



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
ชุดศึกษาคุณลักษณะแบตเตอรี่แพ็คสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. รายการจัดซื้อจัดจ้าง ชุดศึกษาคุณลักษณะแบตเตอรี่แพ็คสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

2. กำหนดรายละเอียดและคุณลักษณะของพัสดุ

2.1 คุณลักษณะทั่วไป

ห้องควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Chamber หรือ Environmental Test Chamber) สำหรับทดสอบแบตเตอรี่สำหรับรถยนต์ไฟฟ้า (EVSE) เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาเพื่อควบคุมอุณหภูมิและ/หรือความชื้นอย่างแม่นยำภายในพื้นที่ปิด เพื่อจำลองสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในการทดสอบสมรรถนะ ความทนทาน และความปลอดภัยของแบตเตอรี่

ชุดศึกษาคุณลักษณะแบตเตอรี่แพ็คสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ประกอบไปด้วย

- | | |
|---|-----------------|
| 1.แบตเตอรี่ชนิด Lithium Iron Phosphate (LFP) ขนาดไม่น้อยกว่า 50 kWh | จำนวน 1 ชุด |
| 2.ชุดเครื่องมือบันทึกข้อมูล (Data Logger) | จำนวน 1 ชุด |
| 3.แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบสองทิศทางโปรแกรม | จำนวน 1 ชุด |
| 4.ห้องควบคุมอุณหภูมิสำหรับทดสอบแบตเตอรี่ (Chamber) | จำนวน 1 เครื่อง |

2.2 แบตเตอรี่ชนิด Lithium Iron Phosphate (LFP) ขนาดไม่น้อยกว่า 50 kWh จำนวน 1 ชุด

- 2.2.1 เป็นแบตเตอรี่ชนิด Lithium Iron Phosphate (LFP)
- 2.2.2 มีการกักเก็บพลังงานไฟฟ้า (Module Energy) ต่อ 1 Module ไม่น้อยกว่า 7.5 kWh
- 2.2.3 มีการกักเก็บพลังงานไฟฟ้า (Energy) ไม่น้อยกว่า 50 kWh
- 2.2.4 แบตเตอรี่ต้องมีแรงดัน (Nominal Voltage) อยู่ระหว่าง 530-540 V หรือ 265-270 V
- 2.2.5 ช่วงแรงดันในการทำงานของแบตเตอรี่ (Operating Voltage) อยู่ระหว่าง 453-621 V หรือ 235-306 V
- 2.2.6 สามารถในการคายประจุ (Output Current) 100A หรือ ไม่น้อยกว่า 1C-Rate ที่สภาวะ 25 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 2.2.7 สามารถในการคายประจุสูงสุด (Peak Output Current) 160A หรือ ไม่น้อยกว่า 1.5 C-Rate ที่สภาวะ 25 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 2.2.8 มีการทดสอบ Test conditions ไม่น้อยกว่า 90% DOD
- 2.2.9 มีการทดสอบที่ไม่น้อยกว่า 0.2 C charge & discharge ที่สภาวะ 25 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 2.2.10 อุณหภูมิการทำงานอยู่ในช่วงอยู่ระหว่าง 0-50 องศาเซลเซียส
- 2.2.11 รองรับการสื่อสารกับแบตเตอรี่ (Communication) แบบ CAN BUS หรือ RS485 หรือ Modbus TCP
- 2.2.12 มีการป้องกันระดับ (Enclosure Protection Rating) ไม่น้อยกว่า IP20
- 2.2.13 รองรับมาตรฐาน CE / UN 38.3 / IEC62619
- 2.2.14 อุปกรณ์ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 2.2.15 ผู้เสนอราคาได้ต้องทำการจัดอบรมการใช้งานเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน
- 2.2.16 รับประกันการใช้งานอย่างน้อย 1 ปีนับจากวันที่กรรมการตรวจรับ

2.3 ชุดเครื่องมือบันทึกข้อมูล (Data Logger)

จำนวน 1 ชุด

2.3.1 เครื่องมือบันทึกข้อมูลความเร็วสูง (Data Logger)

2.3.2 รองรับการวัดแบตเตอรี่ได้

2.3.3 รองรับการเพิ่มโมดูลสูงสุด ไม่น้อยกว่า 10 โมดูล

2.3.4 รองรับการ synchronizable instruments สูงสุด ไม่น้อยกว่า 10 ช่อง

2.3.5 รองรับการเพิ่มช่องการวัดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 800 ช่องที่เวลา 5 ms. หรือ 1500 ช่องที่เวลา 10 ms. หรือ 3000 ช่องที่เวลา 20 ms.

2.3.6 มีพอร์ตสื่อสาร (Interface) แบบ Ethernet หรือ LAN จำนวน 2 พอร์ต

2.3.7 มีพอร์ตสื่อสาร (Interface) แบบ CAN จำนวน 1 พอร์ต

2.3.8 มีพอร์ตสื่อสาร (Interface) แบบ USB จำนวน 1 พอร์ต

2.3.9 มีพอร์ตสื่อสาร (Interface) แบบ เอสดี (SD Card) หรือ USB storage

2.3.10 อุณหภูมิการทำงานอยู่ในช่วงอยู่ระหว่าง -10 - 50 องศาเซลเซียส

2.3.11 รองรับการใช้งานที่แรงดันไฟฟ้า เท่ากับ 100 หรือ 240 V

2.3.12 รองรับการใช้งานที่ความถี่ไฟฟ้า เท่ากับ 50 หรือ 60 Hz.

2.3.13 รองรับกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ 400 VA

2.3.14 รองรับการสื่อสารสำหรับการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ แบบ LAN หรือดีกว่า

2.3.15 มีโมดูลสำหรับการวัดกำลังไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 1 โมดูล

- รองรับแรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่ 1500 V ระหว่าง (Terminal to ground)
- ช่วงในการวัดแรงดันอยู่ระหว่าง 6 V f.s. ถึง 1500 V f.s.
- รองรับการวัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด 3 ช่องใน 1 โมดูล
- สามารถวัดค่า แรงดัน(Voltage) และกระแส(Current) และกำลังไฟฟ้า(Power)
- รองรับอัตราการบันทึกข้อมูล (Sampling Rate) สูงสุด 5 ms เทียบเท่าหรือดีกว่า
- Input resistance แบบ Voltage inputs: $3\text{ M}\Omega \pm 30\text{ k}\Omega$, 1.5 pF และ Current sensor inputs: $1\text{ M}\Omega \pm 50\text{ k}\Omega$

2.3.16 มีโมดูลสำหรับการวัดแรงดัน/อุณหภูมิแรงดันต่ำ ไม่น้อยกว่า 1 โมดูล

- รองรับแรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่ 600 V ระหว่าง (Terminal to ground)
- ช่วงในการวัดแรงดันอยู่ระหว่าง 10 mV f.s. ถึง 100 V f.s.
- รองรับการวัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด 30 ช่องใน 1 โมดูล
- สามารถวัดค่า แรงดัน(Voltage) และอุณหภูมิ(Temperature)
- รองรับอัตราการบันทึกข้อมูล (Sampling Rate) สูงสุด 10 ms ที่ช่อง 1-15 และ 20 ms ที่ช่อง 16-30 เทียบเท่าหรือดีกว่า
- Input resistance เท่ากับ $100\text{ M}\Omega$ or greater (10 mV to 6 V range) , $1\text{ M}\Omega +5\%$ (10 V to 100 V range)

2.3.17 มีโมดูลสำหรับการวัดแรงดัน/อุณหภูมิแรงดันสูง ไม่น้อยกว่า 1 โมดูล

- รองรับแรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่ 1500 V ระหว่าง (Terminal to ground)
- ช่วงในการวัดแรงดันอยู่ระหว่าง 10 mV f.s. ถึง 100 V f.s.

- รองรับการวัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด 15 ช่องใน 1 โมดูล
- สามารถวัดค่า แรงดัน(Voltage) และอุณหภูมิ(Temperature)
- รองรับอัตราการบันทึกข้อมูล (Sampling Rate) สูงสุด 5 ms ที่ช่อง 1-8 และ 10 ms ที่ช่อง 9-15 เทียบเท่าหรือดีกว่า
- Input resistance เท่ากับ 100 M Ω or greater (10 mV to 6 V range) , 1 M Ω +5% (10 V to 100 V range)

2.3.18 อุปกรณ์ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

2.3.19 ผู้เสนอราคาได้ต้องทำการจัดอบรมการใช้งานเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน

2.3.20 รับประกันการใช้งานอย่างน้อย 1 ปีนับจากวันที่กรรมการตรวจรับ

2.4 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบสองทิศทาง

จำนวน 1 ชุด

2.4.1 เป็นได้ทั้งแหล่งจ่าย (DC Power Supply) แบบสองทิศทาง (Bidirectional)

2.4.2 สามารถทำงานเป็น Master/Slave ได้เป็นอย่างน้อย

2.4.3 มีช่องการเชื่อมต่อแบบการสื่อสารดังต่อไปนี้ เป็นอย่างน้อย

- USB Communication Interface
- LAN Communication Interface
- CAN Communication Interface
- Digital IO

2.4.4 สามารถใช้งาน CC/CV Priority เป็นอย่างน้อย

2.4.5 รองรับการใช้งานฟังก์ชันการทดสอบแบตเตอรี่ และรองรับการโหมดการใช้งานการ Charge/Discharge แบตเตอรี่ เป็นอย่างน้อย

2.4.6 ตัวเครื่องมี Curve แรงดันไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ (Automotive) ตามมาตรฐาน LV123, LV148 และ ISO21848 เป็นอย่างน้อย

2.4.7 สามารถตั้งค่าให้จ่ายค่า Impedance ได้เป็นอย่างน้อย

2.4.8 พิกัดแรงดันไฟฟ้าโหมดอนุกรม ตั้งแต่ 0 V ถึง 300 V หรือดีกว่า

2.4.9 พิกัดกระแสไฟฟ้า ตั้งแต่ -120 A ถึง 120 A หรือดีกว่า

2.4.10 พิกัดกำลังไฟฟ้า ตั้งแต่ -12 kW ถึง 12 kW หรือดีกว่า

2.4.11 พิกัดความต้านทาน Resistance in series (CV priority) ตั้งแต่ 0 Ω ถึง 0.2 Ω หรือดีกว่า

2.4.12 พิกัดความต้านทาน Load resistance (CC priority) ตั้งแต่ 0.1 Ω ถึง 1500 Ω หรือดีกว่า

2.4.13 ค่า Line Regulation แรงดันไฟฟ้า $\leq 0.01\%$ FS เป็นอย่างน้อย

2.4.14 ค่า Line Regulation กระแสไฟฟ้า $\leq 0.03\%$ FS เป็นอย่างน้อย

2.4.15 ค่า Load Regulation แรงดันไฟฟ้า $\leq 0.01\%$ FS เป็นอย่างน้อย

2.4.16 ค่า Load Regulation กระแสไฟฟ้า $\leq 0.05\%$ FS เป็นอย่างน้อย

2.4.17 ค่าความละเอียดตั้งค่าและอ่านค่าแรงดันไฟฟ้า 0.01 V เป็นอย่างน้อย

2.4.18 ค่าความละเอียดตั้งค่าและอ่านค่ากระแสไฟฟ้า 0.001 A เป็นอย่างน้อย

2.4.19 ค่าความละเอียดตั้งค่าและอ่านค่ากำลังไฟฟ้า 1 W เป็นอย่างน้อย

2.4.20 ค่าความแม่นยำตั้งค่าและอ่านค่าแรงดันไฟฟ้า $\leq 0.03\% + 0.03\%FS$ เป็นอย่างน้อย

- 2.4.21 ค่าความแม่นยำตั้งค่าและอ่านค่ากระแสไฟฟ้า $\leq 0.1\% + 0.1\%FS$ เป็นอย่างน้อย
- 2.4.22 ค่าความแม่นยำตั้งค่าและอ่านค่ากำลังไฟฟ้า $\leq 0.5\% + 0.5\%FS$ เป็นอย่างน้อย
- 2.4.23 ระลอกคลื่น (Ripple) แรงดันไฟฟ้าพิก $\leq 300mV_{pp}$ และ RMS $\leq 60mV$ เป็นอย่างน้อย
- 2.4.24 ค่า Rise Time แรงดันไฟฟ้า ขณะไม่มีโหลดกระแสไฟฟ้า $\leq 30 ms$ เป็นอย่างน้อย
- 2.4.25 ค่า Fall Time แรงดันไฟฟ้า ขณะไม่มีโหลดกระแสไฟฟ้า $\leq 30 ms$ เป็นอย่างน้อย
- 2.4.26 ค่า Rise Time แรงดันไฟฟ้า ขณะมีโหลดกระแสไฟฟ้า $\leq 60 ms$ เป็นอย่างน้อย
- 2.4.27 ค่า Fall Time แรงดันไฟฟ้า ขณะมีโหลดกระแสไฟฟ้า $\leq 60 ms$ เป็นอย่างน้อย
- 2.4.28 ค่าเวลาการตอบสนองชั่วขณะ (Transient Response) แรงดันไฟฟ้า $\leq 1 ms$ เป็นอย่างน้อย
- 2.4.29 พิกัดรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 3 เฟส ตั้งแต่ 200 V ถึง 480 V หรือดีกว่า
- 2.4.30 พิกัดรองรับกระแสไฟฟ้าสูงสุด 25 A เป็นอย่างน้อย
- 2.4.31 พิกัดรองรับกำลังไฟฟ้าด้านเข้าสูงสุด 13 kVA เป็นอย่างน้อย
- 2.4.32 พิกัดรองรับความถี่ ตั้งแต่ 50 Hz และ 60 Hz หรือดีกว่า
- 2.4.33 ค่าประสิทธิภาพขณะใช้งานกระแสไฟฟ้าสูงสุดและกำลังไฟฟ้าสูงสุด 93.0% เป็นอย่างน้อย
- 2.4.34 มีฟังก์ชันการป้องกัน OVP, OCP, OPP, และ OTP เป็นอย่างน้อย
- 2.4.35 พิกัดอุณหภูมิใช้งาน ตั้งแต่ 0 °C ถึง 40 °C หรือดีกว่า
- 2.4.36 อุปกรณ์ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 2.4.37 ผู้เสนอราคาได้ต้องทำการจัดอบรมการใช้งานเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน
- 2.4.38 รับประกันการใช้งานอย่างน้อย 1 ปีนับจากวันที่กรรมการตรวจรับ

2.5 ห้องควบคุมอุณหภูมิสำหรับทดสอบแบตเตอรี่ (Chamber)

จำนวน 1 เครื่อง

- 2.5.1 ขนาดห้องภายใน (Internal) ความกว้าง ไม่น้อยกว่า 1000 มิลลิเมตร ความลึก ไม่น้อยกว่า 1000 มิลลิเมตร และความสูง ไม่น้อยกว่า 2000 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 2.5.2 ขนาดห้องภายนอก (External) มีความกว้าง ไม่น้อยกว่า 1200 มิลลิเมตร ความลึก ไม่น้อยกว่า 2500 มิลลิเมตร และความสูง ไม่น้อยกว่า 2300 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 2.5.3 พิกัดความจุของห้อง (Capacity) ไม่น้อยกว่า 2000 ลิตร หรือดีกว่า
- 2.5.4 ขนาดของประตูของห้องควบคุมอุณหภูมิ ความกว้างไม่น้อยกว่า 1000 มิลลิเมตรและความสูง ไม่น้อยกว่า 2000 มิลลิเมตร
- 2.5.5 รองรับแรงดันไฟฟ้า 380 Vac, ความถี่ 50 Hz เป็นอย่างน้อย
- 2.5.6 พิกัดอุณหภูมิทำงาน ตั้งแต่ -40 องศาเซลเซียส ถึง 150 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 2.5.7 พิกัดอุณหภูมิสม่ำเสมอ ± 2 องศาเซลเซียส เป็นอย่างน้อย
- 2.5.8 พิกัดความชื้น ตั้งแต่ 20% to 98% RH หรือดีกว่า
- 2.5.9 พิกัดความชื้นสม่ำเสมอไม่เกิน $\pm 3\%$ R.H ที่ R.H ไม่เกิน 75 % และ $\pm 5\%$ R.H ที่ R.H มากกว่า 75 % เทียบเท่า หรือดีกว่า
- 2.5.10 วัสดุประกอบภายในห้อง Stainless steel เกรด 304 เป็นอย่างน้อย
- 2.5.11 วัสดุประกอบภายนอกห้อง Rolling steel หรือ Galvanized steel sheet เป็นอย่างน้อย
- 2.5.12 พิกัดอัตราการทำความร้อน 3 องศาเซลเซียส ต่อนาที เป็นอย่างน้อย
- 2.5.13 พิกัดอัตราการทำความเย็น 3 องศาเซลเซียส ต่อนาที เป็นอย่างน้อย

- 2.5.14 ระบบทำความเย็น Compressor แบบ Semi-Hermetic หรือ Copeland scroll เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 2.5.15 ระบบทำความเย็น (Refrigeration system) แบบ Air-cooled หรือ Liquid cooling เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 2.5.16 น้ำยาสำหรับทำความเย็น (Refrigeration system) แบบ R404a
- 2.5.17 มีเซ็นเซอร์อุณหภูมิ PT100 เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 2.5.18 มีเซ็นเซอร์ความชื้น Vaisala เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 2.5.19 มีหน้าจอบริการแสดงผล แบบ LCD ระบบสัมผัส หรือ TFT ขนาดไม่น้อยกว่า 10.2 นิ้ว
- 2.5.20 มี USB Flash Storage สำหรับเก็บข้อมูล
- 2.5.21 ค่าความแม่นยำการตั้งค่า 0.1 องศาเซลเซียส / 0.1% RH หรือดีกว่า
- 2.5.22 ค่าความแม่นยำการควบคุม ± 0.5 องศาเซลเซียส / $\pm 3\%$ RH หรือดีกว่า
- 2.5.23 รองรับการโปรแกรม สูงสุด 20 โปรแกรม หรือ 999 cycle เป็นอย่างน้อย
- 2.5.24 อุปกรณ์ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 2.5.25 ผู้เสนอราคาได้ต้องทำการจัดอบรมการใช้งานเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน
- 2.5.26 รับประกันการใช้งานอย่างน้อย 1 ปีนับจากวันที่กรรมการตรวจรับ
- 2.5.27 กำหนดส่งมอบภายใน 120 วัน

3. ข้อกำหนดอื่นๆ

- 3.1 ติดตั้งเครื่องพร้อมสอนการใช้งานจนสามารถปฏิบัติงานได้
- 3.2 รับประกันคุณภาพเครื่องมือ 1 ปี
- 3.3 ตรวจเช็คและบำรุงรักษาเครื่องทุก 6 เดือน ในระยะเวลารับประกัน
- 3.4 คู่มือการใช้งานฉบับภาษาอังกฤษเป็นไฟล์ดิจิทัล จำนวน 1 ชุด

4. สถานที่ติดตั้ง

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์

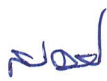
ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ



(ผศ.ดร.ธีรพล โพธิ์พงษ์วัฒน์)

ตำแหน่ง อาจารย์

เห็นชอบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ



(รศ.ดร.สุพัตน์ กิตติรัตนสัจจา)

ตำแหน่ง อาจารย์

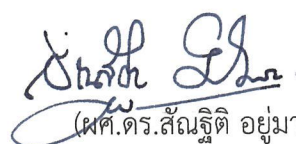
เห็นชอบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ



(ดร.สมภพ ผลไม้)

ตำแหน่ง อาจารย์

เห็นชอบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ



(ผศ.ดร.สินธุติ อยู่ยาม)

ตำแหน่ง อาจารย์

- ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกต้องเป็นผู้ดำเนินการตีหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ และถ่ายภาพครุภัณฑ์ ตามที่สถาบันกำหนด หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว และจัดส่งให้งานพัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ด้วย
- การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 มีผลใช้บังคับและได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 จากสำนักงานงบประมาณแล้ว และกรณีที่หน่วยงานของรัฐไม่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งดังกล่าว หน่วยงานของรัฐสามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างได้
- วงเงินงบประมาณในการจัดซื้อ 7,000,000 บาท
- สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นด้วย
- สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นสามารถส่งข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ได้ที่ สำนักงานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี

** โทรศัพท์ 0-2329-8124 / 0-2329-8000

*** E-mail : pasadu@kmitl.ac.th เว็บไซต์ : <https://www.kmitl.ac.th/th/procurement>