดี

5.5.2.3 มีล้อ 4 ล้อ สามารถเคลื่อนที่ได้สะดวกและล็อกล้อได้ไม่น้อยกว่า 2 ล้อ

5.5.2.4 ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ และสามารถทำงานได้เสมือนยานยนต์ไฟฟ้าจริง

5.5.2.5 แผงทดลองแนวตั้งมีสัญลักษณ์ต่างๆ ใช้วิธีการทำสัญลักษณ์บนพื้นผิวแผงทดลอง


5.5.2.6 ชุดทดลองมีขนาด (กว้างxสูงxลึก) ไม่น้อยกว่า 1000 x 1590 x 590 mm


5.5.2.7 ชุดทดลองมีเนื้อหาการเรียนรู้ไม่น้อยกว่านี้


- 1) แบตเตอรี่ของยานยนต์ไฟฟ้า
- 2) การประจุไฟในยานยนต์ไฟฟ้า
- 3) อุปกรณ์การวัดในยานยนต์ไฟฟ้า
- 4) DC to DC Converter
- 5) การควบคุมมอเตอร์แบบ High Voltage
- 6) อุปกรณ์ป้องกัน

5.5.2.8 ชุดทดลองสามารถรองรับการเรียนรู้ได้ไม่น้อยกว่านี้

- 1) การวัดค่าความต้านทานของมอเตอร์ในยานยนต์ไฟฟ้า
- 2) การวัดความจุของแบตเตอรี่ในยานยนต์ไฟฟ้า
- 3) การวัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ในยานยนต์ไฟฟ้า
- 4) การวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าที่แตกต่างกัน
- 5) การทดลองการจ่ายไฟฟ้าของแบตเตอรี่ในยานยนต์ไฟฟ้า


(นายประชา ธาดาพิสิต)
ประธานกรรมการ


(นายสุธี นิราช)
กรรมการ


(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 14/49

รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
ตู้การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

- 6) การทดลองอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์แรงดันสูงในยานยนต์ไฟฟ้า
- 7) การทดลองอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์แรงดันสูงในยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมการวัดค่าต่างๆ
- 8) การทดลองอุปกรณ์การวัดและแสดงผลในยานยนต์ไฟฟ้า
- 9) การถอดประกอบเซลล์แบตเตอรี่และการวัดค่า
- 10) การทดลองการปรับแต่งแรงดันการประจุไฟ
- 11) การวัดค่าสัญญาณจากคันเกียร์ในยานยนต์ไฟฟ้า
- 12) การวัดค่าสัญญาณจากคันเร่งในยานยนต์ไฟฟ้า
- 13) การวัดค่าสัญญาณอุปกรณ์ควบคุมความเร็วในยานยนต์ไฟฟ้า
- 14) การทำงานของ Key Switch ในยานยนต์ไฟฟ้า
- 15) วงจรการแปลงไฟ DC to DC ในยานยนต์ไฟฟ้า

5.5.2.9 ชุดทดลองสามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 220 V 50 Hz พร้อมระบบป้องกัน

5.5.2.10 ชุดแบตเตอรี่ มีรายละเอียดไม่น้อยกว่านี้

- 1) เป็นแบตเตอรี่ชนิด LiFePO₄ (Lithium iron phosphate) หรือชนิด LTO (Lithium titanium oxide) หรือดีกว่า
- 2) เซลล์แบตเตอรี่แรงดันไม่น้อยกว่า 3 โวลต์ และกระแสไม่น้อยกว่า 8 แอมป์ จำนวน 16 เซลล์ หรือมากกว่า

5.5.2.11 ฝาครอบชุดแบตเตอรี่ทำจากวัสดุโปร่งใสสามารถมองเห็นส่วนประกอบภายในได้เป็นอย่างดี

5.5.2.12 มีชุดประจุไฟแรงดันไม่น้อยกว่า 48 V หรือดีกว่า

5.5.2.13 ชุดประจุไฟมีฟังก์ชันการเรียนรู้การประจุไฟอัตโนมัติ หรือดีกว่า

5.5.2.14 มีหลอดไฟแสดงสถานการณ์ทำงาน หรือดีกว่า


5.5.2.15 สามารถประจุไฟให้กับแบตเตอรี่ของชุดทดลองได้


5.5.2.16 มีคันเร่งของยานยนต์ไฟฟ้า


5.5.2.17 มีคันเกียร์ของยานยนต์ไฟฟ้า

5.5.2.18 มีอุปกรณ์ควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้า

5.5.2.19 มีตัวแสดงผลของยานยนต์ไฟฟ้า


(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ


(นายสุธี นิราช)
กรรมการ


(นายพรทวี ผ่องราตรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.5.2.20 มี Key switch

5.5.2.21 มีสายสำหรับต่อทดลองเพียงพอต่อการใช้งาน

5.5.2.22 มีเอกสารประกอบการทดลองภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด

5.5.2.23 มีผ้าคลุมชุดทดลองจำนวน 1 ผืน

5.5.3 รายละเอียดอื่น ๆ

5.5.3.1 มีเอกสารประกอบการทดลองพร้อมไฟล์ PDF จำนวน 1 ชุด

5.5.3.2 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว และในระยะรับประกันต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก ๆ 6 เดือน

5.6 ชุดฝึกพื้นฐานระบบการจัดการการอัดประจุไฟฟ้าแบบอัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้


5.6.1 รายละเอียดทั่วไป


ชุดฝึกออกแบบเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะ เป็นชุดฝึกพื้นฐานระบบการจัดการการอัดประจุไฟฟ้าแบบอัจฉริยะ สำหรับฝึกทักษะการอัดประจุไฟฟ้ายานยนต์ไฟฟ้า สามารถแสดงการทำงานของระบบอัดประจุไฟฟ้ารถยนต์ไฟฟ้าได้จริง และสามารถจำลองกระบวนการทำงานของการอัดประจุไฟฟ้าแบบ AC และอ่านค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า และระยะเวลาของการอัดประจุไฟฟ้าได้ ชุดฝึกใช้กับระบบไฟฟ้า 220 VAC 50Hz


5.6.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.6.2.1 ชุดจอแสดงผล

- 1) เป็นจอสัมผัส (Touch screen) แบบคาปาซิทีฟ
- 2) มีค่าความละเอียด 1,920 x 1,080 พิกเซล
- 3) มีอัตราส่วนของหน้าจอ ขนาด 16:9
- 4) สามารถรองรับระบบปฏิบัติการ Window7 / Window10
- 5) สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้า 1 เฟส 220 VAC 50 Hz
- 6) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ i5 ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.4 GHz
- 7) มีหน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 4 GB
- 8) มีพื้นที่เก็บข้อมูล ขนาดไม่น้อยกว่า 128 GB
- 9) มีระบบจำลองความผิดปกติภายในระบบแบบอัจฉริยะ จำนวน 1 ระบบ


(นายประชา ธาตาศิทธิ)
ประธานกรรมการ


(นายสุธี นิราช)
กรรมการ


(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 16/49

รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

10) มีระบบซอฟต์แวร์จัดการการอัดประจุไฟฟ้าแบบอัจฉริยะ

5.6.2.2 สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขาออก ขนาดไม่เกิน 40 V

5.6.2.3 สามารถใช้งานปกติในช่วงอุณหภูมิห้องถึงอุณหภูมิ 39 องศาเซลเซียสได้

5.6.2.4 มีล้อสำหรับเคลื่อนย้าย จำนวน 4 ล้อ

5.6.2.5 มีฝาครอบติดตั้งไว้ที่ด้านบนของชุดฝึกและทำจากวัสดุโปร่งใส

5.6.2.6 ชุดโมดูล มีอุปกรณ์ประกอบด้วยดังนี้

1) ชุดคอนโซลหลักของการอัดประจุไฟฟ้ากระแสสลับ จำนวน 1 ชุด

2) ชุดปลั๊กอัดประจุไฟฟ้ากระแสสลับ จำนวน 1 ชุด

3) ชุดโมดูลควบคุมความปลอดภัยวงจรขาออก จำนวน 1 ชุด

4) ชุดโมดูลแปลงค่าเงินต่อกำลังไฟฟ้าในการอัดประจุไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

5) ชุดโมดูลการจัดการการอัดประจุไฟฟ้ารถยนต์ จำนวน 1 ชุด

5.6.2.7 ชุดอุปกรณ์ภายในมีส่วนประกอบดังนี้

1) ปลั๊กอัดประจุไฟฟ้ามาตรฐานแบบ 7 ขั้ว จำนวน 1 ชิ้น

2) สายปลั๊กอัดประจุไฟฟ้า มีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร

3) มีสวิตช์ป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว จำนวน 1 ตัว

4) มีอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้ากระชาก จำนวน 1 ตัว

5) มีคอนแทคเตอร์แบบไฟฟ้ากระแสสลับ จำนวน 1 ตัว

6) มีปุ่มกดหยุดฉุกเฉิน จำนวน 1 ตัว

7) มีชุดอ่านบัตรข้อมูล (Card reader) จำนวน 1 ชุด

8) มีชุดบอร์ดควบคุมหลักการอัดประจุไฟฟ้าแบบ AC จำนวน 1 ชุด

5.6.2.8 โครงสร้างชุดฝึก ทำด้วยวัสดุประเภทอลูมิเนียม ขนาดหน้าตัด ไม่น้อยกว่า 40 x 40 mm

5.6.2.9 ชุดฝึกมีขนาดไม่น้อยกว่า (กxยxส) 900 x 1000 x 1200 mm

5.6.3 รายละเอียดอื่น ๆ

5.6.3.1 มีเอกสารประกอบการทดลองพร้อมไฟล์ PDF จำนวน 1 ชุด

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 17/49

รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.6.3.2 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับ
เรียบร้อยแล้วและในระยะเวลารับประกันต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก ๆ 6 เดือน

5.7 เครื่องวิเคราะห์ปัญหายานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

5.7.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือตรวจวัดวิเคราะห์การทำงานของเครื่องยนต์ที่ใช้ระบบควบคุมการทำงานด้วย
อิเล็กทรอนิกส์ (ECU) เครื่องวิเคราะห์สามารถตรวจสอบการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ดีเซล ไฮบริด และ EV Car ได้อย่าง
ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถพกพาไปใช้งานได้สะดวก

5.7.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.7.2.1 สามารถวิเคราะห์สมรรถนะ ECU ของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเครื่องยนต์ดีเซลหัวฉีด
ไฟฟ้า ระบบคอมมอนเรลสำหรับรถยนต์ในกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา และเอเชีย ได้ไม่น้อยกว่า 45 ยี่ห้อ

5.7.2.2 มีฟังก์ชันสำหรับวินิจฉัย ระบบควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องยนต์ (ENG),
ระบบส่งกำลังเกียร์อัตโนมัติ (AVT), ระบบถุงลมนิรภัย (Air Bag), ระบบป้องกันการเบรกล้อล็อก (ABS), ระบบควบคุม
ความเร็วของรถยนต์ (Cruise Control) ได้

5.7.2.3 สามารถวิเคราะห์รถยนต์ผ่านทางพอร์ตมาตรฐานรวมแบบ OBD II และ EOBD ชนิด 16 Pin ได้

5.7.2.4 สามารถใช้วิเคราะห์ทดสอบรถยนต์ได้ (ขึ้นอยู่กับ ECU ของรถยนต์รุ่นนั้นๆ) ด้วยฟังก์ชัน
การทำงานต่อไปนี้

- 1) สามารถอ่านโค้ด (Code) ข้อบกพร่องจากกล่อง ECU (Read Trouble Code) ได้
- 2) สามารถลบโค้ด (Code) ข้อบกพร่องภายในกล่อง ECU (Erasing Trouble Code) ได้
- 3) สามารถอ่านข้อมูลสถานะการทำงานปัจจุบันของเครื่องยนต์ (Reading Data Stream

Tests) ได้

- 4) สามารถทดสอบการทำงานอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องยนต์ (Actuation Tests) ได้

5.7.2.5 สามารถแสดงผลการตรวจวัดสภาพเครื่องยนต์ได้ทั้งแบบตัวเลขดิจิทัลและกราฟ

5.7.2.6 สามารถ แปลภาษาไทย ฟังก์ชันการทำงานของเครื่องได้โดยผ่าน Google

5.7.2.7 สามารถลงแอปพลิเคชันของซอฟต์แวร์เพิ่มไปยังเครื่องใหม่ที่เป็นระบบ Andriod ได้

5.7.2.8 โค้ดที่แสดง สามารถคลิกเข้าเว็บไซต์ Google ได้

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.7.2.9 หน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LCD จอสี ขนาด 8 นิ้ว ระบบสัมผัส (Touch Screen) สามารถปรับความเข้ม ของหน้าจอ และสามารถจัดเก็บข้อมูลการตรวจสอบต่างๆ ของรถยนต์ได้

5.7.2.10 มีส่วนประมวลผล (CPU) ขนาด Memory 2 GB หรือสูงกว่า

5.7.2.11 ระบบปฏิบัติการ แบบ Android 7.0 หรือสูงกว่า

5.7.2.12 ความจุของหน่วยความจำ 25GB หรือสูงกว่า

5.7.2.13 ซอฟแวร์ของเครื่องวิเคราะห์สามารถอัปเดต ข้อมูลได้ฟรีภายใน 1 ปี

5.7.2.14 มีกล่องพลาสติกบรรจุเครื่องมือตรวจวิเคราะห์และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด อย่างเรียบร้อย

แข็งแรง คงทน

5.7.3 รายละเอียดอื่น ๆ

5.7.3.1 มีคู่มือการใช้งาน 1 เล่ม

5.7.3.2 มีการสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง

5.7.3.3 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้วและในระยะรับประกันต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก ๆ 6 เดือน

5.7.3.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือ TUV หรือ CE หรือดีกว่า

5.8 เครื่องตรวจสอบและวัดสัญญาณทางไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

5.8.1 รายละเอียดทั่วไป

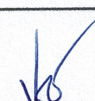
เป็นดิจิตอลมัลติมิเตอร์พกพา สำหรับวิเคราะห์สัญญาณทางไฟฟ้า


5.8.2 รายละเอียดทางเทคนิค


5.8.2.1 เครื่องดิจิตอลมัลติมิเตอร์ คำนวณค่าแบบ True RMS

5.8.2.2 มีฟังก์ชันวัด แรงดัน AC, แรงดัน DC, แรงดัน AC+DC, กระแส AC, กระแส DC, กระแส 4-20 mA Resistance, Capacitance, Conductance, Frequency, วัดความถี่, ไตโอด, อุณหภูมิ (เซ็นเซอร์อุณหภูมิซื้อเพิ่มเติม), และแปลงค่าเดซิเบล

5.8.2.3 ตัวเครื่องมีระบบแมคคานิคชัตเตอร์ เพื่อป้องกันความเสียหายของเครื่องจากการเสียบสายโพรบไม่ตรงกับประเภทการใช้งาน


(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ


(นายสุธี นิราช)
กรรมการ


(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.8.2.4 หน้าจอของตัวเครื่องจะมีการเตือนโดยเปลี่ยนเป็นสีแดงเมื่อมีการวัดแรงดันเกิน 1,000 V

5.8.2.5 ตัวเครื่องมีฟังก์ชัน Low pass filter เพื่อตัดสัญญาณรบกวนที่ cut off frequency 630 Hz

5.8.2.6 ตัวเครื่องมีฟังก์ชัน DC+AC Volt เพื่อดูค่าแรงดัน ripple ในระบบ DC Charging ได้

5.8.2.7 ตัวเครื่องมีฟังก์ชันสำหรับวัดกระแส 4-20 mA และแปลงค่า 4-20 mA ในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ได้

5.8.2.8 ผู้เสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย

ในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา

5.8.2.9 ย่านวัด DC Voltage 60.000 m/600.00m/6.0000/60.000/600.00/1000.0V ± 0.025 %
rdg. ± 2 dgt. หรือดีกว่า

5.8.2.10 ย่านวัด AC Voltage 60.000 m/600.00m/6.0000/60.000/600.00/1000.0V ± 0.2 %
rdg. ± 25 dgt. หรือดีกว่า

5.8.2.11 ย่านวัด AC+DC Voltage 6.0000/60.000/600.00/1000.0V ± 0.3 % rdg. ± 30 dgt. หรือดีกว่า

5.8.2.12 ย่านวัด DC Current 600.00 μ /6000.0 μ /60.000 m /600.00m/6.0000 /10.000 A
 ± 0.05 % rdg. ± 5 dgt. หรือดีกว่า

5.8.2.13 ย่านวัด AC current 600.00 μ /6000.0 μ /60.000m/600.00m/6.0000/10.000 A ± 0.6
% rdg. ± 5 dgt. หรือดีกว่า

5.8.2.14 ย่านวัด Resistance 60.000/600.00/6.0000k/60.000k/600.00k /6.0000M
/60.00M/600.0 M Ω ± 0.03 % rdg. ± 2 dgt. หรือดีกว่า

5.8.2.15 ย่านวัด Capacitance 1.000 n/10.00 n/ 100.0 n/1.000 μ /10.00 μ /100.0 μ
/1.000m/10.00m /100.0mF ± 1.0 % rdg. ± 5 dgt. หรือดีกว่า


5.8.2.16 ย่านวัด Frequency 99.999 Hz/999.99 Hz/9.9999 kHz/99.999/kHz/500.00
kHz ± 0.005 % rdg. ± 3 dgt. หรือดีกว่า


5.8.2.17 ย่านวัด Conductance 600.00 nS ± 1.5 %rdg. ± 10 dgt. หรือดีกว่า

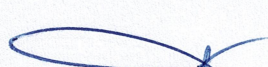
5.8.2.18 สามารถบันทึกและจัดเก็บค่าการวัดได้ ไม่น้อยกว่า 400 ค่า

5.8.2.19 ตัวเครื่องสามารถแสดงค่าการวัด max, min ได้

5.8.2.20 ตัวเครื่องมีฟังก์ชัน Decibel conversion (dBm/dBV) ในโหมด AC volt


(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ


(นายสุธี นิราช)
กรรมการ


(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.8.3 รายละเอียดอื่นๆ

5.8.3.1 ตัวเครื่องรองรับมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1,000 V, CAT IV 600 V

5.8.3.2 บริษัทรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.9 จอทีวีมัลติทัชสกรีนแบบ 4K ขนาดไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.9.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นจอภาพทัชสกรีนขนาดใหญ่ ที่สามารถใช้นิ้วมือ หรือ ปากกาที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ สามารถวาดเขียน หรือ input ข้อมูลต่าง ๆ ลงไปบนจอได้ มีระบบปฏิบัติการในตัว มีเครื่องมือต่าง ๆ แสดงบนจอ เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งาน อาทิ เช่น ปากกา, ปากกาไฮไลท์, ยางลบ, รูปทรงเลขาชนิด กระดานไวท์บอร์ด การสั่งบันทึกภาพและอื่น ๆ รวมถึงการแชร์หน้าจอจากผู้ใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์มือถือส่วนตัว เหมาะสำหรับใช้ในห้องประชุม ห้องอบรม หรือห้องเรียน เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการเรียนการสอน เป็นต้น

5.9.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.9.2.1 จอแสดงภาพชนิด LED หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว

5.9.2.2 ความละเอียดของจอภาพ ไม่น้อยกว่า UHD 3840 x 2160 พิกเซล

5.9.2.3 จอภาพหุ้มด้วยกระจกแบบ Tempered Glass ความหนาไม่น้อยกว่า 3.2 มิลลิเมตร และมาตรฐานขั้นต่ำ 2H

5.9.2.4 จอภาพปราศจากการกระพริบของภาพ (flicker free) และมีการปล่อยแสงสีฟ้าในปริมาณที่ต่ำ โดยผ่านการรับรองมาตรฐานสากล

5.9.2.5 จอภาพมีการปล่อยแสงสีฟ้าในปริมาณที่ต่ำ (Low Blue light) โดยผ่านการรับรองมาตรฐานสากล

5.9.2.6 ตัวเครื่องสามารถกันฝุ่นพร้อมใบรับรองมาตรฐาน Dust Test ระดับ IP5X พร้อมระบุชื่อรุ่นบนตัวหนังสือรับรองจากสถาบันวิจัย

5.9.2.7 รองรับเทคโนโลยีสัมผัสแบบ Infrared (IR Touch) โดยสามารถสัมผัสได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 40 จุด

5.9.2.8 มีค่าอัตราส่วนความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 1200 : 1

5.9.2.9 ความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) ไม่เกิน 8 มิลลิวินาที

5.9.2.10 มีความสว่างจอภาพไม่น้อยกว่า 350 nits

(นายประชา ชาติพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 21/49

รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.9.2.11 สามารถดูมุมมองภาพแนวนอนได้ 178 องศา แนวตั้งได้ 178 องศา หรือดีกว่า

5.9.2.12 สามารถใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 50,000 ชั่วโมงเป็นอย่างน้อย

5.9.2.13 มีปากกาที่ใช้สำหรับเขียนจอบมาให้อย่างน้อย 2 ด้าม โดยแต่ละด้ามมี 2 หัวในการเขียน

5.9.2.14 ปากกาที่มาพร้อมกับตัวเครื่องจะต้องมีคุณสมบัติที่เป็นแม่เหล็กสามารถวางปากกาโดยแนบกับตัวเครื่องได้และตัวปากกาต้องไม่มี battery ในการใช้งาน

5.9.2.15 มีช่องต่อสัญญาณภาพและเสียง ดังนี้

1) ช่องต่อสัญญาณภาพขาเข้า ชนิด HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

2) ช่องต่อสัญญาณภาพขาเข้า ชนิด DP อย่างน้อย 1 ช่อง

3) ช่องต่อสัญญาณภาพขาออก ชนิด HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง

4) มีช่องสัญญาณสำหรับควบคุมแบบ RS232 อย่างน้อย 1 ช่อง และ RJ45 (10/100/100)

อย่างน้อย 2 ช่อง

5) มีช่องต่อ USB 3 ไม่น้อยกว่า 3ช่อง และ USB 2 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

6) มีช่องต่อ USB Type-C อย่างน้อย 1 ช่อง

7) มีลำโพงที่มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 15วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัวในตัวเครื่อง

5.9.2.16 จอภาพใช้ระบบปฏิบัติการ Android โดยมีคุณสมบัติดังนี้

1) ใช้ระบบปฏิบัติการ Android ไม่ต่ำกว่าเวอร์ชัน 11

2) มีหน่วยความจำในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 32 GB (Rom)

3) มีหน่วยความจำชั่วคราวในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 4 GB (RAM)

5.9.2.17 ตัวเครื่องมี OPS พร้อมติดตั้งระบบปฏิบัติการ Window10 หรือสูงกว่า โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและต้องเป็นเวอร์ชันเต็มระบบ

1) ตัวเครื่องมาพร้อมกับระบบประเมินผลกลาง CPU Core-I 5 Gen 10th หรือสูงกว่า

2) ตัวเครื่องมีช่องเสียบแบบ 80 pin TX25A พร้อม DC-Jack ซึ่งสามารถเสียบเข้ากับตัวเครื่องกระดานอัจฉริยะได้ตรงรุ่นแบบพอดีพร้อมช่องระบายความร้อนจากชุดประมวลผล

3) ตัวเครื่องมีรูเสียบเสาอากาศรับสัญญาณพร้อมช่องปิด

4) ตัวเครื่อง OPS มาพร้อมกับช่อง USB รวมกันไม่ต่ำกว่า 4 ช่อง

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทิวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 22/49

รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

- 5) มีช่องต่อ USB ชนิด 3.0 ไม่ต่ำกว่า 2 ช่อง
- 6) มีช่องต่อ USB ชนิด 2.0 ไม่ต่ำกว่า 2 ช่อง
- 7) ตัวเครื่องมาพร้อมกับช่องเชื่อมต่อแบบ mini-DP ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 8) ตัวเครื่องมาพร้อมกับช่องเสียบสาย LAN ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 9) ตัวเครื่องมาพร้อมกับช่องเสียบสาย HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 10) ตัวเครื่องมาพร้อมกับช่องเสียบสาย Microphone-in ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 11) ตัวเครื่องมาพร้อมกับช่องเสียบสาย Line-Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

5.9.2.18 มีโปรแกรมที่มากับจอภาพที่สามารถแชร์หน้าจอของ PC, NoteBook, Tablet, Smartphone ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows, MacOS, Android, IOS และ Chrome OS โดยมีความสามารถอย่างน้อยดังนี้

- 1) สามารถแสดงบนจอภาพแบบ 1 จอ, 2 จอ, 4 จอ และ 9 จอพร้อมกันเป็นอย่างน้อย และแชร์ภาพจากหน้าจอภาพไปยังอุปกรณ์ดังกล่าวพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 9 อุปกรณ์ได้โดยผ่านระบบเครือข่ายแบบสายและไร้สายได้
- 2) สามารถให้สิทธิ์การเป็น Host ของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับจอภาพและอุปกรณ์นั้นๆสามารถควบคุมจอภาพผ่านระบบไร้สายได้

5.9.2.19 โปรแกรมกระดานไวท์บอร์ดที่มาพร้อมกับจอภาพ มีคุณสมบัติดังนี้

- 1) เป็นกระดานไวท์บอร์ด และมีเครื่องมือสำหรับเขียน, วาดและลบได้
- 2) มีฟังก์ชันการใช้งานปากกาที่สามารถเปลี่ยนสีของปากกาได้พร้อมผสมสีต่างๆได้
- 3) สามารถทำการแบ่งพื้นที่กระดานให้กับนักเรียนเพื่อใช้เขียนสูงสุด 6 โชน พร้อมทั้งสามารถเลือกได้เป็น 2 โชน, 3 โชน, และ 4 โชน
- 4) สามารถเปลี่ยนพื้นหลังให้รองรับสำหรับวิชาการกีฬาและดนตรี ได้เป็นอย่างน้อย
- 5) รองรับการใช้งานร่วมกับไฟล์นามสกุล .pdf, .ppt, .doc
- 6) มีนาฬิกาจับเวลา และนาฬิกานับเวลาถอยหลัง
- 7) สามารถใช้งานปากกาสองสีพร้อมกันในด้ามเดียวได้
- 8) มีโหมดปากกาไฮไลท์เพื่อใช้ในการเน้นข้อความสำคัญ
- 9) สามารถเลือกบันทึกไฟล์เป็นนามสกุลต่างๆเช่น .PDF, .PNG, .IWB ได้เป็นอย่างน้อย
- 10) สามารถเลือกบันทึกบนตัวเครื่อง, บน Flash Drive หรือแหล่งจัดเก็บอื่นๆ

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 23/49

รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

11) สามารถแชร์สิ่งที่เขียนบนหน้าจอผ่านระบบ QR code ได้

12) สามารถบันทึกภาพเคลื่อนไหวระหว่างการเรียนการสอน และการเขียนบนแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้ โดยบันทึกออกมาเป็นไฟล์นามสกุล .mp4 แบบไม่มีเสียงต้นทาง

5.9.2.20 มีโปรแกรมตรวจสอบอุปกรณ์ และจัดการระบบเครือข่าย (Software Desktop Management) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีคุณสมบัติดังนี้

1) สามารถแสดงข้อมูล Report การติดตั้ง Software ภายในตัวเครื่องลูกข่าย

2) สามารถแสดงข้อมูล Report อุปกรณ์ Hardware ภายในตัวเครื่องลูกข่าย

3) สามารถทำ Remote control โดยควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย

4) สามารถส่งโปรแกรมไปติดตั้งผ่านทางหน้าจอควบคุมได้พร้อมๆกันทั้งเครือข่าย

5) สามารถทำการป้องกันการใช้งานโปรแกรมที่ไม่อนุญาตให้ใช้ได้

6) รองรับการใช้งานทั้งภาษาอังกฤษ และ ภาษาไทย

7) รองรับการใช้งานทั้งในระบบ Windows ๗ และหรือ Windows ๑๐ ได้ หรือดีกว่า

8) มีซอฟต์แวร์สำหรับป้องกันการอ่านเขียนข้อมูลจากอุปกรณ์ภายนอกแบบ Storage Device เช่น USB Drive หรือ External Hard Disk โดยสามารถกำหนดรหัสผ่านเพื่อใช้ในการปลด Lock ผ่านระบบปฏิบัติการ Windows ได้ ซอฟต์แวร์ที่เสนอต้องมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

9) ซอฟต์แวร์ที่เสนอทั้งหมดจะต้องมีเอกสารรับรองจากตัวแทนจำหน่ายเพื่อป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์

10) มีซอฟต์แวร์สำหรับจัดการระบบเครือข่าย (Software Desktop Management) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและเป็นยี่ห้อเดียวกันกับตัวเครื่อง

11) Hardware และ Software สามารถทำการ Chat กับเครื่องลูกข่ายได้

12) Hardware และ Software มีคุณสมบัติสามารถรายงานอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายในเครื่องลูกข่ายทั้ง และสามารถทำการป้องกันการใช้งานโปรแกรมที่ไม่อนุญาตให้ใช้ได้ (Block applications) เว็บที่ไม่อนุญาต (Block Web)

13) Software มีแถบรายการเลือก (Menu Bar) สามารถรองรับการใช้งานทั้งภาษาอังกฤษ และภาษาไทยได้

(นายประชา ชาติพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.9.3 รายละเอียดอื่น ๆ

- 5.9.3.1 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 5.9.3.2 มีขาตั้งจอที่มีลิตซ์สกรีน แบบล้อเลื่อน พร้อมติดตั้งและทดสอบการใช้งาน
- 5.9.3.3 ผู้เสนอราคาสามารถใช้งานได้

5.10 เครื่องวัดและกำเนิดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบมัลติฟังก์ชัน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.10.1 รายละเอียดทั่วไป

- 5.10.1.1 สามารถทำงานฟังก์ชันเครื่องมือวัดดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างดี Oscilloscope, Arbitrary Waveform Generator, Spectrum analyzer, Logic Analyzer, Pattern Generator, PID Controller, Digital Filter Box และ Frequency Response Analyzer
- 5.10.1.2 สามารถเชื่อมต่อเพื่อควบคุมและใช้ฟังก์ชันผ่านทาง USB-C, Wi-Fi ได้
- 5.10.1.3 ตัวเครื่องมีช่องวัดสัญญาณขาเข้าและช่องจ่ายสัญญาณขาออก จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 2 ช่อง พร้อมกับมี 16 ช่องสำหรับสัญญาณดิจิทัลที่สามารถทำงานในโหมดทั้งขาเข้าและขาออก
- 5.10.1.4 ตัวเครื่องรองรับ Kensington Lock
- 5.10.1.5 มีซอฟต์แวร์สำหรับเชื่อมในการควบคุมการทำงานทั้งบน Windows และ macOS
- 5.10.1.6 ใช้แหล่งพลังงานจาก Power Adapter โดยมี Connector และ Magnetic เพื่อง่ายต่อการใช้งาน

5.10.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.10.2.1 มีออสซิลโลสโคป

- 1) สามารถวัดความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 25 MHz
- 2) อัตราการสุ่มตัวอย่างไม่น้อยกว่า 100 MSa/s
- 3) ความละเอียดของ ADC ไม่น้อยกว่า 12 bits
- 4) มีช่องจ่ายสัญญาณไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณในรูปแบบ Sine, Square, Ramp เป็น

อย่างน้อย

- 5) สามารถใช้งานฟังก์ชันเครื่องกำเนิดสัญญาณได้

5.10.2.2 ฟังก์ชันวิเคราะห์การตอบสนองทางความถี่

- 1) รองรับย่านความถี่การวิเคราะห์ตั้งแต่ 100 mHz ถึง 20 MHz หรือกว้างกว่า

(นายประชา ธาดาพิลิต)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 25/49

รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

2) สามารถวาดสัญญาณได้ทั้งแบบเชิงเส้น และลอการิทึม

3) มีฟังก์ชันการคำนวณทางคณิตศาสตร์ บวก, ลบ, คูณ, หาร และตั้งสมการการคำนวณเอง

4) จำนวนจุดในการวาดสัญญาณวิเคราะห์ 32, 64, 128, 2048, 8192 ปรับค่าได้เป็นอย่างน้อย

5.10.2.3 เครื่องกำเนิดสัญญาณหลายรูปแบบ (Arbitrary)

1) สามารถกำเนิดสัญญาณความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 20 MHz

2) อัตราการสุ่มตัวอย่างไม่น้อยกว่า 100 MSa/s

3) ความละเอียดของ DAC ไม่น้อยกว่า 12 bits

4) สามารถจ่ายสัญญาณรูปแบบ Sine, Gaussian, Sinc, Cardiac เป็นอย่างน้อย

5) สามารถสร้างรูปแบบได้จากสมการทางคณิตศาสตร์ และแบบกำหนดเอง

6) มีจำนวนจุดในการกำหนดรูปแบบมากที่สุดที่ไม่น้อยกว่า 65,000 จุด

5.10.2.4 ฟังก์ชันวัดและบันทึกข้อมูล

1) สามารถปรับ Coupling แบบ AC / DC ได้

2) อัตราการสุ่มตัวอย่างไม่น้อยกว่าตั้งแต่ 10 ถึง 500kSa/s ปรับค่าได้

3) รองรับสัญญาณขาเข้าที่ขนาด 50 Vpp

4) สามารถใช้งานฟังก์ชันเครื่องกำเนิดสัญญาณได้

5.10.2.5 ฟังก์ชันควบคุมพีไอดี

1) ความละเอียดของ DAC ไม่น้อยกว่า 12 bits

2) สามารถแสดงการทำงานแบบ Block Diagram และสามารถดูสัญญาณในแต่ละจุดของ

diagram ได้

3) ช่วง Proportional Gain ปรับค่าได้ตั้งแต่ -55dB ถึง +55dB หรือมากกว่า

4) สามารถปรับค่า Gain ได้ดังนี้ P, I, D, I+, IS, DS หรือมากกว่า

5) สามารถใส่ค่า Offset ได้ทั้งสัญญาณขาเข้าและขาออก ในช่วง -2 V ถึง +2 V หรือกว้างกว่า

6) ช่วงความถี่ Integrator crossover ปรับค่าได้ 330 mHz ถึง 30 kHz หรือกว้างกว่า

7) ช่วงความถี่ Differential crossover ปรับค่าได้ 3.3 Hz ถึง 300 kHz หรือกว้างกว่า

5.10.2.6 อุปกรณ์ประกอบ

1) Power Adapter จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

2) สายวัดสัญญาณ (Oscilloscope Probe) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เส้น

3) สายสัญญาณ DIO จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

4) สาย USB-C จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เส้น

5.10.3 รายละเอียดอื่น ๆ

5.10.3.1 รับประกันสินค้ารวมถึงบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปีนับถัดจากวันตรวจรับ

5.11 ชุดเครื่องมือซ่อมบำรุงสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าแบบมีฉนวน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.11.1 รายละเอียดทั่วไป

เครื่องมือบริการยานยนต์ไฟฟ้า เป็นเครื่องมือบริการขั้นพื้นฐานที่ออกแบบมาใช้กับยานยนต์ไฟฟ้า โดยเฉพาะเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพสูง เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

5.11.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.11.2.1 กล่องเก็บเครื่องมือผลิตจากพลาสติก ABS มั่นคงแข็งแรง

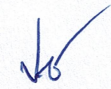
5.11.2.2 กล่องเก็บเครื่องมือมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 35 ลิตร สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า

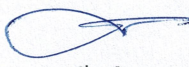
30 กิโลกรัม

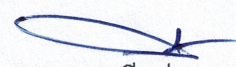
5.11.2.3 ชุดเครื่องมือแบบฉนวนสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ประกอบด้วย

- | | |
|--|-------------------------|
| 1) คีมจับหุ้มฉนวนขนาดไม่น้อยกว่า 200 มม. | จำนวน 1 ตัว |
| 2) คีมปากแหลมหุ้มฉนวนขนาดไม่น้อยกว่า 160 มม. | จำนวน 1 ตัว |
| 3) คีมตัดหุ้มฉนวนขนาดไม่น้อยกว่า 160 มม. | จำนวน 1 ตัว |
| 4) คีมปลอกสายไฟหุ้มฉนวนขนาดไม่น้อยกว่า 160 มม. | จำนวน 1 ตัว |
| 5) คีมหุ้มฉนวนขนาดไม่น้อยกว่า 250 มม. | จำนวน 1 ตัว |
| 6) ประแจเลื่อนหุ้มฉนวนขนาดไม่น้อยกว่า 200 มม. | จำนวน 1 ตัว |
| 7) ประแจเลื่อนหุ้มฉนวนขนาดไม่น้อยกว่า 300 มม. | จำนวน 1 ตัว |
| 8) ชุดไขควงหุ้มฉนวนขนาด 100 มม. | จำนวนไม่น้อยกว่า 40 ตัว |
| 9) ประแจปากตายแบบหุ้มฉนวน | จำนวนไม่น้อยกว่า 19 ตัว |

5.11.2.4 ประแจแหวนแบบหุ้มฉนวนมีจำนวนไม่น้อยกว่า 19 ตัว


(นายประชา ชาติพิสิฐ)
ประธานกรรมการ


(นายสุธี นิราช)
กรรมการ


(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.11.3 รายละเอียดอื่น ๆ

5.11.3.1 รับประกันสินค้ารวมถึงบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปีนับถัดจากวันตรวจรับ

5.12 คอมพิวเตอร์แบบพกพา จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

5.12.1 รายละเอียดทั่วไป

5.12.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยคู่มือการใช้งาน และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ และโปรแกรมจัดการอุปกรณ์ต่าง ๆ (Driver) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ระบุชื่อตรงกับเครื่องที่เสนอจากผู้ผลิตโดยตรง และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

5.12.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.12.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และ 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4 GHz จำนวน 1 หน่วย

5.12.2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB

5.12.2.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ ชนิดแยกจากแผงวงจรหลัก ที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 2 GB

5.12.2.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

5.12.2.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย

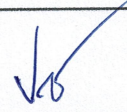
5.12.2.6 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,366 x 768 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 15.6 นิ้ว


5.12.2.7 มี USB Port ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง โดยเป็น USB 3.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และ USB Type-C ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง


5.12.2.8 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI และ VGA จำนวนอย่างละ 1 ช่อง

5.12.2.9 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

5.12.2.10 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ac) และ Bluetooth


(นายประชา ชาติพิสิฐ)
ประธานกรรมการ


(นายสุธี นิราช)
กรรมการ


(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.12.3 รายละเอียดอื่น ๆ

5.12.3.1 บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน FCC

5.12.3.2 มีศูนย์บริการในประเทศไทยของเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน ISO9001 ในประเทศไทย

5.13 ชุดขับเคลื่อนแบบมอเตอร์ติดล้อ (Hub Motor) สำหรับจักรยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 5 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.13.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฮับมอเตอร์พร้อมตัวควบคุม สำหรับใช้ในการเรียนการสอนการสร้างจักรยานยนต์ไฟฟ้า

5.13.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.13.2.1 ต้นกำลังแบบฮับมอเตอร์

- 1) วงล้อฮับขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว รวมยางนอก
- 2) สามารถใช้แรงดัน 48 V ได้
- 3) พิกัดกำลังปกติไม่น้อยกว่า 2000 W
- 4) เป็นมอเตอร์แบบแม่เหล็กถาวร
- 5) ความเร็วรอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 800 รอบต่อนาที
- 6) แรงบิดสูงสุดไม่น้อยกว่า 150 Nm
- 7) ตัวล้อทำจากวัสดุอลูมิเนียม

5.13.2.2 ตัวควบคุมมอเตอร์

- 1) สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ต USB เพื่อทำการปรับจูนได้
- 2) มีแหล่งจ่ายไฟฟ้า 5 V และ 12 V ในตัว
- 3) รับสัญญาณคันเร่ง 0-5 V
- 4) มีฟังก์ชันการล็อกความเร็ว
- 5) จ่ายกำลังให้กับมอเตอร์แบบ SVPWM ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าแบบ square wave

5.13.2.3 ชุดคันเร่งไฟฟ้าแบบมือบิดและสวิตช์กุญแจมีจอแสดงผลแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ในตัว

5.13.2.4 ชุดดังกล่าวถูกติดตั้งบนแท่นโครงสร้างทำจากเหล็กหรืออลูมิเนียมโปรไฟล์และมีฝาครอบ

ป้องกันอันตรายจากการทดสอบปิดครอบด้วยพลาสติกใสทั้ง 4 ด้านสามารถถอดออกได้

5.13.2.5 ชุดปั๊มเบรกพร้อมจานเบรก

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 29/49

รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.13.2.6 เรือแม่แบบดิจิทัลแบบสี่ สามารถแสดงผลได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

- 1) ความเร็ว
- 2) ระดับแบตเตอรี่
- 3) สัญญาณไฟเลี้ยว

5.13.3 รายละเอียดอื่น ๆ

5.13.3.1 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับ

5.13.3.2 ผู้ขายต้องอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

5.14 ชุดขับเคลื่อนแบบมอเตอร์ขับเคลื่อนกลาง (Mid Drive) สำหรับจักรยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.14.1 รายละเอียดทั่วไป

5.14.1.1 เป็นชุดขับเคลื่อนแบบมอเตอร์ขับเคลื่อนกลาง (Mid Drive) สำหรับจักรยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมตัวควบคุม สำหรับใช้ในการเรียนการสอนการสร้างจักรยานยนต์ไฟฟ้า

5.14.1.2 ชุดดังกล่าวถูกติดตั้งบนแท่นโครงสร้างทำจากเหล็กหรืออลูมิเนียมโปรไฟล์และมีฝาครอบป้องกันอันตรายจากการทดสอบปิดครอบด้วยพลาสติกใสทั้ง 4 ด้านสามารถถอดออกได้

5.14.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.14.2.1 มอเตอร์ต้นกำลัง

- 1) วงล้อขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
- 2) สามารถใช้แรงดัน 72 V ได้
- 3) พิกัดกำลังปกติไม่น้อยกว่า 1000 W
- 4) เป็นมอเตอร์แบบแม่เหล็กถาวร
- 5) ความเร็วรอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 800 รอบต่อนาที
- 6) แรงบิดสูงสุดไม่น้อยกว่า 120 Nm ที่อัตราทด 1:4.63
- 7) ความสามารถในการป้องกันไม่น้อยกว่ามาตรฐาน IP67

5.14.2.2 ตัวควบคุมมอเตอร์

- 1) สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ต USB เพื่อทำการปรับจูนได้
- 2) มีแหล่งจ่ายไฟฟ้า 5 V และ 12 V ในตัว

(นายประชา ชาติพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 30/49

รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

3) รับสัญญาณคันเร่ง 0-5 V

4) มีฟังก์ชันการล็อกความเร็ว

5) ชุดคันเร่งไฟฟ้าแบบมือบิด

5.14.2.3 เรือโน้ลล์แบบดิจิทัล สามารถแสดงผลได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

1) ความเร็ว

2) ระดับแบตเตอรี่

3) สัญญาณไฟเลี้ยว

5.14.3 รายละเอียดอื่น ๆ

5.14.3.1 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับ

5.14.3.2 ผู้ขายต้องอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

5.15 ชุดปฏิบัติการแบตเตอรี่ลิเทียมชนิด LiFePo4 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.15.1 รายละเอียดทั่วไป

5.15.1.1 เป็นแบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอออนฟอสเฟต (LiFePo4) ที่มีคุณสมบัติด้านความปลอดภัย ไม่ระเบิด ไม่ติดไฟและมีความปลอดภัยต่อการใช้ในการเรียนการสอน

5.15.1.2 ศึกษาคุณสมบัติ ข้อจำกัด และข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัยของเซลล์ชนิด LiFePo4

5.15.1.3 การออกแบบการจัดเรียงเซลล์ การแพ็คแบตเตอรี่ การคำนวณแรงดัน กระแส กำลังไฟฟ้าของแบตเตอรี่

5.15.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.15.2.1 เซลล์แบตเตอรี่ LiFePo4 แบบแยกเซลล์ เพื่อการฝึกปฏิบัติ จำนวน 400 เซลล์

1) เป็นแบตเตอรี่ชนิด LiFePo4 ขนาด 32650

2) แรงดันพิกัดไม่น้อยกว่า 3.2 V ความจุไม่น้อยกว่า 5000mAh

3) มีขั้วเป็นเกลียวเพื่อให้สามารถประกอบได้ง่าย

5.15.2.2 น็อตสำหรับขันขั้ว ตัวผู้/ตัวเมีย พร้อมแหวนรอง จำนวน 400 ชุด

1) ขนาด M4*6mm

2) วัสดุ สแตนเลสตีล 304 หรือ ซุปนิเกิล

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 31/49

รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.15.2.3 ตัวจับยึดแบบ Holder Bracket จำนวน 420 อัน

- 1) สำหรับแบตเตอรี่ 32650
- 2) แบบ 2 ช่อง
- 3) สามารถประกอบรวมกันได้อย่างแข็งแรง

5.15.2.4 แผ่นนิกเกิลเชื่อมขั้วแบตเตอรี่ แบบ 2 แถว ยาว 1 เมตร จำนวน 30 ชุด

5.15.2.5 แผ่นนิกเกิลเชื่อมขั้วแบตเตอรี่ แบบ 1 แถว ยาว 1 เมตร จำนวน 30 ชุด

5.15.2.6 เซลล์แบตเตอรี่ LiFePo4 แบบ Prismatic เพื่อการฝึกปฏิบัติ จำนวน 24 เซลล์

- 1) แรงดันพิกัดไม่น้อยกว่า 3.2 V
- 2) ขนาดความจุกระแสไม่น้อยกว่า 100 Ah
- 3) มีขั้วเป็นเกลียวเพื่อให้สามารถประกอบได้ง่าย
- 4) บาร์ทองแดงสะพานไฟ จำนวน 60 อัน
- 5) มีน็อตสำหรับขันขั้วพร้อมแหวนรอง

5.15.2.7 อุปกรณ์ป้องกันและความคุ้มครองจ่ายกระแส Smart BMS แบบ 4S จำนวน 5 ชุด

- 1) รองรับการเชื่อมต่อแบบ UART และ Bluetooth
- 2) สามารถตั้งค่าเพื่อใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ลิเทียมที่มีแรงดัน 3.2 V ได้
- 3) สามารถปรับตั้งค่า การป้องกันโอเวอร์ชาร์จ การป้องกันโอเวอร์ดิสชาร์จ ระหว่างเซลล์ได้
- 4) พิกัดกระแสดิสชาร์จไม่น้อยกว่า 80 A แบบต่อเนื่อง
- 5) ความสามารถในการปรับแรงดันระหว่างเซลล์ 20 ± 5 mV
- 6) มี App สำหรับการแสดงผลและการตั้งค่าบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟน
- 7) รองรับการต่อแสดงผลและปรับตั้งค่าผ่านทางพอร์ต USB โดยใช้ระบบ Windows

5.15.2.8 อุปกรณ์ BMS สำหรับใช้สตาร์ทรถจักรยานยนต์และเครื่องยนต์เล็กระบบ 12 V จำนวน 5 ชุด

- 1) ทำหน้าที่ป้องกันและความคุ้มครองจ่ายกระแสของแบตเตอรี่ Li-Ion ชนิด LiFePO4
- 2) สามารถใช้จ่ายกระแสเพื่อทำการสตาร์ทรถจักรยานยนต์และเครื่องยนต์เล็กได้

5.15.2.9 อุปกรณ์ BMS สำหรับใช้สตาร์ทเครื่องยนต์ดีเซลระบบ 12 V จำนวน 5 ชุด

- 1) ทำหน้าที่ป้องกันและความคุ้มครองจ่ายกระแสของแบตเตอรี่ Li-Ion ชนิด LiFePO4
- 2) สามารถใช้จ่ายกระแสเพื่อทำการสตาร์ทเครื่องยนต์ดีเซลระบบ 12 V ได้

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.15.2.10 อุปกรณ์ปรับสมดุระหว่างเซลล์ 4S จำนวน 10 ชุด

- 1) สามารถตั้งค่าเพื่อใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ลิเทียมที่มีแรงดัน 3.2 V ได้
- 2) กระแสปรับสมดุระหว่างเซลล์ ไม่น้อยกว่า 1A

5.15.2.11 อุปกรณ์ป้องกันและความคุมการจ่ายกระแส Smart BMS แบบ 16 S จำนวน 2 ชุด

- 1) รองรับการเชื่อมต่อแบบ UART และ Bluetooth
- 2) สามารถตั้งค่าเพื่อใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ลิเทียมที่มีแรงดัน 3.2 V ได้
- 3) สามารถปรับตั้งค่า การป้องกันโอเวอร์ชาร์จ การป้องกันโอเวอร์ดีสชาร์จ ระหว่างเซลล์ได้
- 4) พิกัดกระแสดีสชาร์จไม่น้อยกว่า 100 A แบบต่อเนื่อง
- 5) ความสามารถในการปรับแรงดันระหว่างเซลล์ 20 ± 5 mA
- 6) มี App สำหรับการแสดงผลและการตั้งค่าบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟน
- 7) มีจอ Touch control screen สำหรับการแสดงผลและปรับตั้งค่า
- 8) รองรับการต่อแสดงผลและปรับตั้งค่าผ่านทางพอร์ต USB โดยใช้ระบบ Windows

5.15.2.12 อุปกรณ์ป้องกันและความคุมการจ่ายกระแส Smart BMS แบบ 24 S จำนวน 2 ชุด

- 1) รองรับการเชื่อมต่อแบบ UART และ Bluetooth
- 2) สามารถตั้งค่าเพื่อใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ลิเทียมที่มีแรงดัน 3.2 V ได้
- 3) สามารถปรับตั้งค่า การป้องกันโอเวอร์ชาร์จ การป้องกันโอเวอร์ดีสชาร์จ ระหว่างเซลล์ได้
- 4) พิกัดกระแสดีสชาร์จไม่น้อยกว่า 100 A แบบต่อเนื่อง
- 5) ความสามารถในการปรับแรงดันระหว่างเซลล์ 20 ± 5 mA
- 6) มี App สำหรับการแสดงผลและการตั้งค่าบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟน
- 7) มีจอ Touch control screen สำหรับการแสดงผลและปรับตั้งค่า
- 8) รองรับการต่อแสดงผลและปรับตั้งค่าผ่านทางพอร์ต USB โดยใช้ระบบ Windows

5.15.3 รายละเอียดอื่น ๆ

5.15.3.1 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจ
รับเรียบร้อยแล้ว และในระยะเวลาประกันต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก 6 เดือน

5.15.3.2 ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติ
ต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้นและอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
ตู้การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.16 ชุดปฏิบัติการแบตเตอรี่ลิเทียมชนิด Li-NMC จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.16.1 รายละเอียดทั่วไป

5.16.1.1 เป็นแบตเตอรี่ลิเทียมชนิด NMC ที่มีคุณสมบัติด้านความจุพลังงานสูง เป็นที่นิยมในยานยนต์ไฟฟ้ารุ่นใหม่ ๆ

5.16.1.2 ศึกษาคุณสมบัติ ข้อจำกัด และข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัยของเซลล์ชนิด NMC

5.16.1.3 ฝึกทดลองการออกแบบการจัดการเรียงเซลล์ การแพ็คแบตเตอรี่ การคำนวณแรงดัน กระแสกำลังไฟฟ้าของแบตเตอรี่

5.16.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.16.2.1 เซลล์แบตเตอรี่ Li-NMC แบบ Cylindrical สำหรับฝึกประกอบแบตเตอรี่แพ็ค

1) เซลล์แบตเตอรี่ Li-NMC ขนาด 2170 จำนวน 200 เซลล์

- แรงดันพิกัดไม่น้อยกว่า 3.7 V

- มีความจุพลังงานไม่น้อยกว่า 14 Wh

2) ตัวจับยึดแบบ Holder Bracket จำนวน 220 อัน

- สำหรับแบตเตอรี่ 21700

- แบบ 2 ช่อง

- สามารถประกอบรวมกันได้อย่างแข็งแรง

3) แผ่นนิกเกิลเชื่อมขั้วแบตเตอรี่ แบบ 2 แฉก จำนวน 20 ชุด

4) แผ่นนิกเกิลเชื่อมขั้วแบตเตอรี่ แบบ 1 แฉก จำนวน 20 ชุด

5.16.2.2 เซลล์แบตเตอรี่ Li-NMC แบบ Prismatic สำหรับฝึกปฏิบัติ จำนวน 20 เซลล์

1) เป็นเซลล์ NMC เดี่ยวแบบ Prismatic

2) ขนาดความจุกระแสไม่น้อยกว่า 90Ah

3) มีขั้วเป็นเกลียวเพื่อให้สามารถประกอบได้ง่าย

4) บาร์ทองแดงสะพานไฟ จำนวน 50 อัน

5) มีน็อตสำหรับขันขั้วพร้อมแหวนรอง

5.16.2.3 อุปกรณ์ป้องกันและความคุมการจ่ายกระแส Smart BMS แบบ 14 S จำนวน 2 ชุด

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

- 1) รองรับการเชื่อมต่อแบบ UART และ Bluetooth
- 2) สามารถตั้งค่าเพื่อใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ลิเทียมที่มีแรงดัน 3.7 V ได้
- 3) สามารถปรับตั้งค่า การป้องกันโอเวอร์ชาร์จ การป้องกันโอเวอร์ดิสชาร์จ ระหว่างเซลล์ได้
- 4) พิกัดกระแสดิสชาร์จไม่น้อยกว่า 100 A แบบต่อเนื่อง
- 5) ความสามารถในการปรับแรงดันระหว่างเซลล์ 20 ± 5 mA
- 6) มี App สำหรับการแสดงผลและการตั้งค่าบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟน
- 7) มีจอ Touch control screen สำหรับการแสดงผลและปรับตั้งค่า
- 8) รองรับการต่อแสดงผลและปรับตั้งค่าผ่านทางพอร์ต USB โดยใช้ระบบ Windows

5.16.2.4 อุปกรณ์ป้องกันและความคุ้มครองการจ่ายกระแส Smart BMS แบบ 20S จำนวน 2 ชุด

- 1) รองรับการเชื่อมต่อแบบ UART และ Bluetooth
- 2) สามารถตั้งค่าเพื่อใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ลิเทียมที่มีแรงดัน 3.7 V ได้
- 3) สามารถปรับตั้งค่า การป้องกันโอเวอร์ชาร์จ การป้องกันโอเวอร์ดิสชาร์จ ระหว่างเซลล์ได้
- 4) พิกัดกระแสดิสชาร์จไม่น้อยกว่า 100 A แบบต่อเนื่อง
- 5) ความสามารถในการปรับแรงดันระหว่างเซลล์ 20 ± 5 mA
- 6) มี App สำหรับการแสดงผลและการตั้งค่าบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟน
- 7) มีจอ Touch control screen สำหรับการแสดงผลและปรับตั้งค่า
- 8) รองรับการต่อแสดงผลและปรับตั้งค่าผ่านทางพอร์ต USB โดยใช้ระบบ Windows

5.15.3 รายละเอียดอื่น ๆ

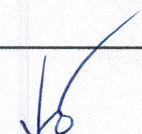
5.15.3.1 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้วและในระหว่างรับประกันต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก 6 เดือน


5.15.3.2 ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้นและอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี


5.17 เครื่องเชื่อมขั้วแบตเตอรี่แบบ Spot จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.17.1 รายละเอียดทั่วไป

5.17.1.1 เป็นเครื่องเชื่อมลวดนิกเกิลหรือสะพานไฟให้ติดกับขั้วแบตเตอรี่


(นายประชา ชาติพิสิฐ)
ประธานกรรมการ


(นายสุธี นิราช)
กรรมการ


(นายพทวิ ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.17.1.2 เป็นเครื่องที่มีอุปกรณ์ประกอบต่างที่พร้อมใช้งาน

5.17.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.17.2.1 สามารถใช้ร่วมกับไฟฟ้า AC 220 V 50 Hz ได้

5.17.2.2 กำลังการเชื่อมสูงสุดไม่น้อยกว่า 10 kw

5.17.2.3 สามารถ Spot แผ่นนิกเกิลเกิดความหนาสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.5 mm

5.17.2.4 สามารถปรับกระแสได้ในช่วง 50-800 A

5.17.2.5 มีหัวเชื่อมแบบปากกาสายอ่อนพร้อมใช้งาน

5.17.2.6 มีหัวเชื่อมแบบก้านพร้อมใช้งาน

5.17.2.7 สามารถปรับหน่วงเวลาการทำงานได้

5.17.3 รายละเอียดอื่นๆ

5.17.3.1 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับ
เรียบร้อยแล้วและในระยะรับประกันต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก 6 เดือน

5.17.3.2 ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติ
ต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้นและอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

5.18 อุปกรณ์แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบปรับค่าได้ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.18.1 รายละเอียดทั่วไป

5.18.1.1 เป็นอุปกรณ์แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบปรับค่าได้ สำหรับใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่
หรือใช้ร่วมกับชุดควบคุมมอเตอร์

5.18.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.18.2.1 สามารถปรับแรงดันไฟฟ้าขาออกในช่วง 0-90 VDC ได้

5.18.2.2 พิกัดกระแส 0-20 A

5.18.2.3 พิกัดกำลังสูงสุดไม่น้อยกว่า 2000 W

5.18.2.4 มีจอแสดงผล V, A แบบ LED

5.18.2.5 มีระบบป้องกัน Output over-voltage protection

5.18.2.6 มีระบบป้องกัน Output over-current protection

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวิ ผ่องราตรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.18.2.7 มีระบบป้องกัน Output short circuit protection

5.18.2.8 มีระบบป้องกัน Output power protection

5.18.2.9 มีระบบป้องกัน Overheating protection

5.18.3 รายละเอียดอื่น ๆ

5.18.3.1 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับ
เรียบร้อยแล้วและในระยะเวลารับประกันต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก 6 เดือน

5.18.3.2 ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ
ที่กล่าวถึงข้างต้นและอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

5.19 เครื่องมือวัดค่าความต้านทานแบตเตอรี่ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.19.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบค่าความต้านทานภายในเซลล์แบตเตอรี่

5.19.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.19.2.1 สามารถทดสอบความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

5.19.2.2 กรดตะกั่วกรด

5.19.2.3 Li-NMC

5.19.2.4 LiFePo4

5.19.2.5 เซลล์อัลคาไลน์

5.19.2.6 แบตเตอรี่แบบแห้ง

5.19.2.7 แบตเตอรี่นิกเกิลเมทัลไฮดราย

5.19.2.8 แรงดันไฟฟ้าอินพุตสูงสุดในการวัดความต้านทานภายในสูงสุด 48Vdc หรือดีกว่า

5.19.2.9 มีแบตเตอรี่ในตัวสามารถชาร์จไฟผ่านสาย USB ได้

5.19.2.10 สามารถแสดงผลแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 4 digit

5.19.2.11 สามารถแสดงผลในหน่วยมิลลิโอมได้ไม่น้อยกว่า 4 digit

5.19.2.12 มีสายวัดแบบเข็มวัด

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.19.3 รายละเอียดอื่น ๆ

5.19.3.1 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับ
เรียบร้อยแล้วและในระยะเวลารับประกันต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก 6 เดือน

5.19.3.2 ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติ
ต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้นและอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

5.20 เครื่องทดสอบค่าความจุของเซลล์แบตเตอรี่ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.20.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบค่าความจุของแบตเตอรี่และเซลล์ เพื่อใช้ในการศึกษาการวัดความจุ

5.20.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.20.2.1 สามารถใช้งานร่วมกับไฟฟ้า 220 V 50 Hz ได้

5.20.2.2 สามารถชาร์จและทำการดิสชาร์จเซลล์แบตเตอรี่ในช่วงแรงดัน 0-5 VDC ได้

5.20.2.3 ความแม่นยำในการตรวจจับสนแรงดันเซลล์ 0.2% \pm 0.03V หรือดีกว่า

5.20.2.4 สามารถชาร์จและทำการดิสชาร์จเซลล์แบตเตอรี่ในช่วงกระแส 0.1-30 A ได้

5.20.2.5 ความแม่นยำในการตรวจจับสนกระแส 0.2% \pm 0.01 A หรือดีกว่า

5.20.2.6 รองรับโหมดการดิสชาร์จแบบ CC constant current discharge และ CP Constant power

5.20.2.7 สามารถตั้งค่าการหยุดทำการดิสชาร์จตามระยะเวลาและระดับของแรงดันได้

5.20.2.8 ระบายความร้อนด้วยพัดลม

5.20.2.9 มีสาย USB สำหรับเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เพื่อทำการวิเคราะห์ผล

5.20.2.10 มีซอฟต์แวร์วิเคราะห์ผลการทดสอบ สามารถแสดงกราฟ Discharge Curve และ ค่า

ความจุของเซลล์ได้

5.20.3 รายละเอียดอื่น ๆ

5.20.3.1 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับ
เรียบร้อยแล้วและในระยะเวลารับประกันต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก 6 เดือน

5.20.3.2 ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติ
ต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้นและอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ฝ่องราตรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.21 เครื่องทดสอบค่าความจุของแบตเตอรี่แพ็ค จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.21.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบค่าความจุของแบตเตอรี่ที่อยู่ในรูปแบบระบบ หรือแพ็ค เพื่อใช้ในการศึกษา

5.21.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.21.2.1 สามารถใช้งานร่วมกับไฟฟ้า AC 220 V 50 Hz ได้

5.21.2.2 สามารถชาร์จและทำการดิสชาร์จแบตเตอรี่แพ็คในช่วงแรงดัน 12 V – 72 V ได้

5.21.2.3 โหมดการทดสอบดิสชาร์จแบบ constant current และหยุดอัตโนมัติเมื่อแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่าแรงดันที่กำหนดไว้

5.21.2.4 โหมดการทดสอบชาร์จ สามารถรับไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายภายนอกได้

5.21.2.5 ความแม่นยำในการตรวจจับแรงดัน 0.01 V, $\pm 0.5\%$ หรือดีกว่า

5.21.2.6 ความแม่นยำในการตรวจจับกระแส 0.01 A, $\pm 0.5\%$ หรือดีกว่า

5.21.2.7 ระบายความร้อนด้วยพัดลม

5.21.2.8 มีสาย USB สำหรับเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เพื่อทำการวิเคราะห์ผล

5.21.2.9 มีซอฟต์แวร์วิเคราะห์ผลการทดสอบ สามารถแสดงกราฟ Discharge Curve และ ค่าความจุได้

5.21.3 รายละเอียดอื่น ๆ

5.21.3.1 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้วและในระยะรับประกันต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก 6 เดือน

5.21.3.2 ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้นและอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

5.22 เครื่องทดสอบสมรรถนะจักรยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมโปรแกรม จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.22.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบสมรรถนะจักรยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมโปรแกรม

5.22.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.22.2.1 สามารถวัดกำลังได้ไม่น้อยกว่า 100 HP/TORQUE 200 Nm หรือมากกว่า

5.22.2.2 น้ำหนักสูงสุด (Maximum axle weight) ไม่น้อยกว่า 100 kg

(นายประชา ชาติพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.22.2.3 ความเร็วการทดสอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 250 km/h

5.22.2.4 สามารถจับรอบความเร็วจากสัญญาณจุดระเบิดได้

5.22.2.5 สามารถแสดงผลค่ากราฟ HP แรงบิด กระแส แรงดันไฟฟ้า และปรับจูนกล่องประมวลผล
ขับเคลื่อนของมอเตอร์ฮับล้อได้

5.22.2.6 สามารถทดสอบการขับขึ้นระยะเวลาความเร่งที่ 200 m และ 400 m ได้

5.22.2.7 ใช้ไฟฟ้า 220 V เฟสเดียว หรือ 380 V หรือดีกว่า

5.22.2.8 มีชุดเครื่องพิมพ์สีสำหรับพิมพ์เอกสารกราฟที่ได้จากการวัดค่า

5.22.2.9 โปรแกรมที่ใช้ร่วมกับการทำงานเป็นระบบ Window 7 หรือ Window 10 มีรายละเอียดดังนี้

1) มีระบบแสดงผลสถานะ Online ของระบบเมื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

2) มีระบบแสดงผลค่าความผิดพลาดค่า Error เมื่อเกิดเหตุขัดข้องของระบบ

3) สามารถเลือกย่านวัด RPM ได้หรือมากกว่า

4) สามารถตั้งชื่อลูกค้า Customer ได้

5) มีระบบแสดงผลการทำงาน Runtime and mileage Count

6) มีเกจแสดงผลรอบ RPM แบบเข็มและตัวเลข x1000 ไม่น้อยกว่า 12000 รอบ

7) มีเกจแสดงอัตราการผสม A/F Mixer ไม่น้อยกว่า 18 หน่วย

8) มีกราฟแสดงผลแบบเรียลไทม์สามารถแสดงผลค่า กำลังและแรงบิด ได้พร้อมกัน

9) มีจอหน้าต่างแสดงผลกำลัง HP แรงบิด แบบตัวเลขดิจิทัล

10) มีเกจแสดงผลความเร็วของโรลเลอร์ไม่น้อยกว่า 240 km/h

11) สามารถแสดงค่ากราฟหลังจบการทดสอบและปรี้นค่าได้ผ่านเครื่องพิมพ์

5.22.2.10 เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

1) มีอุปกรณ์ Hall voltage battery จำนวน 1 ชุด

2) มีระบบช่วยหยุดรถติดตั้งมาจากผู้ผลิต

3) มีอุปกรณ์ A/F meter จำนวน 1 ชุด

4) สามารถทดสอบยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแสดงผลค่ากระแสได้อย่างถูกต้อง

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5) เป็นผลิตภัณฑ์ผลิตขึ้นภายใต้มาตรฐาน ISO 9001:2008, DIN, ANSI อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือ ISO 9001:2015 พร้อมมีเอกสารรับรองแนบมาพร้อมกับการยื่นซองเพื่อให้ทางคณะกรรมการพิจารณาและเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ราชการ

6) มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรืออังกฤษไม่น้อยกว่า 1ชุด

7) มีแบบแปลนการติดตั้งแนบมากับการยื่นซอง

8) มีระบบประมวลผลสำหรับแสดงค่าที่วัดได้พร้อมโต๊ะและเก้าอี้

9) ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งระบบพร้อมใช้งานได้

5.22.3 รายละเอียดอื่น ๆ

5.22.3.1 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าให้สามารถใช้งานได้ และแนบเอกสารแบบการติดตั้งมาพร้อมกับการยื่นซอง

5.23 ชุดสถานีที่ 1 ระบบปรับอากาศในยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.23.1 เป็นชุดฝึกที่นำระบบเครื่องปรับอากาศในรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้ในปัจจุบัน ประกอบด้วยระบบทำความร้อนไฟฟ้าแบบ PTC ระบบการประเมินผิดปกติอัจฉริยะ เหมาะสำหรับการบำรุงรักษาและการฝึกการสอนยานยนต์ไฟฟ้าตามหลักการโครงสร้างของระบบทำความเย็นเครื่องปรับอากาศและระบบทำความร้อนไฟฟ้า

5.23.2 ชุดฝึกระบบปรับอากาศใช้อุปกรณ์ประกอบด้วย อีวาโปเรเตอร์ คอนเดนเซอร์ เอ็กแพนชันวาล์ว ถังกักเก็บของเหลว พัดลม เซนเซอร์อุณหภูมิที่อีวาโปเรเตอร์ ตัวแลกเปลี่ยนความร้อนเซนเซอร์อุณหภูมิที่ตัวแลกเปลี่ยนความร้อน เซนเซอร์อุณหภูมิ สวิตช์ความดัน ท่ออากาศ อุปกรณ์ควบคุมแรงดันไฟฟ้าต่ำและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

5.23.3 ชุดฝึกการออกแบบตามรูปแบบการฝึกระบบปรับอากาศซึ่งใช้ใช้อุปกรณ์ดั้งเดิมของรถยนต์เช่น คอมเพรสเซอร์ไฟฟ้า คอนเดนเซอร์ เครื่องปรับอากาศ ท่อสารทำความเย็น PTC

5.23.4 สายไฟฟ้าแรงดันสูงและป้ายเตือนความปลอดภัยใช้สายเชื่อมต่อรถดั้งเดิมของระบบปรับอากาศไฟฟ้าเชื่อมต่อผ่านชุดสายไฟของรถยนต์ติดตั้งปลั๊กวัดสัญญาณคู่ขนานกับปลั๊กเดิมลดการสูญเสียสายระหว่างการตรวจจับสัญญาณปลั๊กแบบขนานมีหมายเลขพินกำกับไว้ตรงกับหมายเลขพินในไดอะแกรมวงจรดั้งเดิมเพื่อตอบสนองความต้องการของการตรวจจับสัญญาณแรงดันไฟฟ้าต่ำในกระบวนการฝึกอบรม สัญญาณที่เกี่ยวข้องของชุดควบคุมแต่ละชุดเชื่อมต่อกับตัวควบคุมบนบอร์ดผ่านชุดสายไฟของรถเดิมเพื่อให้วินิจฉัยข้อมูลและฟังก์ชันการอ่านข้อมูลในกระบวนการฝึกและการสอน

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 41/49

รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.23.5 ชุดแผงใช้แผ่นฉนวนกันไฟฟ้าที่มีค่าฉนวนความต้านทานไม่น้อยกว่า $2 \text{ G}\Omega$ ที่แรงดันไฟฟ้า 500 V และที่แรงดันไฟฟ้า 1,000 V ฉนวนความต้านทานไม่น้อยกว่า $5 \text{ G}\Omega$ ขนาดความหนา 4 mm ทนไฟและทนต่อความชื้น เคลือบทับด้วยแผ่นพิมพ์ด้วยแผ่นภาพไดอะแกรมวงจรสีและแผ่นผังของหลักการทำงาน นักเรียนสามารถเปรียบเทียบแผ่นผังของระบบปรับอากาศรถยนต์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์จริงสามารถเข้าใจและวิเคราะห์หลักการทำงานของระบบปรับอากาศรถยนต์ไฟฟ้า

5.23.6 ชิ้นส่วนทั้งหมดเป็นชิ้นส่วนรถยนต์จริงหรือชิ้นส่วนรถยนต์คุณภาพสูง ชิ้นส่วนทั้งหมดเช่น คอมเพรสเซอร์ไฟฟ้าคอนเดนเซอร์ เครื่องปรับอากาศ ท่อทำความเย็น PTC ท่อความร้อน ท่ออากาศตัวควบคุม เครื่องปรับอากาศและส่วนอื่น ๆ มีการระบุชื่อที่สายไฟ มีป้ายหมายเลขซีเรียลและเก็บสายไฟเรียบร้อยสะดวกในการเรียนรู้ และบำรุงรักษา

5.23.7 ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโพรไฟล์หรือเหล็กเคลือบสีกันสนิมแบบหนา ขนาดไม่น้อยกว่า 40×40 มม. หรือมากกว่า มีความแข็งแรงทน และมีล๊อคจำนวน 4 ล๊อคสะดวกในการเคลื่อนย้าย สามารถล๊อคคล้อได้

5.23.8 ใช้แรงดันไฟฟ้าเชื่อมต่อกับระบบยานยนต์สถานีแบตเตอรี่โดยใช้ระบบวาล์วควบคุมไม่น้อยกว่า 9 ชุด ใช้แรงดันไฟฟ้าจ่ายกำลังงานคอมเพรสเซอร์ไม่น้อยกว่า 300V

5.23.9 ขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 1200 มม. X 900 มม. X 1000 มม. (ยาวxกว้างxสูง)

5.23.10 มีแผงพาเนลไดอะแกรมวงจรขนาดไม่น้อยกว่า 700 มม. X 400 มม. (ยาวxกว้าง)

5.23.11 มีชุดแมนิโฟลด์เกจ 1 ชุด พร้อมสารทำความเย็น 134 a จำนวน 1 ถัง

5.23.12 บริษัทฯ ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้นและอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

5.23.13 บริษัทฯ ผู้เสนอราคาจะต้องมีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

5.24 ชุดสถานีที่ 2 ระบบเบรกยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.24.1 ส่วนประกอบของระบบเบรกผลิตขึ้นโดยใช้ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ของรถยนต์ดั้งเดิมและระบบเบรก ABS ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์โดยใช้มอเตอร์แบบสามเฟสพร้อมเกียร์รูปแบบการฝึกมีระบบการประเมินข้อผิดพลาดอัจฉริยะเหมาะสำหรับใช้ในการเรียนการสอนของหลักการและการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ไฟฟ้า

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.24.2 ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์และระบบเบรก ABS ใช้ระบบการขับเคลื่อนจริงมีอุปกรณ์ประกอบไปด้วยปั้มน้ำหล่อเย็น ล้อจำลองทั้งด้านหน้าและด้านหลัง ชุดควบคุม ABS แบตเตอรี่แรงดันต่ำ คันเร่ง ตัวเปลี่ยนเกียร์อุปกรณ์การวัดแสดงผล สวิตช์สตาร์ท สวิตช์เบรก EPB และแผงควบคุมการทำงาน

5.24.3 มีมอเตอร์ขับเคลื่อนไม่น้อยกว่า 30 kW

5.24.4 ใช้สายเชื่อมต่อของรถยนต์ดั้งเดิมเชื่อมต่อตัวควบคุมหลักและกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูงสายไฟฟ้าแรงสูงมีการติดมาร์คจุดเตือนความปลอดภัยตามที่ระบุในกระบวนการเรียนการสอน

5.24.5 ชุดแผงใช้แผ่นฉนวนกันไฟฟ้าที่มีค่าฉนวนความต้านทานไม่น้อยกว่า 2 GΩ ที่แรงดันไฟฟ้า 500 V และที่แรงดันไฟฟ้า 1,000 V ฉนวนความต้านทานไม่น้อยกว่า 5 GΩ ขนาดความหนา 4 mm ทนไฟและทนต่อความชื้น เคลือบทับด้วยแผ่นพิมพ์ด้วยแผนภาพไดอะแกรมวงจรสีและแผนผังของหลักการทำงาน นักเรียนสามารถเปรียบเทียบแผนผังของระบบเบรครถยนต์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์จริง สามารถเข้าใจและวิเคราะห์หลักการทำงานของระบบเบรครถยนต์ไฟฟ้า

5.24.6 ชิ้นส่วนทั้งหมดเป็นชิ้นส่วนรถยนต์จริงหรือชิ้นส่วนรถยนต์คุณภาพสูง ชิ้นส่วนทั้งหมดเช่น มอเตอร์ขับเคลื่อนปั้มน้ำหล่อเย็น หม้อน้ำ ชุดควบคุม ABS แบตเตอรี่แรงดันต่ำ แป้นคันเร่ง ชุดคันเกียร์ สวิตช์เบรก EPB สวิตช์สตาร์ท และชิ้นส่วนอื่น ๆ มีป้ายอะคริลิก, สายไฟทั้งหมดมีป้ายหมายเลขซีเรียล, และการเดินสายไฟเรียบร้อยและสะดวกสำหรับการเรียนรู้และการบำรุงรักษา

5.24.7 ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโปรไฟล์หรือเหล็กเคลือบสีกันสนิมแบบหนา ขนาดไม่น้อยกว่า 40 X 40 มม.หรือมากกว่า มีความแข็งแรงทนต่อน้ำ น้ำมันและสนิม และมีล้อจำนวน 4 ล้อสะดวกในการเคลื่อนย้าย

5.24.8 ขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 1200 mm X 1000 mm X 1200 mm (ยาวxกว้างxสูง)

5.24.9 มีแผงพาเนลไดอะแกรมวงจรขนาดไม่น้อยกว่า 700 mm X 400 mm (ยาวxกว้าง)

5.24.10 บริษัทฯ ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ที่กล่าวถึงข้างต้นและอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

5.24.11 บริษัทฯ ผู้เสนอราคาจะต้องมีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

5.25 ชุดสถานีที่ 3 ระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.25.1 เป็นชุดฝึกระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลังประกอบด้วย ชุดควบคุมมอเตอร์ปรับเปลี่ยนความถี่ AC, โมดูลการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า, โมดูลแปลงสัญญาณไฟฟ้า เป็นต้น

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงவிเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.25.2 รูปแบบการฝึกมีระบบการประเมินข้อผิดพลาดอัจฉริยะเหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนของ
หลักการและการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ไฟฟ้า

5.25.3 รูปแบบการออกแบบประกอบด้วย วงจรสัญญาณไฟฟ้าแรงดันต่ำและสายไฟเอาท์พุทแรงดันสูงโดย
สายไฟแรงดันสูงมีการติดมาร์คจุดเตือนความปลอดภัย

5.25.4 ใช้สายเชื่อมต่อรถดั้งเดิมของระบบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เชื่อมต่อผ่านชุดสายไฟของรถยนต์ติดตั้ง
ปลั๊กวัดสัญญาณคู่ขนานกับปลั๊กเดิมลดการสูญเสียสายระหว่างการตรวจวัดสัญญาณปลั๊กแบบขนานมีหมายเลขพินกำกับไว้
ตรงกับหมายเลขพินในไดอะแกรมวงจรดั้งเดิมเพื่อตอบสนองความต้องการของการตรวจจับสัญญาณแรงดันไฟฟ้าต่ำใน
กระบวนการฝึกอบรมสัญญาณที่เกี่ยวข้องของชุดควบคุมแต่ละชุดเชื่อมต่อกับตัวควบคุมบนบอร์ดผ่านชุดสายไฟของรถเดิม
เพื่อให้วินิจฉัยข้อมูลและฟังก์ชันการอ่านข้อมูลในกระบวนการฝึกและการสอน

5.25.5 ชุดแผงใช้แผ่นฉนวนกันไฟฟ้าที่มีค่าฉนวนความต้านทานไม่น้อยกว่า 2 GΩ ที่แรงดันไฟฟ้า 500 V
และที่แรงดันไฟฟ้า 1,000 V ฉนวนความต้านทานไม่น้อยกว่า 5 GΩ ขนาดความหนา 4 mm ทนไฟและทนต่อความชื้น
เคลือบทับด้วยแผ่นพิมพ์ด้วยแผนภาพไดอะแกรมวงจรสีและแผ่นผังของหลักการทำงานนักเรียนสามารถเปรียบเทียบ
แผ่นผังของรถยนต์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์จริงสามารถเข้าใจและวิเคราะห์หลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
ของรถยนต์ไฟฟ้า

5.25.6 ชิ้นส่วนทั้งหมดเป็นชิ้นส่วนรถยนต์จริงหรือชิ้นส่วนรถยนต์คุณภาพสูง ชิ้นส่วนทั้งหมดเช่นเป็นกล่อง
ควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูงของรถยนต์ / ตัวควบคุมหลัก, พอร์ตชาร์จ AC / DC, ป้อนน้ำระบายความร้อนตัวควบคุมหลักแรงดัน
สูง, ถังเก็บและชิ้นส่วนอื่น ๆ มีป้ายอะคริลิก, สายไฟทั้งหมดมีป้ายหมายเลขซีเรียล, และการเดินสายไฟเรียบร้อยและสะดวก
สำหรับการเรียนรู้และการบำรุงรักษา

5.25.7 ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโปรไฟล์หรือเหล็กเคลือบสีกันสนิมแบบหนาขนาดไม่น้อยกว่า
40X40 mm หรือมากกว่า มีความแข็งแรงทนต่อน้ำ น้ำมันและสนิม และมีล้อจำนวน 4 ล้อสะดวกในการเคลื่อนย้าย

5.25.8 รองรับระบบน้ำหล่อเย็นตรงตามรุ่น

5.25.9 ขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 1500 mm X 900 mm X 1000 mm (ยาวxกว้างxสูง)

5.25.10 มีแผงพาเนลไดอะแกรมวงจรขนาดไม่น้อยกว่า 700 mm X 400 mm (ยาวxกว้าง)

5.25.11 บริษัทฯ ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนด
ในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้นและอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราตรี)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 44/49

รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.25.12 บริษัทฯ ผู้เสนอราคาจะต้องมีการรับประกันคุณภาพสินค้า ไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันตรวจรับ
เรียบร้อยแล้ว

5.26 ชุดสถานีที่ 4 ระบบแบตเตอรี่แรงดันสูงของรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.26.1 เป็นชุดฝึกอบรมแบตเตอรี่แรงดันสูงของรถยนต์ไฟฟ้าประกอบด้วย แบตเตอรี่ลิเทียมแสดงการ
เชื่อมต่อความสัมพันธ์การควบคุมและตำแหน่งการติดตั้งระหว่างส่วนประกอบหลักของชุดแบตเตอรี่กำลังแสดงโครงสร้าง
โดยรวมของแบตเตอรี่กำลัง

5.26.2 โครงสร้างชุดแบตเตอรี่ประกอบด้วย โมดูลแบตเตอรี่ไฟฟ้า กล่องแบตเตอรี่ระบบการจัดการแบตเตอรี่
และเซลล์แบตเตอรี่ ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในระบบ สายไฟ และอุปกรณ์อื่นๆ

5.26.3 รูปแบบการฝึกมีระบบการประเมินข้อผิดพลาดอัจฉริยะเหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนของ
หลักการและการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ไฟฟ้า

5.26.4 รูปแบบการองค์ประกอบของแบตเตอรี่กำลังใช้การออกแบบแบบแยกส่วนแบตเตอรี่กำลังของรถยนต์
ดั้งเดิมติดตั้งและยึดไว้ที่ฐานแบตเตอรี่กำลังวงจรสัญญาณไฟฟ้าแรงดันต่ำและสายไฟเอาท์พุทแรงดันสูง โดยสายไฟแรงดัน
สูงมีการติดมาร์คจุดเตือนความปลอดภัย

5.26.5 ใช้สายเชื่อมต่อรถดั้งเดิมของระบบแบตเตอรี่กำลังเชื่อมต่อผ่านชุดสายไฟของรถยนต์ติดตั้งปลั๊กวัด
สัญญาณคู่ขนานกับปลั๊กเดิมลดการสูญเสียสายระหว่างการตรวจวัดสัญญาณปลั๊กแบบขนานมีหมายเลขพินกำกับไว้ตรงกับ
หมายเลขพินในไดอะแกรมวงจรดั้งเดิมเพื่อตอบสนองความต้องการของการตรวจจับสัญญาณแรงดันไฟฟ้าต่ำในกระบวนการ
ฝึกอบรมสัญญาณที่เกี่ยวข้องของชุดควบคุมแต่ละชุดเชื่อมต่อกับตัวควบคุมบนบอร์ดผ่านชุดสายไฟของรถเดิมเพื่อให้วินิจฉัย
ข้อมูลและฟังก์ชันการอ่านข้อมูลในกระบวนการฝึกและการสอน

5.26.6 ชุดแผงใช้แผ่นฉนวนกันไฟฟ้าที่มีค่าฉนวนความต้านทานไม่น้อยกว่า $2G\Omega$ ที่แรงดันไฟฟ้า 500 โวลต์
และที่แรงดันไฟฟ้า 1,000 V ฉนวนความต้านทานไม่น้อยกว่า $5G\Omega$ ขนาดความหนา 4 มม.ทนไฟและทนต่อความชื้น
เคลือบทับด้วยแผ่นพิมพ์ด้วยแผ่นภาพไดอะแกรมวงจรสีและแผ่นผังของหลักการทำงาน นักเรียนสามารถเปรียบเทียบ
แผ่นผังของรถยนต์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์จริงสามารถเข้าใจและวิเคราะห์หลักการทำงานของระบบแบตเตอรี่กำลังของรถยนต์
ไฟฟ้า

5.26.7 ชิ้นส่วนทั้งหมดเป็นชิ้นส่วนรถยนต์จริง หรือชิ้นส่วนรถยนต์คุณภาพสูง

(นายประชา ชาติพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 45/49

รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.26.8 โมดูลแบตเตอรี่ไฟฟ้า กล่องแบตเตอรี่กำลังระบบการจัดการแบตเตอรี่และเซลล์แบตเตอรี่และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในระบบมีป้ายชื่ออะคริลิก,สายไฟทั้งหมดมีป้ายหมายเลข ซีเรียล, และการเดินสายไฟเรียบร้อยและสะดวกสำหรับการเรียนรู้และการบำรุงรักษา

5.26.9 ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโพรไฟล์หรือเหล็กเคลือบสีกันสนิมแบบหนาขนาดไม่น้อยกว่า 40X40 มม.หรือมากกว่า มีความแข็งแรงทนต่อน้ำ น้ำมันและสนิม และมีล้อจำนวน 4 ล้อสะดวกในการเคลื่อนย้าย

5.26.10 สามารถต่อเชื่อมระบบแบตเตอรี่เข้ากับชุดวิเคราะห์ปัญหาได้โดยตรงโดยไม่ต้องต่อรับครบทุกสถานี มีปลั๊กเชื่อมต่อแบบเซฟตี้ช็อคเก็ทที่แผงวัด

5.26.11 ขนาดแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่กำลังไม่น้อยกว่า 350 V ชนิด Blade Battery

5.26.12 ขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 2000 mm X 1000 mm X 1000 mm (ยาวxกว้างxสูง)

5.26.13 มีแผงพาเนลไดอะแกรมวงจรขนาดไม่น้อยกว่า 700 mm X 400 mm (ยาวxกว้าง)

5.26.14 ชุดเรียนรู้โลกเสมือนจริงสำหรับเรียนรู้การเขียนโปรแกรม จำนวน 3 ชุด

5.26.14.1 เป็นโปรแกรมที่สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับเซลล์แบตเตอรี่เสมือนจริงสามารถหยิบจับเซลล์แบตเตอรี่ได้

5.26.14.2 ภายในโปรแกรมมีเครื่องมือฉนวนกันไฟฟ้าสามารถหยิบจับได้

5.26.14.3 ภายในโปรแกรมแสดงให้เห็นถึงเซลล์แบตเตอรี่บนจอเสมือนจริงในโปรแกรม มีไม่น้อยกว่า 2 จอ

5.26.14.4 ชุดสายไฟแรงสูงของรถยนต์ไฟฟ้าตัวอย่างแสดงให้เห็นพร้อมโต๊ะไม้ภายในโปรแกรม

5.26.14.5 มีโครงสร้างแชสซีตัวอย่างของรถยนต์ไฟฟ้าพร้อมติดตั้งมอเตอร์ขับเคลื่อนแสดงให้เห็นแบบ 1 มอเตอร์หรือ 2 มอเตอร์พร้อมล้อทั้งสี่ล้อ

5.26.14.6 สามารถแสดงผลเป็นรูปแบบ 3 มิติ แบบห้องปฏิบัติการ

5.26.14.7 มีตัวอย่างสามมิติตู้ชาร์จไฟฟ้าประจุเร็วแบบ DC

5.26.14.8 เมื่อทำการเข้าห้องระบบสามารถแสดงผลผ่าน Modbus internet ส่งค่าแสดงผลแบบเรียลไทม์ออกมายังกล่องแสดงสถานะภายนอกแสดงให้กับกรรมการระหว่างโลกเสมือนจริงกับชุดควบคุมภายนอกพร้อมสาธิตให้กับผู้ใช้งาน

5.26.14.9 สามารถรองรับการเขียนโปรแกรมภาษา C# Script, และ ภาษาทาง ladder PLC ได้

5.26.14.10 สามารถแสดงผลออกผ่าน Excell ได้

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 46/49

รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.26.14.11 สามารถแสดงผลผ่านคอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟนได้

5.26.14.12 เป็นซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์

5.26.14.13 สามารถรองรับไฟล์จาก Solid work หรือ 3D พร้อมทั้งสามารถแก้ไขไฟล์จากโปรแกรม solid work และเห็นการแก้ไขแบบเรียลไทม์ในโปรแกรมเสมือนจริง

5.26.14.14 สามารถเชื่อมต่อรองรับการต่อร่วมกับ PLC ได้

5.26.14.15 แวนอัจฉริยะจำลองโลกเสมือนจริง VR สำหรับต่อร่วมกับโปรแกรมแบบเรียลไทม์

จำนวน 1 ชุด

- 1) ชิพเซ็ต Snapdragon หรือintel ดีกว่า
- 2) มีหน่วยความจำRAM 8 GB หรือดีกว่า
- 3) มีขนาดความจุ 512 GB หรือดีกว่า
- 4) จอความละเอียด 2050 x 2200 ต่อข้างตา
- 5) จอแสดงผลมี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 120 Hz
- 6) แบตเตอรี่ใช้ได้ยาวนาน 1 ชั่วโมง หรือดีกว่า
- 7) รองรับระบบ Passthrough True Color High Res
- 8) มีมือจับแบบสติ๊ก 2 ข้าง
- 9) มีมุมมองกว้าง 110 องศาหรือดีกว่า
- 10) รองรับการเชื่อมต่อ Bluetooth และ USB-C

5.26.15 บริษัทผู้เสนอราคาต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้นและอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

5.26.16 บริษัทฯ ผู้เสนอราคาจะต้องมีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า1 ปี นับจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

5.27 ชุดสถานีที่ 5 ระบบบังคับลิฟต์ในยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.27.1 ชุดฝึกมีส่วนประกอบของระบบพวงมาลัยอิเล็กทรอนิกส์ ทำจากอุปกรณ์พื้นฐานระบบ EPSของรถยนต์ดั้งเดิมซึ่งประกอบด้วยเซ็นเซอร์ (เซ็นเซอร์มุมแรงบิด) ตัวควบคุม (ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ EPS) แอคชูเอเตอร์ (มอเตอร์ EPS) พวงมาลัยและชิ้นส่วนทางแมคคานิคในรูปแบบการฝึกมีระบบการประเมินข้อผิดพลาดอัจฉริยะเหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนของหลักการและการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ไฟฟ้า

(นายประชา ชาติพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราช)
กรรมการ

(นายพรทิวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 47/49

รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.27.2 รูปแบบการออกแบบชุดฝึกอบรมบังคับเบี่ยงประกอบด้วย ชุดเกียร์พวงมาลัย EPS,

5.27.3 ชุดปีกนก (Lower arm) ล่างซ้ายและขวา, แกนพวงมาลัย, ติดตั้งและยึดไว้บนฐานวงจรถ่ายสัญญาณไฟฟ้าแรงดันต่ำ มีการติดมาร์คจุดเตือนความปลอดภัย

5.27.4 ใช้สายเชื่อมต่อรถดั้งเดิมของระบบบังคับเบี่ยงเชื่อมต่อผ่านชุดสายไฟของรถยนต์ติดตั้งปลั๊กวัดสัญญาณคู่ขนานกับปลั๊กเดิมลดการสูญเสียสายระหว่างการตรวจวัดสัญญาณปลั๊กแบบขนานมีหมายเลขพินกำกับไว้ตรงกับหมายเลขพินในไดอะแกรมวงจรดั้งเดิม เพื่อตอบสนองความต้องการของการตรวจจับสัญญาณแรงดันไฟฟ้าต่ำในกระบวนการฝึกอบรมสัญญาณที่เกี่ยวข้องของชุดควบคุมแต่ละชุดเชื่อมต่อกับตัวควบคุมบนบอร์ดผ่านชุดสายไฟของรถเดิมเพื่อให้วินิจฉัยข้อมูลและฟังก์ชันการอ่านข้อมูลในกระบวนการฝึกและการสอน

5.27.5 ชุดแผงใช้แผ่นฉนวนกันไฟฟ้าที่มีค่าฉนวนความต้านทานไม่น้อยกว่า 2 GΩ ที่แรงดันไฟฟ้า 500 V และที่แรงดันไฟฟ้า 1,000 V ฉนวนความต้านทานไม่น้อยกว่า 5 GΩ ขนาดความหนา 4 mm ทนไฟและทนต่อความชื้นเคลือบทับด้วยแผ่นพิมพ์ด้วยแผ่นภาพไดอะแกรมวงจรสีและแผ่นผังของหลักการทำงานนักเรียนสามารถเปรียบเทียบแผ่นผังของรถยนต์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์จริง

5.27.6 ชิ้นส่วนทั้งหมดเป็นชิ้นส่วนรถยนต์จริงหรือชิ้นส่วนรถยนต์คุณภาพสูง ชิ้นส่วนทั้งหมดเช่น ชุดเกียร์ EPS,ชุดเพลาน้ำ, ชุดปีกนกล่างซ้ายและขวา, แกนพวงมาลัย, ชุดพวงมาลัย และชิ้นส่วนอื่น ๆ มีป้ายชื่ออะคริลิก,สายไฟทั้งหมดมีป้ายหมายเลขซีเรียล, และการเดินสายไฟเรียบร้อยและสะดวกสำหรับการเรียนรู้และการบำรุงรักษา

5.27.7 ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโพรไฟล์หรือเหล็กเคลือบสีกันสนิมแบบหนาขนาดไม่น้อยกว่า 40X40 มม.หรือมากกว่า มีความแข็งแรงทนต่อน้ำ น้ำมันและสนิม และมีล้อจำนวน 4 ล้อสะดวกในการเคลื่อนย้าย

5.27.8 ขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 1000 mm X 1500 mm X 1200 mm (ยาวxกว้างxสูง)

5.27.9 มีแผงพานเลดไดอะแกรมวงจรขนาดไม่น้อยกว่า 700 mm X 400 mm (ยาวxกว้าง)

5.27.10 บริษัทฯ ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้นและอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

5.27.11 บริษัทฯ ผู้เสนอราคาจะต้องมีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า1 ปี นับจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

(นายประชา ธาดาพิสิฐ)
ประธานกรรมการ

(นายสุธี นิราษ)
กรรมการ

(นายพรทิวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 48/49

รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

5.28 ชุดสถานที่ 6 ระบบเรียนรู้โครงสร้างตัวถัง จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.28.1 เป็นชุดฝึกในการเรียนรู้โครงสร้างตัวถังของรถยนต์ไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบที่ติดมาจากโรงงาน เช่น ระบบประตู ไฟส่องสว่างด้านหน้า ไฟท้าย เป็นต้น เหมาะสำหรับการเรียนการสอนของหลักการและการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ไฟฟ้า

5.28.2 มีประตูพร้อมเซ็นเซอร์ล็อกไม่น้อยกว่า 4 จุด

5.28.3 มีโครงสร้างของตัวบอดี้ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า(OVERALL) 3,500 x 1,400 x 1,000 mm

5.28.4 มีพอร์ตประจุชาร์จแบบประจุ AC และ DC ติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต

5.28.5 มีไฟหน้าไฟท้ายและระบบเซ็นเซอร์ล็อกติดตั้งมากับชุดฝึกเป็ฯของเดิมจากโรงงานผู้ผลิตรถยนต์

5.28.6 สามารถทำกระบวนการฟังก์ชันการทำงานเสมือนการขับเคลื่อนเปิดประตูแล้วระบบขับเคลื่อนทำงานตามกระบวนการผลิตจากโรงงานผู้ผลิตรถยนต์ยี่ห้ออื่นๆ

5.28.7 มีระบบทำงานร่วมกับกุญแจด้วยคลื่นความถี่ทางไฟฟ้าตรงตามรุ่น

5.28.8 ระบบดังกล่าวสามารถทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถต่อร่วมกับสถานีต่างๆได้

5.28.9 ไฟหน้าส่องสว่างและไฟท้ายตรงตามรุ่นจากโรงงานผู้ผลิต

5.28.10 บริษัทฯผู้เสนอราคาต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้นและอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งโดยยื่นเข้าขณะเสนอราคา

5.28.11 บริษัทฯผู้เสนอราคาจะต้องมีการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

5.28.12 เป็นยานยนต์ที่มีใช้อย่างแพร่หลายในประเทศไทยเพื่อถ่ายทอดการเรียนรู้และซ่อมบำรุง

6. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

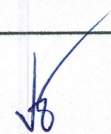
ส่งมอบพัสดุภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา


7. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

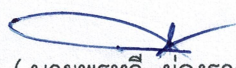
เกณฑ์ราคา

8. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

วงเงินงบประมาณ 5,000,000 บาท


(นายประชา ชาติพิสิฐ)
ประธานกรรมการ


(นายสุธี นิราช)
กรรมการ


(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2569

หน้า 49/49

รหัสครุภัณฑ์ : 001/2569

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแผงวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนและการจัดการแบตเตอรี่
สู่การขับเคลื่อนสังคม Net zero carbon จำนวน 1 ชุด งบประมาณ 5,000,000 บาท

9. งวดงานและการจ่ายเงิน


กำหนดส่งมอบและเบิกจ่ายงวดเดียวเมื่อตรวจรับพัสดุแล้วเสร็จ


10. อัตราค่าปรับ

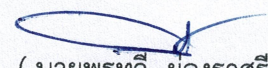
คิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาสินค้าของที่ยังไม่ได้รับมอบ

11. กำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง 1 ปี


(นายประชา ชาติพิสิฐ)
ประธานกรรมการ


(นายสุธี นิราช)
กรรมการ


(นายพรทวี ผ่องราศรี)
กรรมการและเลขานุการ