



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 1/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี

จำนวน 1 ชุด

มีรายการประกอบด้วย ดังนี้หรือดีกว่า

- | | |
|---|-----------------|
| 1.ชุดฝึกยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 คัน |
| 2.ชุดฝึกสถานีประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 3.หัวจ่ายประจุไฟฟ้าแบบ AC Normal Charger ไม่น้อยกว่า 6kW | จำนวน 1 ชุด |
| 4.ชุดฝึกระบบปรับอากาศในยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 5.ชุดฝึกระบบเบรกยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 6.ชุดฝึกระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง | จำนวน 1 ชุด |
| 7.ชุดฝึกระบบแบตเตอรี่แรงดันสูงของรถยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 8.ชุดฝึกระบบบังคับเลี้ยวในรถยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 9.ชุดฝึกระบบมอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับเรียนรู้พื้นฐานยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 10.ชุดอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลและเครื่องมือซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้าแบบมีฉนวน | จำนวน 1 ชุด |
| 11.ดิจิตอลมัลติมิเตอร์สำหรับตรวจสอบกระแสและแรงดันไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 เครื่อง |
| 12.เครื่องดิจิตอลสต่อเรจออกซิลโลสโคปสำหรับวัดกระแสและความถี่ไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 เครื่อง |
| 13.แคลมป์มิเตอร์สำหรับวัดค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 เครื่อง |
| 14.จอภาพสำหรับแสดงสื่อยานยนต์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว | จำนวน 1 ชุด |
| 15.คอมพิวเตอร์ประมวลผลแบบพกพาสำหรับอาจารย์ผู้สอน | จำนวน 1 เครื่อง |
| 16.งานติดตั้งระบบไฟฟ้า | จำนวน 1 ระบบ |
| 17.เครื่องทดสอบความเป็นฉนวนไฟฟ้า Insulation Tester | จำนวน 1 เครื่อง |

(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ

(นายวีระยุทธ เตจินะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 2/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

1. ชุดฝึกยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 คัน

1.1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1.1. เป็นชุดฝึกที่ใช้ฝึกปฏิบัติในการตรวจเช็คระบบไฟฟ้าและกลไกการทำงานต่างๆ ของระบบยานยนต์ไฟฟ้า
- 1.1.2. เป็นยานยนต์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อน 100% และสามารถชาร์จไฟได้พร้อมทั้งติดตั้งระบบปรับอากาศ และมีอุปกรณ์มาตรฐานตรงตามยี่ห้อและรุ่นที่ผลิตจากโรงงาน
- 1.1.3. เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่ผลิตหรือมีการจัดจำหน่ายภายในประเทศไทย และมีศูนย์บริการภายในประเทศไทย
- 1.1.4. เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่ใช้พวงมาลัยฝั่งขวามือ สำหรับใช้ในการจราจรในประเทศไทย
- 1.1.5. เป็นยานยนต์ไฟฟ้าขนาด 4 ประตู หรือ 5 ประตู สภาพพร้อมใช้งานมีอุปกรณ์ต่างๆ และระบบไฟฟ้าภายในรถสามารถทำงานได้ครบถ้วนสมบูรณ์

1.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.2.1. เป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่มีการจำหน่ายในประเทศไทยจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง เพื่อรองรับการซ่อมบำรุงและการบริการหลังการขาย ตลอดจนอะไหล่และการสนับสนุนต่าง ๆ
- 1.2.2. มอเตอร์ต้นกำลังแบบ มอเตอร์ซิงโครนัสแม่เหล็กถาวร (PMSM) หรือดีกว่า
 - 1.2.2.1. กำลังสูงสุด ไม่น้อยกว่า 70 กิโลวัตต์
 - 1.2.2.2. แรงบิดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 180 นิวตัน-เมตร
- 1.2.3. แบตเตอรี่ประเภท Lithium Battery ขนาดความจุพลังงานไม่น้อยกว่า 50 กิโลวัตต์- ชั่วโมง
- 1.2.4. ระยะทางวิ่งต่อ 1 การชาร์จ ตามมาตรฐาน NEDC ไม่น้อยกว่า 410 กิโลเมตร
- 1.2.5. ขนาดมิติตัวถัง
 - 1.2.5.1. ความยาวไม่น้อยกว่า 4,200 มิลลิเมตร
 - 1.2.5.2. ความกว้างไม่น้อยกว่า 1,700 มิลลิเมตร
 - 1.2.5.3. ความสูงไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
 - 1.2.5.4. ระยะฐานล้อไม่น้อยกว่า 2,700 มิลลิเมตร
 - 1.2.5.5. ล้ออัลลอย ขนาดไม่น้อยกว่า 16 นิ้ว
 - 1.2.5.6. ยางขนาดไม่น้อยกว่า 195/60 R16
- 1.2.6. ระบบพวงมาลัยและช่วงล่าง

(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ

(นายวีระยุทธ เติจินะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 3/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

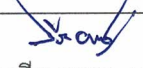
- 1.2.6.1. ระบบพวงมาลัย เป็นพวงมาลัยระบบไฟฟ้า
- 1.2.6.2. ช่วงล่างด้านหน้าอิสระ แบบแมคเฟอร์สันสตรัท
- 1.2.6.3. ช่วงล่างด้านหลังแบบทอร์ชั่นบาร์
- 1.2.6.4. ระบบเบรกด้านหลังแบบดิสก์เบรก
- 1.2.7. ระบบประจุไฟฟ้า
 - 1.2.7.1. รองรับหัวชาร์จกระแสสลับแบบ AC Type 2
 - 1.2.7.2. รองรับหัวชาร์จกระแสตรงแบบ DC Type 2 (CCS 2)
- 1.2.8. ระบบไฟส่องสว่าง
 - 1.2.8.1. ไฟหน้าแบบ LED
 - 1.2.8.2. ฟังก์ชันหน่วงเวลาการเปิดไฟหน้า
 - 1.2.8.3. ไฟส่องสว่างสำหรับการขับขี่ในเวลากลางวันแบบ LED
 - 1.2.8.4. ไฟท้ายแบบ LED
 - 1.2.8.5. ไฟส่องแผนที่สำหรับผู้โดยสารตอนหน้า
 - 1.2.8.6. ไฟส่องแผนที่สำหรับผู้โดยสารตอนหลัง
 - 1.2.8.7. ไฟส่องสว่างในพื้นที่เก็บสัมภาระ
 - 1.2.8.8. ระบบปรับไฟสูง-ต่ำอัตโนมัติ
- 1.2.9. ระบบอำนวยความสะดวก
 - 1.2.9.1. มีช่องจ่ายไฟ 12V
 - 1.2.9.2. ระบบสตาร์ท และเข้ารถแบบไร้กุญแจ
 - 1.2.9.3. กุญแจแบบคีย์การ์ดแบบพกพา
 - 1.2.9.4. กระจกไฟฟ้าด้านคนขับแบบ One-Touch พร้อมระบบป้องกันการหนีบ
 - 1.2.9.5. ระบบปรับอากาศแบบอัตโนมัติ
 - 1.2.9.6. Heat Pump
 - 1.2.9.7. ระบบกรองอากาศ PM2.5 พร้อม CN95 Filter
- 1.2.10. อุปกรณ์มาตรฐานภายนอก
 - 1.2.10.1. กระจกมองข้างปรับระดับด้วยไฟฟ้า


(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ


(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ


(นายวีระยุทธ เตจินะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 4/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

- 1.2.10.2. กระจกมองข้างพับเก็บได้ด้วยไฟฟ้า
- 1.2.10.3. ที่ปัดน้ำฝนด้านหน้าแบบไร้โครงเหล็ก
- 1.2.10.4. ที่ปัดน้ำฝนด้านหลัง
- 1.2.11. อุปกรณ์มาตรฐานภายใน
 - 1.2.11.1. พวงมาลัยทรงสปอร์ต 3 ก้าน
 - 1.2.11.2. ระบบบังคับเลี้ยวแบบไฟฟ้า
 - 1.2.11.3. หน้าจอแสดงผลแบบดิจิทัล ขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว
 - 1.2.11.4. กระจกมองหลังปรับแสงได้
 - 1.2.11.5. วัสดุหุ้มเบาะนั่งแบบหนังสังเคราะห์
 - 1.2.11.6. พนักพิงเบาะนั่งหลังพับได้แบบ 60:40
 - 1.2.11.7. พนักพิงศีรษะปรับความสูงได้ - เบาะหลัง
- 1.2.12. ระบบความปลอดภัย
 - 1.2.12.1. ถังลมนิรภัยคู่หน้า
 - 1.2.12.2. ถังลมนิรภัยด้านข้างคนขับและผู้โดยสารตอนหน้า
 - 1.2.12.3. ม่านถังลมนิรภัยด้านข้าง หน้าและหลัง
 - 1.2.12.4. เข็มขัดนิรภัยคู่หน้าแบบดึงกลับ และผ่อนแรงดึง
 - 1.2.12.5. เข็มขัดนิรภัยด้านหลังแบบดึงกลับ และผ่อนแรงดึง
 - 1.2.12.6. ระบบแจ้งเตือนสถานการณ์คาดเข็มขัดนิรภัยด้านหน้า
 - 1.2.12.7. ระบบตรวจวัดแรงดันลมยาง (TPMS)
 - 1.2.12.8. จุดยึดเบาะนั่งเด็กแบบ ISOFIX (เบาะแถวหลัง 2 จุด)
 - 1.2.12.9. ระบบเสริมแรงเบรกอัจฉริยะ
 - 1.2.12.10. ระบบเบรกป้องกันล้อล็อก (ABS)
 - 1.2.12.11. ระบบเบรกมือไฟฟ้า (EPB)
 - 1.2.12.12. ระบบควบคุมเสถียรภาพการทรงตัวรถ (ESC)
 - 1.2.12.13. ระบบป้องกันการลื่นไถล (TCS)
 - 1.2.12.14. ระบบควบคุมการกระจายแรงเบรก (EBD)

(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ

(นายวีระยุทธ เติจินะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 5/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

- 1.2.12.15. ระบบช่วยเตือนวัตถุเคลื่อนผ่านขณะเปิดประตู (DOW)
- 1.2.12.16. กล้องมองภาพรอบคัน 360 องศา
- 1.2.12.17. เซนเซอร์ช่วยตรวจจับวัตถุด้านหน้า 2 จุด
- 1.2.12.18. เซนเซอร์ช่วยตรวจจับวัตถุด้านหลัง 3 จุด
- 1.2.12.19. ระบบควบคุมการไหลของรถยนต์อัตโนมัติ
- 1.2.12.20. ระบบช่วยเบรกอัตโนมัติ (AEB)
- 1.2.12.21. ระบบช่วยเตือนเมื่อรถออกจากเลน (LDW)
- 1.2.12.22. ระบบช่วยควบคุมรถให้อยู่ในช่องทางเดินรถ (LKS)
- 1.2.12.23. ระบบช่วยควบคุมความเร็วอัตโนมัติแบบแปรผัน (ACC)
- 1.2.12.24. ระบบช่วยเตือนการชนด้านหน้า (PCW)
- 1.2.12.25. ระบบช่วยเตือนการชนด้านหลัง (RCW)
- 1.2.12.26. ระบบช่วยเตือนจุดอับสายตา (BSD)
- 1.2.12.27. ระบบช่วยเตือนเมื่อมีรถเคลื่อนผ่านจุดอับสายตาขณะถอยหลัง (RCTA)
- 1.2.12.28. ระบบช่วยเบรกเมื่อมีรถเคลื่อนผ่านจุดอับสายตาขณะถอยหลัง (RCTB)
- 1.2.12.29. ระบบช่วยควบคุมรถไม่ให้ออกนอกช่องทางเดินรถ (LDP)
- 1.2.12.30. ระบบช่วยควบคุมฉุกเฉินให้รถอยู่ในช่องทางเดินรถ (ELKA)
- 1.2.12.31. ระบบช่วยเตือนการชนเมื่อเปลี่ยนช่องทางเดินรถ (LCW)

1.3. รายละเอียดอื่นๆ

- 1.3.1. มีชุดซ่อมยางฉุกเฉิน จำนวน 1 ชุด
- 1.3.2. รับประกันตัวรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 ปี และรับประกันแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 5 ปี

2. ชุดฝึกสถานีประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

2.1. รายละเอียดทั่วไป

- 2.1.1. ชุดฝึกสถานีประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์การฝึกเพื่อให้ผู้ศึกษาเข้าใจการทำงานอย่างเป็นระบบของวงจรไฟฟ้าและการสื่อสารระหว่างสถานีและยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อให้สามารถใช้งาน ช่อม และติดตั้ง โดยอ้างอิงมาตรฐาน IEC62196-2 หรือ Type 2 ตามกำหนดของ สมอ.

(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ

(นายวีระยุทธ เตจันะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 6/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

2.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.2.1. ระบบชุดฝึกสถานีประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้ามีส่วนประกอบดังนี้
- 2.2.2. ชุดแสดงการทำงานของตู้หรือสถานีประจุไฟฟ้า
- 2.2.3. ชุดแสดงการทำงานของชุดควบคุมการประจุไฟฟ้าที่อยู่ภายในรถยนต์
- 2.2.4. มีจุดวัดทดสอบสถานะของ PP และ CP
- 2.2.5. ใช้ร่วมกับออสซิลโลสโคป จำนวน 1 เครื่อง

2.3. รายละเอียดอื่นๆ

- 2.3.1. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 2.3.2. ผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO9000:2015 ด้านที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า

3. หัวจ่ายประจุไฟฟ้าแบบ AC Normal Charger ไม่น้อยกว่า 7kW จำนวน 1 ชุด

3.1. รายละเอียดทั่วไป

- 3.1.1. หัวจ่ายประจุไฟฟ้าแบบ AC Normal Charger เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่อรองรับการชาร์จไฟฟ้าแบบกระแสสลับให้กับยานยนต์ไฟฟ้าโดยเฉพาะ สำหรับชุดฝึกยานยนต์ ในข้อที่ 1

3.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 3.2.1 การเชื่อมโยงสายไฟ (Input Rating) : แรงดันไฟฟ้า 220/230 โวลต์ , ความถี่ 50/60 เฮิร์ตซ 1 เฟส
- 3.2.2 การเชื่อมต่อกับยานยนต์ไฟฟ้าหัวชาร์จชนิด Type 2 plug พร้อมสายชาร์จยึดติดกับตัวเครื่อง
- 3.2.3 กำลังไฟฟ้าด้านออก (Output Rating) : 220/230 โวลต์, 32A, ไม่น้อยกว่า 6kW
- 3.2.4 รองรับมาตรฐานกันน้ำและฝุ่นไม่น้อยกว่า IP54
- 3.2.5 ความยาวของสายอัดประจุไฟฟ้า : ไม่น้อยกว่า 3 เมตร

3.3 รายละเอียดอื่น ๆ

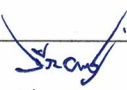
- 3.3.1 การติดตั้งสายไฟฟ้าพร้อมเซอร์กิตเบรกเกอร์พร้อมใช้งาน
- 3.3.2 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี


(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ


(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ


(นายวีระยุทธ เตจินะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 7/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

14.4 ชุดฝึกระบบปรับอากาศในยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

4.1. รายละเอียดทั่วไป

- 4.1.1 เป็นชุดฝึกที่นำระบบเครื่องปรับอากาศในรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้ในปัจจุบัน เหมาะสำหรับการบำรุงรักษาและการฝึก
การสอนยานยนต์ไฟฟ้าตามหลักการโครงสร้างของระบบทำความเย็นเครื่องปรับอากาศระบบไฟฟ้า
- 4.1.2 ชุดฝึกระบบปรับอากาศใช้อุปกรณ์ประกอบด้วย อีวาโปรเตอร์ คอนเดนเซอร์ เอ็กแพนชันวาล์ว ถังกักเก็บ
ของเหลว พัดลม เซนเซอร์อุณหภูมิที่อีวาโปรเตอร์ เซนเซอร์อุณหภูมิที่ตัวแลกเปลี่ยนความร้อน เซนเซอร์
อุณหภูมิ สวิตช์ความดัน และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

4.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 4.2.1 ชุดฝึกการออกแบบตามรูปแบบการฝึกระบบปรับอากาศซึ่งใช้อุปกรณ์ดั้งเดิมของรถยนต์ เช่นคอมเพรสเซอร์
ไฟฟ้า คอนเดนเซอร์ อีวาโปรเตอร์ เอ็กแพนชันวาล์ว
- 4.2.2 ใช้สายเชื่อมต่อติดตั้งเดิมของระบบปรับอากาศไฟฟ้าเชื่อมต่อผ่านชุดสายไฟของรถยนต์ ติดตั้งปลั๊กวัดสัญญาณ
คู่ขนานกับปลั๊กเดิมลดการสูญเสียสายระหว่างการตรวจจับสนสัญญาณ เพื่อตอบสนองความต้องการของการ
ตรวจจับสนสัญญาณแรงดันไฟฟ้าต่ำในกระบวนการฝึกอบรม สัญญาณที่เกี่ยวข้องของชุดควบคุมแต่ละชุดเชื่อมต่อกับ
ตัวควบคุมบนบอร์ดผ่านชุดสายไฟของรถเดิมเพื่อให้วินิจฉัยข้อมูลและฟังก์ชันการอ่านข้อมูลในกระบวนการ
ฝึกและการสอน
- 4.2.3 ชุดแผงใช้แผ่นอะคริลิกหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. หรือแผ่นโลหะที่แข็งแรง ทนต่อการกัดกร่อน ทนต่อแรงกระแทก
ทนไฟและทนต่อความชื้น พิมพ์ด้วยแผนภาพไดอะแกรมวงจรและแผนผังของหลักการทำงาน นักเรียน
สามารถเปรียบเทียบแผนผังของระบบปรับอากาศรถยนต์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์จริง สามารถเข้าใจและวิเคราะห์
หลักการทำงานของระบบปรับอากาศรถยนต์ไฟฟ้า
- 4.2.4 ชิ้นส่วนทั้งหมดเป็นชิ้นส่วนรถยนต์จริงหรือชิ้นส่วนรถยนต์คุณภาพสูง ชิ้นส่วนทั้งหมดเช่นคอมเพรสเซอร์ไฟฟ้า
คอนเดนเซอร์ ท่อสารทำความเย็น และส่วนอื่น ๆ มีการระบุชื่อที่สายไฟ มีป้ายหมายเลขซีเรียลและเก็บสายไฟ
เรียบร้อย สะดวกในการเรียนรู้และบำรุงรักษา
- 4.2.5 ชุดสายไฟทั้งชุดใช้ฉนวนระดับความปลอดภัยไม่น้อยกว่าระดับ IP54 หากชุดสายไฟเสียหายเกิดจากการฝึก
สามารถเปลี่ยนได้โดยตรง
- 4.2.6 ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมแบบหนา มีความแข็งแรงทนต่อน้ำ น้ำมันและสนิม และมีล้อ
จำนวน 4 ล้อสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 4.2.7 ขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 1200 มม.*900 มม.*1000 มม. (ยาวxกว้างxสูง)

(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ

(นายวีระยุทธ เตจันะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 8/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

4.2.8 มีแผงพาเนลไดโอดแอมป์วงจรขนาดไม่น้อยกว่า 700 มม.*400 มม. (ยาว*กว้าง)

4.3 รายละเอียดอื่นๆ

4.3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตในประเทศไทย หรือกรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกลประจำอย่างน้อยสาขาละ 1 คน และต้องแสดงในวันที่ยื่นเสนอราคา

4.3.2 ผู้ผลิตและผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อเป็นประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

4.3.3 ชุดฝึกดังกล่าวต้องเป็นยี่ห้อและรุ่นเดียวกันกับชุดฝึกยานยนต์ไฟฟ้าในหัวข้อที่ 1

4.3.4 รับประกันหลังการส่งมอบและบริการหลังการขาย โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.3.5 มีการจัดให้มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถานศึกษาจนกว่าจะใช้งานได้

4.3.6 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

5. ชุดฝึกระบบขับเคลื่อนและเบรกยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

5.1 รายละเอียดทั่วไป

5.1.1 ส่วนประกอบของระบบขับเคลื่อนและเบรกผลิตขึ้นโดยใช้ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ของรถยนต์ดั้งเดิมและระบบเบรก ABS ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์โดยใช้มอเตอร์แบบสามเฟส

5.1.2 รูปแบบการฝึกมีระบบการประเมินข้อผิดพลาดเหมาะสำหรับการเรียนการสอนของหลักการและการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ไฟฟ้าในอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิคและสถาบันการศึกษา

5.2. รายละเอียดทางเทคนิค

5.2.1 ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์และระบบเบรก ABS ใช้ระบบการขับเคลื่อนจริงมีอุปกรณ์ประกอบไปด้วย ป้อนน้ำหล่อเย็น ชุดควบคุม ABS แบตเตอรี่แรงดันต่ำ คันเร่ง ตัวเปลี่ยนเกียร์ อุปกรณ์การวัดแสดงผล สวิตช์สตาร์ท สวิตช์เบรก EPB และแผงควบคุมการทำงาน

5.2.2 ใช้สายเชื่อมต่อของรถยนต์ดั้งเดิมเชื่อมต่อตัวควบคุมหลักและกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูง สายไฟฟ้าแรงสูงมีการติดมาร์คจุดเตือนความปลอดภัยตามที่ระบุในกระบวนการเรียนการสอน

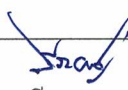
5.2.3 ชุดแผงใช้แผ่นอะคริลิกหนาไม่น้อยกว่า 3 มม.หรือแผ่นโลหะที่แข็งแรง ทนต่อการกัดกร่อน ทนต่อแรงกระแทก ทนไฟและทนต่อความชื้น พิมพ์ด้วยแผนภาพไดโอดแอมป์วงจรสีและแผนผังของหลักการทำงาน นักเรียน


(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ


(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ


(นายวีระยุทธ เตจินะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 9/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

สามารถเปรียบเทียบแผนผังของระบบเบรครถยนต์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์จริง สามารถเข้าใจและวิเคราะห์หลักการ
ทำงานของระบบเบรครถยนต์ไฟฟ้า

5.2.4 ชิ้นส่วนทั้งหมดเป็นชิ้นส่วนรถยนต์จริงหรือชิ้นส่วนรถยนต์คุณภาพสูง ชิ้นส่วนทั้งหมดเช่น มอเตอร์ขับเคลื่อน
ปั้มน้ำหล่อเย็น หม้อน้ำ ชุดควบคุม ABS แบตเตอรี่แรงดันต่ำ แป้นคันเร่ง ชุดคันเกียร์ สวิตช์เบรค EPB สวิตช์
สตาร์ท และชิ้นส่วนอื่น ๆ มีป้ายอะคริลิก, สายไฟทั้งหมดมีป้ายหมายเลขซีเรียล, และการเดินสายไฟเรียบร้อย
และสะดวกสำหรับการเรียนรู้และการบำรุงรักษา

5.2.5 ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมแบบหนา มีความแข็งแรงทนต่อน้ำ น้ำมันและสนิม และมีล้อ
จำนวน 4 ล้อสะดวกในการเคลื่อนย้าย

5.2.6 ขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 1200 มม. * 1000 มม.* 1200 มม. (ยาวxกว้างxสูง)

5.2.7 มีแผงพาเนลไดอะแกรมวงจรขนาดไม่น้อยกว่า 700 มม.*400 มม. (ยาวxกว้าง)

5.3. รายละเอียดอื่นๆ

5.2.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตในประเทศไทย หรือกรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกล
ประจำอย่างน้อยสาขาละ 1 คน และต้องแสดงในวันที่ยื่นเสนอราคา

5.2.2 ผู้ผลิตและผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อเป็นประโยชน์ใน
ด้านการบริการหลังการขาย

5.2.3 ชุดฝึกดังกล่าวต้องเป็นยี่ห้อและรุ่นเดียวกันกับชุดฝึกยานยนต์ไฟฟ้าในหัวข้อที่ 1

5.2.4 รับประกันหลังการส่งมอบและบริการหลังการขาย โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.2.5 มีการจัดให้มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถานศึกษาจนกว่าจะใช้งานได้

5.2.6 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

6. ชุดฝึกระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน 1 ชุด

6.1. รายละเอียดทั่วไป

6.1.1 เป็นชุดฝึกระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลังประกอบด้วย โมดูลการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า, โมดูลแปลงสัญญาณไฟฟ้า เป็นต้น

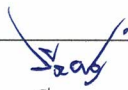
6.1.2 รูปแบบการฝึกเหมาะสำหรับใช้ในการเรียนการสอนของหลักการและการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ไฟฟ้าในอาชีว
ศึกษา วิทยาลัยเทคนิคและสถาบันการศึกษา


(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ


(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ


(นายวีระยุทธ เตจันะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 10/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

6.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 6.2.1 รูปแบบการออกแบบประกอบด้วย วงจรสัญญาณไฟฟ้าแรงดันต่ำและสายไฟเอาต์พุตแรงดันสูง โดยสายไฟแรงดันสูงมีการติดมาร์คจุดเตือนความปลอดภัย
- 6.2.2 ใช้สายเชื่อมต่อรถดั้งเดิมของระบบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เชื่อมต่อผ่านชุดสายไฟของรถยนต์ ติดตั้งปลั๊กวัดสัญญาณคู่ขนานกับปลั๊กเดิมลดการสูญเสียสายระหว่างการตรวจวัดสัญญาณ เพื่อตอบสนองความต้องการของการตรวจจับสัญญาณแรงดันไฟฟ้าต่ำในกระบวนการฝึกอบรม สัญญาณที่เกี่ยวข้องของชุดควบคุมแต่ละชุดเชื่อมต่อกับตัวควบคุมบนบอร์ดผ่านชุดสายไฟของรถเดิมเพื่อให้วินิจฉัยข้อมูลและฟังก์ชันการอ่านข้อมูลในกระบวนการฝึกและการสอน
- 6.2.3 ชุดแผงใช้แผ่นอะคริลิกหนาไม่น้อยกว่า 3 มม.หรือแผ่นโลหะที่แข็งแรง ทนต่อการกัดกร่อน ทนต่อแรงกระแทก ทนไฟและทนต่อความชื้น พิมพ์ด้วยแผนภาพไดอะแกรมวงจรสีและแผนผังของหลักการทำงาน นักเรียนสามารถเปรียบเทียบแผนผังของรถยนต์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์จริง สามารถเข้าใจและวิเคราะห์หลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของรถยนต์ไฟฟ้า
- 6.2.4 ชิ้นส่วนทั้งหมดเป็นชิ้นส่วนรถยนต์จริงหรือชิ้นส่วนรถยนต์คุณภาพสูง ชิ้นส่วนทั้งหมดเช่น เป็นกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูงของรถยนต์ / ตัวควบคุมหลัก, พอร์ตชาร์จ AC / DC, ปุ่มน้ำระบายความร้อนตัวควบคุมหลักแรงดันสูง, ถังเก็บและชิ้นส่วนอื่น ๆ มีป้ายอะคริลิก, สายไฟทั้งหมดมีป้ายหมายเลขซีเรียล, และการเดินสายไฟเรียบร้อยและสะดวกสำหรับการเรียนรู้และการบำรุงรักษา
- 6.2.5 ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมแบบหนา มีความแข็งแรงทนต่อน้ำ น้ำมันและสนิม และมีล้อจำนวน 4 ล้อสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 6.2.6 ขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 1500 มม. * 900 มม. * 1000 มม. (ยาวxกว้างxสูง)
- 6.2.7 มีแผงพาเนลไดอะแกรมวงจรขนาดไม่น้อยกว่า 700 มม.*400 มม. (ยาวxกว้าง)

6.3. รายละเอียดอื่นๆ

- 6.3.1 ผู้เสนอราคาเป็นผู้ผลิตในประเทศไทย หรือกรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกลประจำอย่างน้อยสาขาละ 1 คน และต้องแสดงในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 6.3.2 ผู้ผลิตและผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อเป็นประโยชน์ใน

(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ

(นายวิระยุทธ เติจันะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครูภัณฑ์

หน้า 11/33

รหัสครูภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครูภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

ด้านการบริการหลังการขาย

- 6.3.3 ชุดฝึกดังกล่าวต้องเป็นยี่ห้อและรุ่นเดียวกันกับชุดฝึกยานยนต์ไฟฟ้าในหัวข้อที่ 1
- 6.3.4 รับประกันหลังการส่งมอบและบริการหลังการขาย โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 6.3.5 มีการจัดให้มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถานศึกษาจนกว่าจะใช้งานได้
- 6.3.6 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

7. ชุดฝึกระบบแบตเตอรี่แรงดันสูงของรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

7.1 รายละเอียดทั่วไป

- 7.1.1 เป็นชุดฝึกระบบแบตเตอรี่แรงดันสูงของรถยนต์ไฟฟ้าประกอบด้วย แบตเตอรี่ ลิเธียม แสดงการเชื่อมต่อความสัมพันธ์การควบคุมและตำแหน่งการติดตั้งระหว่างส่วนประกอบหลักของชุดแบตเตอรี่กำลัง แสดงโครงสร้างโดยรวมของแบตเตอรี่กำลัง
- 7.1.2 โครงสร้างชุดแบตเตอรี่ประกอบด้วย โมดูลแบตเตอรี่ไฟฟ้า กล่องแบตเตอรี่ ระบบการจัดการแบตเตอรี่และเซลล์แบตเตอรี่ ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในระบบ สายไฟ และอุปกรณ์อื่นๆ
- 7.1.3 รูปแบบการฝึกมีระบบการประเมินข้อผิดพลาดเหมาะสำหรับการเรียนการสอนของหลักการและการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ไฟฟ้าในอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิคและสถาบันการศึกษา

7.2 รายละเอียดทางเทคนิค

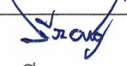
- 7.2.1 รูปแบบการองค์ประกอบของแบตเตอรี่กำลังใช้การออกแบบแบบแยกส่วน แบตเตอรี่กำลังของรถยนต์ดั้งเดิมติดตั้งและยึดไว้ที่ฐานแบตเตอรี่กำลัง วงจรสัญญาณไฟฟ้าแรงดันต่ำและสายไฟเอาต์พุตแรงดันสูง โดยสายไฟแรงดันสูงมีการติดมาร์คจุดเตือนความปลอดภัย
- 7.2.2 ใช้สายเชื่อมต่อติดตั้งเดิมของระบบแบตเตอรี่กำลังเชื่อมต่อผ่านชุดสายไฟของรถยนต์ ติดตั้งปลั๊กวัดสัญญาณคู่ขนานกับปลั๊กเดิมลดการสูญเสียสายระหว่างการตรวจวัดสัญญาณ เพื่อตอบสนองความต้องการของการตรวจวัดสัญญาณแรงดันไฟฟ้าต่ำในกระบวนการฝึกอบรม สัญญาณที่เกี่ยวข้องของชุดควบคุมแต่ละชุดเชื่อมต่อกับตัวควบคุมบนบอร์ดผ่านชุดสายไฟของรถเดิมเพื่อให้วินิจฉัยข้อมูลและฟังก์ชันการอ่านข้อมูลในกระบวนการฝึกและการสอน
- 7.2.3 ชุดแผ่นใช้แผ่นอะคริลิกหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. หรือแผ่นโลหะที่แข็งแรงทนต่อการกัดกร่อน ทนต่อแรงกระแทก ทนไฟและทนต่อความชื้น พิมพ์ด้วยแผนภาพไดอะแกรมวงจรและแผนผังของหลักการทำงาน นักเรียนสามารถเปรียบเทียบแผนผังของรถยนต์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์จริง สามารถเข้าใจและวิเคราะห์หลักการทำงานของ


(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ


(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ


(นายวีระยุทธ เติจินะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 12/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

ระบบแบตเตอรี่กำลังของรถยนต์ไฟฟ้า

- 7.2.4 ชิ้นส่วนทั้งหมดเป็นชิ้นส่วนรถยนต์จริงหรือชิ้นส่วนรถยนต์คุณภาพสูง ชิ้นส่วนทั้งหมดเช่น โมดูลแบตเตอรี่ไฟฟ้า
กล่องแบตเตอรี่กำลัง ระบบการจัดการแบตเตอรี่และเซลล์แบตเตอรี่และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในระบบมีป้าย
ชื่ออะคริลิก, สายไฟทั้งหมดมีป้ายหมายเลข ซีเรียล, และการเดินสายไฟเรียบร้อยและสะดวกสำหรับการเรียนรู้
และการบำรุงรักษา
- 7.2.5 ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมแบบหนา มีความแข็งแรงทนต่อ น้ำ น้ำมันและสนิม และมีล้อ
จำนวน 4 ล้อสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 7.2.6 ขนาดแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่แรงดันไม่น้อยกว่า 350 V
- 7.2.7 ขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 2000 มม. * 1000 มม. * 1000 มม. (ยาวxกว้างxสูง)
- 7.2.8 มีแผงพาเนลโต๊ะแอมมอมิเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 700 มม.*400 มม. (ยาวxกว้าง)

7.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 7.3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตในประเทศไทย หรือกรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกล
ประจำอย่างน้อยสาขาละ 1 คน และต้องแสดงในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 7.3.2 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านการประกอบแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า
เพื่อให้มั่นใจด้านความปลอดภัยและเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย
- 7.3.3 ชุดฝึกดังกล่าวต้องเป็นยี่ห้อและรุ่นเดียวกันกับชุดฝึกยานยนต์ไฟฟ้าในหัวข้อที่ 1
- 7.3.4 รับประกันหลังการส่งมอบและบริการหลังการขาย โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 7.3.5 มีการจัดให้มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถานศึกษาจนกว่าจะใช้งานได้
- 7.3.6 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

8. ชุดฝึกระบบบังคับเลี้ยวในรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

8.1 รายละเอียดทั่วไป

- 8.1.1 ชุดฝึกมีส่วนประกอบของระบบพวงมาลัยอิเล็กทรอนิกส์ ทำจากอุปกรณ์พื้นฐานระบบ EPS ของรถยนต์ดั้งเดิม
ซึ่งประกอบด้วยเซ็นเซอร์ (เซ็นเซอร์มุมแรงบิด) ตัวควบคุม (ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ EPS) แอคชูเอเตอร์
(มอเตอร์ EPS) พวงมาลัยทางด้านขวาและชิ้นส่วนทางแมคคานิค
- 8.1.2 รูปแบบการฝึกมีระบบการประเมินข้อผิดพลาดเหมาะสำหรับการเรียนการสอนของหลักการและการซ่อม

(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ

(นายวีระยุทธ เตจินะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 13/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

บำรุงรักษารถยนต์ไฟฟ้าในอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิคและสถาบันการศึกษา

8.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 8.2.1 รูปแบบการออกแบบชุดฝึกระบบบังคับเลี้ยวประกอบด้วย ชุดเกียร์พวงมาลัย EPS, ชุดปีกนก (Lower arm) ล่างซ้ายและขวา, แกนพวงมาลัย, ติดตั้งและยึดไว้บนฐาน วงจรสัญญาณไฟฟ้าแรงดันต่ำและสายไฟเอพท์พุท แรงดันสูง โดยสายไฟแรงดันสูงมีการติดมาร์คจุดเตือนความปลอดภัย
- 8.2.2 ใช้สายเชื่อมต่อติดตั้งเดิมของระบบบังคับเลี้ยวเชื่อมต่อผ่านชุดสายไฟของรถยนต์ ติดตั้งปลั๊กวัดสัญญาณคู่ขนาน กับปลั๊กเดิมลดการสูญเสียสายระหว่างการตรวจวัดสัญญาณ เพื่อตอบสนองความต้องการของการตรวจจับ สัญญาณแรงดันไฟฟ้าต่ำในกระบวนการฝึกอบรม สัญญาณที่เกี่ยวข้องของชุดควบคุมแต่ละชุดเชื่อมต่อกับตัว ควบคุมบนบอร์ดผ่านชุดสายไฟของรถเดิมเพื่อให้วินิจฉัยข้อมูลและฟังก์ชันการอ่านข้อมูลในกระบวนการฝึกและ การสอน
- 8.2.3 ชุดแผงใช้แผ่นอะคริลิกหนาไม่น้อยกว่า 3 มม.หรือแผ่นโลหะที่แข็งแรง ทนต่อการกัดกร่อน ทนต่อแรงกระแทก ทนไฟและทนต่อความชื้น พิมพ์ด้วยแผนภาพไดอะแกรมวงจรสีและแผนผังของหลักการทำงาน นักเรียน สามารถเปรียบเทียบแผนผังของรถยนต์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์จริง
- 8.2.4 ชิ้นส่วนทั้งหมดเป็นชิ้นส่วนรถยนต์จริงหรือชิ้นส่วนรถยนต์คุณภาพสูง ชิ้นส่วนทั้งหมดเช่น ชุดเกียร์ EPS, ชุด ปีกนกล่างซ้ายและขวา, แกนพวงมาลัย, ชุดพวงมาลัย และชิ้นส่วนอื่น ๆ มีป้ายชื่ออะคริลิก, สายไฟทั้งหมดมี ป้ายหมายเลขซีเรียล, และการเดินสายไฟเรียบร้อยและสะดวกสำหรับการเรียนรู้และการบำรุงรักษา
- 8.2.5 ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมแบบหนา มีความแข็งแรงทนต่อน้ำ น้ำมันและสนิม และมีล้อ จำนวน 4 ล้อสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 8.2.6 ขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 1000 มม. * 1500 มม.* 1200 มม. (ยาวxกว้างxสูง)
- 8.2.7 มีแผงพาเนลไดอะแกรมวงจรขนาดไม่น้อยกว่า 700 มม.*400 มม. (ยาวxกว้าง)

8.3 รายละเอียดอื่นๆ

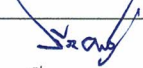
- 8.3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตในประเทศไทย หรือกรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกล ประจำอย่างน้อยสาขาละ 1 คน และต้องแสดงในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 8.3.2 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการ บริการหลังการขาย


(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ


(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ


(นายวีระยุทธ เตจินะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 14/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

- 8.3.3 ชุดฝึกดังกล่าวต้องเป็นยี่ห้อและรุ่นเดียวกันกับชุดฝึกยานยนต์ไฟฟ้าในหัวข้อที่ 1
- 8.3.4 รับประกันหลังการส่งมอบและบริการหลังการขาย โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 8.3.5 มีการจัดให้มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถานศึกษาจนกว่าจะใช้งานได้
- 8.3.6 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

9. ชุดฝึกระบบมอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับเรียนรู้พื้นฐานยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

10.1 รายละเอียดทั่วไป

- 9.1.1 ชุดฝึกระบบมอเตอร์ไฟฟ้า เป็นชุดที่ออกแบบสำหรับใช้ในการศึกษาและทำความเข้าใจการทำงานเพื่อให้เหมาะสมกับยานยนต์ไฟฟ้า มีอุปกรณ์ประกอบพร้อมทั้งโปรแกรมควบคุมสำหรับใช้ปรับจูนกำลัง ความเร็ว และทิศทาง ตลอดจนการศึกษาระบบมอเตอร์ด้วยการผลิตไฟฟ้า (Re-Gen) มีมาตรวัดและการสื่อสารแบบมาตรฐานที่ใช้ในยานยนต์ แบบ CAN BUS และมี VCU สามารถจำลองอาการเสีย ควบคุมและทดสอบได้

10.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 9.2.1 ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าแบบ Induction
 - 9.2.5.1 กำลังสูงสุด ไม่น้อยกว่า 5kW
 - 9.2.5.2 แรงบิดสูงสุดไม่น้อยกว่า 50 นิวตัน-เมตร ที่กระแส 250A
- 9.2.2 แบตเตอรี่
 - 9.2.2.1 ประเภทแบตเตอรี่ Lithium-Ion
 - 9.2.2.2 ความจุแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 1.4 กิโลวัตต์-ชั่วโมง
- 9.2.3 การชาร์จไฟ ชนิดได้รับ-เต็มเสีย โดยชุดแปลงไฟ จาก 220VAC เป็น 72VDC
- 9.2.4 ระบบความปลอดภัย มีฟิวส์ป้องกัน และมีฝาครอบล้อ
- 9.2.5 มีชุดคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า
 - 9.2.5.1 ชุดคำสั่ง 1000 : Hardware version
 - 9.2.5.2 ชุดคำสั่ง 1001 : Software version
 - 9.2.5.3 ชุดคำสั่ง 1002 : Workmode

(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ

(นายวีระยุทธ เตจันะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 15/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

- 9.2.5.4 ชุดคำสั่ง 1003 : Startup mode
- 9.2.5.5 ชุดคำสั่ง 1004 : encoder pulses per cycle
- 9.2.5.6 ชุดคำสั่ง 1005 : Exchang AB Signal
- 9.2.5.7 ชุดคำสั่ง 1006 : Exchange Phase Line
- 9.2.5.8 ชุดคำสั่ง 1007 : Motor Polepairs
- 9.2.5.9 ชุดคำสั่ง 1008 : Motor Rated Power (KW)
- 9.2.5.10 ชุดคำสั่ง 1009 : Motor Rated Voltage (V)
- 9.2.5.11 ชุดคำสั่ง 100A : Motor Rated Current (A)
- 9.2.5.12 ชุดคำสั่ง 100B : Motor Rated Speed (rpm)
- 9.2.5.13 ชุดคำสั่ง 100C : Motor Rated Slip
- 9.2.5.14 ชุดคำสั่ง 100E : Encoder Filter Deepth
- 9.2.5.15 ชุดคำสั่ง 1014 : Gear Ratio
- 9.2.5.16 ชุดคำสั่ง 1015 : Tire Diameter (cm)
- 9.2.5.17 ชุดคำสั่ง 1016 : Speed Pulse Gain
- 9.2.5.18 ชุดคำสั่ง 1017 : CAN Speed Gain
- 9.2.5.19 ชุดคำสั่ง 101B : Enable 12V Acc Power Supply
- 9.2.5.20 ชุดคำสั่ง 101C : Use Acc Switch Signal
- 9.2.5.21 ชุดคำสั่ง 101D : Acc Alarm Voltage(mv)
- 9.2.5.22 ชุดคำสั่ง 101E : Acc Max Voltage (mv)
- 9.2.5.23 ชุดคำสั่ง 101F : Acc Min Voltage (mv)
- 9.2.5.24 ชุดคำสั่ง 1023 : Battery Rated Voltage (V)
- 9.2.5.25 ชุดคำสั่ง 1024 : Battery Rated Capacity (AH)
- 9.2.5.26 ชุดคำสั่ง 1025 : Batt Low Protect Voltage (V)
- 9.2.5.27 ชุดคำสั่ง 1026 : Enable Soft Batt Low Protect

(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อนาคตธรรมสมบัติ)

กรรมการ

(นายวีระยุทธ เตจันะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 16/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

- 9.2.5.28 ชุดคำสั่ง 1027 : Soft Batt Low Voltage (V)
- 9.2.5.29 ชุดคำสั่ง 1028 : Batt Low Protc Time (x0.1 ms)
- 9.2.5.30 ชุดคำสั่ง 1029 : Batt High Protect Voltage (V)
- 9.2.5.31 ชุดคำสั่ง 102A : Bus Voltage Gain
- 9.2.5.32 ชุดคำสั่ง 102D : Gear Shift Min Speed (rpm)
- 9.2.5.33 ชุดคำสั่ง 102E : IU (A)
- 9.2.5.34 ชุดคำสั่ง 102F : IU Gain
- 9.2.5.35 ชุดคำสั่ง 1030 : IU Offset (mA)
- 9.2.5.36 ชุดคำสั่ง 1031 : IV (A)
- 9.2.5.37 ชุดคำสั่ง 1032 : IV Gain
- 9.2.5.38 ชุดคำสั่ง 1033 : IV Offset (mA)
- 9.2.5.39 ชุดคำสั่ง 1034 : IW (A)
- 9.2.5.40 ชุดคำสั่ง 1035 : IW Gain
- 9.2.5.41 ชุดคำสั่ง 1036 : IW Offset (mA)
- 9.2.5.42 ชุดคำสั่ง 103D : Driver Overheat Temp
- 9.2.5.43 ชุดคำสั่ง 103E : Driver Shutdown Temp
- 9.2.5.44 ชุดคำสั่ง 103F : Driver Overheat Hysteresis
- 9.2.5.45 ชุดคำสั่ง 1040 : Motor Overheat Temp
- 9.2.5.46 ชุดคำสั่ง 1041 : Motor Shutdown Temp
- 9.2.5.47 ชุดคำสั่ง 1042 : Motor Overheat Hysteresis
- 9.2.5.48 ชุดคำสั่ง 1043 : Enable Overheat Curr Limit
- 9.2.5.49 ชุดคำสั่ง 1044 : Overheat Curr Limit Val (%)
- 9.2.5.50 ชุดคำสั่ง 1045 : Driver PWM Frequency (KHz)
- 9.2.5.51 ชุดคำสั่ง 1046 : Driver Max Output Current (A)


(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ


(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ


(นายวีระยุทธ เตจินะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 17/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

- 9.2.5.52 ชุดคำสั่ง 1047 : Current Kp
- 9.2.5.53 ชุดคำสั่ง 1048 : Current Ki
- 9.2.5.54 ชุดคำสั่ง 1049 : Test Current Freg (x0.1Hz)
- 9.2.5.55 ชุดคำสั่ง 104A : Slip Filter Deepth
- 9.2.5.56 ชุดคำสั่ง 104B : Curr Limit Recovery Time (x0.1ms)
- 9.2.5.57 ชุดคำสั่ง 104C : Magnet Weak Deepth
- 9.2.5.58 ชุดคำสั่ง 104D : Energy Recycle Deepth
- 9.2.5.59 ชุดคำสั่ง 104F : Curr Limit Min Speed (rpm)
- 9.2.5.60 ชุดคำสั่ง 1050 : Current Ref Mode
- 9.2.5.61 ชุดคำสั่ง 1051 : Current Ref Filter Deepth
- 9.2.5.62 ชุดคำสั่ง 1054 : Speed Kp
- 9.2.5.63 ชุดคำสั่ง 1055 : Speed Ki
- 9.2.5.64 ชุดคำสั่ง 1056 : Energy Recycle Kp
- 9.2.5.65 ชุดคำสั่ง 1057 : Speed Ref Filter Deepth
- 9.2.5.66 ชุดคำสั่ง 1058 : Speed Fdb Filter Deepth
- 9.2.5.67 ชุดคำสั่ง 1059 : Use Pure Speed Mode
- 9.2.5.68 ชุดคำสั่ง 105A : Pure Speed Mode Idle Speed (rpm)
- 9.2.5.69 ชุดคำสั่ง 1060 : First Acc Time (x0.1 ms)
- 9.2.5.70 ชุดคำสั่ง 1061 : Second Acc Time (x0.1 ms)
- 9.2.5.71 ชุดคำสั่ง 1062 : Reverse Acc Time (x0.1 ms)
- 9.2.5.72 ชุดคำสั่ง 1063 : Current Down Time (x0.1 ms)
- 9.2.5.73 ชุดคำสั่ง 1064 : Rel Acc Curr Down Time (x0.1 ms)
- 9.2.5.74 ชุดคำสั่ง 1069 : Is Default Eco Mode
- 9.2.5.75 ชุดคำสั่ง 106A : Mode Shift Time (x0.1 ms)

(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ

(นายวีระยุทธ เตจินะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 18/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

- 9.2.5.76 ชุดคำสั่ง 106B : Reverse Max Speed (rpm)
- 9.2.5.77 ชุดคำสั่ง 106F : Eco Mode Max Speed (rpm)
- 9.2.5.78 ชุดคำสั่ง 1070 : Eco Mode Max Current (A)
- 9.2.5.79 ชุดคำสั่ง 1071 : Eco Mode Rated Current (A)
- 9.2.5.80 ชุดคำสั่ง 1072 : Eco Mode Min Current (A)
- 9.2.5.81 ชุดคำสั่ง 1074 : Eco Mode Speed Filter Depth
- 9.2.5.82 ชุดคำสั่ง 1078 : Crazy Mode Max Speed (rpm)
- 9.2.5.83 ชุดคำสั่ง 1079 : Crazy Mode Max Current (A)
- 9.2.5.84 ชุดคำสั่ง 107A : Crazy Mode Rated Current (A)
- 9.2.5.85 ชุดคำสั่ง 107B : Crazy Mode Min Current (A)
- 9.2.5.86 ชุดคำสั่ง 1080 : Enable Release Acc Brake
- 9.2.5.87 ชุดคำสั่ง 1081 : Rel Acc Brake Time (s)
- 9.2.5.88 ชุดคำสั่ง 1082 : Enable Brake Energy Recycle
- 9.2.5.89 ชุดคำสั่ง 1083 : Recycle Current Limit (%)
- 9.2.5.90 ชุดคำสั่ง 1086 : Max Recycle Voltage (V)
- 9.2.5.91 ชุดคำสั่ง 1087 : Recycle Curr Up Time (x0.1 ms)
- 9.2.5.92 ชุดคำสั่ง 1088 : Recycle Enter Speed (rpm)
- 9.2.5.93 ชุดคำสั่ง 1089 : Recycle Exit Speed (rpm)
- 9.2.5.94 ชุดคำสั่ง 108E : Enable Slope Assist
- 9.2.5.95 ชุดคำสั่ง 108F : Slope Max Sliding Speed (rpm)
- 9.2.5.96 ชุดคำสั่ง 1090 : Steep Slope Hold Time (s)
- 9.2.5.97 ชุดคำสั่ง 1091 : Max Sliding Distance (x0.1 round)
- 9.2.5.98 ชุดคำสั่ง 1092 : Slope Current Up Time
- 9.2.5.99 ชุดคำสั่ง 1093 : Slope Speed Filter Depth

(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ

(นายวีระยุทธ เตจันะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 19/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

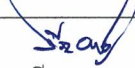
- 9.2.5.100 ชุดคำสั่ง 1094 : Slope Compensate Gain
- 9.2.5.101 ชุดคำสั่ง 1095 : Slope Lock Pulses
- 9.2.5.102 ชุดคำสั่ง 1096 : Slope Compensate Speed (rpm)
- 9.2.5.103 ชุดคำสั่ง 109B : Enable CAN Communication
- 9.2.5.104 ชุดคำสั่ง 109C : Rotor Resistance ($m\Omega$)
- 9.2.5.105 ชุดคำสั่ง 109D : CAN Protocol
- 9.2.5.106 ชุดคำสั่ง 10A1 : COM Baudrate
- 9.2.6 อุปกรณ์และเครื่องมือประกอบการทำงาน
- 9.2.7 อุปกรณ์และชุดควบคุมจะต้องติดตั้งบนโครงที่แข็งแรง รองรับภาระหมุนที่ความเร็วสูงได้ดี
- 9.2.8 มีหน้าจอแสดงผล (Dashboard)
- 9.2.9 มีชุดควบคุมการทำงานแบบทัชสกรีน สำหรับไว้ปรับจูน แสดงมาตรวัด เขียนและปรับโปรแกรม เก็บและบันทึกโปรแกรมที่ตั้งไว้ตามใบงาน
- 9.2.10 เครื่องวิเคราะห์ปัญหายานยนต์ไฟฟ้า
 - 9.2.10.1 สามารถวิเคราะห์สมองกล VCU ของยานยนต์ไฟฟ้า สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ในกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา และเอเชีย ได้ไม่น้อยกว่า 45 ยี่ห้อ
 - 9.2.10.2 มีฟังก์ชันสำหรับวินิจฉัยระบบควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องยนต์ (ENG), ระบบส่งกำลัง เกียร์อัตโนมัติ (AVT), ระบบถุงลมนิรภัย (Air Bag), ระบบป้องกันการเบรกล็อกล้อ (ABS), ระบบควบคุม ความเร็วของรถยนต์ (Cruise Control) ได้
 - 9.2.10.3 สามารถวิเคราะห์ยานยนต์ไฟฟ้าผ่านทางพอร์ต มาตรฐานรวมแบบ OBD II และ EOBD ชนิด 16 Pin ได้
 - 9.2.10.4 สามารถอ่านโค้ด (Code) ข้อบกพร่องจากกล่อง VCU (Read Trouble Code) ได้
 - 9.2.10.5 สามารถลบโค้ด (Code) ข้อบกพร่องภายในกล่อง VCU (Erasing Trouble Code) ได้
 - 9.2.10.6 หน้าจอแสดงผลระบบสัมผัส (Touch Screen) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว
 - 9.2.10.7 มีส่วนประมวลผล (CPU) ขนาด Memory ไม่น้อยกว่า RAM 4 GB ROM 64 GB
 - 9.2.10.8 ระบบปฏิบัติการไม่น้อยกว่า Android 10


(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ


(นายพรชัย ณะธรรมสมบัติ)

กรรมการ


(นายวีระยุทธ เติจินะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 20/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

9.2.10.9 แบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 47.88 (7.7/6,300mAh)

9.2.10.10 ซอฟต์แวร์ของเครื่องวิเคราะห์สามารถอัปเดต ข้อมูลได้ฟรีภายในไม่น้อยกว่า 1 ปี

9.2.10.11 สามารถใช้งานกับแหล่งจ่ายไฟ DC 12V จากแบตเตอรี่ของรถยนต์ได้โดยตรง

9.2.10.12 มีกล่องพลาสติกบรรจุเครื่องมือตรวจวิเคราะห์ และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดอย่างเรียบร้อย คงทน

10.3 รายละเอียดอื่นๆ

9.3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตในประเทศไทย หรือกรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกล
ประจำอย่างน้อยสาขาละ 1 คน และต้องแสดงในวันที่ยื่นเสนอราคา

9.3.2 มีใบงานสำหรับใช้ในการสอนและภาคปฏิบัติ

9.3.3 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนชุดฝึกจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง

9.3.4 ผู้ผลิตและผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านยานยนต์เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

9.3.5 รับประกันหลังการส่งมอบและบริการหลังการขาย โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

9.3.6 มีการจัดให้มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถานศึกษาจนกว่าจะใช้งานได้

9.3.7 มีคู่มือการใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า 1 ชุดงาน

10. ชุดอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลและเครื่องมือซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้าแบบมีฉนวน จำนวน 1 ชุด

10.1 รายละเอียดทั่วไป

10.1.1 เป็นเครื่องมือที่มีฉนวนป้องกันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1,000 โวลต์

10.1.2 ตัวเครื่องมือทำจากเหล็กผ่านการชุบแข็งและเคลือบผิว พร้อมหุ้มฉนวนไฟฟ้า

10.1.3 เป็นอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ใช้สำหรับสวมใส่เพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าแรงสูง สารเคมี ควันพิษเศษ
สะเก็ดที่เกิดจากการระเบิดหรือเพลิงไหม้ของรถยนต์ไฟฟ้า ขณะปฏิบัติงาน ตัวอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าแรงสูงใน
ระดับ 1,000 VAC หรือ 1,500 VDC

10.1.4 เป็นถังดับเพลิง สำหรับควบคุมเพลิงไหม้ จากแบตเตอรี่ lithium-ion มีมาตรฐาน Class F หรือดีกว่า

10.2 รายละเอียดทางเทคนิค

10.2.1 ด้ามพรี ปรับซ้าย-ขวาได้ 1/2" จำนวน 1 ตัว

(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ

(นายวีระยุทธ เตจันะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 21/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

10.2.2 ลูกบ็อกซ์ 1/2" จำนวน 13 อัน มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า

10.2.2.1 ลูกบ็อกซ์ 1/2" ขนาด 10 มม. จำนวน 1 ตัว

10.2.2.2 ลูกบ็อกซ์ 1/2" ขนาด 12 มม. จำนวน 1 ตัว

10.2.2.3 ลูกบ็อกซ์ 1/2" ขนาด 13 มม. จำนวน 1 ตัว

10.2.2.4 ลูกบ็อกซ์ 1/2" ขนาด 14 มม. จำนวน 1 ตัว

10.2.2.5 ลูกบ็อกซ์ 1/2" ขนาด 17 มม. จำนวน 1 ตัว

10.2.2.6 ลูกบ็อกซ์ 1/2" ขนาด 19 มม. จำนวน 1 ตัว

10.2.2.7 ลูกบ็อกซ์ 1/2" ขนาด 22 มม. จำนวน 1 ตัว

10.2.2.8 ลูกบ็อกซ์ 1/2" ขนาด 24 มม. จำนวน 1 ตัว

11.1.7 ด้ามตัว T 1/2" ขนาดไม่น้อยกว่า 200 มม. จำนวน 1 ตัว

11.1.8 มีดสำหรับตัดสายไฟ จำนวน 1 ตัว

11.1.9 คีมปากจิ้งจก จำนวน 1 ตัว

11.1.10 คีมปากเฉียง จำนวน 1 ตัว

11.1.11 ไขควงแบน (-) จำนวน 2 อัน มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า

10.2.7.1 ไขควงแบน (-) ขนาด 1.0 x 5.5 x 125 มม. จำนวน 1 ตัว

10.2.7.2 ไขควงแบน (-) ขนาด 0.8 x 4.0 x 100 มม. จำนวน 1 ตัว

11.1.12 ไขควงแฉก (+) จำนวน 2 อัน มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า

10.2.8.1 ไขควงแฉก (+) ขนาด PH1x100 มม. จำนวน 1 ตัว

10.2.8.2 ไขควงแฉก (+) ขนาด PH2x100 มม. จำนวน 1 ตัว

10.2.9. ถังมือป้องกันไฟฟ้าแรงสูง จำนวน 2 คู่

10.2.10. ถังมือหนึ่งสวมทับถังมือป้องกันไฟฟ้าแรงสูง จำนวน 2 คู่

10.2.11. รองเท้าป้องกันไฟฟ้าแรงสูง จำนวน 2 คู่

10.2.12. หมวกนิรภัย จำนวน 2 ใบ

10.2.13. ผ้ากันเปื้อนแบบฉนวนป้องกันสเก็ดไฟจากการเกิด Arc – Flash จำนวน 2 ชิ้น

(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ

(นายวีระยุทธ เตจันะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 22/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

10.2.14. หน้ากาก Face Shield Arc – Flash Protective จำนวน 2 ชิ้น

10.2.15. ถังดับเพลิงมาตรฐาน Class F จำนวน 2 ถัง

10.3 รายละเอียดอื่นๆ

10.3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตในประเทศไทย หรือกรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกลประจำอย่างน้อยสาขาละ 1 คน และต้องแสดงในวันที่ยื่นเสนอราคา

10.3.2 มีการรับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี

11. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์สำหรับตรวจสอบกระแสและแรงดันไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

11.1 รายละเอียดทั่วไป

11.1.1 เป็นเครื่องมือวัดขนาด 4 หลัก ความละเอียดระดับไม่น้อยกว่า 10,000 Counts

11.1.2 สามารถวัด แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความต้านทาน, ความถี่, ความต่อเนื่อง, ไดโอด, อุณหภูมิ, Capacitance, Zlow-low impedance หรือมากกว่า

11.1.3 จอแสดงผลแบบ Backlight ที่สามารถปรับค่าได้, มีไฟฉายสำหรับส่องสว่างที่ด้านหลังตัวเครื่อง, ฟังก์ชันอ่านค่าแบบ True RMS และมีฟังก์ชันรองรับการบันทึกข้อมูลแบบบลูทูธ

11.1.4 มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000V, มีมาตรฐาน CE, UL, CSA รองรับและมีระบบป้องกัน IP67 โดยแสดงหน้าเครื่องอย่างชัดเจน หรือดีกว่า

11.1.5 ผลิตภัณฑ์ที่ต้องได้รับมาตรฐานความปลอดภัย IEC61010-1:2010 เป็นอย่างน้อยหรือดีกว่า

11.2 รายละเอียดทางเทคนิค

11.2.1 มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟตรง (Vdc) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.01mV โดยมีค่าความแม่นยำ 0.09 % of Reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า

11.2.2 มีย่านการวัดค่ากระแสไฟตรง (Idc) ได้ตั้งแต่ 1 mA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1mA โดยมีค่าความแม่นยำ 0.3 % of Reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า

11.2.3 มีย่านการวัดค่าความต้านทาน ได้ตั้งแต่ 100 W ถึง 100MW หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.01W โดยมีค่าความแม่นยำ 0.2 % of Reading ในย่านวัดต่ำสุด

11.2.4 มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟสลับ (Vac) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่


(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ


(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ


(นายวีระยุทธ เตจินะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 23/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

มากกว่า 0.01mV โดยมีค่าความแม่นยำ 1.5 % of Reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า

11.2.5 มีย่านการวัดค่ากระแสไฟสลับ (Iac) ได้ตั้งแต่ 1 mA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1mA โดยมีค่าความแม่นยำ 1.2 % of Reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า

11.2.6 มีย่านการวัดค่าความถี่ได้จาก 100Hz – 10 MHz หรือกว้างกว่าความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.01Hz

11.2.7 วัดค่าคาปาซิแตนซ์ ได้จาก 1000nF-10mF หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1nF

11.2.8 มีโปรแกรม Manual data logging ได้ไม่น้อยกว่า 100 ค่า และโปรแกรม Auto/Event logging ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 ค่า

11.2.9 สามารถรองรับการวัดความแตกต่างของอุณหภูมิได้

11.2.10 สามารถวัดค่า Harmonic ratio ได้

11.2.11 มีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 399 ชั่วโมง โดยแสดงในเอกสารแค็ตตาล็อกอย่างชัดเจน

11.2.12 มีสายวัดสัญญาณ จำนวน 1 ชุด

11.2.13 มีสายรองรับการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ Infrared (IR) to USB จำนวน 1 เส้น

12.7 รายละเอียดอื่นๆ

11.3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตในประเทศไทย หรือกรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกลประจำอย่างน้อยสาขาละ 1 คน และต้องแสดงในวันที่ยื่นเสนอราคา

11.3.2 มีคู่มือการใช้งานเครื่องเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

11.3.3 รับประกันคุณภาพสินค้า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ปี

12. เครื่องดิจิทัลสโตเรจออกซิลโลสโคปสำหรับวัดกระแสและความถี่ไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

12.1 รายละเอียดทั่วไป

12.1.1 เป็นดิจิทัลสโตเรจออกซิลโลสโคป ที่ใช้วัดสัญญาณขนาด DC ถึง 100 MHz หรือมากกว่า

12.1.2 มีปุ่ม AUTOSET

12.1.3 สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกัน 4 แชนแนล หรือดีกว่า

12.1.4 ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220V, 50Hz

12.1.5 มีจอแสดงผลแบบสีขนาด 7 นิ้ว หรือมากกว่า

(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ

(นายวีระยุทธ เตจินะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 24/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

- 12.1.6 มีเมนูแสดงผลการใช้งานแบบภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
- 12.1.7 สามารถรองรับการบันทึกข้อมูลสูงสุด 25Mpts หรือดีกว่า
- 12.1.8 มีซอฟต์แวร์สำหรับการแสดงผลของรูปสัญญาณต่างๆบนคอมพิวเตอร์ได้
- 12.1.9 สามารถบันทึกสัญญาณลง USB หรือหน่วยความจำภายในเครื่องได้
- 12.1.10 มีฟังก์ชันแสดงผลแบบ 2 หน้าต่างได้

12.2 รายละเอียดทางเทคนิค

12.2.1 SIGNAL ACQUISITION SYSTEM

- 12.2.1.1 BANDWIDTH: DC ถึง 100 MHz หรือกว้างกว่า
- 12.2.1.2 REAL TIME SAMPLE RATE: 1 GSa/s หรือดีกว่า
- 12.2.1.3 MAX INPUT VOLTAGE: 300 Vrms หรือดีกว่า
- 12.2.1.4 ACQUISITION MODE: NORMAL, AVERAGE, PEAK DETECT หรือดีกว่า
- 12.2.1.5 BANDWIDTH LIMIT: 20 MHz หรือกว้างกว่า

12.2.2 HORIZONTAL SYSTEM

- 12.2.2.1 TIME BASE: 5 ns/DIV ถึง 500 s/DIV หรือกว้างกว่า

12.2.3 TRIGGER SYSTEM

- 12.2.3.1 MODE: AUTO, NORMAL หรือมากกว่า
- 12.2.3.2 TYPE: EDGE, VIDEO, PULSE, SLOPE หรือมากกว่า
- 12.2.3.3 TRIGGER SOURCE: CH1 to CH4, EXT TRIG หรือดีกว่า
- 12.2.3.4 COUPLING: AC, DC, HF Reject, LF Reject. หรือดีกว่า

12.2.4 DISPLAY CHARACTERISTICS

- 12.2.4.1 DISPLAY: 7-inch capacitive multi-touch screen หรือดีกว่า
- 12.2.4.2 DISPLAY Resolution: 1024×600 หรือดีกว่า
- 12.2.4.3 Brightness: 256 intensity levels (LCD, HDMI) หรือดีกว่า

12.2.5 มี CURSORS สำหรับวัด VOLTS, TIME และ Reciprocal

12.2.6 WAVEFORM Calculation: ADD, SUBTRACT และ FFT หรือดีกว่า

(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ

(นายวีระยุทธ เตจินะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 25/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

- 12.2.7 มี AUTOMATIC MEASUREMENTS : (Vmax, Vmin, Vpp, Vtop, Vbase, Vamp, Vupper, Vmid, Vlower, Vavg, VRMS, Per. VRMS, Overshoot, Preshoot, Area, Period Area, Period, Frequency, Rise Time, Fall Time, +Width, -Width, +Duty, -Duty, Positive Pulse Count, Negative Pulse Count, Rising Edge Count, Falling Edge Count, Tvmax, Tvmin, +Slew Rate, - Slew Rate, Delay(A↑-B↑), Delay(A↑-B↓), Delay(A↓-B↑), Delay(A↓-B↓), Phase(A↑-B↑), Phase(A↑-B↓), Phase(A↓-B↑), Phase(A↓-B↓)) หรือมากกว่า
- 12.2.8 มี USB Device & Host, LAN, และ HDMI interfaces
- 12.2.9 มีมาตรฐาน EN หรือ IEC หรือ UL หรือ CSA หรือ CE รองรับหรือมากกว่า
- 12.2.10 ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 V 50Hz

13.7 รายละเอียดอื่นๆ

- 12.3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตในประเทศไทย หรือกรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกลประจำอย่างน้อยสาขาสละ 1 คน และต้องแสดงในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 12.3.2 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ปี

13. แคลมป์มิเตอร์สำหรับวัดค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

13.1 รายละเอียดทั่วไป

- 13.1.1 เป็นเครื่องมือวัดและทดสอบระบบไฟฟ้าโดยที่หน้าจอสามารถแสดงผลแบบตัวเลขได้ รองรับการวัด DC current, DC voltage, DC power, NCV, Temperature, Capacitance, Continuity check, Resistance, Diode, Automatic AC/DC voltage, AC+DC voltage, Automatic AC/DC current, AC+DC current, Frequency หรือมากกว่า
- 13.1.2 มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT IV 300V, CAT III 600V

13.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 13.2.1 สามารถวัดวัดแรงดันได้ทั้งไฟ AC และ DC
- 13.2.2 มีสามารถวัดกระแสได้ทั้งไฟ AC และ DC
- 13.2.3 สามารถวัดความต้านทานได้ และตรวจสอบความต่อเนื่องได้ (CONTINUITY CHECK)

(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ

(นายวีระยุทธ เตจันะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 26/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

- 13.2.4 ใช้ตรวจสอบ DIODE ได้
- 13.2.5 ใช้วัดความถี่ได้
- 13.2.6 ใช้วัดอุณหภูมิได้
- 13.2.7 สามารถตั้งค่าในการวัดได้ DC power, AC/DC voltage automatic detection, Auto hold, Backlight, Maximum/ Minimum, Filter, Inrush (Rush current) ได้
- 13.2.8 ระบบแสดงผลเป็นชนิด DIGITAL LCD หรือดีกว่า
- 13.2.9 AC CURRENT ต้องรับ INPUT ได้ถึง 1000 Arms ความแม่นยำ $\pm 1.5\%$ หรือดีกว่า
- 13.2.10 DC CURRENT ต้องรับ INPUT ได้ถึง 1000 A DC ความแม่นยำ $\pm 1.5\%$ หรือดีกว่า
- 13.2.11 AC VOLTAGE ต้องรับ INPUT ได้ถึง 1000 Vrms ความถูกต้อง $\pm 1\%$ หรือดีกว่า
- 13.2.12 DC VOLTAGE ต้องรับ INPUT ได้ถึง 1000 V DC ความถูกต้อง $\pm 1\%$ หรือดีกว่า
- 13.2.13 RESISTANCE วัดได้ถึง 600 Ω / 6 M Ω ความถูกต้อง $\pm 1\%$ หรือดีกว่า
- 13.2.14 FREQUENCY ต้องวัดในช่วง 9.999 Hz ถึง 999.9 Hz ได้ มีความถูกต้อง $\pm 0.1\%$
- 13.2.15 TEMPERATURE ใช้วัดอุณหภูมิในช่วง -40.0 ถึง + 400.0°C ได้ มีความถูกต้อง $\pm 0.5\%$ rdg + 3.0°C หรือดีกว่า
- 13.2.16 ความกว้างหรือขนาดสายไฟ ที่จะคล้องได้ไม่น้อยกว่า Φ 34 mm
- 13.2.17 มีสายวัดแบบ Test lead จำนวน 1 ชุด
- 13.2.18 มีกระเป๋ายี่ห้อเดียวกันกับเครื่อง 1 ใบ

13.3 รายละเอียดอื่นๆ

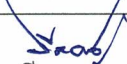
- 13.3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตในประเทศไทย หรือกรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกลประจำอย่างน้อยสาขาละ 1 คน และต้องแสดงในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 13.3.2 มีคู่มือประกอบการใช้งานภาษาอังกฤษหรือภาษาไทย อย่างน้อย 1 ชุด
- 13.3.3 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี


(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ


(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ


(นายวิระยุทธ เตจินะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 27/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

14. จอภาพสำหรับแสดงสื่อยานยนต์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว จำนวน 1 ชุด

14.1 รายละเอียดทั่วไป

14.1.1 จอแสดงภาพ Interactive ระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว พร้อมขาตั้งล้อเลื่อน

14.2 รายละเอียดทางเทคนิค

14.2.1 จอแสดงภาพ Interactive ระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้วพร้อมขาตั้งล้อเลื่อน จำนวน 1 ชุด

14.2.1.1 เป็นจอแสดงผลด้วยหลอดภาพแบบ LED Backlight มีขนาดโดยรวมไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว วัดตามแนวทแยงมุม ความละเอียดของจอภาพ (Resolution) 3840 x 2160 พิกเซล (4K) และมี Display Ratio อยู่ที่ 16 : 9 หรือดีกว่า

14.2.1.2 จอแสดงผลรองรับการทัชสกรีนพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 18 จุด ในรูปแบบอินฟาเรด หรือดีกว่า

14.2.1.3 สามารถแสดงสีได้ (Display Colors) 10 bit มีความสว่างสูงสุดอยู่ที่ (Brightness) 350 cd/m² หรือดีกว่า

14.2.1.4 อัตราส่วนความคมชัด (Contrast Ratio) 4,000 : 1 และมีค่าความเร็วในการเปลี่ยนเม็ดพิกเซล อยู่ที่ (Response Time) 8 มิลลิวินาที หรือดีกว่า

14.2.1.5 มีชั่วโมงการทำงานไม่น้อยกว่า (Life time) 50,000 ชั่วโมง หรือดีกว่า

14.2.1.6 มีลำโพงอยู่ด้านหลังของจอแสดงผล กำลังขับ 10 วัตต์ 2 ตัว และมีรีโมทคอนโทรล จำนวน 1 อัน หรือดีกว่า

14.2.1.7 มีช่องสัญญาณเข้า (Input) ดังนี้ HDMI x3 (V1.4 x1, V2.0 x2), Display Port x1, VGA x1, MIC (3.5mm) x1, Touch Port x1, USB (Public) x 3 (USB 2.0 x2, USB 3.0 x1), USB Embedded x1, Audio x1, RJ45 x1, RS232 x1

14.2.1.8 ช่องสัญญาณออก (Output) ดังนี้ HDMI x1, Line x1, SPDIF x1, RJ45 x1

14.2.1.9 มีช่องเชื่อมต่อกับ OPS คอมพิวเตอร์ และสามารถเปิด - ปิด OPS คอมพิวเตอร์พร้อมจอแสดงผลได้ หรือดีกว่า

14.2.1.10 มีคอมพิวเตอร์ชนิด Open Pluggable Specification (OPS) โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

14.2.1.10.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Core i7-13th หรือดีกว่า

14.2.1.10.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 ขนาด 16 GB หรือดีกว่า

14.2.1.10.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (SSD) ขนาดความจุ 512 GB หรือดีกว่า

(นายณรงค์ฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ

(นายวีระยุทธ เตจันะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 28/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

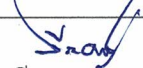
- 14.2.1.10.4 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI 1 ช่อง , Display port 1 ช่อง , Network Interface แบบ 10/100/1000 Base-T 1 ช่อง , USB 3.0 จำนวน 3 ช่อง และ USB-C 1 ช่อง , MIC 1 ช่อง , Line out 1 ช่อง
- 14.2.1.10.5 สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สายและมีเสารับสัญญาณภายนอก หรือดีกว่า
- 14.2.1.10.6 สามารถเชื่อมต่อกับจอภาพระบบสัมผัส ที่ช่องเชื่อมต่อด้านหลังได้ โดยไม่ต้องต่อสายเพิ่ม
- 14.2.1.11 มีปุ่มคำสั่ง และช่องต่อสัญญาณภาพ อยู่ด้านหน้าจอแสดงผล เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- 14.2.1.12 มีระบบปฏิบัติการ Android เวอร์ชัน 12 หรือดีกว่า
- 14.2.1.13 สามารถใช้งาน Screen sharing เพื่อสะท้อนภาพจากโทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ตขึ้นได้
- 14.2.1.14 มีแอปพลิเคชันใช้งานคู่กับฟังก์ชันสกรีนแชร์ริงโดยสามารถเขียนคอมเม้นรูปภาพผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือได้
- 14.2.1.15 มี Floating toolbar เป็นแถบเครื่องมือลัด สามารถเรียกใช้งานได้เพียงแค้ใช้ 2 นิ้วสัมผัสบนหน้าจอแสดงผล มี 6 ลัดให้ใช้งาน Annotation mode, Discussion mode, Home page, Exit Program, PC Source, Managing Running Applications
- 14.2.1.16 Port HDMI มี EDID 1.4 และ 2.0 ช่วยแก้ปัญหาภาพไม่ออกจอเมื่อมีการต่อสายระยะไกล
- 14.2.1.17 สามารถตั้งรหัสล็อกหน้าจอและตั้งรหัสล็อกการ Setting ได้เพื่อความปลอดภัย
- 14.2.1.18 มีแอปพลิเคชันไวท์บอร์ดที่สามารถใช้เขียนแทนกระดานดำได้โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - 14.2.1.18.1 มีฟังก์ชันปากกา, ปากกาไฮไลต์, ยางลบ, Undo, Redo
 - 14.2.1.18.2 สามารถแชร์สื่อการสอนบนหน้าจอในรูปแบบของ QR Sharing ได้
 - 14.2.1.18.3 สามารถแทรกรูปภาพได้จากการค้นหาในอินเทอร์เน็ตและทำ Drag and Drop ลงมาบนไวท์บอร์ดได้เลย
 - 14.2.1.18.4 มีฟังก์ชัน Split mode แบ่งไวท์บอร์ดเป็น 3 ช่องสามารถเขียนแยกสีและไม่ข้ามช่อง
- 14.2.1.19 มีโหมดป้องกันสายตา (Smart eye protection) สามารถปรับแสงหน้าจอตามสภาพแวดล้อม และลดแสงในขณะเขียนอัตโนมัติ
- 14.2.1.20 มีซอฟต์แวร์สำหรับการเขียน หรือดีกว่าโดยมีคุณสมบัติการใช้งานดังนี้


(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ


(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ


(นายวีระยุทธ เติจันะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 29/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

- 14.2.1.20.1 มีคลังรูปทรง 3 มิติ อยู่ในซอฟต์แวร์ สามารถเทสสิ่งในรูปทรง, ปรับมุมมองได้รอบทิศทาง, ปรับความทึบ และโปร่งแสงได้
- 14.2.1.20.2 มีฟังก์ชันสร้างเศษส่วนเชิงซ้อนแบบสามมิติ สามารถหมุนรูปทรงได้อย่างอิสระ
- 14.2.1.20.3 สามารถบันทึกไฟล์หน้าการใช้งานออกเป็นนามสกุล .hmtx เพื่อความสะดวกในการเรียกกลับมาใช้งานและแก้ไข
- 14.2.1.20.4 สามารถนำเข้าไฟล์นามสกุล .ppt, .pptx, .dps, .pdf, .iwb และ .notebook
- 14.2.1.20.5 สามารถส่งออกเป็นไฟล์นามสกุล .doc, .xls, .ppt, .wps, .et, .dps, .pdf, .htm, .png และ .iwb
- 14.2.1.20.6 มีฟังก์ชันช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน เช่น สร้างหน้ากระดาษ, ปากกา 10 รูปแบบ และคลังเครื่องมือ ฟลิคส์ เคมี คณิตศาสตร์
- 14.2.1.21 มีชุดติดตั้งล้อเลื่อน ผลิตจากเหล็กอย่างดีเพื่อความแข็งแรงทนทาน มีการพ่นสีเคลือบสีดำป้องกันรอยขีดข่วน รองรับการติดตั้งจอแสดงผลภาพได้เป็นอย่างดี
- 14.2.1.22 สินค้าที่เสนอมีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี มีการสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารยืนยันการรับประกันสินค้า และเอกสารรับรองการสำรองอะไหล่สินค้า พร้อมทั้งเอกสารยืนยันการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือผู้นำเข้าสินค้าภายในประเทศระบุชื่อเลขที่และวันที่ประกาศอย่างชัดเจนลงในเอกสาร ยื่นต่อคณะกรรมการพิจารณาราคา ในวันที่เสนอราคา เพื่อสะดวกต่อการขอรับบริการในภายหลัง

14.3 รายละเอียดอื่น ๆ

- 14.3.1 มีการอบรมการใช้งานให้กับผู้ใช้งานหลังจากส่งมอบและตรวจรับโดยทางผู้ใช้งานและทางบริษัทจะนัดวันอบรมภายหลังอีกครั้งเพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนมากที่สุด
- 14.3.2 สินค้าต้องได้รับการรับรอง มอก หรือ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (TIS: Thai Industrial Standard) เลข 62368 เล่ม 1-2563
- 14.3.3 รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี


(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ


(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ


(นายวีระยุทธ เตจินะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 30/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

15. คอมพิวเตอร์ประมวลผลแบบพกพาสำหรับอาจารย์ผู้สอน จำนวน 1 ชุด

15.1 รายละเอียดทั่วไป

- 15.1.1 ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO 9001-2015 และ ISO 14001-2015 Series
- 15.1.2 ได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถาบันได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น FCC พร้อมเอกสารรับรอง
- 15.1.3 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น UL พร้อมเอกสารรับรอง
- 15.1.4 ได้รับการรับรองมาตรฐานการประหยัดพลังงาน Energy Star 8.0 พร้อมเอกสารรับรอง
- 15.1.5 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม EPEAT Rating หรือ RoHS พร้อมเอกสารรับรอง
- 15.1.6 บริษัทผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download คู่มือ, Drive และ Bios Update ผ่านทางระบบ Internet
- 15.1.7 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

15.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 15.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
 - 15.2.1.1 ในกรณีที่หน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 4 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.1 GHz และมีหน่วยประมวลผลด้านกราฟิก (Graphics Processing Unit) ไม่น้อยกว่า 6 แกน หรือ
 - 15.2.1.2 ในกรณีที่หน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 1.8 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง
- 15.2.2 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ชนิด DDR4 2400 MHz หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 15.2.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
- 15.2.4 มี Pointing device แบบ Touchpad หรือดีกว่า

(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ

(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ

(นายวีระยุทธ เตจินะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 31/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

- 15.2.5 มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Interface) ชนิดความเร็ว 10/100/1000 Mbps ตามมาตรฐาน RJ-45 จำนวน 1 Port หรือมีอุปกรณ์ต่อพ่วงให้สามารถใช้ Port RJ-45 ได้
- 15.2.6 มีช่องสัญญาณเชื่อมต่อแบบอนุกรมตามมาตรฐาน USB รวมกันไม่น้อยกว่า 3 พอร์ต โดยเป็น USB 3.1 จำนวน 2 พอร์ตและ USB 2.0 จำนวน 1 พอร์ต
- 15.2.7 มีช่องสัญญาณเชื่อมต่อแสดงผลภายนอกแบบ HDMI 1.4b ที่ติดตั้งบนแผงวงจรหลักจำนวน 1 พอร์ต
- 15.2.8 มี Hardware หรือ Firmware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน TPM 1.2 (Trusted Platform Module) หรือดีกว่า เพื่อใช้ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
- 15.2.9 สนับสนุนการทำงานแบบเครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน IEEE 802.11 แบบ Wireless ac/b/g/n พร้อม Bluetooth v4.0 หรือดีกว่า
- 15.2.10 มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว แบบ HD มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1366 x 768 หรือดีกว่า โดยเป็นแบบไม่สะท้อน Anti-Glare
- 15.2.11 มีกล้อง Web Camera ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 0.3MP ที่ติดตั้งมาพร้อมตัวเครื่อง
- 15.2.12 มีแบตเตอรี่ชนิด Integrated Li-Ion แบบ 30Wh หรือดีกว่า

15.3 รายละเอียดอื่น ๆ

- 14.1.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตในประเทศไทย หรือกรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกลประจำอย่างน้อยสาขาละ 1 คน และต้องแสดงในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 15.3.1 มีการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 1 ปี พร้อมรับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วน
- 15.3.2 มีกระเป๋าสำหรับใส่เครื่องพร้อมอุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่อให้ใส่คอมพิวเตอร์แบบ Notebook และมีวัสดุภายในที่ป้องกันการกระแทกจากภายนอก

16. ติดตั้งระบบไฟฟ้า จำนวน 1 ระบบ

16.1 รายละเอียดทั่วไป

- 16.1.1 ติดตั้งระบบไฟ พร้อมระบบสัญญาณ ให้พอเพียงพอการใช้งานของอุปกรณ์ หรือมีความเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมของบริเวณจุดติดตั้ง

16.2 รายละเอียดทางเทคนิค

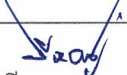
- 16.2.1 ติดตั้งระบบไฟ ไปยังตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆ หรือแบบเคลื่อนที่ได้


(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ


(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ


(นายวีระยุทธ เตจินะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 32/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

16.2.2 ติดตั้งตู้เบรกเกอร์ และเซอร์กิตเบรกเกอร์ให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ใช้งาน

16.2.3 ใช้ไฟฟ้าขนาดและเบอร์ให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ใช้งาน

16.3 รายละเอียดอื่นๆ

16.3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตในประเทศไทย หรือกรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกล
ประจำอย่างน้อยสาขาละ 1 คน และต้องแสดงในวันที่ยื่นเสนอราคา

16.3.2 ผู้เสนอราคาจะดำเนินการติดตั้งระบบให้ใช้งานได้และปลอดภัย ต่อการใช้งาน

16.3.3 รับประกันในการติดตั้งระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี

17.เครื่องทดสอบความเป็นฉนวนไฟฟ้า Insulation Tester จำนวน 1 เครื่อง

17.1. รายละเอียดทั่วไป

17.1.1. เป็นเครื่องทดสอบความเป็นฉนวน (Insulation Tester) for EV มีหน้าจอ LCD พร้อมด้วยไฟ Backlight
แบบ LED แรงดันไฟฟ้าทดสอบ 50V ถึง 1,000 V หรือดีกว่า สามารถวัดความต้านทานได้ตั้งแต่ 10Ω ถึง 4GΩ หรือดีกว่า มี
สายปากคีบที่ออกแบบมาให้เหมาะสมกับการใช้งาน

17.1.2. มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 600V

17.2. รายละเอียดทางเทคนิค

17.2.1 เป็นเครื่องวัดแบบดิจิทัลหน้าจอแสดงผลแบบ LCD

17.2.2 มีแรงดันทดสอบได้ไม่น้อยกว่า 5 ย่านการวัด ได้แก่ย่าน 50VDC, 125VDC, 250VDC, 500VDC,
1000VDC หรือดีกว่า

17.2.3 มีช่วงการวัดความต้านทานฉนวนอยู่ในช่วง 100MΩ - 4GΩหรือดีกว่า

17.2.4 มีย่านการวัดแรงดันไฟสลับได้สูงสุด 600 โวลท์ หรือดีกว่า

17.2.5 เวลาในการตอบสนอง 0.3 วินาที หรือดีกว่า

17.2.6 วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ถึง 600 V, 4 ranges, ค่าความถูกต้อง: $\pm 1.5\%$ rdg, ± 4 dgt. หรือดีกว่า

17.2.7 ย่านแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้ถึง 600 V, 2 ranges, ค่าความถูกต้อง: $\pm 2.5\%$ rdg. ± 8 dgt. หรือดีกว่า

17.2.8 ได้รับมาตรฐาน EN61326 (EMC), EN61557-1, EN61557-2, EN61557-10 หรือมากกว่า

17.2.9 ได้รับรองมาตรฐานการป้องกันน้ำกันฝุ่น IP40 หรือดีกว่า

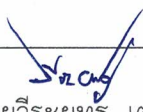
17.2.10 มีสายวัดสัญญาณ Test Lead จำนวน 1 ชุด


(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)

ประธานกรรมการ


(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)

กรรมการ


(นายวีระยุทธ เตจินะ)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

หน้า 33/33

รหัสครุภัณฑ์ 001/2569

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า 6 สถานี พร้อมชุดคำสั่งควบคุมมอเตอร์ผ่านแท็บเล็ตไม่น้อยกว่า 100 คำสั่ง
งบประมาณ 4,800,000 บาท

17.3. รายละเอียดอื่น ๆ

- 17.3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตในประเทศไทย หรือกรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและเครื่องกลประจำอย่างน้อยสาขาละ 1 คน และต้องแสดงในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 17.3.2 มีคู่มือการใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 17.3.3 มีการรับประกันจากผู้เสนอราคาไม่น้อยกว่า 1 ปี

18. โต๊ะหน้าขาวและเก้าอี้ขาคุ้สีขาว 1 ชุด

18.1. รายละเอียดทั่วไป

18.1.1 เป็นโต๊ะพับอเนกประสงค์ที่ผลิตจากไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เคลือบผิวด้วยเมลามีนหรือโฟมก้ำสีขาวซึ่งช่วยป้องกันความร้อน ความชื้น และรอยขีดข่วนได้ดี ขอบโต๊ะมักจะปิดด้วยวัสดุป้องกันการกระแทก และมีโครงขาเหล็กพับได้เพื่อความสะดวกในการจัดเก็บและเคลื่อนย้าย สามารถใช้งานได้ทั้งในร่มและกลางแจ้ง

18.1.2. เก้าอี้สตูลโครงสร้างขาทำจากเหล็ก 2 เส้นคู่กันเพื่อความแข็งแรงเป็นพิเศษ มีหน้าท้อปเป็นไม้ยางพารา ขนาด 24 นิ้ว ซึ่งมีความสูง 60 ซม. ตามลำดับ คุณสมบัติแข็งแรงทนทาน โดนน้ำได้ และมี จุกยางกันลื่น ที่ปลายขาทั้งหมดเพื่อป้องกันรอยขีดข่วนบนพื้น

18.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 18.2.1 โต๊ะพับหน้าขาว ขนาด 60×120×75 ซม. จำนวน 15 ตัว
- 18.2.2 เก้าอี้ขาคุ้สีขาวขนาด 24 นิ้ว สูง 60 ซม. ยางพาราโดนน้ำได้ จำนวน 30 ตัว


(นายณรงฤทธิ์ เพชรอยู่)
ประธานกรรมการ


(นายพรชัย อนุธรรมสมบัติ)
กรรมการ


(นายวีระยุทธ เตจินะ)
กรรมการและเลขานุการ