



คำชี้แจง งบลงทุน รายการครุภัณฑ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

หน่วยงานที่ส่งคำขอ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

1. ประเภทครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์การศึกษา

2. ชื่อรายการ ชุดศึกษาคุณลักษณะแบตเตอรี่แพ็คเกจสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

3. วงเงินคำขอ จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 7,000,000 บาท วงเงินรวม 7,000,000 บาท

4. ภาพประกอบ



ชุดจำลองการศึกษาแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า



ชุดวัดความต้านทานเซลล์แบตเตอรี่ประสิทธิภาพสูง



ตู้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในการทดสอบ

ขนาด 126x250x237 ซม. (กxลxส)

ชุดศึกษาคุณลักษณะแบตเตอรี่แพ็คเกจสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

5. เหตุผลความจำเป็นในการขอรับการสนับสนุนงบประมาณ

5.1 ครุภัณฑ์นี้ คืออะไร มีการใช้ประโยชน์อย่างไร (อธิบายให้เข้าใจพอสังเขป)

ชุดศึกษาคุณลักษณะแบตเตอรี่แพ็คเกจสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า เป็นชุดครุภัณฑ์ที่ใช้ศึกษาเกี่ยวกับแบตเตอรี่แพ็คเกจ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของรถยนต์ไฟฟ้า มีบทบาทในการเก็บพลังงานไฟฟ้าและจ่ายไฟให้กับมอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับการขับเคลื่อนรถยนต์ โดยมีชุดจำลองการศึกษาแบตเตอรี่ ชุดวัดความต้านทานเซลล์แบตเตอรี่ประสิทธิภาพสูง และตู้ทดสอบที่สามารถตั้งค่าโปรแกรมควบคุมอุณหภูมิและความชื้น เพื่อใช้ในการทดสอบคุณสมบัติทางฟิสิกส์ เช่น ความคงทนต่อความร้อน ความเย็น และความชื้น ของตัวอย่างอุปกรณ์และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไปและแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้าได้

5.2 หลักสูตรการเรียนการสอนและปริมาณการใช้งาน

หลักสูตร	ปริมาณการใช้งาน	ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษา
1. วศ.บ. สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	16 ชม./สป.	ชั้นปีที่ 2-4	450 คน
			รวม 450 คน

5.3 เหตุผลความจำเป็น ถ้าไม่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณ จะส่งผลกระทบอย่างไร (อธิบายโดยย่อ)

รายการชุดศึกษาคุณลักษณะแบตเตอรี่แพ็คเกจสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า เป็นครุภัณฑ์ประเภทขอใหม่ ที่นำมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้าสมัยใหม่และระบบการกักเก็บพลังงาน โดยนักศึกษาจะได้เรียนรู้ข้อกำหนดการทดสอบแบตเตอรี่ ผลกระทบของอุณหภูมิที่มีต่อคุณลักษณะการทำงาน สุขภาพและอายุการใช้งานของแบตเตอรี่แพ็คเกจ ทำให้การใช้งานแบตเตอรี่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ตลอดจนช่วยให้เข้าใจกระบวนการแปลงพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกลเพื่อขับเคลื่อนรถยนต์ได้อย่างละเอียด ซึ่งปัจจุบันทางภาควิชามีชุดทดสอบแบตเตอรี่ขนาดเล็ก แต่มีฟังก์ชันการใช้งานไม่ครอบคลุมต่อการเรียนการสอนสมัยใหม่และไม่สามารถรองรับการทดสอบแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าได้ จึงเป็นข้อจำกัดต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาอย่างมาก ด้วยเหตุนี้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะขอรับการสนับสนุนงบประมาณสำหรับจัดซื้อครุภัณฑ์ดังกล่าว นอกจากนักศึกษาจะได้ฝึกปฏิบัติจนเกิดทักษะความชำนาญเฉพาะทางที่ตรงตาม Skill mapping ของสถาบันแล้ว ยังจะเป็นประโยชน์ต่อการทำงานจริงในสายอาชีพของนักศึกษา โดยเฉพาะอาชีพวิศวกร ทั้งยังสอดคล้องกับความต้องการกำลังคนของตลาดแรงงานและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน รวมถึงสอดคล้องกับนโยบายการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านยานยนต์ไฟฟ้าในระยะเวลา 5 ปี ของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และรองรับการผลิตบัณฑิตสมรรถนะสูงเข้าสู่กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Next-Generation Automotive) ที่เป็น 1 ใน 10 ของอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ (S-CURVE) อีกด้วย

Skill Mapping: Electrical Engineering Practical Skill / Electrical Machine Drive Skill

6. ความต้องการครุภัณฑ์และสถานะการใช้งานในปัจจุบัน

ความต้องการขอ	ทดแทนหรือขอใหม่	สถานะปัจจุบัน	ใช้งานได้	ชำรุด	ถ้าได้รับงบจะมีจำนวน
1 ชุด	ขอใหม่	-	-	-	1 ชุด

7. สถานที่ติดตั้งและพื้นที่ใช้สอยของห้องที่จัดวางครุภัณฑ์ (ตร.ม.)

สถานที่ติดตั้ง : อาคารปฏิบัติการรวมคณะวิศวกรรมศาสตร์ (ตึก L) มีพื้นที่ใช้สอยของห้องที่จัดวางครุภัณฑ์ 400 ตร.ม.



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
ชุดศึกษาคุณลักษณะแบตเตอรี่แพ็กสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. รายการจัดซื้อจัดจ้าง ชุดศึกษาคุณลักษณะแบตเตอรี่แพ็กสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

2. กำหนดรายละเอียดและคุณลักษณะของพัสดุ

2.1 คุณลักษณะทั่วไป

ชุดศึกษาคุณลักษณะแบตเตอรี่แพ็กสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า เป็นชุดครุภัณฑ์ที่ใช้ศึกษาเกี่ยวกับแบตเตอรี่แพ็ก ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของรถยนต์ไฟฟ้า มีบทบาทในการเก็บพลังงานไฟฟ้าและจ่ายไฟให้กับมอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับการขับเคลื่อนรถยนต์ โดยมีชุดจำลองการศึกษาแบตเตอรี่ ชุดวัดความต้านทานเซลล์แบตเตอรี่ประสิทธิภาพสูง และตู้ทดสอบที่สามารถตั้งค่าโปรแกรมควบคุมอุณหภูมิและความชื้น เพื่อใช้ในการทดสอบคุณสมบัติทางฟิสิกส์ เช่น ความคงทนต่อความร้อน ความเย็น และความชื้น ของตัวอย่างอุปกรณ์และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไปและแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้าได้ ประกอบด้วย

- 1) ชุดจำลองการศึกษาแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า
- 2) ชุดวัดความต้านทานเซลล์แบตเตอรี่ประสิทธิภาพสูง
- 3) ห้องควบคุมอุณหภูมิสำหรับทดสอบแบตเตอรี่

2.2 คุณลักษณะเฉพาะ

2.2.1 ชุดจำลองการศึกษาแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

จำนวน 1 ชุด

- 1) เป็นแบตเตอรี่สำหรับใช้งานภายในรถยนต์ไฟฟ้า
- 2) มีขนาดกำลังไฟไม่น้อยกว่า 24 kWh
- 3) แบตเตอรี่ต้องมีแรงดันไม่น้อยกว่า 320 V DC
- 4) แบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอออน (Lithium-Ion Battery) หรือดีกว่า
- 5) สามารถควบคุมสั่งการ Charge และ Discharge กำลังไฟฟ้าของระบบกักเก็บพลังงานแบบผ่าน CAN BUS Communication
- 6) มีความสามารถในการคายประจุไม่น้อยกว่า 1C-Rate หรือช่วงเวลา 1 ชั่วโมง ที่สภาวะ 25 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 7) ความสามารถในการประจุไฟฟ้ากลับ เพื่อให้มีความจุ 100% ด้วยอัตรา 1C โดยใช้เวลาในการประจุ 1 ชั่วโมง ที่สภาวะอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส
- 8) มีความสามารถในการคายประจุสูงสุดไม่น้อยกว่า 2C-Rate ที่สภาวะ 25 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 9) ความสามารถในการประจุไฟฟ้ากลับ เพื่อให้มีความจุ 100% ด้วยอัตราสูงสุดไม่เกิน 2C ที่สภาวะ 25 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 10) มีระบบการสื่อสาร Battery Monitoring System (BMS)
- 11) ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำเทมินอลระบบติดต่อไฟฟ้า
- 12) ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำมีชุดสำหรับคำสั่งที่สื่อสารกับ Battery Monitoring System (BMS) ให้

2.2.2 ชุดวัดความต้านทานเซลล์แบตเตอรี่ประสิทธิภาพสูง

จำนวน 1 ชุด

- 1) เป็นเครื่องทดสอบแบตเตอรี่แบบตั้งโต๊ะ สามารถทดสอบคุณภาพแบตเตอรี่ชนิด Lithium-ion แบบความต้านทานต่ำได้ โดยการวัดค่าอิมพีแดนซ์ (Impedance) ของแบตเตอรี่ชนิด Lithium-ion ด้วยวิธีการวัดแบบ Four-terminal pair และสามารถตรวจสอบสภาพของแบตเตอรี่ลิเทียม ดีและเสีย ได้ด้วยวิธี Cole-Cole plot
- 2) สามารถวัดค่า อิมพีแดนซ์ แรงดันไฟฟ้าและอุณหภูมิ ของแบตเตอรี่ลิเทียมได้
- 3) สามารถวัดค่าอิมพีแดนซ์ของแบตเตอรี่ได้ โดยใช้วิธีการวัดแบบ Four-terminal pair method
- 4) สามารถวัดและแสดงค่าพารามิเตอร์ของอิมพีแดนซ์ได้อย่างน้อย 4 พารามิเตอร์ ได้แก่ ความต้านทาน (R), รีแอกแตนซ์ (X), อิมพีแดนซ์ (Z) และมุมเฟส (θ)

5) มีช่วงความถี่สำหรับวัดค่าอิมพีแดนซ์ได้ 0.1 Hz ถึง 1050 Hz หรือดีกว่า 6) สามารถตั้งค่าความละเอียดของความถี่ในการวัดค่าอิมพีแดนซ์ได้ตั้งแต่ 0.01 Hz ถึง 1050 Hz 7) สามารถเลือกช่วงวัดค่าอิมพีแดนซ์ได้ไม่ต่ำกว่า 3 ย่าน ได้แก่ 3.0000 mohm, 10.0000 mohm, 100.000 mohm 8) สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 5.00000 V 9) มีค่าความแม่นยำในการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าอยู่ที่ +0.0035% rdg. +5 d (โหมด FAST/MED/SLOW) หรือดีกว่า 10) มีค่าสัมประสิทธิ์ความคลาดเคลื่อนจากอุณหภูมิในการวัด (ที่ช่วงอุณหภูมิ 0°C ถึง 18°C และ 28°C ถึง 40°C) อยู่ที่ +0.0005% rdg. +1 dgt.เซลเซียส หรือดีกว่า 11) มีความละเอียดในการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าไม่มากกว่า 10 V 12) สามารถวัดค่าอุณหภูมิได้ในช่วง -10 ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า 13) มีความละเอียดในการวัดค่าอุณหภูมิไม่มากกว่า 0.1 องศาเซลเซียส	
2.2.3 ห้องควบคุมอุณหภูมิสำหรับทดสอบแบตเตอรี่ (Chamber)	จำนวน 1 ห้อง
1) ขนาดห้องภายใน (Internal) ความกว้าง ไม่น้อยกว่า 100 cm. ความลึก ไม่น้อยกว่า 100 cm และความสูง ไม่น้อยกว่า 200 cm หรือดีกว่า 2) ขนาดห้องภายนอก (External) มีความกว้าง ไม่น้อยกว่า 126 cm ความลึก ไม่น้อยกว่า 250 cm และความสูง ไม่น้อยกว่า 237 cm หรือดีกว่า 3) พิกัดความจุของห้อง (Capacity) ไม่น้อยกว่า 2000 ลิตร หรือดีกว่า 4) รองรับแรงดันไฟฟ้า 380 Vac, 50 Hz เป็นอย่างน้อย 5) พิกัดอุณหภูมิทำงาน ตั้งแต่ -40 °C ถึง 150 °C หรือดีกว่า 6) พิกัดความชื้น ตั้งแต่ 20% to 98% RH หรือดีกว่า 7) โครงสร้างห้องควบคุมอุณหภูมิ (Chamber structure) 8) อัตราการทำความร้อน (Heating) และความเย็น (Cooling) ไม่น้อยกว่า 3 °C ต่อนาที 9) วัสดุประกอบภายในห้อง Stainless steel เกรด 304 เป็นอย่างน้อย 10) วัสดุประกอบภายนอกห้อง Rolling steel เป็นอย่างน้อย 11) ฉนวนกันความร้อน แบบ Fiber glass และ PU foam เป็นอย่างน้อย 12) ระบบทำความเย็น (Refrigeration system) แบบ Semi-Hermetic เป็นอย่างน้อย 13) ระบบควบคุม (Control system) 14) มีเซ็นเซอร์อุณหภูมิ PT100 เป็นอย่างน้อย 15) มีหน้าจอควบคุมแสดงผล แบบ LCD ระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว 16) ค่าความแม่นยำการตั้งค่า 0.1 °C / 0.1% RH หรือดีกว่า 17) ค่าความแม่นยำการควบคุม ± 0.5 °C / $\pm 3\%$ RH หรือดีกว่า 18) รองรับโปรแกรม สูงสุด 20 โปรแกรม หรือ 999 cycle เป็นอย่างน้อย 19) พิกัดการตั้งค่าเวลา ตั้งแต่ 0 ชั่วโมง 1 นาที ถึง 999 ชั่วโมง 59 นาที หรือดีกว่า 20) อุปกรณ์ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน 21) ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้จัดการก่อสร้างห้องและรากฐานทั้งหมด 22) ผู้เสนอราคาได้ต้องทำการจัดอบรมการใช้งานเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน	
3. ข้อกำหนดอื่นๆ	
3.1 ติดตั้งเครื่องพร้อมสอนการใช้งานจนสามารถปฏิบัติงานได้ 3.2 รับประกันคุณภาพเครื่องมือ 1 ปี 3.3 ตรวจเช็คและบำรุงรักษาเครื่องทุก 6 เดือน ในระยะเวลารับประกัน 3.4 คู่มือการใช้งานฉบับภาษาอังกฤษเป็นไฟล์ดิจิทัล จำนวน 1 ชุด 3.5 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่สามารถใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ความถี่ 50 Hz ได้	

4. สถานที่ติดตั้ง

อาคารปฏิบัติการรวมคณะวิศวกรรมศาสตร์ (ตึก L) มีพื้นที่ใช้สอยของห้องที่จัดวางครุภัณฑ์ 400 ตร.ม.

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ



(ผศ.ดร.ธีรพล โพธิ์พงษ์วัฒน์)

อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

เห็นชอบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ตำแหน่ง.....

(.....)

**PG ELECTRIC GROUP CO., LTD. (Head Office)**

221/50 Panya Indra Road, Bangchan, Klongsamwa, Bangkok 10510


TEL.02-023-4565, 02-548-5977 FAX.02-023-4566

Tax ID: 0105557071848

Quotation

เรียน E-Mail : Company : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 1 ซอยฉลองกรุง 1 ถนนฉลองกรุง แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 1052 Tel. 0-2329-8321 Fax. 02-590-5814 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0-9940-00160-62-3	Quotation No. : PQ671012 Date : 9/10/2567 Offer Validity : Payment Terms : Delivery Terms : Warranty :
--	---

ลำดับ Item	ชื่อสินค้า / บริการ DESCRIPTION	จำนวน QTY.		ราคา/หน่วย UNIT PRICE	จำนวนเงิน/บาท AMOUNT/BATH
1	ชุดศึกษาคุณลักษณะแบตเตอรี่แพ็กสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	1	ชุด	6,542,056.08	6,542,056.08
REMARK :		TOTAL			6,542,056.08
		VAT 7%			457,943.93
		GRAND TOTAL			7,000,000.00

For customer, (_____) Customer approve to order Date	Provided by  _____ (Ms.Preeyanuch Piamsawat) Sale Executive Date 4.10.2567	PG Electric Group Co.,Ltd.  _____ (Ms.Onanong Arreemarn) Director 062-359-8778 onanong_ar@hotmail.com
--	---	---

 <div>บริษัท พีทีอาร์ สมาร์ทเทค จำกัด (สำนักงานใหญ่) PTR SMART TECH CO.,LTD. (Head Office) 88/126 ซอยกรุงเทพกรีฑา 37 แขวงทับช้าง เขตสะพานสูง กรุงเทพมหานคร 10250 88/126 Soi Krungthep Kritha 37, Thap Chang, Saphan Sung, Bangkok 10250 TEL.098-242-9291 PTR SMART TECH CO.,LTD. บริษัท พีทีอาร์ สมาร์ทเทค จำกัด เลขประจำตัวผู้เสียภาษี/TAX ID: 0105563164682</div>		ใบเสนอราคา Quotation		
		เลขที่ :	PTR-20241007	
		วันที่ :	9-Oct-2024	
เรียน ชื่อลูกค้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่อยู่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 ถนนฉลองกรุง แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520 โทรศัพท์ แฟกซ์ เลขประจำตัวผู้เสียภาษี : 0-9940-00160-62-3				
บริษัทฯ มีความยินดีขอเสนอราคา ตามรายการดังต่อไปนี้ / We take pleasure in submitting here with our quotation for.				
ลำดับ	รายการสินค้า	จำนวน	ราคา/หน่วย	ราคารวม
1	ชุดศึกษาคุณลักษณะแบริเตอร์แฟกสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	1 SET	6,659,813.08	6,659,813.08
Payment Terms: Cash , T/T		รวม		6,659,813.08
ข้อบัญญัติ บจก. พีทีอาร์ สมาร์ทเทค ธนาคารกสิกรไทย เลขที่บัญชี 153-8-27		หัก ส่วนลด		-
		รวมเงิน		6,659,813.08
		ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%		466,186.92
จำนวนเงิน ตัวอักษร	เจ็ดล้านหนึ่งแสนสองหมื่นหกพันบาทถ้วน	รวมเงินทั้งสิ้น		7,126,000.00

Looking forward to hearing favourably from you. We thank you sincerely for your patronage.

สำหรับลูกค้า / Confirmed by

()

Date_____

ขอแสดงความนับถือ /Yours truly



(Mr. Phoompat Jampeethong)

Director

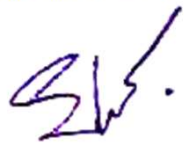
TEL.098-242-9291
phoompat.j@gmail.com



บริษัท วีเอวาย เอ็นจิเนียริ่ง 2012 จำกัด (VAY Engineering 2012 CO., LTD.)

90 ถนนหมู่บ้านสระแก้ววิว ตำบลพระประโทน อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม 73000

Tel: 034-243320,081-8899-458 Fax: 034-241148 , Email: j_yongkead@hotmail.com

ชื่อลูกค้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่อยู่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 ถนนฉลองกรุง แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520		ใบเสนอราคา เลขที่		V-671007	
		ลงวันที่		9/10/2024	
		Page		1/1	
Item	Description	Quantity		Unit Price	Amount
1	ชุดศึกษาคุณลักษณะแบตเตอรี่แพ็คเกจสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	1	SET	6,775,700.930	6,775,700.93
		รวมเงิน			6,775,700.93
		ภาษีซื้อ 7%			474,299.07
จำนวนเงิน (ตัวอักษร)	เจ็ดล้านสองแสนห้าหมื่นบาทถ้วน	รวมเงินทั้งสิ้น			7,250,000.00
หมายเหตุ 1. ราคาที่เสนอนี้ไม่รวมงานตกแต่งสถาปัตยกรรม 2. กำหนดขึ้นราคา 30 วัน		ขอแสดงความนับถือ/Your Truly  (นายขงเกียรติ จาริบุรณภาพ) Tel. 081-8899-458 Email: j_yongkead@hotmail.com			