

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์
งบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. 2567
ชุดฝึกปฏิบัติการประกอบจักรยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมชุดเครื่องมือถอดประกอบ (จักรยานยนต์ EV)
ตำบลพังโคน อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร จำนวน 2 ชุด
สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

รายการ	จำนวน/หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม (บาท)
1. ชุดฝึกปฏิบัติการประกอบจักรยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมชุดเครื่องมือถอดประกอบ (จักรยานยนต์ EV) ตำบลพังโคน อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร	2 ชุด	450,000	900,000
1. ชุดแผงโมดูลฝึกปฏิบัติระบบควบคุมยานยนต์ไฟฟ้า	2 แผง	370,000	740,000
2. เครื่องมือวัดค่าสัญญาณทางไฟฟ้า	2 เครื่อง	23,000	46,000
3. ชุดฝึกปฏิบัติการประกอบจักรยานยนต์ไฟฟ้า	2 ชุด	45,000	90,000
4. เครื่องมือฝึกประกอบจักรยานยนต์ไฟฟ้า	2 ชุด	7,000	14,000
5. เครื่องประจุแบบอะแดปเตอร์ชาร์จ	2 ตัว	5,000	10,000
รวมทั้งสิ้น (..เก้าแสนบาทถ้วน...)			900,000

1. คุณสมบัติทั่วไป

เป็นชุดฝึกทดลองระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ EV สำหรับศึกษาและฝึกต่อระบบควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าของจักรยานยนต์ไฟฟ้า ชุดฝึกทดลองเป็นแบบแผงฝึกปฏิบัติ (PANEL SYSTEM) แผงอุปกรณ์ประกอบบนแผ่นเบกาไลท์ หรือแผ่นลามิเนต หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. ไม่สะท้อนแสง ทนทานและแข็งแรง แผงอุปกรณ์มีสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ แบบการกััดเซาะร่องด้วยเลเซอร์ แสดงไว้อย่างชัดเจนและคงทน รูเสียบและขั้วเสียบเป็นแบบเซฟตี้คุณภาพดี พร้อมสายมาตรฐานอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบชุดแผงฝึก จะติดตั้งอยู่บนรางอะลูมิเนียม ยึดบนโต๊ะอย่างแข็งแรง

2. คุณสมบัติเฉพาะ (Specifications)

2.1 ชุดแผงโมดูลฝึกปฏิบัติระบบควบคุมยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 2 แผง ประกอบด้วย

2.1.1 โต๊ะทดลองมีคุณลักษณะดังนี้

- 2.1.1.1 พื้นโต๊ะทำด้วยปาติเกลบอร์ดเคลือบผิวด้วยเมลามีน
- 2.1.1.2 มีขนาด (800x1500x750) มม. (กว้าง x ยาว x สูง) พื้นโต๊ะหนา 20 มม.
- 2.1.1.3 ปิดขอบโต๊ะด้วยพีวีซี
- 2.1.1.4 โครงเหล็กขาโต๊ะเป็นแบบถอดประกอบได้ และมีขาปรับระดับ
- 2.1.1.5 ชุดเสาขาโต๊ะสำหรับยึดกับคานสามารถรับน้ำหนักพื้นโต๊ะได้
- 2.1.1.6 โครงเหล็กขาโต๊ะ ทำจากเหล็กกล่อง ขนาด 50 mm.
- 2.1.1.7 โครงเหล็กพ่นด้วยสีฝุ่นอุตสาหกรรม (EPOXY)
- 2.1.1.8 ชุดรางอลูมิเนียมติดตั้งอุปกรณ์ แบบ 2 ชั้น รางอลูมิเนียมขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1000 mm. จำนวน 1 ชุด

2.1.2 สายไฟฟ้าสำหรับต่อวงจร จำนวน 60 เส้น

- 2.1.2.1 เป็นสายเสียบแบบ SAFETY LEADS เสียบต่อเนื่องได้ยาว 50 ซม.และยาว 100 ซม. อย่างละ 20 เส้น

2.1.2.2 สายไฟตัวนำแบบ HIGH FLEXIBLE

2.1.3 SAFETY SOCKET สำหรับ INSTRUMENT PANEL เป็นแบบ SAFETY PRESS-IN SOCKET

2.1.4 อุปกรณ์ชุดทดลองระบบไฟฟ้าจักรยานยนต์ EV จัดเป็นโมดูลแยกอิสระ ประกอบด้วย

2.1.4.1 แผงเรือนไมล์รถไฟฟ้า จำนวน 1 แผง

- สามารถแสดงผลความเร็วได้
- สามารถแสดงสถานะแบตเตอรี่ได้
- มีสวิตช์กุญแจติดตั้งร่วมกับแผงเรือนไมล์

2.1.4.2 แผงชุดคอนโทรลเลอร์ ควบคุมระบบไฟฟ้า แบบสแควร์เวฟ (Square wave) ขนาด ไม่น้อยกว่า 800W จำนวน 1 แผง

- เป็นกล่องควบคุมมอเตอร์แบบ 3 เฟส
- สามารถรับสัญญาณสำหรับการควบคุมความเร็วของมอเตอร์ได้
- สามารถสั่งล๊อคตำแหน่งความเร็วของมอเตอร์ได้
- สามารถปรับความเร็วมอเตอร์ได้ 3 ระดับความเร็ว
- สามารถกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ในการทำงานได้
- สามารถกำหนดการเริ่มต้นทิศทางการหมุนของมอเตอร์ในการทำงานได้

2.1.4.3 แผงชุดคอนโทรลเลอร์ ควบคุมระบบไฟฟ้า แบบซายเวฟ (Sine wave) ขนาด ไม่น้อยกว่า 800W จำนวน 1 แผง

- เป็นกล่องควบคุมมอเตอร์แบบ 3 เฟส
- สามารถรับสัญญาณสำหรับการควบคุมความเร็วของมอเตอร์ได้
- สามารถสั่งล๊อคตำแหน่งความเร็วของมอเตอร์ได้
- สามารถปรับความเร็วมอเตอร์ได้ 3 ระดับความเร็ว
- สามารถกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ในการทำงานได้

2.1.4.4 แผงชุดต่อ DC contactor และ ฟิวส์ จำนวน 1 แผง

- มีชุดต่อไฟบวกใช้เซฟตี้ช็อคเก็ตสีแดง จำนวนชุดต่อไม่น้อยกว่า 6 ชุด
- มีชุดต่อไฟบวกใช้เซฟตี้ช็อคเก็ตสีดำ จำนวนชุดต่อไม่น้อยกว่า 6 ชุด

2.1.4.5 แผงชุดคันเร่ง แบบเท้าเหยียบ และสวิตช์เกียร์ จำนวน 1 แผง

- กลไกคันเร่งเป็นแบบเท้าเหยียบ
- มีเซ็นเซอร์วัดตำแหน่งแบบตรวจจับค่าสนามแม่เหล็ก
- มีสวิตช์เลือกตำแหน่งเกียร์

2.1.4.6 แผงชุดคันเร่ง แบบมือบิด จำนวน 1 แผง

- กลไกคันเร่งเป็นแบบมือบิด
- มีเซ็นเซอร์วัดตำแหน่งแบบตรวจจับค่าสนามแม่เหล็ก
- มีสวิตช์เลือกตำแหน่งเกียร์
- มีสวิตช์เลือกกระดัดความเร็ว

2.1.4.7 แผงเมนเบรกเกอร์ จำนวน 1 แผง

- มีเบรกเกอร์ DC แบบ 2P
- มีฟักัดการใช้งานทางไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 100V 60A

2.1.4.8 แผงชุดแบตเตอรี่ลิเทียม ขนาด 48 V ขนาดไม่น้อยกว่า 15A จำนวน 1 แผง

2.1.4.9 แผงชุดประจุไฟฟ้าสำหรับรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า พร้อมจอแสดงการทำงาน จำนวน 1 แผง

2.1.4.10 โมดูลแผงฝีก้านหลังปิดด้วยฝาครอบทำจากเหล็กพ่นสีป้องกันสนิม

- 2.1.4.11 มอเตอร์ขับเคลื่อน แบบเกียร์ทด ขนาดกำลังมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 800 W
 - เป็นมอเตอร์แบบบัสเลส DC 3 เฟส
 - แรงดันไฟฟ้า 48V ขนาดไม่น้อยกว่า 800 W
 - มีการติดตั้งเซ็นเซอร์วัดตำแหน่งแบบตรวจจับค่าสนามแม่เหล็กจำนวน 3 ตัว
 - ติดตั้งบนแท่นหรือโต๊ะทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์ มีล้อเซ็นเคลื่อนย้ายได้
- 2.1.4.12 มอเตอร์ขับเคลื่อน แบบ HUB Motor ขนาดกำลังมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 800 W
 - เป็นมอเตอร์แบบบัสเลส DC 3 เฟส
 - แรงดันไฟฟ้า 48V ขนาดไม่น้อยกว่า 800 W
 - มีการติดตั้งเซ็นเซอร์วัดตำแหน่งแบบตรวจจับค่าสนามแม่เหล็กจำนวน 3 ตัว
 - ติดตั้งบนแท่นหรือโต๊ะทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์ มีล้อเซ็นเคลื่อนย้ายได้
- 2.1.4.13 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายโดยตรงในประเทศไทยโดยต้องแนบเอกสารหลักฐานพร้อมการยื่นข้อเสนอผ่านทางระบบประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ในวันเสนอราคา

2.2 เครื่องมือวัดค่าสัญญาณทางไฟฟ้า จำนวน 2 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 2.2.1 มีจอแสดงผลด้วยตัวเลขซึ่งมีหน่วยนับไม่น้อยกว่า 30,000 counts หรือดีกว่า
- 2.2.2 สามารถแสดงค่าวัดพร้อมกันได้ 2 ค่า (Dual Display) หรือดีกว่า
- 2.2.3 มีระบบจอแสดงผลชนิด OLED หรือดีกว่า
- 2.2.4 สามารถแสดงผลการวัดแบบ True RMS ของ AC และ DC ได้
- 2.2.5 มีย่านวัดแรงดันไฟฟ้า DC ได้ไม่น้อยกว่า 1,000V โดยมีค่าความผิดพลาด ไม่เกิน 0.1%
- 2.2.6 มีย่านวัดแรงดันไฟฟ้า AC ได้ไม่น้อยกว่า 1,000V ที่ขนาดแบนด์วิด 45Hz ถึง 1kHz โดยมีค่าความผิดพลาดไม่เกิน 1.0%
- 2.2.7 มีย่านวัดกระแสไฟฟ้า DC ได้ไม่น้อยกว่า 300 μ A -10A โดยมีค่าความผิดพลาด ไม่เกิน 0.5 %
- 2.2.8 มีย่านวัดกระแสไฟฟ้า AC ได้ไม่น้อยกว่า 300 μ A-10A มีขนาดแบนด์วิด 45Hz ถึง 2kHz โดยมีค่าความผิดพลาดไม่เกิน 1.0%
- 2.2.9 มีย่านวัดความต้านทานได้ไม่น้อยกว่า 300 M Ω โดยมีค่าความผิดพลาดไม่เกิน 2%
- 2.2.10 มีฟังก์ชันการแสดงผลสเกลขนาด 4mA ถึง 20mA ได้
- 2.2.11 มีฟังก์ชันการอ่านค่า Decibel และสามารถแสดงผลหน่วยของ dBm และ dBV ได้
- 2.2.12 สามารถบันทึกค่า Min, Max และแสดงผลค้างได้
- 2.2.13 มีย่านวัดค่าความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 990kHz มีค่าความผิดพลาดไม่เกิน 0.02%
- 2.2.14 มีย่านวัดความจุไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 10 μ F โดยมีค่าความผิดพลาดไม่เกิน 1.0 %
- 2.2.15 สามารถวัดค่าแรงดันไฟ AC/DC กระแสไฟ AC/DC ความต้านทาน ความถี่ ความจุไฟฟ้า ทดสอบความต่อเนื่องและทดสอบไดโอดได้ หรือมากกว่า
- 2.2.16 มีฟังก์ชันแบบ Z low (low impedance) สำหรับความผิดพลาดจากการอ่านค่าของ แรงดันไฟฟ้า เบี่ยงเบนสำหรับลดการอ่านค่าผิดพลาดของกระแสไฟฟ้ารั่วไหลได้
- 2.2.17 มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่า IP54 ที่ช่วยให้เครื่องทนทานต่อการใช้งานเพื่อการป้องกันน้ำ และกันฝุ่นได้
- 2.2.18 รองรับมาตรฐานความปลอดภัย (Safety and EMC Compliance) IEC/EN 61010 – 1 และ CSAC22.2No.61010 – 1 หรือดีกว่า
- 2.2.19 รองรับมาตรฐานการใช้งาน CAT III 1000V, CAT IV 600V, IEC, EN, CSA หรือดีกว่า
- 2.2.20 มีสายวัดสัญญาณขนาดมาตรฐาน 4 มม.

- 2.2.21 ตัวเครื่องใช้แหล่งพลังงานจากแบตเตอรี่แบบ AAA 1.5V จำนวน 4 ก้อน
- 2.2.22 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายโดยตรงในประเทศไทยโดยต้องแนบเอกสารหลักฐานพร้อมการยื่นข้อเสนอผ่านทางระบบ ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ในวันเสนอราคา

2.3 ชุดฝึกปฏิบัติการประกอบจักรยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 2 ชุด ประกอบด้วย

- 2.3.1 ชุดฝึกประกอบและศึกษาระบบจักรยานยนต์ไฟฟ้า แบบ 2 ล้อ
- โครงตัวถัง จำนวน 1 ชุด
 - มีระบบบังคับเลี้ยว
 - มีระบบเบรคหน้า และหลัง
 - แบตเตอรี่ แบบลิเธียม ขนาดไม่น้อยกว่า 48 V 20 Ah
 - มอเตอร์ขับเคลื่อนแบบ Hub มอเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1000 วัตต์
 - มอเตอร์คอลโทรลเลอร์
 - จอแสดงผลเรือนไมล์

2.4 เครื่องมือฝึกประกอบจักรยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 2 ชุด ประกอบด้วย

- 2.4.1 ประแจบล็อกพร้อมด้ามขัน 1/2 นิ้ว ลูกบล็อกขนาดเบอร์ 8-32 ไม่น้อยกว่า 24 ขนาด
- 2.4.2 ชุดประแจรวม ขนาดเบอร์ 8-32 ไม่น้อยกว่า 14 ขนาด จำนวน 2 ชุด
- 2.4.3 ไขควงปากแบน-แฉก ขนาด 4 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
- 2.4.4 ชุดคีมต่างๆ จำนวน 1 ชุด
- คีมปลายแหลม
 - คีมปากขยาย
 - คีมตัด
 - คีมปลอกสายไฟ
 - คีมล็อก ขนาด 10 นิ้ว
 - คีมบีบ-ถ่างแหวนล็อก

2.5 เครื่องประจุแบบอะแดปเตอร์ชาร์จ จำนวน 2 ตัว

- 2.5.1 เป็นเครื่องประจุ แบบ DC ขนาด 60 V ไม่น้อยกว่า 10Ah
- 2.5.2 มีการแสดงสถานการณ์ประจุไฟและระบบตัดการชาร์จเมื่อแบตเตอรี่ประจุเต็ม
- 2.5.3 ใช้กับระบบไฟฟ้า 220V 50Hz

รายละเอียดอื่นๆ

1. กำหนดส่งมอบจำนวน 60 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา
2. ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง ..1....ปี
3. ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว
4. ผู้ขายจะต้องมีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
5. ผู้เสนอราคาต้องเสนอแคตตาล็อกพร้อมรายละเอียดให้ตรงกับรายละเอียดการจัดซื้อ มา พร้อมกับเอกสารการยื่นซองเพื่อให้คณะกรรมการใช้ประกอบการพิจารณา
6. หลังการส่งมอบ ผู้เสนอราคาต้องจัดอบรมสาธิตการใช้งานให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 วัน โดยมีใบรับรองประกาศนียบัตรจากหน่วยงานที่จัดอบรม

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์คมกฤษณ์ ศรีสุวรรณ)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์คุณานนต์ ศักดิ์คำปัง)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(นายเมธา ทัศคร)

☒ อนุมัติ

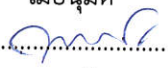
☐ ไม่อนุมัติ

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรียา แก้วอาษา)

คณบดีคณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

☐ อนุมัติ

☐ ไม่อนุมัติ

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชเวง สารคล่อง)

รองอธิการบดีประจำวิทยาเขตสกลนคร

10 เม.ย. 2567