

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

๑. ครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าขั้นพื้นฐานสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

๒. จำนวนที่ต้องการ ๑ ชุด

๓. รายละเอียดครุภัณฑ์ประกอบด้วย

ชุดปฏิบัติการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าขั้นพื้นฐานสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ จำนวน ๑ ชุด
ราคาต่อหน่วย ๑,๐๐๐,๐๐๐ บาท รวมทั้งสิ้น ๑,๐๐๐,๐๐๐ บาท มีรายละเอียดดังนี้

๓.๑ ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้การพัฒนาจกรยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๙๘,๐๐๐ บาท
รวม ๙๘,๐๐๐ บาท

๓.๑.๑ ชุดปฏิบัติการเรียนรู้การพัฒนาจกรยานยนต์ไฟฟ้าระบบดัดแปลง จำนวน ๑ ชุด

๓.๑.๑.๑ มีไฟหน้า จำนวน ๑ ชุด

๓.๑.๑.๒ มีไฟท้ายพร้อมไฟเบรก จำนวน ๑ ชุด

๓.๑.๑.๓ มีไฟเลี้ยวหน้าจำนวน ๑ ชุด

๓.๑.๑.๔ มีไฟเลี้ยวหลังจำนวน ๑ ชุด

๓.๑.๑.๕ มีเบาะรองรับการโดยสารได้อย่างน้อย ๒ คน

๓.๑.๑.๖ มีบังโคลนหลัง จำนวน ๑ ชุด

๓.๑.๑.๗ ระบบขับเคลื่อนมีรายละเอียดดังนี้

๓.๑.๑.๗.๑ มีแฮนจับบังคับ

๓.๑.๑.๘ ล้อสำหรับเคลื่อนที่จำนวน ๒ ล้อ

๓.๑.๑.๙ สัญญาณการขับขี่ มีรายละเอียดดังนี้

๓.๑.๑.๙.๑ สัญญาณไฟบอกตำแหน่งเกียร์ N,D

๓.๑.๑.๙.๒ สัญญาณไฟเลี้ยวขวาและซ้าย

๓.๑.๑.๙.๓ มีการแสดงระดับแบตเตอรี่

๓.๑.๑.๙.๔ มาตรฐานระยะทาง

๓.๑.๑.๙.๕ มาตรฐานความเร็วในการขับขี่

๓.๑.๒ โมดูลขับเคลื่อนแบบมอเตอร์ชนิดติดคุมล้อ จำนวน ๑ ชุด

๓.๑.๒.๑ มีกำลังขับไม่น้อยกว่า ๓,๐๐๐ W

๓.๑.๒.๒ สามารถติดตั้งและขับเคลื่อนล้อย่อยไม่น้อยกว่า ๑๒ นิ้ว

๓.๑.๒.๓ มีมาตรฐานในการกันฝุ่นกันน้ำไม่น้อยกว่า IP ๕๔

๓.๑.๓ โมดูลคอนเวอร์เตอร์ จำนวน ๑ ชุด

๓.๑.๓.๑ สามารถแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงไม่น้อยกว่า DC ๔๘ V to DC ๑๒ V หรือดีกว่า

๓.๑.๓.๒ มีกระแสไฟฟ้าแบบคงที่ ไม่น้อยกว่า ๒ A

๓.๑.๔ มีคั่นแรงชนิดไฟฟ้า หรือดีกว่า จำนวน ๑ ชุด

๓.๑.๔.๑ มีช่วงแรงดันการสั่งงาน ไม่น้อยกว่า ๐-๕ V

๓.๑.๕ ชุด Breaker main switch จำนวน ๑ ชุด

๓.๑.๕.๑ Breaker main switch เป็นชนิดที่ใช้งานกับไฟฟ้ากระแสตรง

๓.๑.๕.๒ ทำงานกับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ช่วงแรงดันไม่น้อยกว่า ๔๘ โวลต์ ทนกระแสไฟฟ้าได้
ไม่น้อยกว่า ๒๕ แอมแปร์

๓.๑.๖ กล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด

- ๓.๑.๖.๑ แรงดันไฟฟ้าขาเข้าไม่น้อยกว่า ๔๘ VDC
- ๓.๑.๖.๒ มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณไปยังชุดฮับมอเตอร์
- ๓.๑.๖.๓ มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณไปยังชุดสวิตช์กัญญาแจพร้อมลูกกัญญาแจสำหรับ ปิด-เปิดการทำงาน
- ๓.๑.๖.๔ มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณไปยังชุดคันเร่งไฟฟ้า
- ๓.๑.๖.๕ มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณไปยังเรือนไมล์
- ๓.๑.๖.๖ มีช่องและสายไฟเชื่อมต่อเพื่อปรับจูน
- ๓.๑.๗ โมดูลจ่ายพลังงานแบตเตอรี่แบบ li-ion หรือดีกว่า จำนวน ๑ ชุด
 - ๓.๑.๗.๑ ขนาดแรงดันไม่น้อยกว่า ๔๘ VDC
 - ๓.๑.๗.๒ ขนาดกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๒๐ Ah

๓.๒ ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ระบบควบคุมภายในรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๖๑๐,๐๐๐ บาท รวม ๖๑๐,๐๐๐ บาท

- ๓.๒.๑ โมดูลขับเคลื่อนแบบมอเตอร์ชนิดติดคัมล้อ จำนวน ๔ ชุด
 - ๓.๒.๑.๑ มีกำลังขับไม่น้อยกว่า ๓,๐๐๐ W
 - ๓.๒.๑.๒ สามารถติดตั้งกับล้อไม่น้อยกว่า ๑๒ นิ้ว
 - ๓.๒.๑.๓ มีมาตรฐานในการกันฝุ่นกันน้ำไม่น้อยกว่า IP ๕๔
- ๓.๒.๒ โมดูลคอนเวอร์เตอร์ จำนวน ๔ ชุด
 - ๓.๒.๒.๑ สามารถแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงไม่น้อยกว่า DC ๔๘ V to DC ๑๒ V หรือดีกว่า
 - ๓.๒.๒.๒ มีกระแสไฟฟ้าแบบคงที่ ไม่น้อยกว่า ๒ A
- ๓.๒.๓ มีคันเร่งชนิดไฟฟ้า หรือดีกว่า จำนวน ๔ ชุด
 - ๓.๒.๓.๑ มีช่วงแรงดันการสั่งงาน ไม่น้อยกว่า ๐-๕ V
- ๓.๒.๔ ชุด Breaker main switch จำนวน ๔ ชุด
 - ๓.๒.๔.๑ Breaker main switch เป็นชนิดที่ใช้งานกับไฟฟ้ากระแสตรง
 - ๓.๒.๔.๒ ทำงานกับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ช่วงแรงดันไม่น้อยกว่า ๔๘ โวลต์ ทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๒๕ แอมแปร์
- ๓.๒.๕ กล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน ๔ ชุด
 - ๓.๒.๕.๑ แรงดันไฟฟ้าขาเข้าไม่น้อยกว่า ๔๘ VDC
 - ๓.๒.๕.๒ มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณไปยังชุดฮับมอเตอร์
 - ๓.๒.๕.๓ มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณไปยังชุดสวิตช์กัญญาแจ พร้อมลูกกัญญาแจ สำหรับ ปิด-เปิดการทำงาน
 - ๓.๒.๕.๔ มีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณไปยังชุดคันเร่งไฟฟ้า
 - ๓.๒.๕.๕ มีช่องสายไฟเชื่อมต่อเพื่อปรับจูน
- ๓.๒.๖ โต้ะปฏิบัติการเรียนรู้ระบบควบคุมภายในรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด
 - ๓.๒.๖.๑ หน้าโต้ะขนาดไม่น้อยกว่า ๖๐x๑๒๐x๗๐ เซนติเมตร
 - ๓.๒.๖.๒ ขาและโครงโต้ะผลิตจากเหล็กหรือดีกว่าและสามารถพับขาโต้ะได้
- ๓.๒.๗ โมดูลวัดค่าสัญญาณไฟฟ้า จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๓.๒.๗.๑ รายละเอียดทั่วไป
 - ๓.๒.๗.๑.๑ มีความละเอียดทางแกนตั้งไม่น้อยกว่า ๑๒ บิท และสามารถวัดสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐MHz ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ ช่องสัญญาณ
 - ๓.๒.๗.๑.๒ อัตราการสุ่มตัวอย่างเวลาจริงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑.๒GSa/s

- ๓.๒.๗.๑.๓ หน่วยความจำสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๒.๕ Mpoints
 - ๓.๒.๗.๑.๔ จอแสดงผลชนิดสี ขนาดไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว แบบ Multi-touchscreen ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๐๒๔x๖๐๐
 - ๓.๒.๗.๑.๕ สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกผ่านพอร์มาตรฐาน USB (๒.๐) Host, USB (๒.๐) Device, LAN และ HDMI หรือมากกว่า
 - ๓.๒.๗.๑.๖ มีฟังก์ชันการคำนวณทางคณิตศาสตร์ บวก, ลบ, คูณ,หาร, Intg, Sqrt, Diff, Ln, AX+B, LowPass, HighPass, BandPass, Bandstop หรือมากกว่า และสามารถแสดงผลฟังก์ชันการคำนวณทางคณิตศาสตร์ได้ ไม่น้อยกว่า ๓ ฟังก์ชันพร้อมกัน
 - ๓.๒.๗.๑.๗ สามารถแสดงสัญญาณแบบ FFT ที่ความจุขนาด ๑ Mpoints และมีฟังก์ชัน Peak Search สำหรับช่วยวิเคราะห์สัญญาณ
 - ๓.๒.๗.๑.๘ ใช้ระบบปฏิบัติการ Android และมีหน่วยความจำภายในสำหรับเก็บข้อมูล ไม่น้อย ๔GB มีเมนูใช้งานภาษาไทย
 - ๓.๒.๗.๑.๙ สามารถควบคุมผ่าน Web Service ได้
 - ๓.๒.๗.๑.๑๐ ตัวเครื่องใช้แหล่งพลังงานผ่านทางพอร์ท USB Type-C (DC ๑๒V) ในการทำงาน
 - ๓.๒.๗.๑.๑๑ รับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า ๑ ปี
 - ๓.๒.๗.๑.๑๒ ผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO๙๐๐๑, ISO๑๔๐๐๑ และ ISO๔๕๐๐๑ โดยผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย IEC, UL, CAN/CSA เป็นอย่างน้อย
 - ๓.๒.๗.๑.๑๓ ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทยที่ได้รับแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- ๓.๒.๗.๒ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
- ๓.๒.๗.๒.๑ Vertical Sensitivity : ๕๐๐µV/div ถึง ๑๐V/div หรือกว้างกว่า
 - ๓.๒.๗.๒.๒ Probe Attenuation : ๐.๐๐๑x - ๑๐๐๐๐x หรือกว้างกว่า
 - ๓.๒.๗.๒.๓ Cursor Mode : Manual, Track, Auto และ XY หรือมากกว่า
 - ๓.๒.๗.๒.๔ Maximum Input Voltage : ๓๐๐Vrms หรือมากกว่า
 - ๓.๒.๗.๒.๕ Waveform Capture Rate : ๑,๐๐๐,๐๐๐ wfms/s หรือมากกว่า
 - ๓.๒.๗.๒.๖ Time Base Range : ๕ns/div ถึง ๕๐๐s/div หรือกว้างกว่า
 - ๓.๒.๗.๒.๗ Time Base Accuracy : ±๒๘ppm ±๕ppm/year หรือน้อยกว่า
 - ๓.๒.๗.๒.๘ Trigger Type : Edge, Timeout, Slope, Runt, RS๒๓๒, I๒C, SPI หรือมากกว่า
 - ๓.๒.๗.๒.๙ Average Mode : ๒, ๔, ๘, ๑๖ และ ๖๕,๕๓๖ หรือมากกว่า
- ๓.๒.๗.๓ อุปกรณ์ประกอบต่อเครื่อง
- ๓.๒.๗.๓.๑ POWER ADAPTER จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
 - ๓.๒.๗.๓.๒ สายต่อ Ground จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ เส้น
 - ๓.๒.๗.๓.๓ สายวัดสัญญาณ (Probe) ที่สามารถวัดสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐MHz จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ เส้น

๓.๓ ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ระบบแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๒๔๐,๐๐๐ บาท รวม ๒๔๐,๐๐๐ บาท

- ๓.๓.๑ ชุดจัดเรียงระบบแบตเตอรี่ จำนวน ๔ ชุด
 - ๓.๓.๑.๑ แบตเตอรี่ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๖ ก้อน ต่อ ๑ ชุด
 - ๓.๓.๑.๒ เป็นชนิดลิเทียมฟอสเฟต หรือดีกว่า
 - ๓.๓.๑.๓ แรงดันไฟฟ้า ๓.๗ VDC หรือดีกว่า
 - ๓.๓.๑.๔ ความจุไฟฟ้า ๒,๐๐๐ mAh หรือดีกว่า
- ๓.๓.๒ อุปกรณ์ยึดแบตเตอรี่ (Holder Bracket) จำนวน ๔ ชุด
 - ๓.๓.๒.๑ ทำจากพลาสติก หรือดีกว่า
 - ๓.๓.๒.๒ มีช่องใส่แบตเตอรี่ จำนวนอย่างน้อย ๒ ช่อง
 - ๓.๓.๒.๓ มีแผ่นนิกเกิลสำหรับแพ็คแบตเตอรี่ ความหนาอย่างน้อย ๐.๑๕ มม.
- ๓.๓.๓ เทปใยไฟเบอร์ สำหรับยึดแบตเตอรี่ให้แน่นหนา จำนวน ๒ ม้วน
- ๓.๓.๔ กระดาษฉนวนสีเขียว สำหรับติดก้อนแบตเตอรี่เพื่อป้องกันไฟฟ้าช็อต จำนวน ๒ ม้วน
- ๓.๓.๕ มีเครื่องชาร์จไฟฟ้าแบบพกพา จำนวน ๔ ชุด
 - ๓.๓.๕.๑ มีขนาดการอัดประจุไม่น้อยกว่า ๔๘ VDC ๒ A
 - ๓.๓.๕.๒ เครื่องชาร์จใช้กับระบบไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์
- ๓.๓.๖ มีชุดระบบจัดการแบตเตอรี่ BMS จำนวน ๔ ชุด
 - ๓.๓.๖.๑ สามารถรองรับและแสดงผลค่าเซลล์แบตเตอรี่ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒ เซลล์
 - ๓.๓.๖.๒ มีระบบแสดงผลเปอร์เซ็นต์แบตเตอรี่ หรือดีกว่า
 - ๓.๓.๖.๓ สามารถแสดงผลค่าผลรวมแรงดันได้ (Sum volt)
 - ๓.๓.๖.๔ สามารถแสดงผลค่ากระแสการใช้งานได้
 - ๓.๓.๖.๕ สามารถแสดงผลค่า min/max แบตเตอรี่ได้
 - ๓.๓.๖.๖ สามารถแสดงผลค่าผลต่างของแรงดันได้ Diff volt
 - ๓.๓.๖.๗ สามารถแสดงผลค่าเฉลี่ยโดยรวมได้ Average volt
 - ๓.๓.๖.๘ มีระบบแจ้งเตือนระบบขัดข้อง Fault alarm
 - ๓.๓.๖.๙ สามารถตั้งค่า พารามิเตอร์ได้
 - ๓.๓.๖.๑๐ ระบบดังกล่าวเป็นระบบที่ถูกติดตั้งอยู่ในระบบจัดการ BMS จากโรงงานผู้ผลิต ไม่เป็นระบบที่มีการแยกส่วนแต่อย่างใด
- ๓.๓.๗ เครื่องทดสอบแบตเตอรี่ แบบดิจิทัล จำนวน ๔ ชุด
 - ๓.๓.๗.๑ มีจอแบบ LED หรือดีกว่า
 - ๓.๓.๗.๒ เครื่องทำจากวัสดุ พลาสติก ไม่นำไฟฟ้า หรือดีกว่า
 - ๓.๓.๗.๓ ช่วงทดสอบ Battery capacity ช่วง ๓ ถึง ๒๕๐ Ah
 - ๓.๓.๗.๔ สามารถใช้แบตเตอรี่ battery test ช่วง ๗-๑๖ V
 - ๓.๓.๗.๕ การวัดเป็นแบบรองรับแบบ ๒ สาย ขั้ว + และ - หรือดีกว่า
- ๓.๓.๘ เครื่องมือตรวจสอบสถานะและค่าความต้านทานแบตเตอรี่ จำนวน ๔ ชุด
 - ๓.๓.๘.๑ ช่วงในการวัดความต้านทาน มีดังนี้
 - ๓.๓.๘.๑.๑ ๒๐ mΩ ความแม่นยำ ๐.๗%+๗
 - ๓.๓.๘.๑.๒ ๒๐๐ mΩ ความแม่นยำ ๐.๕%+๕
 - ๓.๓.๘.๑.๓ ๒ Ω ความแม่นยำ ๐.๕%+๕
 - ๓.๓.๘.๑.๔ ๒๐ Ω ความแม่นยำ ๐.๕%+๕
 - ๓.๓.๘.๑.๕ ๒๐๐ Ω ความแม่นยำ ๐.๖%+๕

- ๓.๓.๘.๒ ช่วงในการวัดแรงดันไฟฟ้า มีดังนี้
 - ๓.๓.๘.๒.๑ ๑ V ความแม่นยำ ๐.๑๕+๐.๐๑๕
 - ๓.๓.๘.๒.๒ ๑๐ V ความแม่นยำ ๐.๑๕+๐.๐๑๐
 - ๓.๓.๘.๒.๓ ๑๐๐ V ความแม่นยำ ๐.๑๕+๐.๐๑๕
- ๓.๓.๘.๓ ความจุแบตเตอรี่ ๒,๐๐๐ mA หรือดีกว่า
- ๓.๓.๘.๔ มีชุดสายไฟที่ใช้ในการตรวจสอบมาให้พร้อมใช้งาน จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๓.๙ ชุดตรวจวัดกระแสและแรงดันทางไฟฟ้า จำนวน ๔ ชุด
 - ๓.๓.๙.๑ เป็นเครื่องวัดกระแสแบบแคลมป์ สามารถวัดกระแสไฟฟ้าโดยไม่ต้องตัดสายไฟและสามารถวัดแรงดันทางไฟฟ้าได้
 - ๓.๓.๙.๒ สามารถวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๕๐ VAC
 - ๓.๓.๙.๓ สามารถวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๕๐ VDC
 - ๓.๓.๙.๔ สามารถวัดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๕๐ A
 - ๓.๓.๙.๕ สามารถวัดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๕๐ A
 - ๓.๓.๙.๖ สามารถวัดความต้านทาน (Resistance) สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๐ MΩ
 - ๓.๓.๙.๗ สามารถวัดความจุไฟฟ้า (Capacitance) สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๐,๐๐๐ μF
 - ๓.๓.๙.๘ เป็นเครื่องมือวัดค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าได้หลายประเภทในเครื่องเดียวกัน โดยวัดแบบ TRMS หรือดีกว่า
 - ๓.๓.๙.๙ สามารถทดสอบค่าความต่อเนื่องของกระแสในวงจร (Continuity testing) ทดสอบไดโอดและวัดกำลังไฟฟ้าได้
 - ๓.๓.๙.๑๐ มีหน้าจอแสดงผลค่าความละเอียดของเครื่องมือเท่ากับ ๖,๐๐๐ Counts
 - ๓.๓.๙.๑๑ รองรับการวัดความถี่ Frequency ช่วง ๐.๐๐๑ Hz ถึง ๙.๕ kHz หรือดีกว่า
 - ๓.๓.๙.๑๒ มีระดับความปลอดภัยของเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า (Measurement Category : CAT) CAT IV ๖๐๐ โวลต์ และ CAT III ๑,๐๐๐ โวลต์
 - ๓.๓.๙.๑๓ เครื่องมือได้รับการรับรองตามมาตรฐาน EN ๖๑๓๒๖-๑ และ EN ๖๑๑๔๐
 - ๓.๓.๙.๑๔ สามารถเชื่อมต่อผ่านบลูทูธ และแอปพลิเคชัน smart App ได้
 - ๓.๓.๙.๑๕ รองรับการวัดอุณหภูมิ Temperature ช่วง -๒๐ ถึง +๕๐๐ °C โดยใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อเสริม
 - ๓.๓.๙.๑๖ สามารถใช้งานในสภาพแวดล้อมอุณหภูมิที่ -๑๐ ถึง +๕๐ องศาเซลเซียส
 - ๓.๓.๙.๑๗ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๓.๓.๑๐ ชุดตรวจวัดการแผ่ความร้อนของระบบ จำนวน ๑ ชุด
 - ๓.๓.๑๐.๑ ช่วงการวัดอุณหภูมิไม่น้อยกว่า -๒๐ ถึง +๒๕๐ องศาเซลเซียส
 - ๓.๓.๑๐.๒ ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการใช้งานไม่น้อยกว่า -๑๕ ถึง +๕๐ องศาเซลเซียส
 - ๓.๓.๑๐.๓ ความไวในการตอบสนองต่อความร้อน (NETD) ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ mK
 - ๓.๓.๑๐.๔ มุมมองภาพความร้อน Field of view ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๑ x ๒๓ องศา
 - ๓.๓.๑๐.๕ ความละเอียดภาพ Infrared resolution ไม่น้อยกว่า ๑๖๐ x ๑๒๐ pixels
 - ๓.๓.๑๐.๖ มีค่า Image refresh rate ไม่น้อยกว่า ๘ Hz
 - ๓.๓.๑๐.๗ มีหน่วยความจำ Memory ไม่น้อยกว่า ๒.๘ GB
 - ๓.๓.๑๐.๘ การจัดเก็บภาพ Image storage ไม่น้อยกว่ารูปแบบดังนี้ .bmt and .jpg; export options in .bmp, .jpg, .png, .csv, .xls

- ๓.๓.๑๐.๙ หน้าจอแสดงผลแบบ TFT ขนาดไม่น้อยกว่า ๓ นิ้ว หรือดีกว่า
- ๓.๓.๑๐.๑๐ มีระดับการป้องกันน้ำและฝุ่นตามมาตรฐาน IP๕๔ หรือดีกว่า
- ๓.๓.๑๐.๑๑ รองรับการสั่นสะเทือน Vibration (IEC ๖๐๐๖๘-๒-๖) ๒G หรือดีกว่า
- ๓.๓.๑๐.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเสนอเอกสารดังกล่าวมา พร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประโยชน์ในแง่ประสิทธิภาพและการบริการหลังการขาย

๓.๓.๑๑ ชุดปฏิบัติการแพ็คแบตเตอรี่ Spot welding จำนวน ๒ ชุด

- ๓.๓.๑๑.๑ ชุดปฏิบัติการที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนด้านยานยนต์ไฟฟ้าทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ คลอบคลุมเนื้อหา แบตเตอรี่ลิเธียม การประกอบพิกัดกำลังของแบตเตอรี่ลิเธียม การเชื่อมต่อแบตเตอรี่โดยการแพ็คแบตเตอรี่แบบวิธีการ Spot welding ให้ได้ ค่าแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดได้
- ๓.๓.๑๑.๒ เป็นเครื่องสำหรับเชื่อมต่อขั้วแบตเตอรี่เข้ากับตัวแบตเตอรี่
- ๓.๓.๑๑.๓ รองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า ๒๒๐VAC
- ๓.๓.๑๑.๔ ปลั๊กกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ A สามารถเชื่อมแผ่นทองแดงกับก้อนแบตเตอรี่ ได้ที่ความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๒ มม.
- ๓.๓.๑๑.๕ สามารถเชื่อมที่ความหนาได้ที่ ๐.๓๕ mm. หรือดีกว่า
- ๓.๓.๑๑.๖ สามารถเชื่อมได้กับแบตเตอรี่ลิเธียมแบบ ๑๘๖๕๐ และ ๓๒๖๕๐ หรือ เป็นเทคโนโลยีดีกว่า
- ๓.๓.๑๑.๗ สามารถเชื่อมต่อสายเพื่อเชื่อมขั้วผ่านสายเชื่อมและสามารถเชื่อมผ่านขั้วเชื่อมโดยตรงที่ติดตั้งมากับตัวเครื่องจากโรงงานผู้ผลิต
- ๓.๓.๑๑.๘ สามารถปรับตั้งค่า กระแส แบบปุ่มกด ไม่น้อยกว่า ๒ ปุ่ม
- ๓.๓.๑๑.๙ สามารถตั้งค่า Pulse current ได้
- ๓.๓.๑๑.๑๐ มีหน้าจอแสดงผลแบบ LED หรือดีกว่า
- ๓.๓.๑๑.๑๑ มีปุ่ม power switchพร้อมไฟแสดงสถานะที่ปุ่ม
- ๓.๓.๑๑.๑๒ สามารถเชื่อมต่อกับระบบสวิตช์เหยียบได้(Foot pedal switch)
- ๓.๓.๑๑.๑๓ ระบบตั้งค่าเวลา Pulses time ดังนี้
 - ๓.๓.๑๑.๑๓.๑ แบบ ๒ pulses time ๑~๑๐ms หรือดีกว่า
 - ๓.๓.๑๑.๑๓.๒ แบบ ๔ pulses time ๒~๒๐ms หรือดีกว่า
 - ๓.๓.๑๑.๑๓.๓ แบบ ๘ pulses time ๘~๘๐ms หรือดีกว่า

๓.๔ ชุดการเรียนรู้สถานีฝึกปฏิบัติการการพัฒนาจักรยานยนต์ไฟฟ้าตัดแปลง จำนวน ๑ ชุด ราคาต่อหน่วย ๕๒,๐๐๐ บาท รวม ๕๒,๐๐๐ บาท

๓.๔.๑ ลิฟท์ยกมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด

- ๓.๔.๑.๑ ลิฟท์ยกมอเตอร์ไซค์ระบบไฟฟ้า ยกสูงไม่น้อยกว่า ๘๐ เซ็นติเมตร
- ๓.๔.๑.๒ ระบบการทำงานระบบไฮดรอลิก ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า
- ๓.๔.๑.๓ รับน้ำหนักสูงสุด ๓๐๐ กก.
- ๓.๔.๑.๔ โครงสร้างมั่นคงแข็งแรง ขึ้น-ลงด้วยความนุ่มนวล
- ๓.๔.๑.๕ ระบบเซฟตี้เพื่อความปลอดภัย

๓.๔.๒ รถเข็นเครื่องมือซ่อมบำรุง จำนวน ๑ ชุด

๓.๔.๒.๑ สำหรับจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ช่าง เพื่อสะดวกในการใช้งานเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย หยิบใช้งานได้ง่ายแบบ ๓ ชั้น

๓.๔.๒.๒ ผลิตจากโลหะเคลือบสีป้องกันสนิม มีความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๕ มม.

๓.๔.๒.๓ มาพร้อมล้อลากมีความแข็งแรง ง่ายต่อการเคลื่อนย้าย

๓.๔.๓ เครื่องมือซ่อมบำรุงและตัดแปลงระบบยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด

๓.๔.๓.๑ คีมปากแหลมหุ้มฉนวน จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๒ คีมปากจิ้งจกหุ้มฉนวน จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๓ ไขควงปากแบนหุ้มฉนวนแบบ SL๓.๐x๗๕ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๔ ไขควงปากแบนหุ้มฉนวนแบบ SL๔.๐x๑๐๐ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๕ ไขควงปากแบนหุ้มฉนวนแบบ SL๕.๕x๑๒๕ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๖ ไขควงปากแฉกหุ้มฉนวนแบบ PH๑x๘๐ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๗ ไขควงปากแฉกหุ้มฉนวนแบบ PH๒x๑๐๐ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๘ ประแจปากตายหุ้มฉนวนขนาด ๑๐ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๙ ประแจปากตายหุ้มฉนวนขนาด ๑๑ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๑๐ ประแจปากตายหุ้มฉนวนขนาด ๑๒ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๑๑ ประแจปากตายหุ้มฉนวนขนาด ๑๓ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๑๒ ประแจปากตายหุ้มฉนวนขนาด ๑๔ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๑๓ ประแจปากตายหุ้มฉนวนขนาด ๑๗ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๑๔ ประแจปากตายหุ้มฉนวนขนาด ๑๙ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๑๕ ไขควงเช็คไฟหุ้มฉนวนขนาด ๓x๗๐ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๑๖ มีดตัดสายเคเบิลหุ้มฉนวนขนาด ๕x๑๘๐ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๑๗ กรรไกรช่างไฟฟ้าหุ้มฉนวนขนาด ๖ นิ้ว จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๑๘ ประแจเลื่อนหุ้มฉนวนขนาด ๑๐ นิ้ว จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๑๙ ลูกบ็อกซ์หุ้มฉนวนแบบ ๖ เหลี่ยม ๑/๒ นิ้ว ขนาด ๑๒ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๒๐ ลูกบ็อกซ์หุ้มฉนวนแบบ ๖ เหลี่ยม ๑/๒ นิ้ว ขนาด ๑๓ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๒๑ ลูกบ็อกซ์หุ้มฉนวนแบบ ๖ เหลี่ยม ๑/๒ นิ้ว ขนาด ๑๔ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๒๒ ลูกบ็อกซ์หุ้มฉนวนแบบ ๖ เหลี่ยม ๑/๒ นิ้ว ขนาด ๑๖ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๒๓ ลูกบ็อกซ์หุ้มฉนวนแบบ ๖ เหลี่ยม ๑/๒ นิ้ว ขนาด ๑๗ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๒๔ ลูกบ็อกซ์หุ้มฉนวนแบบ ๖ เหลี่ยม ๑/๒ นิ้ว ขนาด ๑๙ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๒๕ ลูกบ็อกซ์หุ้มฉนวนแบบ ๖ เหลี่ยม ๑/๒ นิ้ว ขนาด ๒๒ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๒๖ ลูกบ็อกซ์หุ้มฉนวนแบบ ๖ เหลี่ยม ๑/๒ นิ้ว ขนาด ๒๔ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๒๗ ลูกบ็อกซ์หุ้มฉนวนแบบ ๖ เหลี่ยม ๑/๒ นิ้ว ขนาด ๒๗ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๒๘ ลูกบ็อกซ์หุ้มฉนวนแบบ ๖ เหลี่ยม ๑/๒ นิ้ว ขนาด ๓๐ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๒๙ ลูกบ็อกซ์หุ้มฉนวนแบบ ๖ เหลี่ยม ๑/๒ นิ้ว ขนาด ๓๒ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๓๐ ลูกบ็อกซ์เตื่อยไผ่หุ้มฉนวนแบบ ๖ เหลี่ยม ๑/๒ นิ้ว ขนาด ๔ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๓๑ ลูกบ็อกซ์เตื่อยไผ่หุ้มฉนวนแบบ ๖ เหลี่ยม ๑/๒ นิ้ว ขนาด ๕ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๓๒ ลูกบ็อกซ์เตื่อยไผ่หุ้มฉนวนแบบ ๖ เหลี่ยม ๑/๒ นิ้ว ขนาด ๖ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๓๓ ลูกบ็อกซ์เตื่อยไผ่หุ้มฉนวนแบบ ๖ เหลี่ยม ๑/๒ นิ้ว ขนาด ๘ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๓๔ ประแจแหวนหุ้มฉนวนขนาด ๑๔ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๓๕ ประแจแหวนหุ้มฉนวนขนาด ๑๗ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

๓.๔.๓.๓๖ ประแจแหวนหุ้มฉนวนขนาด ๑๙ มม. จำนวน ๑ ชิ้น

- ๓.๔.๓.๓๗ ข้อต่อบ็อกซ์หุ้มฉนวน ๑/๒ นิ้ว ขนาด ๑๒๕ มม. จำนวน ๑ ชิ้น
- ๓.๔.๓.๓๘ ข้อต่อบ็อกซ์หุ้มฉนวน ๑/๒ นิ้ว ขนาด ๒๕๐ มม. จำนวน ๑ ชิ้น
- ๓.๔.๓.๓๙ ตั้มพีรหุ้มฉนวน ๑/๒ นิ้ว จำนวน ๑ ชิ้น
- ๓.๔.๓.๔๐ ตั้มชั้นตัวที่หุ้มฉนวน ๑/๒ นิ้ว จำนวน ๑ ชิ้น
- ๓.๔.๔ ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด
 - ๓.๔.๔.๑ ตู้เหล็กบานเลื่อนทึบ แบบจัดเก็บ ๓ ชั้น
 - ๓.๔.๔.๒ ผลิตจากโลหะเคลือบสีป้องกันสนิม หรือดีกว่า
 - ๓.๔.๔.๓ มีบานเลื่อนทึบ ๒ ประตู มือจับแบบฝัง พร้อมกุญแจล็อก
 - ๓.๔.๔.๔ มีแผ่นชั้นวางปรับระดับได้ ๒ แผ่น
 - ๓.๔.๔.๕ มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) ๘๐๐ x ๔๐๐ x ๘๐๐ มม.

๓.๕ รายละเอียดอื่นๆ

- ๓.๕.๑ ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานหรือผ่านการสาธิตมาก่อน
- ๓.๕.๒ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ ในด้านการบริหารงานคุณภาพ
- ๓.๕.๓ บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งรับรองมาตรฐาน ISO ๑๔๐๐๑ ในด้านการบริหารจัดการ

สิ่งแวดล้อม

- ๓.๕.๔ มีการฝึกอบรมการใช้งานให้กับบุคลากรของสถานศึกษา ๑ วัน หลังจากส่งมอบ
- ๓.๕.๕ ผู้เสนอราคาต้องมีการรับประกันสินค้าอย่างน้อย ๑ ปีนับจากวันที่ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
- ๓.๕.๖ ระยะเวลาที่กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน ๖๐ วันหลังจากเซ็นสัญญา

หมายเหตุ

**ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าขั้นพื้นฐานสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ จะต้องติดตั้งให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ณ สถานที่จริงตามที่ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นผู้กำหนด

** ราคาดังกล่าวเป็นราคารวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและการติดตั้งครุภัณฑ์แล้ว

๔. ผู้กำหนดรายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

๑. อาจารย์เรืองฤทธิ์ สารวงค์

โทรศัพท์ ๐๙๖-๘๘๙๕๕๖๒

๕. คณะกรรมการพิจารณาผลประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๑. อาจารย์ธนกร หอมจำปา

ประธานกรรมการ

๒. อาจารย์ ดร.อรรถพล สีดำ

กรรมการ

๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤต จันทรมัย

กรรมการและเลขานุการ

๖. คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ/ครุภัณฑ์

๑. อาจารย์วิไลลักษณ์นาม ผลเจริญ

ประธานกรรมการ

๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วุฒิชัย สิทธิวงษ์

กรรมการ

๓. อาจารย์ ดร.ปิยะวัฒน์ ศรีธรรม

กรรมการและเลขานุการ

๗. บริษัท,ห้างฯ,ร้าน (ที่จำหน่าย) **โปรตระกูลเป็นเบื้องต้น**

๑. บริษัท เอชพีเอ (ประเทศไทย) จำกัด

โทรศัพท์ ๐๘๕-๓๐๐๘๑๑๑

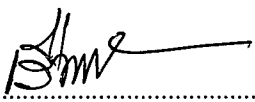
๒. บริษัท เอ็ดดูเคชั่น ออโตเมชัน ซิสเต็ม จำกัด

โทรศัพท์ ๐๘๓-๙๗๗๗๖๘๘

๓. บริษัท แกรนด์ เพาเวอร์ โปรดักส์ จำกัด

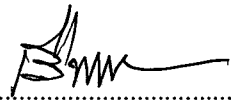
โทรศัพท์ ๐-๒๙๐๑-๐๗๗๘

และราคาโดยประมาณ ๑,๐๐๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งล้านบาทถ้วน)


(ลงชื่อ)..........ผู้กำหนดรายละเอียดฯ

(อาจารย์เรืองฤทธิ์ สารางคำ)

ตำแหน่ง หัวหน้าสาขาวิศวกรรมเครื่องกล

(ลงชื่อ)..........หัวหน้าสาขา

(อาจารย์เรืองฤทธิ์ สารางคำ)

(ลงชื่อ)..........หัวหน้าเจ้าหน้าที่ (คณะ)

(นายธรรมรงค์ เขียวดี)

(ลงชื่อ)..........คณบดีคณะ

(อาจารย์ทรงยศ กิตติชนม์ธวัช)

อนุมัติ

ไม่อนุมัติ

(ลงชื่อ)..........ผู้อนุมัติ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สำเนาว์ เสาวกุล)

รองอธิการบดีประจำวิทยาเขตสุรินทร์