



คำชี้แจง งบลงทุน รายการครุภัณฑ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

หน่วยงานที่ส่งคำขอ	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี	ภาควิชา ครุศาสตร์วิศวกรรม
1. ประเภทครุภัณฑ์	ครุภัณฑ์การศึกษา	
2. ชื่อรายการ	ชุดฝึกปฏิบัติการพาวเวอร์ซัพพลายและชาร์จเจอร์ พร้อมระบบวิเคราะห์และบริหารจัดการแบตเตอรี่สมัยใหม่	
3. วงเงินคำขอ	จำนวน 1 ชุด	ราคาต่อหน่วย 4,900,000 บาท
		วงเงินรวม 4,900,000 บาท

4. ภาพประกอบ



ชุดฝึกปฏิบัติการพาวเวอร์ซัพพลาย



ชุดฝึกปฏิบัติการชาร์จเจอร์



ชุดฝึกปฏิบัติการระบบวิเคราะห์และบริหารจัดการแบตเตอรี่

ชุดฝึกปฏิบัติการพาวเวอร์ซัพพลายและชาร์จเจอร์ พร้อมระบบวิเคราะห์และบริหารจัดการแบตเตอรี่สมัยใหม่

5. เหตุผลความจำเป็นในการขอรับการสนับสนุนงบประมาณ

5.1 ครุภัณฑ์นี้คืออะไร มีการใช้ประโยชน์อย่างไร (อธิบายให้เข้าใจพอสังเขป)

ชุดฝึกปฏิบัติการพาวเวอร์ซัพพลายและชาร์จเจอร์ พร้อมระบบวิเคราะห์และบริหารจัดการแบตเตอรี่สมัยใหม่ เป็นชุดปฏิบัติการทดลองที่ใช้ในการเรียนการสอนสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และสาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ประกอบด้วย

- ชุดฝึกปฏิบัติการพาวเวอร์ซัพพลาย เป็นชุดฝึกปฏิบัติการที่ใช้ศึกษาหลักการทำงาน การออกแบบ และการวิเคราะห์ตรวจสอบของระบบพาวเวอร์ซัพพลาย ซึ่งเป็นระบบที่มีความสำคัญในการจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ตลอดจนเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบชาร์จเจอร์
- ชุดฝึกปฏิบัติการชาร์จเจอร์ เป็นชุดฝึกปฏิบัติการที่ใช้ศึกษาหลักการทำงาน วงจร และกระบวนการชาร์จไฟของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ทั้งแบบ AC, DC, ระบบ Fast Charge โดยเฉพาะในแบตเตอรี่ชนิดต่างๆ
- ชุดฝึกปฏิบัติการระบบวิเคราะห์และบริหารจัดการแบตเตอรี่ เป็นชุดฝึกปฏิบัติการที่ใช้ศึกษาหลักการทำงาน อายุการใช้งาน การวิเคราะห์หาสาเหตุกรณีชำรุด ตลอดจนการซ่อมบำรุงรักษาแบตเตอรี่ชนิดต่างๆ แบบครบทั้งกระบวนการ

5.2 หลักสูตรการเรียนการสอนและปริมาณการใช้งาน

หลักสูตร	ปริมาณการใช้งาน	ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษา
1. ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	9 ชม./สป.	ชั้นปีที่ 3-4	150 คน
2. ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม	9 ชม./สป.	ชั้นปีที่ 3-4	150 คน
			รวม 300 คน

5.3 เหตุผลความจำเป็น ถ้าไม่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณ จะส่งผลกระทบต่ออย่างไร (อธิบายโดยย่อ)

รายการชุดฝึกปฏิบัติการพาวเวอร์ซัพพลายและชาร์จเจอร์ พร้อมระบบวิเคราะห์และบริหารจัดการแบตเตอรี่สมัยใหม่ เป็นครุภัณฑ์ประเภทขอใหม่ เพื่อนำมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนเกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยเฉพาะแบตเตอรี่ชนิดต่างๆ โดยนักศึกษาจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับระบบพาวเวอร์ซัพพลายและระบบชาร์จเจอร์ ที่ใช้ในการจ่ายกระแสไฟและชาร์จไฟให้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และแบตเตอรี่สมัยใหม่ ตลอดจนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์หาสาเหตุกรณีแบตเตอรี่ชำรุด ครอบคลุมถึงการซ่อมบำรุงรักษาแบบครบทั้งกระบวนการ ผ่านชุดฝึกปฏิบัติการทดลองหัวข้อต่างๆ ที่ออกแบบให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ในภาคอุตสาหกรรม ทำให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติและเข้าใจหลักการเชิงทฤษฎีมากขึ้น ปัจจุบันการเรียนการสอนของหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และสาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ยังขาดครุภัณฑ์ที่ทันสมัยและมีฟังก์ชันการใช้งานที่ครอบคลุมต่อการเรียนการสอนมากกว่าที่ใช้เรียนอยู่เดิม จึงเป็นข้อจำกัดต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาอย่างมาก ด้วยเหตุนี้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะขอรับการสนับสนุนงบประมาณสำหรับจัดซื้อครุภัณฑ์ดังกล่าว นอกจากนักศึกษาจะมีความรู้และทักษะความชำนาญทางกลุ่มสายวิชาชีพวิศวกรรมแล้ว หลักสูตรดังกล่าวยังผลิตบัณฑิตเพื่อเป็นครูผู้สอนในสถานศึกษาประเภทวิทยาลัยเทคนิคและอาชีวศึกษาทั่วประเทศด้วยเช่นกัน ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิค วิทยาลัยสารพัดช่าง วิทยาลัยการอาชีพ

Skill Mapping: Basic Electrical and Electronics, Electronics Circuit and System Design

6. ความต้องการครุภัณฑ์และสถานะการใช้งานในปัจจุบัน					
ความต้องการขอ	ทดแทนหรือขอใหม่	สถานะปัจจุบัน	ใช้งานได้	ชำรุด	ถ้าได้รับงบจะมีจำนวน
1 ชุด	ขอใหม่	0	0	0	1 ชุด
7. สถานที่ติดตั้งและพื้นที่ใช้สอย (ตรม.)					
อาคารปฏิบัติการคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พื้นที่ใช้สอยของห้องที่จัดวางครุภัณฑ์ : มีพื้นที่ใช้สอย 15 ตรม.					



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
ชุดฝึกปฏิบัติการพาวเวอร์ซัพพลายและชาร์จเจอร์
พร้อมระบบวิเคราะห์และบริหารจัดการแบตเตอรี่สมัยใหม่
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.รายการจัดซื้อจัดจ้าง ชุดฝึกปฏิบัติการพาวเวอร์ซัพพลายและชาร์จเจอร์ จำนวน 1 ชุด
พร้อมระบบวิเคราะห์และบริหารจัดการแบตเตอรี่สมัยใหม่

2.กำหนดรายละเอียดและคุณลักษณะของพัสดุ

2.1 คุณลักษณะทั่วไป

ชุดฝึกปฏิบัติการพาวเวอร์ซัพพลายและชาร์จเจอร์ พร้อมระบบวิเคราะห์และบริหารจัดการแบตเตอรี่สมัยใหม่ เป็นชุดฝึกปฏิบัติการทดลองที่ใช้ในการเรียนการสอนสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และสาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ประกอบด้วย

- 1) ชุดฝึกปฏิบัติการพาวเวอร์ซัพพลาย เป็นชุดฝึกปฏิบัติการที่ใช้ศึกษาหลักการทำงาน การออกแบบ และการวิเคราะห์ตรวจสอบของระบบพาวเวอร์ซัพพลาย ซึ่งเป็นระบบที่มีความสำคัญในการจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ตลอดจนเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบชาร์จเจอร์
- 2) ชุดฝึกปฏิบัติการชาร์จเจอร์ เป็นชุดฝึกปฏิบัติการที่ใช้ศึกษาหลักการทำงาน วงจร และกระบวนการชาร์จไฟของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ทั้งแบบ AC, DC, ระบบ Fast Charge โดยเฉพาะในแบตเตอรี่ชนิดต่างๆ
- 3) ชุดฝึกปฏิบัติการระบบวิเคราะห์และบริหารจัดการแบตเตอรี่ เป็นชุดฝึกปฏิบัติการที่ใช้ศึกษาหลักการทำงาน อายุการใช้งานการวิเคราะห์หาสาเหตุการชำรุด ตลอดจนการซ่อมบำรุงรักษาแบตเตอรี่ชนิดต่างๆ แบบครบทั้งกระบวนการ

2.2 คุณลักษณะเฉพาะ

ชุดฝึกปฏิบัติการพาวเวอร์ซัพพลายและชาร์จเจอร์ พร้อมระบบวิเคราะห์และบริหารจัดการแบตเตอรี่สมัยใหม่ ประกอบด้วย ชุดฝึกปฏิบัติการย่อย 3 รายการ

- 1) ชุดฝึกปฏิบัติการพาวเวอร์ซัพพลาย จำนวน 2 ชุด
- 2) ชุดฝึกปฏิบัติการชาร์จเจอร์ จำนวน 1 ชุด
- 3) ชุดฝึกปฏิบัติการระบบวิเคราะห์และบริหารจัดการแบตเตอรี่สมัยใหม่ จำนวน 1 ชุด

2.2.1 ชุดฝึกปฏิบัติการพาวเวอร์ซัพพลาย จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

2.2.1.1 แหล่งจ่ายไฟแบบ Dual Output ที่สามารถจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงได้ $0 \sim \pm 30V$, 6A

2.2.1.1.1 สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงแบบปรับค่าได้ ตั้งแต่ $0 \sim \pm 30V$, 6A

2.2.1.1.2 มีค่าความเสถียรของรักษาแรงดันคงที่ (Constant Voltage) มีคุณสมบัติดังนี้

- ค่าความสามารถรักษาแรงดันไฟขาออกคงที่ (Line regulation) $\leq 0.01\% + 3mV$
- ค่าความสามารถรักษาแรงดันของการเปลี่ยนแปลงโหลด (Load regulation) $\leq 0.01\% + 3mV$

2.2.1.1.3 มีค่าความเสถียรของการรักษากระแสคงที่ (Constant Current) มีคุณสมบัติดังนี้

- ค่าความสามารถรักษาแรงดันไฟขาออกคงที่ (Line regulation) $\leq 0.2\% + 3mV$
- ค่าความสามารถรักษาแรงดันของการเปลี่ยนแปลงโหลด (Load regulation) $\leq 0.2\% + 3mV$

2.2.1.1.4 มีชุดป้องกันเกิดภาวะโหลดเกินการทำงาน ประกอบด้วย

- การจำกัดกระแสไฟฟ้า (Current limits) กรณีภาวะโอเวอร์โหลดหรือการลัดวงจร
- การใช้ Reverse diode กรณีการต่อสลับขั้วทางด้านเอาต์พุต

2.2.1.1.5 มีมิเตอร์แสดงแรงดันไฟฟ้า (Analog voltmeter) จำนวน 2 ชุด

2.2.1.1.6 มีมิเตอร์แสดงกระแสไฟฟ้า (Analog ammeter) จำนวน 2 ชุด

2.2.1.1.7 มีปุ่มหรือสวิตช์เลือกแสดง output voltage และ output current ได้

2.2.1.1.8 มีฉนวนป้องกันไฟฟ้า ประกอบด้วย

- ความต้านทานการป้องกันชั่วคราวของตัวเครื่องและเอาต์พุต Case & output terminals ไม่น้อยกว่า $20\text{M}\Omega$ (at 500V DC)
- ความต้านทานการป้องกันระหว่างตัวเครื่องและเต้ารับ (Case & receptacle) ไม่น้อยกว่า $300\text{M}\Omega$ (at 500V DC)

2.2.1.1.9 มีพัดลมระบายความร้อนแบบ forced DC fan cooling

2.2.1.1.10 สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ขนาด C 220V, 50Hz ได้

2.2.1.1.11 มีขนาดไม่น้อยกว่า (กxยxส) 300x345x130mm ($\pm 5\%$)

2.2.1.1.12 อุปกรณ์ประกอบ

- สายต่อประกอบวงจร (Test lead) จำนวน 1 ชุด
- มีฟิวส์แบบ Line fuse จำนวน 1 ชุด
- คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

2.2.1.2 แหล่งจ่ายไฟแบบ Dual Output ที่สามารถจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงได้ $0\sim\pm 60\text{V}$, 3A

2.2.1.2.1 เป็นแหล่งจ่ายไฟแบบ Dual Output ที่สามารถจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงได้

2.2.1.2.2 สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงแบบปรับค่าได้ ตั้งแต่ $0\sim\pm 60\text{V}$, 3A

2.2.1.2.3 มีค่าความเสถียรของรักษาแรงดันคงที่ (Constant Voltage) มีคุณสมบัติดังนี้

- ค่าความสามารถรักษาแรงดันไฟขาออกคงที่ (Line regulation) $\leq 0.01\% + 3\text{mV}$
- ค่าความสามารถรักษาแรงดันของการเปลี่ยนแปลงโหลด (Load regulation) $\leq 0.01\% + 3\text{mV}$

2.2.1.2.4 มีค่าความเสถียรของการรักษากระแสคงที่ (Constant Current) มีคุณสมบัติดังนี้

- ค่าความสามารถรักษาแรงดันไฟขาออกคงที่ (Line regulation) $\leq 0.2\% + 3\text{mV}$
- ค่าความสามารถรักษาแรงดันของการเปลี่ยนแปลงโหลด (Load regulation) $\leq 0.2\% + 3\text{mV}$

2.2.1.2.5 มีชุดป้องกันเกิดภาวะโหลดเกินการทำงาน ประกอบด้วย

- การจำกัดกระแสไฟฟ้า (Current limits) กรณีภาวะโอเวอร์โหลดหรือการลัดวงจร
- การใช้ Reverse diode กรณีการต่อสลับขั้วทางด้านเอาต์พุต

2.2.1.2.6 มีมิเตอร์แสดงแรงดันไฟฟ้า (Analog voltmeter) จำนวน 2 ชุด

2.2.1.2.7 มีมิเตอร์แสดงกระแสไฟฟ้า (Analog ammeter) จำนวน 2 ชุด

2.2.1.2.8 มีปุ่มหรือสวิตช์เลือกแสดง output voltage และ output current ได้

2.2.1.2.9 มีฉนวนป้องกันไฟฟ้า ประกอบด้วย

- ความต้านทานการป้องกันชั่วคราวของตัวเครื่องและเอาต์พุต Case & output terminals ไม่น้อยกว่า $20\text{M}\Omega$ (at 500V DC)
- ความต้านทานการป้องกันระหว่างตัวเครื่องและเต้ารับ (Case & receptacle) ไม่น้อยกว่า $300\text{M}\Omega$ (at 500V DC)

2.2.1.2.10 มีพัดลมระบายความร้อนแบบ forced DC fan cooling

2.2.1.2.11 สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ขนาด C 220V, 50Hz ได้

2.2.1.2.12 มีขนาดไม่น้อยกว่า (กxยxส) 300x345x130mm ($\pm 5\%$)

2.2.1.2.13 อุปกรณ์ประกอบ

- สายต่อประกอบวงจร (Test lead) จำนวน 1 ชุด
- มีฟิวส์แบบ Line fuse จำนวน 1 ชุด
- คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

2.2.2 ชุดฝึกปฏิบัติการชาร์จเจอร์ จำนวน 1 ชุด

2.2.2.1 ชุดฝึกระบบ DC ชาร์จเจอร์ มีดังนี้

- 2.2.2.1.1 สามารถจ่ายไฟกระแสตรง สูงสุด 30kW
- 2.2.2.1.2 หัวชาร์จ แบบ CCS2 หรือ ตามมาตรฐานในประเทศไทย
- 2.2.2.1.3 มีระบบ หัวชาร์จ 1 หรือ 2 หัวชาร์จ
- 2.2.2.1.4 รองรับการเชื่อมต่อผ่าน OCPP 1.6J หรือดีกว่า

2.2.2.2 ชุดฝึกระบบ AC ชาร์จเจอร์ มีดังนี้

- 2.2.2.2.1 สามารถจ่ายไฟกระแสตรง สูงสุด 100kW
- 2.2.2.2.2 ตัวเครื่องทำงานได้แม้ในสภาวะอุณหภูมิสูง
- 2.2.2.2.3 ตัวเลือกหัวชาร์จ CCS2 หรือ ตามมาตรฐานในประเทศไทย
- 2.2.2.2.4 รองรับการเพิ่ม Cable Management
- 2.2.2.2.5 รองรับการเชื่อมต่อผ่าน OCPP 1.6J หรือดีกว่า

2.2.2.3 ชุดฝึกระบบ FAST ชาร์จเจอร์ มีดังนี้

- 2.2.2.3.1 สามารถจ่ายไฟกระแสตรง สูงสุด 60kW
- 2.2.2.3.2 ตัวเครื่องทำงานได้แม้ในสภาวะอุณหภูมิสูง
- 2.2.2.3.3 ตัวเลือกหัวชาร์จ CCS2 หรือ ตามมาตรฐานในประเทศไทย
- 2.2.2.3.4 รองรับการเพิ่ม Cable Management
- 2.2.2.3.5 รองรับการเชื่อมต่อผ่าน OCPP 1.6J หรือดีกว่า

2.2.3 ชุดฝึกปฏิบัติการระบบวิเคราะห์และบริหารจัดการแบตเตอรี่สมัยใหม่ จำนวน 1 ชุด

- 2.2.3.1 มีช่องสัญญาณไม่น้อยกว่าจำนวน 8 ช่อง พร้อมฟังก์ชันการทำงานแบบอิสระ
- 2.2.3.2 มีกำลังไฟไม่น้อยกว่า 800 วัตต์
- 2.2.3.3 สามารถทำการ single-point start, single-point stop, fast response speed ของแต่ละช่องได้
- 2.2.3.4 มีฟังก์ชันตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า สถานะการไหลของแบตเตอรี่ โดยสามารถระบุโดยอัตโนมัติ
- 2.2.3.5 สามารถทำการแบ่งความจุของแบตเตอรี่แบบ single battery capacity ได้
- 2.2.3.6 ชุดซอฟต์แวร์การทดสอบแบตเตอรี่ (Battery test software) ประกอบด้วย
 - รองรับซอฟต์แวร์ทดสอบการแบ่งความจุของแบตเตอรี่
 - ซอฟต์แวร์ระบบสามารถรองรับการออกแบบสไลด์ใน windows
 - สามารถตั้งค่าพารามิเตอร์การชาร์จและการคายประจุได้
 - สามารถสังเกตหรือแสดงผลในหน้าต่างเรียลไทม์ได้
- 2.2.3.7 สามารถแสดงข้อมูลการทดสอบแบตเตอรี่แบบเรียลไทม์ ประกอบด้วย
 - กระแสไฟฟ้า (Current)
 - แรงดันไฟฟ้า (Voltage)
 - ขนาดความจุ (Capacity)
 - เวลา (Time)
 - สถานะการทำงาน (Status)
- 2.2.3.8 สามารถทำการขัดจังหวะการทำงาน รีเซ็ตข้อมูลแบบอัตโนมัติ ได้
- 2.2.3.9 แต่ละช่องแบตเตอรี่สามารถแสดงสถานะของแบตเตอรี่แต่ละก้อนได้
- 2.2.3.10 มีจอแสดงผลแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว
- 2.2.3.11 หน้าจอส่วนแสดงผลติดตั้งแบบมีความเอียง เพื่อความสะดวกสบายในการฝึกปฏิบัติงาน

- 2.2.3.12 คุณสมบัติของช่องสัญญาณ (Channel characteristics) ประกอบด้วย
- โครงสร้างเป็นแบบกระแสและแรงดันคงที่ double closed-loop
 - มีความต้านทานอินพุตไม่น้อยกว่า $1\text{M}\Omega$
 - มีเวลาตอบสนองไม่มากกว่า 110 ms
- 2.2.3.13 โหมดการชาร์จ (charging mode) ประกอบด้วย
- การชาร์จกระแสคงที่ (Constant current charging)
 - การชาร์จแรงดันไฟฟ้าคงที่ (Constant voltage charging)
 - การชาร์จกระแสคงที่และแรงดันไฟฟ้าคงที่ (constant current and voltage charging)
 - การชาร์จไฟคงที่ (Constant power charging)
- 2.2.3.14 โหมดคายประจุ (Discharge mode) ประกอบด้วย
- การปล่อยกระแสคงที่ (Constant current discharge)
 - การปล่อยพลังงานคงที่ (Constant power discharge)
 - การปล่อยความต้านทานคงที่ (constant resistance discharge)
- 2.2.3.15 โหมดป้องกันแรงดันไฟฟ้าต่ำ (Low voltage protection mode) ประกอบด้วย
- การป้องกันการปิดข้อมูล (Data power-down protection)
 - การป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกิน (Over-voltage protection)
 - การป้องกันแรงดันไฟฟ้าแรงดันต่ำ (under-voltage protection)
 - การป้องกันกระแสไฟฟ้ากระแสเกิน (Over-current protection)
 - การป้องกันกระแสไฟฟ้ากระแสต่ำ (Under-current protection)
- 2.2.3.16 โหมดป้องกันไฟฟ้าแรงสูง (High voltage protection mode) ประกอบด้วย
- การป้องกันการรั่วไหล (Leakage protection)
 - การป้องกันการโอเวอร์โหลด (Overload protection)
 - การป้องกันอุณหภูมิเกิน (Over temperature protection)
- 2.2.3.17 โหมดทำความเย็น (Cooling mode) ประกอบด้วย
- ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air-cooled)
 - เสียงรบกวนจากอุปกรณ์: <75db (Equipment noise: <75db)
- 2.2.3.18 การเชื่อมต่อสื่อสาร (Communication connection) ประกอบด้วย
- ใช้เครือข่ายการสื่อสารแบบมีสาย (wired network)
 - ช่วงอุณหภูมิการทำงาน: 0-60 องศา (Operating temperature range: 0-60 degrees)
 - โครงสร้างทำด้วยวัสดุ solid cold-rolled steel plate หรือดีกว่า
 - มีล้อสำหรับการเคลื่อนที่ได้สะดวก ไม่น้อยกว่า 4 ล้อ พร้อมระบบล็อก
- 2.2.3.19 โต๊ะงานสำหรับติดตั้งและตรวจสอบแบตเตอรี่ (Battery Installation and debugging workbench) มีคุณลักษณะดังนี้
- 2.2.3.19.1 ฟังก์ชันการทำงานของโต๊ะงาน (functional areas on the workbench) มีคุณลักษณะดังนี้
- พื้นที่ทำงานสำหรับเชื่อมแบตเตอรี่ (battery welding working area)
 - พื้นที่ทำงานสำหรับบรรจุภัณฑ์และทดสอบการใช้งานแบตเตอรี่ (power battery packaging and commissioning working area)
 - พื้นที่สำหรับทดสอบการใช้งานแบตเตอรี่พลังงาน (power battery commissioning area)

- 2.2.3.19.2 อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการทำงาน ประกอบด้วย
- แผ่นฐานแบตเตอรี่ (Battery baseplate)
 - ตัวยึดชิ้นส่วน (fixed parts)
 - ฐานจับชิ้นส่วน (mounting parts)
 - ระบบหมุนเวียนความเย็น (cooling circulation system)
 - การคืนสภาพแบตเตอรี่โดยวิธี oxidation treatment
- 2.2.3.19.3 โครงสร้างของโต๊ะงาน (workbench structure) ประกอบด้วย
- มีแผงสำหรับแขวนอุปกรณ์หรือเครื่องมือ
 - มีช่องเก็บของ พร้อมประตูปิด-เปิดที่ด้านหน้า
 - ทำจากวัสดุเหล็กหรือเหล็กแผ่นที่แข็งแรง หรือดีกว่า
 - มีล้อ 4 ล้อ สำหรับการเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 2.2.3.19.4 ส่วนประกอบของเพาเวอร์แบตเตอรี่ (Power Battery) ประกอบด้วย
- แบตเตอรี่แบบก้อนเดี่ยว (single battery)
 - แบตเตอรี่แบบโมดูล (battery module)
 - เซ็นเซอร์ตรวจจับสนภูมิ (current sensor)
 - เซ็นเซอร์ตรวจจับสนภูมิ (temperature sensor)
 - รีเลย์บวก-รีเลย์ลบ (main positive-negative relay)
 - รีเลย์สำหรับชาร์จล่วงหน้า (pre-charged relay)
 - รีเลย์สำหรับชาร์จ (charging relay)
 - ตัวต้านทานที่ของการชาร์จล่วงหน้า (pre-charged resistor)
 - สวิตช์สำหรับไฟฟ้าแรงสูง (high voltage maintenance switch)
 - ขั้วต่อการชาร์จแบบเร็ว (fast charging connector)
 - ขั้วต่อการชาร์จแบบช้า (slow charging connector)
 - ขั้วต่อแรงดันไฟฟ้าต่ำ (low voltage connector)
 - การตรวจจับสนภูมิชาร์จรถยนต์ (vehicle charger detection)
 - อินเทอร์เฟซการชาร์จแบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC charging interface)
 - อินเทอร์เฟซการชาร์จแบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC charging interface)
 - อินเทอร์เฟซระบบทำความเย็น (cooling system interface)
 - การบรรจุเพาเวอร์แบตเตอรี่ (Power battery packaging)
 - ระบบการจัดการการทดสอบแบตเตอรี่ (commissioning management system)
- 2.2.3.19.5 การตรวจสอบและการวัดค่าแบตเตอรี่ (assembly and debugging of power battery) ประกอบด้วย
- การประกอบและการวัดแบตเตอรี่แบบก้อนเดี่ยว (assembly and measurement of single battery)
 - การประกอบย่อยและการวัดแบตเตอรี่แบบโมดูล (sub-assembly and measurement of battery module)
 - การประกอบและการวัดอินเทอร์เฟซการชาร์จไฟฟ้ากระแสตรง (assembly and measurement of DC charging interface)
 - การประกอบและการวัดอินเทอร์เฟซการชาร์จไฟฟ้ากระแสสลับ (assembly and measurement of AC charging interface)
 - การสอบเทียบค่าของพารามิเตอร์การจัดการแบตเตอรี่ (calibration of power battery manager parameters)

- การตรวจสอบสถานะของ SOC/SOH (State of Charge/State of Health : SOC/SOH monitoring)
- การอ่านข้อมูลสตรีม (data stream reading)
- การอ่านรหัสข้อผิดพลาด (fault code reading)

2.2.3.19.6 ฟังก์ชันการทำงานของพื้นที่การประกอบแบตเตอรี่ ประกอบด้วย

- แบตเตอรี่ก้อนเดียว (single battery)
- การทดสอบแรงดันไฟฟ้าและความต้านทานภายในในการประกอบ (single voltage and internal resistance test)
- โมดูลแบตเตอรี่ (battery module assembly)
- การติดตั้งขั้วต่อไฟฟ้าแรงสูงการติดตั้ง (high voltage connector installation)
- การติดตั้งแบบ BIC (BIC installation)
- การติดตั้งแบบ BMS (BMS installation)
- การประกอบอินเทอร์เฟซการชาร์จแบบ DC (DC charging interface assembly)
- การประกอบอินเทอร์เฟซการชาร์จแบบ AC (AC charging interface assembly)
- การประกอบสวิตช์ (maintenance switch assembly)
- การประกอบคอนแทคเตอร์ (contactors assembly)
- การประกอบอุปกรณ์คายประจุ (discharge device assembly)

2.2.3.19.7 โครงสร้างของตู้จัดเก็บแบตเตอรี่ (Battery Storage) ประกอบด้วย

- สามารถวางแบตเตอรี่ได้ไม่น้อยกว่า 9 ชุด
- มีชั้นวางแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 3 ชั้น
- มีแผ่นยางหรือวัสดุรองรับแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 9 ชุด
- มีช่องเก็บพร้อมประตูปิด-เปิดด้านหน้าต้องตู้จัดเก็บ
- ทำจากวัสดุเหล็กที่แข็งแรง
- มีล้อ 4 ล้อ สำหรับการเคลื่อนย้ายได้

2.2.3.19.8 อุปกรณ์ประกอบ

- ดิจิตอลมิเตอร์	จำนวน 1 ชุด
- คีมมือการใช้งาน	จำนวน 1 ชุด

- 3.8 ผู้เสนอราคา ต้องมีแผนการบริการอย่างต่อเนื่อง ไม่น้อยกว่า 2 ปี หลังจากหมดระยะการรับประกันคุณภาพตามสัญญาไปแล้วโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม
- 3.9 ผู้เสนอราคาได้ต้องมีการติดตั้งและสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้หรือผู้เกี่ยวข้องจนสามารถใช้งานได้ถูกต้องอย่างน้อย 2 ครั้ง (ครั้งละไม่น้อยกว่า 3 วัน) หรือมีผู้เชี่ยวชาญทำการอบรมการใช้งาน ณ โรงงานผู้ผลิตหรือหน่วยงานที่จัดซื้อ ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายผู้เสนอราคาได้จะต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น
- 3.10 ส่งมอบที่ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

4. สถานที่ติดตั้ง

อาคารปฏิบัติการคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ขนาดพื้นที่ใช้สอย 15 ตรม.

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ



(รศ.ดร.สันติ ตันตระกุล)

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เห็นชอบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(.....)

ตำแหน่ง.....



บริษัท พีเอ็มไอที จำกัด

ใบเสนอราคา

วันที่ 3/9/2024

111/156 หมู่ 2 หมู่บ้านภัทรไพเราะ 2 ซอย 8
ถนนพหลโยธิน-สามโคก ตำบลสามโคก
อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี 12160

ใบเสนอราคาเลขที่ PQ670530
หมายเลขประจำตัวลูกค้า

ใบเสนอราคานี้มีผลใช้ถึง:

เสนอโดย: ชัยฤกษ์

สำหรับ:

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร 10520

โทรศัพท์ 02-3298000 โทรสาร 02-3298435

ข้อคิดเห็นหรือคำแนะนำเพิ่มเติม:

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย(บาท)	จำนวนเงิน(บาท)
1	ชุดฝึกปฏิบัติการพาวเวอร์ซัพพลายและชาร์จเจอร์ พร้อมระบบวิเคราะห์และบริหารจัดการแบตเตอรี่สมัยใหม่	1 ชุด	5,000,000.00	5,000,000.00
หมายเหตุ กำหนดส่งงาน 150 วัน				
ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย(บาท)	จำนวนเงิน(บาท)

หากมีข้อสงสัยประการใดเกี่ยวกับใบเสนอราคานี้

กรุณาติดต่อ ชัยฤกษ์ พัฒนวนิชชากร

มือถือ 081-493-3891 Email: pmit.md@gmail.com

Sub total 5,000,000.00

Vat 7% included

Total 5,000,000.00

ลงชื่อ

(ชัยฤกษ์ พัฒนวนิชชากร)

ผู้เสนอราคา

ลงชื่อ

(_____)

ผู้อนุมัติการสั่งซื้อ



บริษัท ลิมิเต็ด ซายน์ จำกัด 96/189 หมู่ที่ 6 ต.บางรักพัฒนา อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี 11110
LIMITED SCI CO., LTD. 96/189 Moo 6 Bangrugpattana Bangbuothong Nonthaburi 11110
TEL.: 096-463-9465 Fax.: 02-9865497 www.limiteds.co.th e-mail:info.limitedsci@gmail.com

ใบเสนอราคา / Quotation					
ถึง / To:	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	เลขที่ / Ref. No:	NN240530-101		
ที่อยู่:	เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กทม. 10520	วันที่ / Date:	30/05/2024		
Tel./Fax:		ผู้เสนอราคา / Sales:	นายรัชกร น้อยแผ้ว		
Attn:	อธิการบดี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	โทรศัพท์มือถือ / Mobile:			
e-mail:		อีเมล / E-mail:			
บริษัทฯ มีความยินดีที่จะเสนอราคาสินค้า และบริการมายังท่านเพื่อพิจารณา ดังรายการต่อไปนี้ We are pleased to submit the quotation of goods and service as following item and description.					
รายการ Item	รายละเอียด Description	จำนวน Amount	หน่วย Units	ราคาต่อหน่วย Unit Price	ราคารวม (บาท) Total Price (Baht)
1	ชุดฝึกปฏิบัติการพาวเวอร์ซัพพลายและชาร์จเจอร์ พร้อมระบบวิเคราะห์และบริหารจัดการแบตเตอรี่สมัยใหม่	1	ชุด	4,626,168.22	4,626,168.22
สี่ล้านเก้าแสนบาทถ้วน		รวมราคาสินค้า / Amount			4,626,168.22
		ภาษีมูลค่าเพิ่ม / VAT 7%			323,831.78
		ราคารวมทั้งสิ้น / Grand Total			4,950,000.00
บริษัทฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับการพิจารณาสั่งซื้อจากท่านในเร็ววันนี้ และขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ We are looking forward to service you soon and thank you for your kindly attention in advance.					
1) กำหนดยีนราคา / Price validity: 90 วัน 2) กำหนดส่งสินค้า / Delivery: 180 วัน 3) กำหนดชำระเงิน / Payment term: ข้าพเจ้าตกลงสั่งซื้อสินค้าตามราคา รายละเอียดและเงื่อนไขที่ปรากฏในใบเสนอราคานี้ I agreed purchase price, terms and conditions contained in this quotation. ลงนาม / Signature:..... ผู้สั่งซื้อ (.....) วันที่ / Date:.....			ขอแสดงความนับถือ / Sincerely Yours, รัชกร น้อยแผ้ว _____ (นายรัชกร น้อยแผ้ว) กรรมการผู้จัดการ (ออกโดยระบบคอมพิวเตอร์จึงไม่ต้องเซ็นต์)		
ใบเสนอราคานี้ออกโดยระบบอัตโนมัติ จึงไม่มีลายมือชื่อกำกับ บริษัทฯ จึงขออภัยมา ณ ที่นี้ This Quotation has been automatically issued by computer system. Hence there is no authorized signature.					