



รหัสครุภัณฑ์:

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า พร้อมแผนภูมิการการเรียนรู้ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด งบประมาณ : 2,000,000 บาท

ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า
พร้อมแผนภูมิการการเรียนรู้ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

ชุดฝึกยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้าและเทคโนโลยีจกรยานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งเป็นยานยนต์ที่ไม่มีมลพิษจากการใช้งานออกสู่อากาศ ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่สมรรถนะสูง ควบคุมการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์สมองกล สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบไฟฟ้าส่องสว่าง, ไฟสัญญาณเลี้ยว, สัญญาณถอยไฟสัญญาณแจ้งเตือนด้วยตนเองเมื่อระบบเกิดปัญหาพร้อมไฟแสดงสถานะผ่านจอไมล์, เครื่องปรับอากาศ, ระบบบังคับเลี้ยว, ระบบเครื่องล่างและส่งกำลัง, ประตูปower, เซ็นทรัลล็อก, ระบบเสียง, ระบบส่งกำลังขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าและแบตเตอรี่ เป็นชุดที่สามารถ ขับเคลื่อนได้เพื่อให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ พร้อมปลั๊กวิเคราะห์ปัญหา OBD II ประกอบด้วย

- | | |
|--|-----------------|
| 1. ชุดฝึกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 2. เครื่องวิเคราะห์ปัญหายานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 3. เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้ากระแสสลับ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4. อุปกรณ์ตรวจวัดทางไฟฟ้า | จำนวน 1 ตัว |
| 5. ชุดเครื่องมือสำหรับบัดกรีเซลล์แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าแบบเชื่อมจุด (Spot) | จำนวน 1 ชุด |
| 6. ชุดเซลล์แบตเตอรี่ลิเทียมชนิด LiFePo4 แบบ Prismatic เพื่อการฝึกปฏิบัติ | จำนวน 1 ชุด |
| 7. ชุดเซลล์แบตเตอรี่ลิเทียมชนิด LiFePo4 ขนาด 32650 แบบแยกเซลล์เพื่อการฝึกปฏิบัติ | จำนวน 1 ชุด |
| 8. อุปกรณ์ป้องกันและความคุ้มครองการจ่ายกระแส | จำนวน 1 ชุด |
| 9. เครื่องมือวัดค่าความต้านทานแบตเตอรี่ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 10. เครื่องทดสอบค่าความจุของเซลล์แบตเตอรี่ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 11. เครื่องทดสอบค่าความจุของแบตเตอรี่แพ็ค | จำนวน 1 เครื่อง |
| 12. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบปรับค่าได้ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 13. ออสซิลโลสโคป เครื่องวัดและกำเนิดสัญญาณทางไฟฟ้า | จำนวน 1 เครื่อง |

(นายวรรณดี กลมพันธ์)

ประธานกรรมการ

(นายจิรโรจน์ เลิศธนเปี่ยมสุข)

กรรมการ

(นายกัมปนาท พระสุพรรณดี)

กรรมการ

(นายประชาไทย ไก่ฝ้าย)

กรรมการ



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า พร้อมแผงโมดูลการเรียนรู้ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด งบประมาณ : 2,000,000 บาท

ซึ่งแต่ละรายการมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า

1. ชุดฝึกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

1.1 รายละเอียดทั่วไป

ชุดฝึกยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้าและเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งเป็นยานยนต์ที่ไม่มีการปล่อยมลพิษจากการใช้งานออกสู่อากาศ ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่สมรรถนะสูง ควบคุมการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์สมองกล สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบไฟฟ้าส่องสว่าง, ไฟสัญญาณเลี้ยว, สัญญาณถอยไฟสัญญาณแจ้งเตือนด้วยตนเองเมื่อระบบเกิดปัญหาพร้อมไฟแสดงสถานะผ่านจอโมล์, เครื่องปรับอากาศ, ระบบบังคับเลี้ยว, ระบบเครื่องล่างและส่งกำลัง, ประตูปower เซ็นทรัลล็อก, ระบบเสียง, ระบบส่งกำลังขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าและแบตเตอรี่ เป็นชุดที่สามารถขับเคลื่อนได้เพื่อให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ พร้อมปลั๊กวิเคราะห์ปัญหา OBD II พร้อมเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลภายในตัวรถ

1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.2.1 เป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่มีการจำหน่ายในประเทศไทยจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง เพื่อรองรับการซ่อมบำรุงและการบริการหลังการขาย ตลอดจนอะไหล่และการสนับสนุนต่าง ๆ
- 1.2.2 มอเตอร์ต้นกำลังแบบ มอเตอร์ซิงโครนัสแม่เหล็กถาวร (PMSM) หรือดีกว่า
 - 1.2.2.1 กำลังสูงสุด ไม่น้อยกว่า 70 กิโลวัตต์
 - 1.2.2.2 แรงบิดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 180 นิวตัน-เมตร
- 1.2.3 แบตเตอรี่ประเภท ลิเทียมฟอสเฟต (LiFePO4) หรือ LFP ขนาดความจุพลังงานไม่น้อยกว่า 44 กิโลวัตต์-ชั่วโมง
- 1.2.4 ระยะทางวิ่งต่อ 1 การชาร์จ ตามมาตรฐาน NEDC ไม่น้อยกว่า 410 กิโลเมตร
- 1.2.5 ขนาดมิติตัวถัง
 - 1.2.5.1 ความยาวไม่น้อยกว่า 4,290 มิลลิเมตร
 - 1.2.5.2 ความกว้างไม่น้อยกว่า 1,770 มิลลิเมตร
 - 1.2.5.3 ความสูงไม่น้อยกว่า 1,570 มิลลิเมตร
 - 1.2.5.4 ระยะฐานล้อไม่น้อยกว่า 2,700 มิลลิเมตร
 - 1.2.5.5 ล้ออัลลอย ขนาดไม่น้อยกว่า 16 นิ้ว
 - 1.2.5.6 ยางขนาดไม่น้อยกว่า 195/60 R16

(นายวรรณดี กลมพันธ์)

(นายจิรโรจน์ เลิศธนเปี่ยมสุข)

(นายกัมปนาท พระสุพรรณ)

(นายประชาไทย ไทยฝ่าย)



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า พร้อมแผงโมดูลการเรียนรู้ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด งบประมาณ : 2,000,000 บาท

1.2.6 ระบบพวงมาลัยและช่วงล่าง

- 1.2.6.1 ระบบพวงมาลัย เป็นพวงมาลัยระบบไฟฟ้า
- 1.2.6.2 ช่วงล่างด้านหน้าอิสระ แบบแมคเฟอร์สันสตรัท
- 1.2.6.3 ช่วงล่างด้านหลังแบบทอร์ชันบีม
- 1.2.6.4 ระบบเบรกหน้าหลังแบบดิสก์เบรก

1.2.7 ระบบประจุไฟฟ้า

- 1.2.7.1 รองรับหัวชาร์จกระแสสลับแบบ AC Type 2
- 1.2.7.2 รองรับหัวชาร์จกระแสตรงแบบ DC Type 2 (CCS 2)

1.2.8 ระบบไฟส่องสว่าง

- 1.2.8.1 ไฟหน้าแบบ LED
- 1.2.8.2 ฟังก์ชันหน่วงเวลาการเปิดไฟหน้า
- 1.2.8.3 ไฟส่องสว่างกลางวันแบบ LED (DRL)
- 1.2.8.4 ไฟท้ายแบบ LED
- 1.2.8.5 ไฟส่องแผนที่สำหรับผู้โดยสารตอนหน้า
- 1.2.8.6 ไฟส่องแผนที่สำหรับผู้โดยสารตอนหลัง
- 1.2.8.7 ไฟส่องสว่างในพื้นที่เก็บสัมภาระ
- 1.2.8.8 ระบบปรับไฟสูง-ต่ำอัตโนมัติ

1.2.9 ระบบอำนวยความสะดวก

- 1.2.9.1 มีช่องจ่ายไฟ 12V
- 1.2.9.2 ระบบสตาร์ท และเข้ารถแบบไร้กุญแจ
- 1.2.9.3 กุญแจแบบคีย์การ์ดแบบพกพา
- 1.2.9.4 กระจกไฟฟ้าด้านคนขับแบบ One-Touch พร้อมระบบป้องกันการหนีบ
- 1.2.9.5 ระบบปรับอากาศแบบอัตโนมัติ
- 1.2.9.6 ปั่นความร้อน
- 1.2.9.7 ระบบกรองอากาศ PM2.5 พร้อม CN95 Filter

(นายวรรณดี กลมพันธ์)

ประธานกรรมการ

(นายจิรโรจน์ เลิศธนเปี่ยมสุข)

กรรมการ

(นายกัมปนาท พระสุพรรณดี)

กรรมการ

(นายประชาไทย ไกยฝ้าย)

กรรมการ



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า พร้อมแผนภูมิการเรียนรู้ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด งบประมาณ : 2,000,000 บาท

- 1.2.10 อุปกรณ์มาตรฐานภายนอก
 - 1.2.10.1 กระจกมองข้างปรับระดับด้วยไฟฟ้าพร้อมระบบค่าความร้อน
 - 1.2.10.2 กระจกมองข้างพับเก็บได้ด้วยไฟฟ้า
 - 1.2.10.3 ที่ปัดน้ำฝนด้านหน้าแบบไร้โครงเหล็ก
 - 1.2.10.4 ที่ปัดน้ำฝนด้านหลัง
- 1.2.11 อุปกรณ์มาตรฐานภายใน
 - 1.2.11.1 พวงมาลัยทรงสปอร์ต 3 ก้าน
 - 1.2.11.2 ระบบบังคับเลี้ยวแบบไฟฟ้า
 - 1.2.11.3 หน้าจอแสดงผลแบบดิจิทัล ขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว
 - 1.2.11.4 กระจกมองหลังปรับแสงได้
 - 1.2.11.5 วัสดุหุ้มเบาะนั่งแบบหนังสังเคราะห์
 - 1.2.11.6 พนักพิงเบาะนั่งหลังพับได้แบบ 60:40
 - 1.2.11.7 พนักพิงศีรษะปรับความสูงได้ - เบาะหลัง
- 1.2.12 ระบบความปลอดภัย
 - 1.2.12.1 ถุงลมนิรภัยคู่หน้า
 - 1.2.12.2 ถุงลมนิรภัยด้านข้างคนขับและผู้โดยสารตอนหน้า
 - 1.2.12.3 ม่านถุงลมนิรภัยด้านข้าง หน้าและหลัง
 - 1.2.12.4 เข็มขัดนิรภัยคู่หน้าแบบดึงกลับ และผ่อนแรงดึง
 - 1.2.12.5 เข็มขัดนิรภัยด้านหลังแบบดึงกลับ และผ่อนแรงดึง
 - 1.2.12.6 ระบบแจ้งเตือนสถานการณ์คาดเข็มขัดนิรภัย-ด้านหน้า
 - 1.2.12.7 ระบบตรวจวัดแรงดันลมยาง (TPMS)
 - 1.2.12.8 จุดยึดเบาะนั่งเด็กแบบ ISOFIX (เบาะแถวหลัง 2 จุด)
 - 1.2.12.9 ระบบเสริมแรงเบรกอัจฉริยะ
 - 1.2.12.10 ระบบเบรกป้องกันล้อล็อก (ABS)
 - 1.2.12.11 ระบบเบรกมือไฟฟ้า (EPB)
 - 1.2.12.12 ระบบควบคุมเสถียรภาพการทรงตัวรถ (ESC)
 - 1.2.12.13 ระบบป้องกันการลื่นไถล (TCS)
 - 1.2.12.14 ระบบควบคุมการกระจายแรงเบรก (EBD)

(นายวรรณดี กลมพันธ์)

ประธานกรรมการ

(นายจิรจรรย์ เลิศธนะเปี่ยมสุข)

กรรมการ

(นายกัมปนาท พระสุพรรณดี)

กรรมการ

(นายประชาไทย ไก่ฝ่าย)

กรรมการ



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า พร้อมแผงโมดูลการเรียนรู้ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด งบประมาณ : 2,000,000 บาท

- 1.2.12.15 ระบบช่วยเตือนวัตถุเคลื่อนผ่านขณะเปิดประตู (DOW)
- 1.2.12.16 กล้องมองภาพรอบคัน 360 องศา
- 1.2.12.17 เซนเซอร์ช่วยตรวจจับวัตถุด้านหน้า 2 จุด
- 1.2.12.18 เซนเซอร์ช่วยตรวจจับวัตถุด้านหลัง 3 จุด
- 1.2.12.19 ระบบควบคุมการไหลของรถยนต์อัตโนมัติ
- 1.2.12.20 ระบบช่วยเบรกอัตโนมัติ (AEB)
- 1.2.12.21 ระบบช่วยเตือนเมื่อรถออกจากเลน (LDW)
- 1.2.12.22 ระบบช่วยควบคุมรถให้อยู่ในช่องทางเดินรถ (LKS)
- 1.2.12.23 ระบบช่วยควบคุมความเร็วอัตโนมัติแบบแปรผัน (ACC)
- 1.2.12.24 ระบบช่วยเตือนการชนด้านหน้า (PCW)
- 1.2.12.25 ระบบช่วยเตือนการชนด้านหลัง (RCW)
- 1.2.12.26 ระบบช่วยเตือนจุดอับสายตา (BSD)
- 1.2.12.27 ระบบช่วยเตือนเมื่อมีรถเคลื่อนผ่านจุดอับสายตาขณะถอยหลัง (RCTA)
- 1.2.12.28 ระบบช่วยเบรกเมื่อมีรถเคลื่อนผ่านจุดอับสายตาขณะถอยหลัง (RCTB)
- 1.2.12.29 ระบบช่วยควบคุมรถไม่ให้ออกนอกช่องทางเดินรถ (LDP)
- 1.2.12.30 ระบบช่วยควบคุมฉุกเฉินให้รถอยู่ในช่องทางเดินรถ (ELKA)
- 1.2.12.31 ระบบช่วยเตือนการชนเมื่อเปลี่ยนช่องทางเดินรถ (LCW)

1.3 รายละเอียดอื่น ๆ

- 1.3.1 ชุดฝึกผลิตตามมาตรฐานสากล ที่มีการจำหน่ายและใช้งานอยู่ใน ปัจจุบัน
- 1.3.2 ผู้เสนอราคาเป็นบริษัทที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 ทางด้านการจำหน่ายและการให้บริการ หลังการขาย ชุดฝึกชุดทดลองด้านการศึกษาในหน่วยงานราชการ และสถาบันการศึกษาโดยเฉพาะ และมีเอกสารรับรองในวันยื่นซอง
- 1.3.3 บริษัทผู้เสนอราคาเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) โดยให้แนบสำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ในขั้นตอนการยื่นข้อเสนอด้วย
- 1.3.4 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่เป็นอย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว และในระยะเวลารับประกันต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก 6 เดือน
- 1.3.5 มีคู่มือการใช้งาน 1 เล่ม
- 1.3.6 มีการสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง
- 1.3.7 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

(นายวรรณดี กลมพันธ์)

(นายจิรจรรย์ เลิศธนะเปี่ยมสุข)

(นายกัมปนาท พระสุพรรณดี)

(นายประชาไทย ไกยฝ้าย)



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า พร้อมแผงโมดูลการเรียนรู้ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด งบประมาณ : 2,000,000 บาท

2. เครื่องวิเคราะห์ปัญหายานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือตรวจวัดวิเคราะห์การทำงานของเครื่องยนต์ที่ใช้ระบบควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (ECU) เครื่องวิเคราะห์สามารถตรวจสอบการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ดีเซล ไฮบริด และ EV Car ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถพกพาไปใช้งานได้อย่างสะดวก

2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.2.1 สามารถวิเคราะห์สมองกล ECU ของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเครื่องยนต์ดีเซลหัวฉีดไฟฟ้าระบบคอมพิวเตอร์สำหรับรถยนต์ในกลุ่มประเทศยุโรป อเมริกา และเอเชีย ได้ไม่น้อยกว่า 45 ยี่ห้อ
- 2.2.2 มีฟังก์ชันสำหรับวินิจฉัยระบบควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องยนต์ (ENG), ระบบส่งกำลังเกียร์อัตโนมัติ (A/T), ระบบถุงลมนิรภัย (Air Bag), ระบบป้องกันการเบรกล็อกล้อ (ABS), ระบบควบคุมความเร็วของรถยนต์ (Cruise Control) ได้
- 2.2.3 สามารถวิเคราะห์รถยนต์ผ่านทางพอร์ตมาตรฐานรวมแบบ OBD II และ EOBD ชนิด 16 Pin ได้
- 2.2.4 สามารถใช้วิเคราะห์ทดสอบรถยนต์ได้ (ขึ้นอยู่กับ ECU ของรถยนต์รุ่นนั้นๆ) ด้วยฟังก์ชันการทำงานต่อไปนี้
 - 2.2.4.1 สามารถอ่านโค้ด (Code) ข้อบกพร่องจากกล่อง ECU (Read Trouble Code) ได้
 - 2.2.4.2 สามารถลบโค้ด (Code) ข้อบกพร่องภายในกล่อง ECU (Erasing Trouble Code) ได้
 - 2.2.4.3 สามารถอ่านข้อมูลสถานะการทำงานของปัจจุบันของเครื่องยนต์ (Reading Data Stream Tests)
 - 2.2.4.4 สามารถทดสอบการทำงานอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องยนต์ (Actuation Tests) ได้
- 2.2.5 สามารถแสดงผลการตรวจวัดสภาพเครื่องยนต์ได้ทั้งแบบตัวเลขดิจิทัลและกราฟ
- 2.2.6 สามารถแปลภาษาไทย ฟังก์ชันการทำงานของเครื่องได้โดยผ่าน Google
- 2.2.7 สามารถลงแอปพลิเคชันของซอฟต์แวร์เพิ่มไปยังเครื่องใหม่ที่เป็นระบบ Android ได้
- 2.2.8 โค้ดที่แสดง สามารถคลิกเข้าเว็บไซต์ Google ได้
- 2.2.9 หน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LCD จอสี ขนาด 8 นิ้ว ระบบสัมผัส (Touch Screen) สามารถปรับความเข้มของหน้าจอ และสามารถจัดเก็บข้อมูลการตรวจสอบต่างๆ ของรถยนต์ได้
- 2.2.10 มีส่วนประมวลผล (CPU) ขนาด Memory 2 GB
- 2.2.11 ระบบปฏิบัติการ แบบ Android 7.0
- 2.2.12 ความจุของหน่วยความจำ 25GB

(นายวรรณดี กลมพันธ์)

ประธานกรรมการ

(นายจิรโรจน์ เลิศธนเปี่ยมสุข)

กรรมการ

(นายกัมปนาท พระสุพรรณดี)

กรรมการ

(นายประชาไทย ไก่ฝ้าย)

กรรมการ



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า พร้อมแผงโมดูลการเรียนรู้ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด งบประมาณ : 2,000,000 บาท

2.2.13 ซอฟต์แวร์ของเครื่องวิเคราะห์สามารถอัปเดตข้อมูลได้ฟรีภายใน 1 ปี

2.2.14 มีกล่องพลาสติกบรรจุเครื่องมือตรวจวิเคราะห์และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด อย่างเรียบร้อย แข็งแรง คงทน

2.3 รายละเอียดอื่น ๆ

2.3.1 มีคู่มือการใช้งาน 1 เล่ม

2.3.2 มีการสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง

2.3.3 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้วและในระหว่างรับประกันต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก ๆ 6 เดือน

2.3.4 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง หรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศ พร้อมเอกสารรับรอง เพื่อเป็นประโยชน์ในการบริการหลังการขายที่ดี

2.3.5 ผู้ประกวดราคาได้รับการรับรอง ISO 9001:2015 การบริการหลังการขายชุดฝึกชุดทดลองทางด้านการศึกษาสำหรับหน่วยงานภาครัฐและสถาบันการศึกษาตามมาตรฐาน NAC และ UKAS เป็นอย่างน้อย

2.3.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือ TUV หรือ CE หรือดีกว่า

2.3.7 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

3. เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้ากระแสสลับ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

3.1 รายละเอียดทั่วไป

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

3.1.2 สามารถส่งสัญญาณข้อมูลผ่านระบบ OCPP (Open Charge Point Protocol)

3.1.3 คุณสมบัติของสถานีต้องสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หากมีรายละเอียดคุณสมบัติของหัวจ่ายประจุไฟฟ้าในข้อรายละเอียดทางเทคนิค ขัดแย้ง ให้ยึดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมเป็นหลัก

(นายวรรณดี กลมพันธ์)

(นายจิรโรจน์ เลิศธนเปี่ยมสุข)

(นายกัมปนาท พระสุพรรณดี)

(นายประชาไทย ไก่ฝ้าย)



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า พร้อมแผงโมดูลการเรียนรู้ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด งบประมาณ : 2,000,000 บาท

- | | |
|--|--|
| 3.1.4 การเชื่อมโยงสายไฟ (Input Rating) | : แรงดันไฟฟ้า 230 โวลต์, ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์
1 เฟส |
| 3.1.5 การอัดประจุเป็นไปตามมาตรฐาน | : IEC 61851-1, Mode 3 |
| 3.1.6 มาตรฐานการเชื่อมต่อกับยานยนต์ไฟฟ้า | : IEC 62196-2, หัวชาร์จชนิด Type 2 plug
พร้อมสายชาร์จยึดติดกับเครื่อง |
| 3.1.7 กำลังไฟฟ้าด้านออก (Output Rating) | : 230 โวลต์, 32A, สูงสุด 7.4 kW |
| 3.1.8 อุปกรณ์ RCD ภายในตัวเครื่อง | : 30mA RCD, DC 6mA |
| 3.1.9 ระบบป้องกันทางไฟฟ้า | : การป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน,
ระบบ Surge protection, การป้องกันแรงดันไฟฟ้า
เกิน, การป้องกัน Short circuit และ Ground fault |
| 3.1.10 สามารถแสดงสถานะการทำงาน | : POWER, CHARGE, FALUT หรือดีกว่า |
| 3.1.11 User Authentication | : RFID ISO/IEC 14443 Type A |
| 3.1.12 การเชื่อมโยงสื่อสาร | : รองรับการเชื่อมต่อแบบ OCPP 1.5 หรือดีกว่า |
| 3.1.13 การเชื่อมโยงเครือข่าย | : Ethernet, Cellular |
| 3.1.14 ช่วงอุณหภูมิการทำงาน | : 0°C ถึง + 50°C |
| 3.1.15 Ingress Protection | : ไม่น้อยกว่า IP55 |
| 3.1.16 Mechanical Impact | : IK08 |
| 3.1.17 การระบายความร้อน | : Natural |
| 3.1.18 Enclosure | : ABS หรือ PC |
| 3.1.19 ความยาวของสายอัดประจุไฟฟ้า | : ไม่น้อยกว่า 4 เมตร |

3.2 รายละเอียดทางเทคนิค

3.2.1 การติดตั้งสายไฟฟ้าและช่องทางเดินสายไฟ

- 3.2.1.1 สายไฟเมนหลักต้องมีขนาดรองรับกำลังไฟฟ้าที่จ่ายให้กับหัวจ่ายประจุไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 32A
- 3.2.1.2 ขนาดของสายไฟฟ้าอ้างอิงตามมาตรฐานตารางสายไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า พร้อมแผงโมดูลการเรียนรู้ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด งบประมาณ : 2,000,000 บาท

3.2.1.3 สายไฟฟ้าทุกประเภทต้องทำการติดตั้งในช่องเดินสายไฟฟ้าประเภทท่อหรือรางที่มีการติดตั้งอย่างมิดชิดและปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

3.2.1.4 มีติดตั้งอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติขณะเกิดการลัดวงจร (Circuit Breaker, MCB) ซึ่งมีค่าทนการลัดวงจรเป็นไปตามมาตรฐานของการออกแบบ ในตู้ MDB รับไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าจ่ายให้กับหัวจ่ายประจุไฟฟ้า แบบ AC Normal Charge 7.4kW

3.3 รายละเอียดอื่นๆ

3.3.1 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อบริการหลังการขายที่มีคุณภาพเป็นประโยชน์ต่อทางราชการ

3.3.2 มีคู่มือการใช้งาน 1 เล่ม

3.3.3 มีการสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง

3.3.4 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้วและในระหว่างรับประกันต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก ๆ 6 เดือน

3.3.5 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

4. อุปกรณ์ตรวจวัดทางไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

4.1 รายละเอียดทั่วไป

4.1.1 เป็นมิเตอร์ดิจิตอลหน้าจอ LCD ขนาด 4 ¾ ดิจิต 40,000 counts

4.1.2 แบบพกพาแบบช่วยให้อ่านค่าง่าย และแม่นยำ

4.1.3 สามารถวัด โวลต์, แอมแปร์, โอห์ม, อุณหภูมิ, ความถี่ ได้

4.1.4 มีหน่วยความจำเก็บค่า data hold min/max ได้

4.1.5 มีตัวป้องกันวงจรด้วยฟิวส์และทุกย่านมีการป้องกัน แบบ Over Load

4.1.6 ย่านการวัดแรงดันกระแสสลับ ไม่น้อยกว่า 5 ย่านวัด

4.1.7 ย่านวัดแรงดันกระแสตรง ไม่น้อยกว่า 5 ย่านวัด

4.1.8 ย่านวัดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ ไม่น้อยกว่า 5 ย่านวัด

4.1.9 ย่านวัดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง ไม่น้อยกว่า 5 ย่านวัด

4.1.10 ย่านวัดความต้านทาน ไม่น้อยกว่า 6 ย่านวัด

4.1.11 สามารถวัดความถี่ได้ถึง 100 MHz หรือดีกว่า

4.1.12 ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย TÜV/GS, EN 61010-1; CAT III 1000 V / CAT IV 600 V หรือดีกว่า

4.1.13 DC Voltage Range : 400 mV/4/40/400/1000 V $\pm$ 0,1 % + 2 dgt. หรือดีกว่า


(นายวรรณดี กลมพันธ์)


(นายจิรโรจน์ เลิศธนเปี่ยมสุข)


(นายกัมปนาท พระสุพรรณดี)


(นายประชาไทย ไก่ฝ้าย)



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า พร้อมแผนภูมิการเรียนรู้ระบบ
ขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด งบประมาณ : 2,000,000 บาท

- 4.1.14 AC Voltage Range : 400 mV/4/40/400/1000 V $\pm$ 1,0 % + 3 dgt. หรือดีกว่า
- 4.1.15 DC Current Range : 400/4000 μ A/40/400 mA/10 A $\pm$ 1,0 % + 3dgt. หรือดีกว่า
- 4.1.16 AC Current Range : 400/4000 μ A/40/400 mA/10 A $\pm$ 1,5 % + 3dgt. หรือดีกว่า
- 4.1.17 Frequency Response : 40/400/1000 Hz/4/40/400 kHz/4/40MHz $\pm$ 0,1 % + 1 dgt. หรือดีกว่า
- 4.1.18 Resistance Range : 400 Ω /4/40/400 k Ω /4/40 M Ω $\pm$ 2 % หรือดีกว่า
- 4.1.19 Temperature : -50 ... +1000°C (-58 ... +1832°F) $\pm$ 1,0% หรือดีกว่า
- 4.1.20 มีกระเป๋าสีเครื่อง
- 4.1.21 มี Test Lead, Type K Probe, batteries
- 2.4.22. คู่มือการใช้งาน 1 เล่ม

4.2 รายละเอียดอื่นๆ

- 4.2.1 ผู้ขายรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.2.2 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อบริการหลังการขายที่มีคุณภาพเป็นประโยชน์ต่อทางราชการ
- 4.2.3 มีคู่มือการใช้งาน 1 เล่ม
- 4.2.4 มีการสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง
- 4.2.5 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

5. ชุดเครื่องมือสำหรับบัดกรีเซลล์แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าแบบเชื่อมจุด (Spot) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

5.1 รายละเอียดทั่วไป

- 5.1.1 ตัวเครื่องโหมตเครื่องเชื่อมมีขนาดกำลังไม่น้อยกว่า 2 kW และสามารถใช้ค่ากระแสได้ตั้งแต่ 50A ถึง 700A หรือกว้างกว่า
- 5.1.2 มีปุ่มเปิดปิดการทำงานของระบบเชื่อมและบัดกรี
- 5.1.3 สามารถตั้งค่าจำนวนพัลส์ในการเชื่อมได้แบบ 4, 6, 8 หรือมากกว่าโดยมีการแสดงตัวเลขค่าพัลส์ด้วย
- 5.1.4 มีปุ่มหมุนปรับค่ากระแสในการเชื่อมอยู่ทางด้านหน้าเครื่อง
- 5.1.5 มีช่องสำหรับต่อแป้นเหยียบเพื่อสะดวกในการเชื่อมโดยจะสามารถใช้การเหยียบในการควบคุม

จังหวะการเชื่อมของปากกาเชื่อมได้

(นายวรรณดี กลมพันธ์)

(นายจิรจรรย์ เลิศธนเปี่ยมสุข)

(นายกัมปนาท พระสุพรรณดี)

(นายประชาไทย ไก่ฝ่าย)



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า พร้อมแผงโมดูลการเรียนรู้ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด งบประมาณ : 2,000,000 บาท

5.1.6 มีปุ่มหมุนปรับอุณหภูมิของการบัดกรีได้ในช่วง 200 ถึง 400 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า

5.1.7 อุปกรณ์ประกอบต่อเครื่อง มีดังต่อไปนี้

5.1.7.1 ปากกาเชื่อม จำนวน 1 อัน

5.1.7.2 แป้นเหยียบ จำนวน 1 แป้น

5.1.7.3 หัวแร้งและขาตั้ง จำนวน 1 ชุด

5.1.7.4 หัวพินสำหรับการเชื่อม จำนวน 4 ชิ้น

5.2 รายละเอียดอื่นๆ

5.2.1 มีใบรับรองเครื่องจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงพร้อมมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อบริการหลังการขายที่มีคุณภาพเป็นประโยชน์ต่อทางราชการ

5.3.2 มีคู่มือการใช้งาน 1 เล่ม

5.3.3 มีการสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง

5.3.4 ผู้ขายรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

3.3.5 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

6. ชุดเซลล์แบตเตอรี่ลิเทียมชนิด LiFePo4 แบบ Prismatic เพื่อการฝึกปฏิบัติ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

6.1 รายละเอียดทั่วไป

6.1.1 เป็นแบตเตอรี่ลิเทียมชนิด LiFePo4 จำนวนไม่น้อยกว่า 32 ก้อน

6.1.2 แรงดันพิกัดไม่น้อยกว่า 3.2 V

6.1.3 ขนาดความจุกระแสไม่น้อยกว่า 50,000 mAh

6.1.4 มีขั้วเป็นเกลียวเพื่อให้ง่ายต่อการประกอบได้ง่าย

6.1.5 แผ่นบาร์สะพานไฟ

6.1.6 มีน็อตสำหรับขันขั้วพร้อมแหวนรอง

6.2 รายละเอียดอื่น ๆ

6.2.1 มีคู่มือการใช้งาน 1 เล่ม

6.2.2 มีการสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง

6.2.3 ผู้ขายรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 6 เดือน

6.2.4 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

(นายวรรณดี กลมพันธ์)

(นายจิรจรรย์ เลิศธนเปี่ยมสุข)

(นายกัมปนาท พระสุพรรณดี)

(นายประชาไทย ไก่ฝ่าย)



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า พร้อมแผนภูมิการเรียนรู้ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด งบประมาณ : 2,000,000 บาท

7. ชุดเซลล์แบตเตอรี่ลิเทียมชนิด LiFePo4 ขนาด 32650 แบบแยกเซลล์เพื่อการฝึกปฏิบัติ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

7.1 รายละเอียดทั่วไป

- 7.1.1 เป็นแบตเตอรี่ลิเทียม ชนิด LiFePo4 แบบแยกเซลล์ ขนาด 32650 จำนวนไม่น้อยกว่า 120 ก้อน
- 7.1.2 พิกัดแรงดัน 3.2 V พิกัดความจุกระแสไม่น้อยกว่า 5,000 mAh
- 7.1.3 มีขั้วเป็นเกลียวเพื่อให้ง่ายต่อการประกอบได้ง่าย
- 7.1.4 มีน็อตสำหรับขันขั้วพร้อมแหวนรองและยางยึด
- 7.1.5 แผ่นบาร์สะพานไฟเชื่อมแบตเตอรี่แบบ 1 แลว หนาไม่น้อยกว่า 0.15 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 50 มม.
- 7.1.6 แผ่นบาร์สะพานไฟเชื่อมแบตเตอรี่แบบ 2 แลว หนาไม่น้อยกว่า 0.15 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 50 มม.

7.2 รายละเอียดอื่น ๆ

- 7.2.1 มีคู่มือการใช้งาน 1 เล่ม
- 7.2.2 มีการสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้อง
- 7.2.3 ผู้ขายรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 7.2.4 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

8. อุปกรณ์ป้องกันและควบคุมการจ่ายกระแส จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

8.1 รายละเอียดทั่วไป

- 8.1.1 อุปกรณ์ป้องกันและควบคุมการจ่ายกระแส Smart BMS แบบ 4S จำนวน 4 ชุด
 - 8.1.1.1 สามารถป้องกันการ Over Charge, Over Discharge, Over Current, Short Circuit และสมดุลการชาร์จ ได้
 - 8.1.1.2 รองรับการเชื่อมต่อแบบ UART และ Bluetooth
 - 8.1.1.3 สามารถตั้งค่าเพื่อใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ลิเทียมที่มีแรงดัน 3.2V ได้
 - 8.1.1.4 สามารถปรับตั้งค่า การป้องกันโอเวอร์ชาร์จ การป้องกันโอเวอร์ดีสชาร์จ ระหว่างเซลล์ได้
 - 8.1.1.5 พิกัดกระแสดีสชาร์จไม่น้อยกว่า 60A แบบต่อเนื่อง
 - 8.1.1.6 ความสามารถในการปรับแรงดันระหว่างเซลล์ไม่น้อยกว่า 20 ± 5 mV
 - 8.1.1.7 มี App สำหรับการแสดงผลและการตั้งค่าบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟน
 - 8.1.1.8 รองรับการต่อแสดงผลและปรับตั้งค่าผ่านทางพอร์ต USB โดยใช้ระบบ Windows
 - 8.1.1.9 รองรับการใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ชนิด Li-ion, Lipo, Lifepo4,
- 8.1.2 อุปกรณ์ป้องกันและความคุมการจ่ายกระแส Smart BMS แบบ 16S จำนวน 4 ชุด

(นายวรรณดี กลมพันธ์)

(นายจิรโรจน์ เลิศธนเปี่ยมสุข)

(นายกัมปนาท พระสุพรรณ)

(นายประชาไทย ไก่ฝ่าย)



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า พร้อมแผงโมดูลการเรียนรู้ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด งบประมาณ : 2,000,000 บาท

- 8.1.2.1 สามารถป้องกันการ Over Charge, Over Discharge, Over Current, Short Circuit และสมดุลการชาร์จ ได้
- 8.1.2.2 รองรับการเชื่อมต่อแบบ UART และ Bluetooth
- 8.1.2.3 สามารถตั้งค่าเพื่อใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ลิเทียมที่มีแรงดัน 3.2V ได้
- 8.1.2.4 สามารถปรับตั้งค่า การป้องกันโอเวอร์ชาร์จ การป้องกันโอเวอร์ดีสชาร์จ ระหว่างเซลล์ได้
- 8.1.2.5 พิกัดกระแสดีสชาร์จไม่น้อยกว่า 100A แบบต่อเนื่อง
- 8.1.2.6 ความสามารถในการปรับแรงดันระหว่างเซลล์ไม่น้อยกว่า 20 ± 5 mV
- 8.1.2.7 มี App สำหรับการแสดงผลและการตั้งค่าบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟน
- 8.1.2.8 รองรับการแสดงผลและปรับตั้งค่าผ่านทางพอร์ต USB โดยใช้ระบบ Windows
- 8.1.2.9 รองรับการใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ชนิด Li-ion, Lipo, Lifepo4
- 8.1.3 อุปกรณ์ป้องกันและความคุ้มครองการจ่ายกระแส Smart BMS แบบ 24S จำนวน 4 ชุด
 - 8.1.3.1 สามารถป้องกันการ Over Charge, Over Discharge, Over Current, Short Circuit และสมดุลการชาร์จ ได้
 - 8.1.3.2 รองรับการจ่ายกระแสสูงสุด 150A และกระแสสูงสุดชั่วคราว 200A
 - 8.1.3.3 ความสามารถในการปรับแรงดันระหว่างเซลล์ไม่น้อยกว่า 1A
 - 8.1.3.4 รองรับการใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ชนิด Li-ion, Lipo, Lifepo4
 - 8.1.3.5 รองรับการเชื่อมต่อกับสมาร์ทโฟนผ่านทาง Bluetooth เพื่อแสดงผลสถานะของแบตเตอรี่แบบเรียลไทม์
 - 8.1.3.6 มี Application ระบบ iOS และ Android มีความสามารถไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 8.1.3.6.1 สามารถทำการเปิดปิดระบบ Balance, Charge, Discharge ผ่านทาง App ได้
 - 8.1.3.6.2 แสดงผลแรงดันของเซลล์ทุกเซลล์ในระบบ พร้อมแสดงให้เห็นถึงเซลล์ที่มีแรงดันต่ำสุดและเซลล์ที่มีแรงดันสูงสุด
 - 8.1.3.6.3 สามารถแสดงผลแรงดันรวมของระบบกระแสเข้าออก และกำลังไฟฟ้าในหน่วยวัตต์
 - 8.1.3.6.4 สามารถแสดงผลกระแสปรับสมดุลได้
 - 8.1.3.6.5 สามารถตั้งรหัสผ่านได้
 - 8.1.3.6.6 แสดงผลค่าความต้านทานสายที่ต่อกับเซลล์ได้ทุกเซลล์เพื่อสะดวกต่อการตรวจสอบ
 - 8.1.3.6.7 สามารถตั้งค่าปริมาณกระแสไฟในหน่วย Ah ได้ และปริมาณกระแสไฟที่เหลือในหน่วย Ah

(นายวรรณดี กลมพันธ์)

ประธานกรรมการ

(นายจิรโรจน์ เลิศธนเปี่ยมสุข)

กรรมการ

(นายกัมปนาท พระสุพรรณดี)

กรรมการ

(นายประชาไทย ไก่ฝ้าย)

กรรมการ



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า พร้อมแผงโมดูลการเรียนรู้ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด งบประมาณ : 2,000,000 บาท

8.2 รายละเอียดอื่น ๆ

- 8.2.1 มีคู่มือการใช้งาน 1 เล่ม
- 8.2.2 มีการสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง
- 8.2.3 ผู้ขายรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 8.2.4 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

9. เครื่องมือวัดค่าความต้านทานแบตเตอรี่ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

9.1 รายละเอียดทั่วไป

- 9.1.1 สามารถทดสอบความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ได้ดังนี้
 - 9.1.1.1 กรดตะกั่วกรด
 - 9.1.1.2 Li-NMC
 - 9.1.1.3 LiFePo4
 - 9.1.1.4 เซลล์อัลคาไลน์
 - 9.1.1.5 แบตเตอรี่แบบแห้ง
 - 9.1.1.6 แบตเตอรี่นิกเกิลเมทัลไฮดรไรด์
- 9.1.2 แรงดันไฟฟ้าอินพุตสูงสุดในการวัดความต้านทานภายในสูงสุด 30Vdc
- 9.1.3 มีแบตเตอรี่ในตัวสามารถชาร์จไฟผ่านสาย USB ได้
- 9.1.4 สามารถแสดงผลแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 4 digit
- 9.1.5 สามารถแสดงผลในหน่วยมิลลิโอมได้ไม่น้อยกว่า 4 digit
- 9.1.6 มีสายวัดแบบเข็มวัด

9.2 รายละเอียดอื่น ๆ

- 9.2.1 มีคู่มือการใช้งาน 1 เล่ม
- 9.2.2 มีการสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง
- 9.2.3 ผู้ขายรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 9.2.4 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

10. เครื่องทดสอบค่าความจุของเซลล์แบตเตอรี่ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

10.1 รายละเอียดทั่วไป

- 10.1.1 เป็นเครื่องทดสอบความจุภายในแบตเตอรี่ ขนาด 5V ได้
- 10.1.2 สามารถทดสอบประสิทธิภาพแบตเตอรี่โดยการเชื่อมต่อซอฟต์แวร์แสดงผลได้

(นายวรรณดี กลมพันธ์)

(นายจิรโรจน์ เลิศธนเปี่ยมสุข)

(นายกัมปนาท พระสุพรรณดี)

(นายประชาไทย ไกยฝ้าย)



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า พร้อมแผนภูมิการเรียนรู้ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด งบประมาณ : 2,000,000 บาท

10.1.3 สามารถชาร์จแรงดันและคายประจุได้ไม่น้อยกว่าในช่วง 0.1-5V (0.1-40A)

10.1.4 มีความแม่นยำไม่น้อยกว่า $0.2\% \pm 0.003V$ ($0.2\% \pm 0.01A$)

10.1.5 สามารถทำการคายประจุในโหมด CC/CP ได้

10.1.6 กำลังการคายประจุไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 170 วัตต์

10.1.7 สามารถชาร์จประจุในโหมด CC-CV ได้

10.1.8 มีพัดลมระบายความร้อน

10.1.9 ใช้กับระบบไฟฟ้า 220V 50Hz ได้

10.2 รายละเอียดอื่น ๆ

10.2.1 มีคู่มือการใช้งาน 1 เล่ม

10.2.2 มีการสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง

10.2.3 ผู้ขายรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

10.2.3 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

11. เครื่องทดสอบค่าความจุของแบตเตอรี่แพ็ค จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

11.1 รายละเอียดทั่วไป

11.1.1 เครื่องทดสอบสามารถทำการทดสอบความจุของชุดแบตเตอรี่แพ็คขนาด 12-72V ได้

11.1.2 สามารถตั้งค่าการคายประจุกระแสไฟและแรงดัน Cut-off ได้

11.1.3 สามารถทำการคายประจุแบบอัตโนมัติได้

11.1.4 สามารถเชื่อมต่อเชื่อมต่อซอฟต์แวร์แสดงผลได้

11.1.5 มีคุณสมบัติทางเทคนิคดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า

11.1.5.1 Cut-off voltage : 8.00-88.00V, stepper 0.01V

11.1.5.2 Discharge current : 0.10-20.00A, stepper 0.01A

11.1.5.3 Discharge voltage : 0.10-89.00V, stepper 0.01V

11.1.5.4 Capacity detection : < 10Ah, 0.001Ah; 10-100Ah, 0.01Ah; > 100Ah, 0.1Ah

11.1.6 มีโหมดการทดสอบแบบ DSC สามารถคายประจุแบตเตอรี่ด้วยกระแสไฟคงที่และจะหยุดโดยอัตโนมัติเมื่อแรงดันทดสอบต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ได้

11.1.7 โหมดทดสอบ CHG สามารถทดสอบการชาร์จแบตเตอรี่ด้วยเครื่องชาร์จ และจะหยุดโดยอัตโนมัติเมื่อกระแสไฟต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้

11.1.8 มีช่องแรงดันและกระแสแยกออกเพื่อความแม่นยำในการทดสอบ

11.1.9 ตัวเครื่องมีหน้าจอแบบ LCD สามารถแสดงค่า แรงดัน กระแส เวลา ค่าความจุ ได้

(นายวรรณดี กลมพันธ์)

ประธานกรรมการ

(นายจิรโรจน์ เลิศธนเปี่ยมสุข)

กรรมการ

(นายกัมปนาท พระสุพรรณ)

กรรมการ

(นายประชาไทย ไก่ฝ่าย)

กรรมการ



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า พร้อมแผนภูมิการเรียนรู้ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด งบประมาณ : 2,000,000 บาท

11.1.10 สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านสาย USB ได้

11.1.11 ใช้กับระบบไฟฟ้า 220V 50Hz ได้

11.2 รายละเอียดอื่น ๆ

11.2.1 มีคู่มือการใช้งาน 1 เล่ม

11.2.2 มีการสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง

11.2.3 ผู้ขายรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

11.2.4 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

12. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบปรับค่าได้ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

12.1 รายละเอียดทั่วไป

12.1.1 กำลังไฟฟ้าสูงสุดมีขนาดไม่น้อยกว่า 1,500 วัตต์

12.1.2 สามารถจ่ายแรงดันได้ไม่น้อยกว่าในช่วง 0.1 – 90 V

12.1.3 สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่าในช่วง 0.1 – 20 A

12.1.4 ใช้กับระบบไฟฟ้า 220V 50Hz ได้

12.2 รายละเอียดอื่น ๆ

12.2.1 บริษัทผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการตามกฎหมายตาม พรบ. การใช้พาหนะยานยนต์ ให้กับทางวิทยาลัยโดยไม่มีค่าใช้จ่ายและค่าดำเนินการใด ๆ

12.2.2 ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์และทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้นและอบรมแนะนำผู้ใช้ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยผลิตภัณฑ์,อุปกรณ์เครื่องมือที่ส่งมอบต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

12.2.3 ผู้เสนอราคาเป็นบริษัทที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ทางด้านการออกแบบ, ผลิต, ประกอบและซ่อมบำรุงชุดฝึกด้านการศึกษาในหน่วยงานราชการและสถาบันการศึกษาโดยเฉพาะ พร้อมมีเอกสารรับรองในวันยื่นซอง

12.2.4 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้วและในระยะรับประกันต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก ๆ 6 เดือน

12.2.5 มีคู่มือการใช้งาน 1 เล่ม

12.2.6 มีการสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง

(นายวรรณดี กลมพันธ์)

ประธานกรรมการ

(นายจิรโรจน์ เลิศธนเปี่ยมสุข)

กรรมการ

(นายกัมปนาท พระสุพรรณดี)

กรรมการ

(นายประชาไทย ไก่ฝ้าย)

กรรมการ



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า พร้อมแผนภูมิการเรียนรู้ระบบ
ขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด งบประมาณ : 2,000,000 บาท

13. ออสซิลโลสโคป เครื่องวัดและกำเนิดสัญญาณทางไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

13.1 รายละเอียดทั่วไป

- 13.1.1 สามารถทำงานฟังก์ชันเครื่องมือวัดดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย Oscilloscope, Arbitrary Waveform Generator, Spectrum analyzer, Logic Analyzer, Pattern Generator, PID Controller, Digital Filter Box และ Frequency Response Analyzer
- 13.1.2 สามารถเชื่อมต่อเพื่อควบคุมและใช้ฟังก์ชันผ่านทาง USB-C, Wi-Fi ได้
- 13.1.3 ตัวเครื่องมีช่องวัดสัญญาณขาเข้าและช่องจ่ายสัญญาณขาออก จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 2 ช่อง พร้อมกันมี 16 ช่องสำหรับสัญญาณดิจิทัลที่สามารถทำงานในโหมดทั้งขาเข้าและขาออก
- 13.1.4 ตัวเครื่องรองรับ Kensington Lock
- 13.1.5 มีซอฟต์แวร์สำหรับใช้ในการควบคุมการทำงานทั้งบน Windows และ macOS
- 13.1.6 ใช้แหล่งพลังงานจาก Power Adapter โดยมี Connector และ Magnetic เพื่อ่ายต่อการใช้งาน

13.2 รายละเอียดทางเทคนิค

13.2.1 มีออสซิลโลสโคป

- 13.2.1.1 สามารถวัดความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 25MHz
- 13.2.1.2 อัตราการสุ่มตัวอย่างไม่น้อยกว่า 100MSa/s
- 13.2.1.3 ความละเอียดของ ADC ไม่น้อยกว่า 12 bits
- 13.2.1.4 มีช่องจ่ายสัญญาณไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณในรูปแบบ Sine, Square, Ramp เป็นอย่างน้อย
- 13.2.1.5 สามารถใช้งานฟังก์ชันเครื่องกำเนิดสัญญาณได้

13.2.2 ฟังก์ชันวิเคราะห์การตอบสนองทางความถี่

- 13.2.2.1 รองรับย่านความถี่การวิเคราะห์ตั้งแต่ 100 mHz ถึง 20MHz หรือกว้างกว่า
- 13.2.2.2 สามารถกวาดสัญญาณได้ทั้งแบบเชิงเส้น และลอการิทึม
- 13.2.2.3 มีฟังก์ชันการคำนวณทางคณิตศาสตร์บวก,ลบ,คูณ,หาร และตั้งสมการการคำนวณเอง
- 13.2.2.4 จำนวนจุดในการกวาดสัญญาณวิเคราะห์ 32, 64, 128, 2048, 8192 ปรับค่าได้เป็นอย่างน้อย

(นายวรณดี กลมพันธ์)

(นายจิรโรจน์ เลิศธนเปี่ยมสุข)

(นายกัมปนาท พระสุพรรณ)

(นายประชาไทย ไกยฝ้าย)



รหัสครุภัณฑ์:

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า พร้อมแผงโมดูลการเรียนรู้ระบบ
ขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด งบประมาณ : 2,000,000 บาท

13.2.3 เครื่องกำเนิดสัญญาณหลายรูปแบบ (Arbitrary)

13.2.3.1 สามารถกำเนิดสัญญาณความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 20MHz

13.2.3.2 อัตราการสุ่มตัวอย่างไม่น้อยกว่า 100 MSa/s

13.2.3.3 ความละเอียดของ DAC ไม่น้อยกว่า 12 bits

13.2.3.4 สามารถจ่ายสัญญาณรูปแบบ Sine, Gaussian, Sinc, Cardiac เป็นอย่างน้อย

13.2.3.5 สามารถสร้างรูปแบบได้จากสมการทางคณิตศาสตร์ และแบบกำหนดเอง

13.2.3.6 มีจำนวนจุดในการกำหนดรูปแบบมากที่สุดที่ไม่น้อยกว่า 65,000 จุด

13.2.4 ฟังก์ชันวัดและบันทึกข้อมูล

13.2.4.1 สามารถปรับ Coupling แบบ AC / DC ได้

13.2.4.2 อัตราการสุ่มตัวอย่างไม่น้อยกว่าตั้งแต่ 10 ถึง 500kSa/s ปรับค่าได้

13.2.4.3 รองรับสัญญาณขาเข้าที่ขนาด 50Vpp

13.2.4.4 สามารถใช้งานฟังก์ชันเครื่องกำเนิดสัญญาณได้

13.2.5 ฟังก์ชันควบคุมพีไอดี

13.2.5.1 ความละเอียดของ DAC ไม่น้อยกว่า 12 bits

13.2.5.2 สามารถแสดงการทำงานแบบ Block Diagram และสามารถดูสัญญาณในแต่ละจุดของ diagram ได้

13.2.5.3 ช่วง Proportional Gain ปรับค่าได้ตั้งแต่ -55dB ถึง +55dB หรือมากกว่า

13.2.5.4 สามารถปรับค่า Gain ได้ดังนี้ P, I, D, I+, IS, DS หรือมากกว่า

13.2.5.5 สามารถใส่ค่า Offset ได้ทั้งสัญญาณขาเข้าและขาออก ในช่วง -2V ถึง +2V หรือกว้างกว่า

13.2.5.6 ช่วงความถี่ Integrator crossover ปรับค่าได้ 330 mHz ถึง 30kHz หรือกว้างกว่า

13.2.5.7 ช่วงความถี่ Differential crossover ปรับค่าได้ 3.3Hz ถึง 300kHz หรือกว้างกว่า

13.5.6 อุปกรณ์ประกอบ

13.5.6.1 Power Adapter จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

13.5.6.2 สายวัดสัญญาณ (Oscilloscope Probe) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เส้น

13.5.6.3 สายสัญญาณ DIO จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

13.5.6.4 สาย USB-C จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เส้น

(นายวรรณดี กลมพันธ์)

ประธานกรรมการ

(นายจิรจิรจน์ เลิศธนเปี่ยมสุข)

กรรมการ

(นายกัมปนาท พระสุพรรณ)

กรรมการ

(นายประชาไทย ไทยฝ่าย)

กรรมการ



รหัสครุภัณฑ์ :

ชื่อโครงการ : ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า พร้อมแผนภูมิการเรียนรู้ระบบ
ขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด งบประมาณ : 2,000,000 บาท

13.3 รายละเอียดอื่น ๆ

- 13.3.1 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทย
- 13.3.2 รับประกันสินค้ารวมถึงบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปีนับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
- 13.3.3 ผู้ประกวดราคาได้รับการรับรอง ISO 9001 : 2015 การบริการหลังการขายชุดฝึกชุดทดลองทางด้านการศึกษาสำหรับหน่วยงานภาครัฐและสถาบันการศึกษาตามมาตรฐาน NAC และ UKAS เป็นอย่างน้อย
- 13.3.4 มีคู่มือการใช้งาน 1 เล่ม
- 13.3.5 มีการสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง
- 13.3.6 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

(นายวรรณดี กลมพันธ์)

ประธานกรรมการ

(นายจิรโรจน์ เลิศธนเปี่ยมสุข)

กรรมการ

(นายกัมปนาท พระสุพรรณดี)

กรรมการ

(นายประชาไทย ไก่ฝ้าย)

กรรมการ