

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ _____ ชุดฝึกปฏิบัติการติดตั้งและวิเคราะห์แบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด

3. รายละเอียดทั่วไป

ชุดฝึกปฏิบัติการติดตั้งและวิเคราะห์แบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งเป็นชุดการเรียนรู้ วิจัยและพัฒนา โดยประกอบไปด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อตรวจวัดและวิเคราะห์แบตเตอรี่ไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าในอนาคต

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดฝึกปฏิบัติการติดตั้งและวิเคราะห์แบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.1 เครื่องชาร์ตแบตเตอรี่ลิเธียมแบบปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ 48 โวลต์ จำนวน 4 เครื่อง แต่ละเครื่องมี

รายละเอียดดังนี้

4.1.1 แรงดันไฟฟ้าขาออก ไฟฟ้ากระแสตรงไม่เกิน 54.6 โวลต์

4.1.2 แรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

4.1.3 มีกระแสไฟฟ้าขาออกไม่เกิน 10 แอมป์

4.2 ชุดฝึกมอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมระบบที่โปรแกรมได้ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าแบบ 3P Induction

4.2.1.1 กำลังสูงสุด ไม่น้อยกว่า 3 กิโลวัตต์

4.2.1.2 แรงบิดสูงสุดไม่น้อยกว่า 30 นิวตัน-เมตร

4.2.2 แบตเตอรี่

4.2.2.1 ประเภทแบตเตอรี่ Lithium-Ion แบบแพ็ค 20S ที่ใช้งานจริงในรถยนต์ไฟฟ้าที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมแนบเอกสารยืนยันในวันยื่นซอง

4.2.2.2 ความจุแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 1.4 กิโลวัตต์-ชั่วโมง

4.2.3 การชาร์จไฟใช้แบบเต้ารับ - เต้าเสียบ โดยชุดแปลงไฟฟ้าจาก 220 VAC เป็น 48 VDC

4.2.4 ระบบความปลอดภัยมีฟิวส์ป้องกันและมีฝาครอบ

4.2.5 มีชุดคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์ ไม่น้อยกว่า 3 คำสั่ง

4.2.6 กล้องควบคุมมี Speed signal

4.2.7 บริษัทผู้ขายมีการอบรมก่อนการใช้งานแก่เจ้าหน้าที่อย่างถูกวิธี โดยผู้ให้การอบรมต้องผ่านการอบรมรับรองบุคคล ISO/IEC 17024:2012 มีความรู้ ผู้เชี่ยวชาญ สาขาวิชาซีพบริกรยานยนต์มีบัตรมาแสดงวันฝึกอบรมและแนบเอกสารสำเนาบัตรในวันยื่นซองและมีผลงานทางวิชาการเกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้าในระดับนานาชาติมาแสดง

4.2.8 มีชุดคันเร่งไฟฟ้าแบบ 3 สาย พร้อมจุดวัดสัญญาณ

4.2.9 มีจุดวัดแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 20 จุดวัดโดยวัดผลรวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 47 โวลต์

- 4.2.10 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 9 นิ้ว แบบ Andoid หรือ IOS เพื่อแสดงค่าและการปรับตั้งค่าของ BMS
- 4.2.11 มีระบบการจัดการแบตเตอรี่ BMS จำนวน 1 ระบบ มีรายละเอียดดังนี้
- 4.2.11.1 สามารถรองรับและแสดงผลค่าเซลล์แบตเตอรี่ได้ไม่น้อยกว่า 15 เซลล์
 - 4.2.11.2 รองรับระบบปฏิบัติการ Andoid และ iOS พร้อมแนบเอกสารภาพประกอบการแสดงผลมายังวันยื่นซอง
 - 4.2.11.3 สามารถเชื่อมต่อส่งข้อมูลให้กับจอแสดงผล ขนาดไม่น้อยกว่า 9 นิ้วได้
 - 4.2.11.4 มีระบบแสดงผลเปอร์เซ็นต์แบตเตอรี่แบบเข็มและตัวเลข
 - 4.2.11.5 สามารถแสดงผลค่าผลรวมแรงดันได้(Sum volt)
 - 4.2.11.6 สามารถแสดงค่ากระแสการใช้งานได้
 - 4.2.11.7 สามารถแสดงผลค่า min/max แบตเตอรี่ได้
 - 4.2.11.8 สามารถแสดงค่าผลต่างของแรงดันได้ Diff volt
 - 4.2.11.9 สามารถแสดงผลค่าเฉลี่ยโดยรวมได้ Average volt
 - 4.2.11.10 สามารถแสดงผลค่าอุณหภูมิของแบตเตอรี่ได้
 - 4.2.11.11 มีระบบแจ้งเตือนระบบขัดข้อง Fault alarm
 - 4.2.11.12 สามารถตั้งค่า พารามิเตอร์ได้
 - 4.2.11.13 ระบบดังกล่าวเป็นระบบที่ถูกติดตั้งอยู่ในระบบจัดการ BMS จากโรงงานผู้ผลิตไม่เป็นระบบที่มีการแยกส่วนแต่อย่างใด
 - 4.2.11.14 รองรับการเชื่อมต่อแบบ Bluetooth ได้
- 4.2.12 มีระบบจำลองสถานการณ์ ไม่น้อยกว่า 10 จุดสามารถเชื่อมต่อแท็บเล็ตได้ มีรายละเอียดดังนี้
- 4.2.12.1 เป็นระบบที่จำลองงานผ่านแอปพลิเคชัน Andoid หรือ iOS
 - 4.2.12.2 มีระบบป้องกันแบบรหัสผ่านไม่น้อยกว่า 7 หลัก
 - 4.2.12.3 เป็นระบบที่จ่ายสัญญาณ WIFI ให้กับแท็บเล็ตได้โดยตรง
 - 4.2.12.4 สามารถลือคอินระบบตัดสัญญาณปัญหาผ่าน แอป Google chrome และ safari ได้ พร้อมแนบเอกสารภาพประกอบ
 - 4.2.12.5 สามารถลือคอินเข้าผ่าน IP Address 192.168.0.1x ได้พร้อมแนบเอกสารภาพประกอบ
 - 4.2.12.6 เป็นระบบที่สามารถตัดการทำงานได้แบบไร้สาย ไม่น้อยกว่า 10 จุด มีรายละเอียดดังนี้
 - มีระบบตัดสัญญาณระบบขับเคลื่อนหน้า D
 - มีระบบตัดสัญญาณระบบขับเคลื่อนถอยหลัง R
 - ตัดระบบควบคุม 12V
 - ตัดระบบ OUTPUT

- ตัดระบบ SW
 - ตัดระบบ TEMP คอนโทรลมอเตอร์เสมือนอุณหภูมิสูงและกล่องควบคุมมีเสียงแจ้งเตือนเนื่องจากอุณหภูมิสูง
 - ตัดระบบ TEMP คอนโทรลมอเตอร์เสมือนอุณหภูมิสูงและกล่องควบคุมมีเสียงแจ้งเตือนเนื่องจากอุณหภูมิต่ำ
 - ตัดสัญญาณ HA SIGNAL
 - ตัดสัญญาณ HB SIGNAL
 - ตัดสัญญาณ H+ POWER
- 4.2.13 สามารถควบคุมความเร็วผ่านแท็บเล็ต ได้สามระดับ low medium High และสามารถกดปิดการทำงานได้ผ่านแท็บเล็ต
- 4.2.14 มีระบบกุญแจอัจฉริยะสามารถหาคีย์หากกุญแจอยู่ในระยะไกลระบบจะตัดการทำงานของแผงควบคุมได้แบบอัตโนมัติ
- 4.2.15 ชุดฝึกมีระบบประจุการชาร์จ แบบ Type 1 หรือ Type 2 ติดตั้งมากับชุดฝึกซึ่งสามารถทำการประจุการใช้งานได้ทันทีร่วมกับชุดฝึก
- 4.2.16 ชุด Dashboard
- Operating voltage DC 12~48V
 - Operating temperature -30~60 C
 - มีชุดแสดงผลข้อมูลบนหน้าปัดแบบเข็ม ประกอบด้วย ความเร็ว ความจุจากแบตเตอรี่ หรือดิจิตอล
- 4.2.17 ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์เกียร์ระบบส่งกำลัง Hybrid Transaxle จำนวน 1 ระบบ มีรายละเอียดดังนี้
- 4.2.17.1.1 มี MG1
 - 4.2.17.1.2 มี MG2
 - 4.2.17.1.3 มี PSD
 - 4.2.17.1.4 เกียร์ทำงานได้สมบูรณ์
 - 4.2.17.1.5 เกียร์ระบบส่งกำลัง Hybrid Transaxle แต่ละลูกติดตั้งอยู่บนโครงเหล็กพ่นสีที่ในความแข็งแรง
 - 4.2.17.1.6 พร้อมมีล้อแบบแคสเตอร์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางล้อไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว
 - 4.2.17.1.7 เกียร์ระบบส่งกำลัง Hybrid Transaxle เป็นของใหม่ หรือของใช้งานแล้วแต่มีสภาพสมบูรณ์
 - 4.2.17.1.8 มอเตอร์ MG1 และ MG2 ยังทำงานได้สมบูรณ์

4.3 ชุดล้อยแม็ก ขนาด 10 นิ้ว 48V 1000W สำหรับมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้า จำนวน 8 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

- 4.3.1 อัตราแรงดันไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 48 โวลต์
- 4.3.2 อัตรากำลังไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 350 – 1000 วัตต์
- 4.3.3 มีขนาดเพลาไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร
- 4.3.4 มีความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 45 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- 4.3.5 มีมอเตอร์แบบ Brushless Motor ขนาด 10 นิ้ว พร้อมยางขนาดไม่น้อยกว่า 16 นิ้ว
- 4.3.6 มีมือเบรกเป็นระบบสายสลิงพร้อมสวิทช์ในตัว สำหรับสั่ง Off กล่องควบคุมเวลากำเบรก
- 4.3.7 มี Junction Box สำหรับเชื่อมต่omotorกับกล่องควบคุม
- 4.3.8 มีคันเร่งแบบนิ้วโป้งพร้อม วัตไฟแบตเตอรี่สามารถเปลี่ยนเป็นแบบเต็มมือ ครึ่งมือ หรือคันเร่งเท้าได้
- 4.3.9 มีกล่องควบคุม BLDC Motor 48 โวลต์ 1000 วัตต์

4.4 เครื่องชาร์ตแบตเตอรี่ลิเธียม แบบเซลล์เดียว จำนวน 2 เครื่อง แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังนี้

- 4.4.1 เครื่องชาร์ตอัจฉริยะควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ (MCU) ทำงานอัตโนมัติ
- 4.4.2 ชาร์จเต็มแล้วเครื่องชาร์ตจะทำการตัดการทำงาน
- 4.4.3 หน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LCD คุณภาพสูงแสดงผลค่าต่างๆ เช่น แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความจุไฟฟ้า, เวลา เป็นต้น
- 4.4.4 มีวงจรป้องกัน (Protection)
- 4.4.5 มีอุปกรณ์แทนยึดแบตเตอรี่ สำหรับชนิด 18650 จำนวน 2 อัน

4.5 เครื่องวัดความเป็นฉนวนทางไฟฟ้า จำนวน 8 เครื่อง แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังนี้

- 4.5.1 มีขนาดจอ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 75 x 52 มิลลิเมตร
- 4.5.2 เครื่องทำจากวัสดุ ABS
- 4.5.3 พาวเวอร์ซัพพลายใช้แบตเตอรี่ขนาด 6 x 1.5 V หรือสามารถต่ออะแดปเตอร์จ่ายไฟ DC 9 โวลต์จากภายนอกได้
- 4.5.4 มีความแม่นยำในการวัด: $20\text{ m}\Omega \pm (\text{การอ่าน } 0.5\% \pm 3)$
- 4.5.5 การวัดเป็นแบบแบบสี่สายสามารถวัดค่าความต้านทานที่ต่ำมากได้ในขณะที่ยังคงความแม่นยำสูง

4.6 เครื่องวัดความต้านทานในแบตเตอรี่ จำนวน 8 เครื่อง แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังนี้

- 4.6.1 มีพารามิเตอร์การทดสอบ: AC ความต้านทาน DC แรงดันไฟฟ้า
- 4.6.2 การวัดความถูกต้อง
 - 4.6.2.1 ความต้านทาน: 0.5%
 - 4.6.2.2 แรงดันไฟฟ้า: 0.5%
- 4.6.3 สัญญาณ
 - 4.6.3.1 ความถี่: AC 1 กิโลเฮิรตซ์

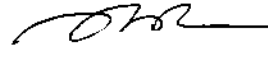
- 4.6.3.2 กระแสไฟฟ้า $20\text{m}\Omega$ ช่วง 50 มิลลิแอมป์
- 4.6.4 ทดสอบความเร็ว: 5 ครั้ง/วินาที
- 4.6.5 มีจอแสดงผลแบบ LCD


5. ข้อกำหนดอื่นๆ

- 5.1 ต้องทำการอบรมการใช้งานของครุภัณฑ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง
- 5.2 ต้องมีใบงานขั้นตอนการใช้เครื่อง
- 5.3 ผู้ขายได้รับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 การประกอบแบตเตอรี่หรือเป็นผู้ผลิตชุดทดลองด้านยานยนต์ยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแนบตัวอย่างการส่งมอบงานให้กับภาครัฐไม่น้อยกว่า 3 แห่งมาในวันยื่นซอง

6. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะของสินค้าที่เสนอราคาโดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้ผู้เสนอราคาจะต้องทำเครื่องหมายหรือระบุส่วนข้อกำหนดแสดงลงในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน และยื่นเอกสารดังกล่าวมาในวันเสนอราคาด้วย

7. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 90 วัน
8. ระยะเวลารับประกัน 1 ปี
9. สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์

ลงชื่อ  ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินัย จันทรเพ็ง)
หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ลงชื่อ 
(รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ กวสุปรีย์)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์