



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 1/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง


### ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง จำนวน 1 ชุด

มีรายการประกอบด้วย ดังนี้หรือดีกว่า

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1. ชุดฝึกอบรมการจัดการแบตเตอรี่แบบใช้พลังงานรวม             | จำนวน 1 ชุด     |
| 2. ชุดฝึกอบรมควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้า                | จำนวน 1 ชุด     |
| 3. ชุดฝึกอบรมการจัดการการชาร์จแบบอัจฉริยะ                   | จำนวน 1 ชุด     |
| 4. ชุดฝึกอบรมปรับอากาศในรถยนต์ไฟฟ้า                         | จำนวน 1 ชุด     |
| 5. ชุดฝึกอบรมการขับเคลื่อนและระบบเบรกรถยนต์ไฟฟ้า            | จำนวน 1 ชุด     |
| 6. ชุดฝึกเชื่อมต่อตัวควบคุมหลักและกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูง | จำนวน 1 ชุด     |
| 7. ชุดฝึกอบรมแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า                           | จำนวน 1 ชุด     |
| 8. ชุดฝึกอบรมบังคับลิฟท์ในรถยนต์ไฟฟ้า                       | จำนวน 1 ชุด     |
| 9. ชุดฝึกรถยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle Car)                 | จำนวน 1 ชุด     |
| 10. อุปกรณ์ตรวจเช็คระบบไฟฟ้า                                | จำนวน 1 เครื่อง |
| 11. ซอฟต์แวร์การเรียนรู้รถยนต์ไฟฟ้าสมัยใหม่                 | จำนวน 1 ชุด     |
| 12. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาสำหรับอาจารย์ผู้สอน               | จำนวน 1 เครื่อง |
| 13. จอภาพระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว                 | จำนวน 1 ชุด     |
| 14. อุปกรณ์สำหรับบันทึกภาพและเสียงใช้ในการเรียนการสอน       | จำนวน 1 ชุด     |
| 15. อุปกรณ์ช่วยสอน  | จำนวน 1 เครื่อง |
| 16. อุปกรณ์ประกอบในการซ่อมบำรุง                             | จำนวน 1 ชุด     |
| 17. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 BTU              | จำนวน 1 เครื่อง |
| 18. กระดานไวท์บอร์ดแม่เหล็ก                                 | จำนวน 1 ตัว     |
| 19. โต๊ะเรียนแบบพับเนกประสงค์                               | จำนวน 10 ตัว    |
| 20. เก้าอี้สำหรับผู้เรียน                                   | จำนวน 20 ตัว    |
| 21. โต๊ะพร้อมเก้าอี้สำหรับอาจารย์ผู้สอน                     | จำนวน 1 ชุด     |
| 22. ตู้เก็บเอกสาร   | จำนวน 1 ตู้     |
| 23. พัดลมติดผนัง  | จำนวน 6 ตัว     |
| 24. ติดตั้งระบบไฟฟ้า  | จำนวน 1 ชุด     |

ว่าที่เรอตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

  
..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายธนุพร คงบำเพ็ญ )



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 2/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

## 1. ชุดฝึกระบบการจัดการแบตเตอรี่แบบใช้พลังงานรวม จำนวน 1 ชุด

### 1.1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1.1. เรียนรู้ระบบการจัดการแบตเตอรี่ตามแพลตฟอร์มระบบการจัดการพลังงาน BMS
- 1.1.2. สามารถแสดงหลักการการทำงานของระบบการจัดการพลังงานรถยนต์ได้อย่างแท้จริง
- 1.1.3. เพื่อลดวัสดุสิ้นเปลืองและไฟฟ้าแรงสูงของการฝึกผู้เริ่มต้น
- 1.1.4. เป็นผลิตภัณฑ์จากรถยนต์ไฟฟ้าจริงจากกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา หรือญี่ปุ่น ที่มีมาตรฐานความปลอดภัยสูง

### 1.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.2.1. ระบบสามารถตรวจสอบกลุ่มแบตเตอรี่แบบ single-cell ได้แบบไดนามิกประเมินความจุแบตเตอรี่แบบไดนามิก และตรวจสอบอุณหภูมิของแบตเตอรี่แบบไดนามิกได้
- 1.2.2. แท่นทดสอบมีการติดตั้งโหลดตัวต้านทานเพื่อคำนวณหาปริมาณของก้อนแบตเตอรี่ระหว่างการใช้งาน ยานพาหนะ
- 1.2.3. สามารถตรวจจับสภาพการทำงานของเซลล์เดี่ยวได้เช่นแรงดันไฟฟ้าของเซลล์, กระแสไฟฟ้าที่ใช้งาน, อุณหภูมิห้องและอื่น ๆ
- 1.2.4. มีการป้องกันแรงดันเกิน (Overvoltage) การป้องกันอุณหภูมิ (Temperature Overvoltage) การป้องกันอุณหภูมิ: เมื่อระบบเกินกำลังเกินแรงดันไฟเกิน (Overvoltage) การปรับแรงดันไฟฟ้าและอุณหภูมิเกิน มาตรฐานระบบจะตัดวงจรการประจุและการปลดปล่อยออกโดยอัตโนมัติและแจ้งให้ระบบการจัดการแจ้งเตือน สัญญาณ อ่านบนจอแสดงผล LCD แสดงรหัสข้อผิดพลาดและสาเหตุของความผิดพลาด
- 1.2.5. มีฟังก์ชันปลุกด้วยตนเอง: ตรวจสอบโดยอัตโนมัติว่าฟังก์ชันของแบตเตอรี่เป็นเรื่องปกติหรือไม่และตรวจสอบ ความถูกต้องของก้อนแบตเตอรี่ในเวลาเดียวกัน หากพบว่าแบตเตอรี่เกิดความเสียหายหรือแบตเตอรี่ไม่ถูกต้อง หรือความไม่สอดคล้องกับแบตเตอรี่ชนิดอื่น ๆ เพิ่มขึ้นสัญญาณเตือนจะแสดงขึ้นโดยจอแสดงผลแอลซีดี
- 1.2.6. ขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 1,000 มม. X 1,200 มม. X 1,000 มม (ยาวxกว้างxสูง)
- 1.2.7. ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโพรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 40X40 มม.หรือมากกว่ามีความแข็งแรงและ สะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 1.2.8. แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงใช้งานขนาดไม่น้อยกว่า 60 VDC
- 1.2.9. อุณหภูมิใช้งานอยู่ในช่วง  $-35^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$

ว่าที่เรอตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย ชำ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายคณพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 3/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

### 1.3. รายละเอียดอื่น ๆ

- 1.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากศูนย์ฝึกอบรมรถยนต์ไฟฟ้าภายใต้ผลิตภัณฑ์ที่ห้อนั้นๆ เพื่อการบริการหลังการขายและการฝึกอบรม
- 1.3.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย
- 1.3.3. ชุดฝึกผลิตจากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ในกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น หรือประเทศจีน พร้อมแนบเอกสารยืนยัน
- 1.3.4. มีคู่มือการทดลองภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.3.5. ฝั้คลุมชุดฝึก 1 ฝืน ทำด้วยผ้าร่มอย่างดี พร้อมพิมพ์ชื่อชุดฝึกฯ
- 1.3.6. มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
- 1.3.7. มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถาบันการศึกษาจนกว่าจะสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2. ชุดฝึกระบบควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

#### 2.1. รายละเอียดทั่วไป

- 2.1.1. เป็นชุดฝึกสำหรับการฝึกอบรมระบบจัดการพลังงานของแบตเตอรี่ประกอบไปด้วยส่วนประกอบชิ้นส่วนยานยนต์ ระบบขับเคลื่อนซึ่งสามารถแสดงหลักการทำงานของระบบขับเคลื่อนรถยนต์ได้อย่างแท้จริง
- 2.1.2. เป็นผลิตภัณฑ์จากรถยนต์ไฟฟ้าจริงจากกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา หรือญี่ปุ่น ที่มีมาตรฐานความปลอดภัยสูง
- 2.1.3. สามารถทดสอบสมรรถนะของระบบขับเคลื่อนมอเตอร์และตัวควบคุมมอเตอร์
- 2.1.4. เพื่อลดวัสดุสิ้นเปลืองและรถยนต์ไฟฟ้าแรงสูงของการฝึกผู้เริ่มต้น

#### 2.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.2.1. ใช้ AC มอเตอร์ซิงโครนัสแม่เหล็กถาวรสำหรับรถยนต์
- 2.2.2. มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 3KW
- 2.2.3. กระแสไฟฟ้าสูงสุดของตัวควบคุมมอเตอร์ 100A หรือดีกว่า
- 2.2.4. มีระบบการต่อมอเตอร์และคอนโทรลเลอร์
- 2.2.5. มีระบบการขับเคลื่อนด้วยเกียร์ D, N และ R และฟังก์ชันการกักเก็บพลังงานเบรก (ใช้ความเฉื่อยของรถ) เพื่อทำ

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายตฤพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 4/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

การทดสอบการใช้งานมอเตอร์

- 2.2.6. ระบบสามารถตรวจสอบกระบวนการส่งผ่านพลังงานความเร็วของรถแรงดันไฟฟ้าอุณหภูมิต่างๆ และสังเกตค่าพารามิเตอร์ต่างๆเช่นตัวแสดงความผิดปกติของระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
  - 2.2.7. มีอุปกรณ์ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เพื่อเร่งและลดความเร็วของระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้า
  - 2.2.8. ใช้แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขนาดไม่น้อยกว่า 60 VDC
  - 2.2.9. ขนาดแผงฝักไม่น้อยกว่า 1,000 มม. X 1,200 มม. X 1,000 มม. (ยาวxกว้างxสูง)
  - 2.2.10. ตัวโครงสร้างชุดฝักทำด้วยอะลูมิเนียมโพรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 40X40 มม.หรือมากกว่ามีความแข็งแรงและสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 2.3. รายละเอียดอื่น ๆ
- 2.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากศูนย์ฝักอบรมรถยนต์ไฟฟ้าภายใต้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อต่างๆ เพื่อการบริการหลังการขายและการฝักอบรม
  - 2.3.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย
  - 2.3.3. ชุดฝักผลิตจากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ในกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น หรือประเทศจีน พร้อมแนบเอกสารยืนยัน
  - 2.3.4. มีคู่มือการทดลองภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 2.3.5. ฝักคลุมชุดฝัก 1 ฝัก ทำด้วยผ้าร่มอย่างดี พร้อมพิมพ์ชื่อชุดฝักๆ
  - 2.3.6. มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
  - 2.3.7. มีการฝักอบรมให้กับบุคลากรของสถาบันการศึกษาจนกว่าจะสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

### 3. ชุดฝักระบบการจัดการการชาร์จแบบอัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด

#### 3.1. รายละเอียดทั่วไป

- 3.1.1. เป็นผลิตภัณฑ์จากรถยนต์ไฟฟ้าจริงจากกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา หรือญี่ปุ่น ที่มีมาตรฐานความปลอดภัยสูง
- 3.1.2. ใช้ฝักอบรมระบบชาร์จไฟ AC ประกอบด้วยอุปกรณ์ชาร์จและอุปกรณ์ชาร์จแบตเตอรี่ไฟฟ้าแรงดันสูง
- 3.1.3. สามารถแสดงสถานะการทำงานของระบบชาร์จพลังงานใหม่ได้อย่างแท้จริง

ว่าที่เรอตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายธนุพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 5/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

3.1.4. สามารถแยกทำหน้าที่ เช่นการชาร์จแบตเตอรี่และการแปลงพลังงานเพื่อลดวัสดุสิ้นเปลืองและรถยนต์ไฟฟ้าแรงสูงของการฝึกผู้เริ่มต้น

### 3.2. รายละเอียดทางเทคนิค

3.2.1. แผนผังบล็อกโดยละเอียดแสดงการดำเนินการปฏิบัติงานจริงของระบบชาร์จไฟและระบบขับเคลื่อนมอเตอร์

3.2.2. แผงทำจากบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 4 มม. ทนต่อการกัดกร่อนทนต่อมลภาวะ ทนไฟและความชื้น

3.2.3. พื้นผิวได้รับการพ่นสีรองพื้น

3.2.4. แผงพิมพ์แผนภาพสีและแผนภาพหลักการทำงานที่ทนทาน

3.2.5. เข้าใจโครงสร้างและวัตถุประสงค์ทางกายภาพของระบบชาร์จไฟยานยนต์และระบบขับเคลื่อนมอเตอร์และวิเคราะห์หลักการการทำงานของการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าและระบบขับเคลื่อนมอเตอร์

3.2.6. ใช้พอร์ตชาร์จประจุไฟฟ้าของแท่นชาร์จ AC จริงช่วยในการเรียนรู้ความหมายและหน้าที่ของพอร์ตที่ชาร์จ

3.2.7. ขนาดแผงฝึกไม่น้อยกว่า 1,000 มม. X 1,200 มม. X 1,000 มม. (ยาวxกว้างxสูง)

3.2.8. ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโพรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 40X40 มม.หรือมากกว่ามีความแข็งแรงและสะดวกในการเคลื่อนย้าย

### 3.3. รายละเอียดอื่น ๆ

3.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากศูนย์ฝึกอบรมรถยนต์ไฟฟ้าภายใต้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อต่างๆ เพื่อการบริการหลังการขายและการฝึกอบรม

3.3.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

3.3.3. ชุดฝึกผลิตจากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ในกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น หรือประเทศจีน พร้อมแนบเอกสารยืนยัน

3.3.4. มีคู่มือการทดลองภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.3.5. ผ้าคลุมชุดฝึก 1 ผืน ทำด้วยผ้าร่มอย่างดี พร้อมพิมพ์ชื่อชุดฝึกฯ

3.3.6. มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

3.3.7. มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถาบันการศึกษาจนกว่าจะสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ว่าที่เรื้อตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายธนุพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 6/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

### 4. ชุดฝึกระบบปรับอากาศในรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

#### 4.1. รายละเอียดทั่วไป

- 4.1.1. ต้องเป็นชุดฝึกที่นำระบบเครื่องปรับอากาศในรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้จริงในปัจจุบัน
- 4.1.2. เป็นผลิตภัณฑ์จากรถยนต์ไฟฟ้าจริงจากกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา หรือญี่ปุ่น ที่มีมาตรฐานความปลอดภัยสูง
- 4.1.3. สามารถแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างและขั้นตอนการทำงานของระบบปรับอากาศในรถยนต์ไฟฟ้าได้อย่างครบถ้วน

#### 4.2. รายละเอียดทางเทคนิค

##### 4.2.1. การออกแบบชุดฝึกระบบปรับอากาศใช้อุปกรณ์จริงประกอบดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

- 4.2.1.1. คอมเพรสเซอร์รถไฟฟ้า
- 4.2.1.2. คอนเดนเซอร์
- 4.2.1.3. HVAC assembly
- 4.2.1.4. ท่อน้ำยา
- 4.2.1.5. เซนเซอร์ PTC
- 4.2.1.6. ท่อตัวทำความร้อน
- 4.2.1.7. ท่ออากาศ
- 4.2.1.8. ตัวควบคุมปรับอากาศ
- 4.2.1.9. และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

##### 4.2.2. ตัวฐานออกแบบกับสายสัญญาณแรงดันต่ำและการดิสลิตเอาท์พุทแรงดันสูง

##### 4.2.3. สายไฟฟ้าแรงสูงมีการติดมาร์คจุดเตือนความปลอดภัยตามที่ระบุในกระบวนการเรียนการสอน

##### 4.2.4. ใช้สายเชื่อมต่อของรถจริงเชื่อมต่อตัวควบคุมหลักและกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูง

##### 4.2.5. มีชุดปลั๊กไฟคู่ขนานสำหรับวัดสัญญาณและลดสัญญาณรบกวนในระบบ

##### 4.2.6. มีตัวเลขระบุพินของปลั๊กสัมผัสตามหมายเลขไดอะแกรมวงจรจริงของการตรวจสอบสัญญาณแรงดันต่ำและกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูง

##### 4.2.7. การติดตั้งระบบไฟฟ้าเป็นไปตามมาตรฐาน EU CE สายและชุดเชื่อมต่อกับขั้วต่อมีความปลอดภัยอยู่ในระดับ IP64 หรือดีกว่า โดยสายเชื่อมต่ออุปกรณ์หากเกิดการเสียหายจากการฝึกอบรมสามารถเปลี่ยนได้โดยตรง

##### 4.2.8. ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 40X40 มม.หรือมากกว่ามีความแข็งแรงและ

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายคณูพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 7/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

สะดวกในการเคลื่อนย้าย

4.2.9. ใช้ร่วมกับไฟฟ้ากระแสตรง 12 VDC

4.2.10. ชุดฝึกมีขนาดไม่น้อยกว่า 1,600 X 800 X 1,500 มม. (ยาว x กว้าง x สูง)

4.3. รายละเอียดอื่น ๆ

4.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากศูนย์ฝึกอบรมรถยนต์ไฟฟ้าภายใต้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้ออื่น ๆ เพื่อการบริการหลังการขายและการฝึกอบรม

4.3.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

4.3.3. ชุดฝึกผลิตจากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ในกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น หรือประเทศจีน พร้อมแนบเอกสารยืนยัน

4.3.4. มีคู่มือการทดลองภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

4.3.5. ผ้าคลุมชุดฝึก 1 ผืน ทำด้วยผ้าร่มอย่างดี พร้อมพิมพ์ชื่อชุดฝึกฯ

4.3.6. มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

4.3.7. มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถาบันการศึกษาจนกว่าจะสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. ชุดฝึกระบบการขับเคลื่อนและระบบเบรครถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

5.1. รายละเอียดทั่วไป

5.1.1. เป็นชุดฝึกเรียนรู้ระบบการขับเคลื่อนและระบบเบรครถยนต์ไฟฟ้าแบบ ABS

5.1.2. เป็นผลิตภัณฑ์จากรถยนต์ไฟฟ้าจริงจากกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา หรือญี่ปุ่น ที่มีมาตรฐานความปลอดภัยสูง

5.1.3. ตัวระบบการขับเคลื่อนใช้มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสเป็นตัวจำลองการขับเคลื่อนความเร็วเดียว

5.1.4. การฝึกอบรมมีการจำลองระบบการผิดพลาดอัจฉริยะ

5.1.5. เหมาะสำหรับการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนของหลักการและการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ไฟฟ้าในอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิคและสถาบันการศึกษา

5.2. รายละเอียดทางเทคนิค

5.2.1. การออกแบบตามระบบขับเคลื่อนมอเตอร์และระบบเบรค ABS ใช้ระบบการขับเคลื่อนจริง

ว่าที่เรื้อตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายตฤพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 8/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

5.2.2. มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

5.2.2.1. ฮีทปั๊ม

5.2.2.2. ล้อจำลองทั้งด้านหน้าและด้านหลัง

5.2.2.3. ชุดควบคุม ABS

5.2.2.4. แบตเตอรี่แรงดันต่ำ

5.2.2.5. คันเร่ง

5.2.2.6. ตัวเปลี่ยนระดับความเร็ว

5.2.2.7. อุปกรณ์การวัด

5.2.2.8. สวิตช์สตาร์ท

5.2.2.9. สวิตช์เบรก EPB

5.2.2.10. มีแผงควบคุมการทำงาน

5.2.3. ตัวฐานออกแบบกับสายสัญญาณแรงดันต่ำและการดิสลิตเอาท์พุทแรงดันสูง

5.2.4. สายไฟฟ้าแรงสูงมีการติดมาร์คจุดเตือนความปลอดภัยตามที่ระบุในกระบวนการเรียนการสอน

5.2.5. ใช้สายเชื่อมต่อของรถจริงเชื่อมต่อตัวควบคุมหลักและกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูง

5.2.6. มีชุดปลั๊กไฟคู่ขนานสำหรับวัดสัญญาณและลดสัญญาณรบกวนในระบบ

5.2.7. มีตัวเลขระบุพินของปลั๊กสัมผัสตามหมายเลขไดอะแกรมวงจรจริงของการตรวจสอบสัญญาณแรงดันต่ำและกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูง

5.2.8. การติดตั้งระบบไฟฟ้าเป็นไปตามมาตรฐาน EU CE สายและชุดเชื่อมต่อกับขั้วต่อมีความปลอดภัยอยู่ในระดับ IP64 หรือดีกว่า โดยสายเชื่อมต่ออุปกรณ์หากเกิดการเสียหายจากการฝีกอบรมสามารถเปลี่ยนได้โดยตรง

5.2.9. อุณหภูมิในการใช้งานในช่วง -35 °C ถึง 40 °C

5.2.10. ใช้ร่วมกับไฟฟ้ากระแสตรง 12 VDC

5.2.11. มีขนาดไม่น้อยกว่า 1,700 X 1200 X 600 mm. (ยาว x กว้าง x สูง)

5.2.12. ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 40X40 มม. หรือมากกว่ามีความแข็งแรงและสะดวกในการเคลื่อนย้าย

ว่าที่เรอตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายตฤพร คงบำเพ็ญ )





## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 9/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

### 5.3. รายละเอียดอื่น ๆ

- 5.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากศูนย์ฝึกอบรมรถยนต์ไฟฟ้าภายใต้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้ออื่นๆ เพื่อการบริการหลังการขายและการฝึกอบรม
- 5.3.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย
- 5.3.3. ชุดฝึกผลิตจากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ในกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น หรือประเทศจีน พร้อมแนบเอกสารยืนยัน
- 5.3.4. มีคู่มือการทดลองภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 5.3.5. ผ้าคลุมชุดฝึก 1 ผืน ทำด้วยผ้าอย่างดี พร้อมพิมพ์ชื่อชุดฝึกฯ
- 5.3.6. มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
- 5.3.7. มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถาบันการศึกษาจนกว่าจะสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 6. ชุดฝึกเชื่อมต่อตัวควบคุมหลักและกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูง จำนวน 1 ชุด

#### 6.1. รายละเอียดทั่วไป

- 6.1.1. เป็นชุดเชื่อมต่อตัวควบคุมหลักและกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูงที่ประกอบด้วย ชุดควบคุมมอเตอร์ด้วยอินเวอร์เตอร์, โมดูลการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า, โมดูลแปลงสัญญาณไฟฟ้า, DC-DC โมดูลจ่ายกำลังไฟฟ้าแรงดันสูงและเซนเซอร์ ต่างๆ
- 6.1.2. เป็นผลิตภัณฑ์จากรถยนต์ไฟฟ้าจริงจากกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา หรือญี่ปุ่น ที่มีมาตรฐานความปลอดภัยสูง

#### 6.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 6.2.1. การออกแบบตามตัวควบคุมหลักและกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูงจริง พอร์ตการชาร์จ AC DC , ตัวควบคุมปั้มน้ำระบายความร้อนแรงดันสูง, ถังเก็บของเหลว
- 6.2.2. ตัวฐานออกแบบกับสายสัญญาณแรงดันต่ำและการ์ดสลิตเอาท์พุทแรงดันสูง
- 6.2.3. สายไฟฟ้าแรงสูงมีการติดมาร์คจุดเตือนความปลอดภัยตามที่ระบุในกระบวนการเรียนการสอน
- 6.2.4. ใช้สายเชื่อมต่อของรถจริงเชื่อมต่อตัวควบคุมหลักและกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูง
- 6.2.5. มีชุดปลั๊กไฟคู่ขนานสำหรับวัดสัญญาณและลดสัญญาณรบกวนในระบบ

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายคณพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 10/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

6.2.6. มีตัวเลขระบุพินของปลั๊กสัมพัทธ์ตามหมายเลขไดอะแกรมวงจรจริงของการตรวจสอบสัญญาณแรงดันต่ำและกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูง

6.2.7. การติดตั้งระบบไฟฟ้าเป็นไปตามมาตรฐาน EU CE สายและชุดเชื่อมต่อกับขั้วต่อมีความปลอดภัยอยู่ในระดับ IP64 หรือดีกว่า โดยสายเชื่อมต่ออุปกรณ์หากเกิดการเสียหายจากการฝีกอบรมสามารถเปลี่ยนได้โดยตรง

6.2.8. อุณหภูมิในการใช้งานอยู่ในช่วง -35 °C ถึง 40 °C

6.2.9. ใช้ร่วมกับไฟฟ้ากระแสตรง 12 VDC

6.2.10. มีขนาดไม่น้อยกว่า 1,500 X 900 X 600 mm. (ยาว x กว้าง x สูง)

6.2.11. ตัวโครงสร้างชุดฝีกทำด้วยอะลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 40\*40 มม.หรือมากกว่ามีความแข็งแรงและสะดวกในการเคลื่อนย้าย

6.3. รายละเอียดอื่น ๆ

6.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากศูนย์ฝีกอบรมรถยนต์ไฟฟ้าภายใต้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อนั้นๆ เพื่อการบริการหลังการขายและการฝีกอบรม

6.3.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

6.3.3. ชุดฝีกผลิตจากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ในกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น หรือประเทศจีน พร้อมแนบเอกสารยืนยัน

6.3.4. มีคู่มือการทดลองภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

6.3.5. ผ้าคลุมชุดฝีก 1 ผืน ทำด้วยผ้าอย่างดี พร้อมพิมพ์ชื่อชุดฝีกฯ

6.3.6. มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

6.3.7. มีการฝีกอบรมให้กับบุคลากรของสถาบันการศึกษาจนกว่าจะสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. ชุดฝีกระบบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

7.1. รายละเอียดทั่วไป

7.1.1. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าได้

7.1.2. เป็นผลิตภัณฑ์จากรถยนต์ไฟฟ้าจริงจากกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา หรือญี่ปุ่น ที่มีมาตรฐานความปลอดภัยสูง

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ  
(มนต์ชัย แซ่มสา)

..... กรรมการ  
(นายสุเมธ รินทลิก)

..... กรรมการและเลขานุการ  
(นายตุนพร คงบำเพ็ญ)



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 11/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

7.1.3. สามารถเรียนรู้ถึงสภาพการทำงานระบบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าได้ดังต่อไปนี้

7.1.3.1. โครงสร้างระบบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า

7.1.3.2. การซ่อมบำรุงระบบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า

7.1.3.3. แสดงการทำงานระบบการชาร์จไฟฟ้า

7.2. รายละเอียดทางเทคนิค

7.2.1. ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 40X40 มม.หรือมากกว่ามีความแข็งแรงและสะดวกในการเคลื่อนย้าย

7.2.2. แบตเตอรี่ไฟฟ้าประกอบด้วยการออกแบบโมดูลแบตเตอรี่รถยนต์จริง ติดตั้งอยู่บนฐานติดตั้งด้วยสายสัญญาณแรงดันไฟฟ้าต่ำและช่องเสียบสายสัญญาณเอาต์พุตแรงดันสูง

7.2.3. มีการระบุตำแหน่งต่างๆเพื่อให้สามารถระบุได้ในระหว่างการเรียนการสอน

7.2.4. ใช้ปลั๊กคู่ขนานสำหรับการวัดติดตั้งอยู่ติดกับปลั๊กแต่ละสายซึ่งช่วยลดการสูญเสียสายระหว่างการตรวจจับสัญญาณได้

7.2.5. มีขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 1,800 X 900 X 500mm. (ยาว x กว้าง x สูง)

7.2.6. ใช้ร่วมกับไฟฟ้ากระแสตรง 12 VDC

7.2.7. รองรับอุณหภูมิใช้งานได้ตั้งแต่ -35 ° C ~ 40 ° C หรือกว้างกว่า

7.2.8. ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 40X40 มม. หรือมากกว่ามีความแข็งแรงและสะดวกในการเคลื่อนย้าย

7.3. รายละเอียดอื่น ๆ

7.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากศูนย์ฝึกอบรมรถยนต์ไฟฟ้าภายใต้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อนั้นๆ เพื่อการบริการหลังการขายและการฝึกอบรม

7.3.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

7.3.3. ชุดฝึกผลิตจากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ในกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น หรือประเทศจีน พร้อมแนบเอกสารยืนยัน

7.3.4. มีคู่มือการทดลองภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายตฤพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 12/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

7.3.5. ผ้าคลุมชุดฝึก 1 ผืน ทำด้วยผ้าอย่างดี พร้อมพิมพ์ชื่อชุดฝึกฯ

7.3.6. มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

7.3.7. มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถาบันการศึกษาจนกว่าจะสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 8. ชุดฝึกระบบบังคับลิ้วในรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

#### 8.1. รายละเอียดทั่วไป

8.1.1. ชุดฝึกระบบบังคับลิ้วประกอบด้วยระบบเซ็นเซอร์ EPS (เซ็นเซอร์มุมแรงบิด, เซ็นเซอร์ความเร็วยานพาหนะ), คอนโทรลเลอร์ (ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ EPS), แอคชูเอเตอร์ (มอเตอร์ EPS) และส่วนประกอบเชิงกลที่เกี่ยวข้อง มีระบบการประเมินความผิดพลาดอัจฉริยะซึ่งเหมาะสำหรับการสอนหลักการโครงสร้างและการฝึกอบรมการบำรุงรักษาระบบพลังงานไฟฟ้าในวิทยาลัยอาชีวศึกษา วิทยาลัยการศึกษาทั่วไป

8.1.2. เป็นผลิตภัณฑ์จากรถยนต์ไฟฟ้าจริงจากกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา หรือญี่ปุ่น ที่มีมาตรฐานความปลอดภัยสูง

#### 8.2. รายละเอียดทางเทคนิค

8.2.1. ชุดฝึกออกแบบโดยแยกส่วนและชุดเกียร์พวงมาลัย EPS ของรถจริง ชุดประกอบเพลาน้ำด้านหน้า ชุดบังคับลิ้วซ้ายและขวา และล้อด้านหน้าจำนวน 2 ล้อ

8.2.2. ชุดฝึกออกแบบด้วยสายสัญญาณแรงดันต่ำและช่องเสียบการ์ดเอาต์พุตแรงดันสูงและสายแรงดันสูงติดตั้งเครื่องหมายความปลอดภัยเพื่อระบุตัวตนในระหว่างกระบวนการสอน

8.2.3. การติดตั้งระบบไฟฟ้าเป็นไปตามมาตรฐาน EU CE ใช้สายเชื่อมต่อที่ใช้งานจริงประกอบเข้ากับชุดฝึก

8.2.4. ใช้ร่วมกับไฟฟ้ากระแสตรง 12 VDC

8.2.5. ชุดฝึกมีขนาดไม่น้อยกว่า 1,500 X 800 X 1,500 มม. (ยาว x กว้าง x สูง)

8.2.6. ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 40X40 มม. หรือมากกว่ามีความแข็งแรงและสะดวกในการเคลื่อนย้าย

#### 8.3. รายละเอียดอื่น ๆ

8.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากศูนย์ฝึกอบรมรถยนต์ไฟฟ้าภายใต้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้ออื่นๆ เพื่อการบริการหลังการขายและการฝึกอบรม

8.3.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์ในด้าน

ว่าที่เรือดริ ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายตฤพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 13/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

การบริการหลังการขาย

- 8.3.3. ชุดฝึกผลิตจากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ในกลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น หรือประเทศจีน พร้อมแนบเอกสารยืนยัน
- 8.3.4. มีคู่มือการทดลองภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 8.3.5. ผ้าคลุมชุดฝึก 1 ผืน ทำด้วยผ้าอย่างดี พร้อมพิมพ์ชื่อชุดฝึกฯ
- 8.3.6. มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
- 8.3.7. มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถาบันการศึกษาจนกว่าจะสามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ

### 9. ชุดฝึกรถยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle Car) จำนวน 1 ชุด

#### 9.1. รายละเอียดทั่วไป

- 9.1.1. ชุดฝึกรถยนต์ไฟฟ้าเป็นรถยนต์ไฟฟ้านั่งส่วนบุคคลแบบ 4 ประตู หรือ 5 ประตู สภาพพร้อมใช้งานมีอุปกรณ์ต่าง ๆ และระบบไฟฟ้าภายในรถสามารถทำงานได้ครบถ้วนสมบูรณ์
- 9.1.2. มีระบบป้องกันครบตามมาตรฐานการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า
- 9.1.3. โครงสร้างและส่วนประกอบชุดฝึกรถยนต์ไฟฟ้า มีดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า
  - 9.1.3.1. มีระบบขับเคลื่อนมอเตอร์รถยนต์ไฟฟ้า
  - 9.1.3.2. มีระบบแบตเตอรี่ที่ใช้ในรถยนต์ไฟฟ้าตามมาตรฐานการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า
  - 9.1.3.3. มีระบบเบรกที่ใช้ในรถยนต์ไฟฟ้าตามมาตรฐานการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า
  - 9.1.3.4. มีระบบพวงมาลัยเพาเวอร์ที่ใช้ในรถยนต์ไฟฟ้า
  - 9.1.3.5. มีระบบเก็บประจุไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่ (EV Charger)

#### 9.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 9.2.1. ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์และระบบส่งกำลังของรถยนต์ไฟฟ้า มีดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า
  - 9.2.1.1. ระบบมอเตอร์ส่งกำลัง (Electric Motor) ขนาดไม่น้อยกว่า 30 kW
  - 9.2.1.2. ใช้มอเตอร์แบบอินตักชั่นมอเตอร์หรือดีกว่า
  - 9.2.1.3. ให้แรงบิดสูงสุดไม่น้อยกว่า 100 นิวตันเมตร
  - 9.2.1.4. ให้ความเร็วในการขับเคลื่อนสูงสุดไม่น้อยกว่า 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ว่าที่เรื้อตรี ..... ประธานกรรมการ  
(มนต์ชัย แซ่มสา)

..... กรรมการ  
(นายสุเมธ รินทลิก)

..... กรรมการและเลขานุการ  
(นายคณูพร คงบำเพ็ญ)



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 14/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

9.2.2. ระบบแบตเตอรี่ มีดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า

9.2.2.1. แบตเตอรี่เป็นแบบลิเทียมไอออนฟอสเฟต (LiFePo4) หรือแบบอื่นที่ดีกว่า

9.2.2.2. มีระบบการตรวจสอบคุณภาพของแบตเตอรี่ (BMS)

9.2.2.3. ความจุของแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 20 kWh

9.2.3. ระบบเบรก มีดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า

9.2.3.1. ชุดเบรกล้อหน้าเป็นแบบระบบเบรกเอบีเอส หรือดีกว่า

9.2.4. ข้อมูลตามมาตรฐานรถยนต์ไฟฟ้า มีดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า

9.2.4.1. เป็นรถยนต์ไฟฟ้าแบบ 4 ประตู หรือ 5 ประตู

9.2.4.2. มีถุงลมนิรภัยคู่หน้าป้องกันอุบัติเหตุ

9.2.4.3. ใช้หัวชาร์จไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC 62196-2 Type 2 และมาตรฐานอุตสาหกรรม (TISI)

9.2.4.4. สามารถชาร์จไฟฟ้าเต็มภายในระยะเวลาไม่เกิน 7 ชั่วโมง

9.2.4.5. ติดตั้งพร้อมล้ออัลลอยขนาด 14 นิ้ว หรือดีกว่าทั้ง 4 ล้อ

9.2.4.6. มีระบบปรับอากาศภายในห้องโดยสาร

9.3. รายละเอียดอื่น ๆ

9.3.1. ชุดฝึกผลิตจากรถยนต์ไฟฟ้าที่ผลิตตามมาตรฐานสากลหรือตามมาตรฐานกรมการขนส่งทางบกเรื่องข้อกำหนดกำลังมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อน

9.3.2. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

9.3.3. มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี

9.3.4. มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถาบันการศึกษาจนกว่าจะสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

10. อุปกรณ์ตรวจเช็คระบบไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

10.1. รายละเอียดทั่วไป

10.1.1. เป็นเครื่องมือวัดขนาด 4 หลัก ความละเอียดระดับไม่น้อยกว่า 10,000 Counts

10.1.2. สามารถวัด แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความต้านทาน, ความถี่, ความต่อเนื่อง, ไดโอด, ออห์มมิ, Capacitance, Zlow-low impedance หรือมากกว่า

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายคณพร คงบำเพ็ญ )



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

## รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

10.1.3. จอแสดงผลแบบ Backlight ที่สามารถปรับค่าได้ , มีไฟฉายสำหรับส่องสว่างที่ด้านหลังตัวเครื่อง, ฟังก์ชันอ่านค่าแบบ True RMS และมีฟังก์ชันรองรับการบันทึกข้อมูลแบบบลูทูธ

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

10.1.5. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าหรือมาตรฐานการผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกาหรือญี่ปุ่น

## 10.2. รายละเอียดทางเทคนิค

10.2.1. มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟตรง (Vdc) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.01mV โดยมีค่าความแม่นยำ 0.09 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า

10.2.2. มีย่านการวัดค่ากระแสไฟตรง (Idc) ได้ตั้งแต่ 1 mA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1mA โดยมีค่าความแม่นยำ 0.3 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า

10.2.3. มีย่านการวัดค่าความต้านทาน ได้ตั้งแต่ 100 W ถึง 100MW หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.01W โดยมีค่าความแม่นยำ 0.2 % of reading ในย่านวัดต่ำสุด

10.2.4. มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟสลับ (Vac) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.01mV โดยมีค่าความแม่นยำ 1.5 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า

10.2.5. มีย่านการวัดค่ากระแสไฟสลับ (Iac) ได้ตั้งแต่ 1 mA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1mA โดยมีค่าความแม่นยำ 1.2 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า

10.2.6. มีย่านการวัดค่าความถี่ได้จาก 100Hz – 10 MHz หรือกว้างกว่าความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.01Hz

10.2.7. วัดค่าคาปาซิแตนซ์ ได้จาก 1000nF-10mF หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1nF

10.2.8. มีโปรแกรม Manual data logging ได้ไม่น้อยกว่า 100 ค่า และโปรแกรมAuto/event logging ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 ค่า

10.2.9. สามารถรองรับการวัดความแตกต่างของอุณหภูมิได้

10.2.10. สามารถวัดค่า Harmonic ratio ได้

10.2.11. มีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 399 ชั่วโมง โดยแสดงในเอกสารแค็ตตาล็อกอย่างชัดเจน

10.2.12. มีสายวัดสัญญาณ จำนวน 1 ชุด

10.2.13. มีสายรองรับการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ Infrared (IR) to USB จำนวน 1 เส้น

## 10.3. รายละเอียดอื่น ๆ

10.3.1. มีคู่มือการใช้งานเครื่องเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

*Ant aminn*  
..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายคณพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 16/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

- 10.3.2. ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศพร้อมแนบเอกสารยืนยันยืนยันเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย
- 10.3.3. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับรองระบบการผลิตที่มีมาตรฐาน มอก. หรือ DIN หรือ ISO ด้านการผลิตและบริการหลังการขายชุดฝึก พร้อมแนบเอกสารประกอบมาพร้อมกับการยื่นซองเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย
- 10.3.4. บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 11. ซอฟต์แวร์การเรียนรู้รถยนต์ไฟฟ้าสมัยใหม่ จำนวน 1 ชุด

#### 11.1. รายละเอียดทั่วไป

- 11.1.1. เป็นซอฟต์แวร์เรียนรู้ระบบยานยนต์สมัยใหม่ที่มีเนื้อหาตรงกับผลิตภัณฑ์ชุดฝึกที่เสนอสามารถใช้ประกอบการเรียนรู้ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 11.1.2. เป็นซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายพร้อมแสดงเอกสารจากบริษัทผู้ผลิต
- 11.1.3. มีฟังก์ชันเลือกโมดูลข้อผิดพลาด ผู้สอนสามารถเลือกโมดูลข้อผิดพลาดต่างๆได้อย่างอิสระของแต่ละโมดูล ความผิดพลาดและวิธีการใช้ในการซ่อมบำรุง
- 11.1.4. มีฟังก์ชันโมดูลขั้นตอนการบำรุงรักษาเพื่อดูวิธีการบำรุงรักษาของกรณีความผิดปกติ เป็นวิดีโอการบำรุงรักษาเนื้อหาวิดีโอแสดงสาเหตุของความผิดพลาด วิธีการวินิจฉัยและการดำเนินการ , เครื่องมือ, เครื่องมือวัด เป็นต้น
- 11.1.5. มีฟังก์ชันเนื้อหาความรู้ที่สำคัญและสาระสำคัญของผู้ฝึกอบรม
- 11.1.6. มีฟังก์ชันการสรุประบบการสอนของโมดูลทั้งหมดสรุปปัญหาที่เกี่ยวข้องและกระบวนการวินิจฉัยที่พบในเนื้อหาการสอนและการปฏิบัติ

#### 11.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 11.2.1. มีเนื้อหาการเรียนรู้มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า
  - 11.2.1.1. ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์ประกอบด้วย
    - 11.2.1.1.1. พื้นฐานไฟฟ้า
    - 11.2.1.1.2. เซ็นเซอร์รถยนต์ทั่วไป
    - 11.2.1.1.3. การวัดเซ็นเซอร์รถยนต์

ว่าที่เรอตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

กรรมการ .....  
( นายสุเมธ รินทลิก )

กรรมการและเลขานุการ .....  
( นายคณูพร คงบำเพ็ญ )





## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 17/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

- 11.2.1.1.4. แอคทูเอเตอร์ยานยนต์
- 11.2.1.1.5. แม่เหล็กไฟฟ้าและสัญญาณรบกวน
- 11.2.1.1.6. สัญลักษณ์วงจรและไดอะแกรมวงจร
- 11.2.1.2. ความปลอดภัยไฟฟ้าแรงดันสูงประกอบด้วย
  - 11.2.1.2.1. ความปลอดภัยจากแรงดันไฟฟ้า
  - 11.2.1.2.2. อันตรายจากไฟฟ้าแรงดันสูง
  - 11.2.1.2.3. การป้องกันความปลอดภัยจากไฟฟ้าแรงดันสูง
  - 11.2.1.2.4. การป้องกันเหตุฉุกเฉินไฟฟ้าช็อต;ข้อกำหนดคุณสมบัติ บุคลากร
  - 11.2.1.2.5. เนื้อหาทดสอบใบรับรองไฟฟ้าแรงดันต่ำ
- 11.2.1.3. เรียนรู้รถยนต์พลังงานใหม่ประกอบด้วย
  - 11.2.1.3.1. องค์ประกอบของพลังงานไฟฟ้า
  - 11.2.1.3.2. แนวคิดของการขับเคลื่อนไฮบริด
  - 11.2.1.3.3. การควบคุมการทำงานของรถยนต์ไฮบริด
  - 11.2.1.3.4. ระบบเบรกและการกู้คืนพลังงาน
  - 11.2.1.3.5. ระบบขับเคลื่อนไฟฟ้าของรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริดและการพัฒนา
  - 11.2.1.3.6. เรียนรู้รถยนต์ไฟฟ้าทั่วไป
  - 11.2.1.3.7. ลักษณะของส่วนประกอบรถยนต์ไฟฟ้า
  - 11.2.1.3.8. นโยบายรถยนต์ไฟฟ้าและการบริการ
- 11.2.1.4. การบำรุงรักษาและการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าประกอบด้วย
  - 11.2.1.4.1. การแนะนำการบำรุงรักษา
  - 11.2.1.4.2. คำแนะนำในการชาร์จสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า
  - 11.2.1.4.3. แท่นชาร์จและสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า
  - 11.2.1.4.4. ระบบรถยนต์ไฟฟ้าประกอบด้วย
  - 11.2.1.4.5. ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ไฟฟ้า
  - 11.2.1.4.6. ระบบเครือข่ายในรถยนต์ไฟฟ้า

ว่าที่เรือตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายคณนุพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 18/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

11.2.1.4.7. ระบบบัส

11.2.1.4.8. ระบบความบันเทิง เสียง มัลติมีเดียและวิดีโอ

11.2.1.4.9. การเชื่อมต่อโครงข่ายและการขับเคลื่อน

11.2.1.5. แอสซิริรถยนต์ไฟฟ้าประกอบด้วย

11.2.1.5.1. ระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้า

11.2.1.5.2. ระบบเบรกรถยนต์ไฟฟ้า

11.2.1.5.3. ระบบพวงมาลัยเพาเวอร์ รถยนต์ไฟฟ้า

11.2.1.5.4. การตรวจสอบตัวถังรถยนต์ไฟฟ้า

11.2.1.6. ระบบปรับอากาศรถยนต์ไฟฟ้าประกอบด้วย

11.2.1.6.1. ภาพรวมของระบบปรับอากาศรถยนต์ไฟฟ้า

11.2.1.6.2. ลักษณะของระบบปรับอากาศรถยนต์ไฟฟ้า

11.2.1.6.3. การทดสอบและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศรถยนต์ไฟฟ้า

### 12. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาสำหรับอาจารย์ผู้สอน จำนวน 1 เครื่อง

#### 12.1. รายละเอียดทั่วไป

12.1.1. ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO 9001 และ ISO 14001 Series

12.1.2. ได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถาบันได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น FCC พร้อมเอกสารรับรอง

12.1.3. ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น UL พร้อมเอกสารรับรอง

12.1.4. บริษัทผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download คู่มือ, Drive และ Bios Update ผ่านทางระบบ Internet โดยผู้เสนอราคาจะต้องแจ้ง URL ให้ทราบมาในเอกสารเสนอราคานี้ด้วย

12.1.5. บริษัทผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือ บริษัทผู้ผลิตที่มีสาขาในประเทศไทย

12.1.6. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์ใน

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ  
(มนต์ชัย ชำ่มส)

..... กรรมการ  
(นายสุเมธ รินทลิก)

..... กรรมการและเลขานุการ  
(นายตฤพร คงบำเพ็ญ)



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

ด้านการบริการหลังการขาย

12.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 12.2.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย โดยมีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 1.6 GHz
- 12.2.2. มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ชนิด DDR4 2133 MHz หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 12.2.3. มีหน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) ชนิด SATA ขนาดไม่น้อยกว่า 1TB หรือ แบบ Solid State Drive (SSD) ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500GB หรือดีกว่า
- 12.2.4. ระบบ Bios ของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ และต้องสามารถแสดงหมายเลขเครื่อง (Serial Number) ที่ตรงกับหมายเลขที่ติดมากับตัวเครื่องได้
- 12.2.5. มีหน่วยประมวลผลภาพ (Graphics Controller) แบบ Intel HD Graphic
- 12.2.6. ตัว Keyboard มีระบบ Spill Resistant เพื่อป้องกันอุปกรณ์ภายในตัวเครื่องจากการทำน้ำหกใส่
- 12.2.7. มี Pointing device แบบ Touchpad หรือดีกว่า
- 12.2.8. มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Interface) ชนิดความเร็ว 10/100/1000 Mbps ตามมาตรฐาน RJ-45 จำนวน 1 Port
- 12.2.9. มีช่องสัญญาณเชื่อมต่อแบบอนุกรมตามมาตรฐาน USB 3.0 จำนวน 2 พอร์ตมี และช่องสัญญาณเชื่อมต่อแบบ HDMI ที่ติดตั้งบนแผงวงจรหลักไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- 12.2.10. สนับสนุนการทำงานแบบเครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน IEEE 802.11 แบบ Wireless ac/b/g/n พร้อม Bluetooth v4.0 หรือดีกว่า
- 12.2.11. มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว แบบ HD มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1366 x 768 หรือดีกว่า โดยเป็นแบบไม่สะท้อน Anti-Glare
- 12.2.12. มีกล้อง Web Camera ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 0.3 ล้านพิกเซล ที่ติดตั้งมาพร้อมตัวเครื่อง
- 12.2.13. เครื่องคอมพิวเตอร์มีขนาดน้ำหนักไม่เกิน 2.0 กิโลกรัมรวม Battery
- 12.2.14. มีแบตเตอรี่ชนิด Lithium แบบ 30Wh หรือดีกว่า

12.3. รายละเอียดอื่นๆ

- 12.3.1. มีการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 1 ปี พร้อมรับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วน
- 12.3.2. มีกระเป๋าสำหรับใส่เครื่องพร้อมอุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่อให้ใส่คอมพิวเตอร์แบบ Notebook และมีวัสดุ

ว่าที่เรื่อตรี

(มนต์ชัย ชำ่มসা)

ประธานกรรมการ

(นายสุเมธ รินทลิก)

กรรมการ

(นายตุนุพร คงบำเพ็ญ)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 20/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

ภายในที่ป้องกันการกระแทกจากภายนอก

### 13. จอภาพระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว จำนวน 1 ชุด

#### 13.1. รายละเอียดทั่วไป

13.1.1. เป็นจอแอลซีดีทีชสกรีน ขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้วสำหรับใช้งานในการเรียนการสอน

13.1.2. ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001

13.1.3. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ

#### 13.2. รายละเอียดทางเทคนิค

13.2.1. เป็นจอภาพขนาดหน้าจอ 86 นิ้ว โดยใช้ Backlight แบบ DLED

13.2.2. หน้าจอสามารถแสดงสีได้ 1.07 พันล้านสี (10bit) หรือดีกว่า

13.2.3. จอรับภาพมีความละเอียด 3840 x 2160 ในแบบ Native (อัตราส่วนภาพ 16:9)

13.2.4. มีมุมมองของจอภาพ 178 องศาในแนวนอน และ 178 องศาในแนวตั้ง หรือดีกว่า

13.2.5. อัตรา Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 1200 : 1 และ ความสว่างจอภาพไม่น้อยกว่า 350 nits

13.2.6. ความเร็วในการตอบสนองของหน้าจอ 8ms หรือดีกว่า

13.2.7. LED backlight มีอายุการใช้งาน 30,000 ชั่วโมงหรือดีกว่า

13.2.8. หน้าจอเป็นแบบ Anti-Glare เพื่อลดแสงสะท้อน

13.2.9. ใช้เทคโนโลยีระบบสัมผัสแบบ Infrared โดยรองรับการสัมผัสหน้าจอพร้อมกันสูงสุด 20จุด หรือดีกว่า โดยต้องเป็นจอที่ติดตั้งระบบสัมผัสมาจากโรงงานเพื่อความสมบูรณ์ในการใช้งาน ไม่ใช่จอที่มาติดตั้ง ระบบสัมผัส ภายหลัง

13.2.10. สามารถใช้งานด้วยนิ้ว มือหรือปากกาสัมผัสช่วยในการเขียนได้

13.2.11. มีหน่วยประมวลผลติดตั้ง ภายในแบบ ARM Cortex A73 Dual-core 1.2GHz, Ram 2GB DDR4 พร้อมระบบปฏิบัติการระบบ Android version 7 หรือใหม่กว่า และพื้นที่เก็บข้อมูล 8GB หรือดีกว่า เพื่อใช้ในการแสดงไฟล์รูปภาพ, วิดีโอ และเอกสาร แชนร์หน้าจอ จากโทรศัพท์มือถือขึ้นที่หน้าจอ ได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

13.2.12. มีช่องรับสัญญาณเข้า (Input) ไม่น้อยกว่าดังนี้ Analog in (VGA 15pin) x1, HDMI 2.0 x3, USB type A 2.0 x4, USB type A 3.0 x2, RS232 x1, RJ45 (GigaLAN) x1, Audio line-in x1, USB type B x2, CVBS x1

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ

(มนต์ชัย แซ่มสา)

..... กรรมการ

(นายสุเมธ รินทลิก)

..... กรรมการและเลขานุการ

(นายดนุพร คงบำเพ็ญ)



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 21/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

- 13.2.13. มีช่องส่งสัญญาณออก (Output) ไม่น้อยกว่าดังนี้ Audio out x1, HDMI x1, SPDIF x1, RS232 x1
- 13.2.14. มีช่องรับสัญญาณเข้าแบบ USB type A อยู่ที่ด้านหน้าของจอภาพเพื่อ่ายต่อการใช้งาน
- 13.2.15. กำลังไฟฟ้าในขณะที่ใช้งานปกติไม่เกิน 155 วัตต์
- 13.2.16. มีเทคโนโลยี Flicker-Free และ เทคโนโลยีลดแสงสีฟ้า เพื่อเป็นการถนอมสายตาของผู้ใช้งาน
- 13.2.17. น้ำหนักจอไม่เกิน 70 กิโลกรัม
- 13.2.18. มีลำโพง Stereo Sound ในตัวขนาดไม่น้อยกว่า 10W x 2 + 15W x1(subwoofer)
- 13.2.19. ผลิตภัณฑ์ต้องมี Software ภายใต้ชื่อเดียวกันสำหรับใช้เขียน โดยสามารถเขียนได้บนไฟล์รูปภาพและเอกสารและสามารถบันทึกหน้าจอเป็นไฟล์วิดีโอได้
- 13.2.20. ต้องเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก แท็บเล็ต และอุปกรณ์มือถือที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการต่างๆ ทั้ง Windows, IOS และ Android ได้
- 13.2.21. มีอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับจอภาพเป็นปากกาที่ไม่ต้องใช้แบตเตอรี่ หรือ ดิจกาวอย่างน้อย 2 ด้าม โดยปากกามีหัวให้เลือกใช้งานได้ 2 ขนาดในด้ามเดียว เพื่อใช้สำหรับเขียนได้ 2 ขนาดเส้นและ 2 สีที่ต่างกัน
- 13.2.22. ผลิตภัณฑ์ต้องมี software สำหรับใช้เขียน โดยมีความสามารถดังนี้
  - 13.2.22.1. โปรแกรมการเรียนการสอน/โปรแกรมสำหรับเขียนที่หน้าจอ รองรับระบบปฏิบัติการทั้ง Windows และ Android OS โดยตัว โปรแกรมถูกพัฒนาโดยบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์
  - 13.2.22.2. โปรแกรมสามารถเชื่อมต่อผู้ให้บริการ Cloud Service ได้ อาทิเช่น Google Drive, One Drive, Dropbox เป็นอย่างน้อย โดยสามารถ Upload / Download ไฟล์ไปยัง Cloud Service ได้
  - 13.2.22.3. โปรแกรมสามารถเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานส่งภาพจาก Notebook, Tablet, Mobile มาขึ้น ภาพบนได้โดยผ่าน Application ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันที่พัฒนาโดยบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์
  - 13.2.22.4. รองรับการอัปเดตโปรแกรมได้แบบ OTA ในกรณีที่โปรแกรมมีการอัปเดตเวอร์ชันใหม่ๆหรือแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ
  - 13.2.22.5. ผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรมสร้างพื้นที่การใช้งานของตนเองได้ผ่านการ Sign in – Sign Out ผ่าน QR Code Scan ใน Application บนโทรศัพท์มือถือได้
  - 13.2.22.6. ผู้ใช้งานสามารถแชร์ภาพบนจอไปยังอุปกรณ์ต่างๆได้ และผู้ร่วมใช้งานสามารถแชร์หน้าจอบนอุปกรณ์ไร้สายไปยังจอหลักได้ (Cast in – Cast Out)
  - 13.2.22.7. สามารถค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต โดยสามารถดึงข้อมูลภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ลิงค์เว็บไซต์ได้จาก Software สำหรับการเขียนโดยไม่ต้องสลับหรือเปิด Software อื่นๆเพิ่ม ขึ้น มา เพื่อความ

ว่าที่เรือตรี

(มนต์ชัย ชำมสา)

ประธานกรรมการ

กรรมการ

(นายสุเมธ รินทลิก)

กรรมการและเลขานุการ

(นายดนุพร คงบำเพ็ญ)



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 22/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

สะดวกและรวดเร็วในการใช้งาน

13.2.22.8. มีระบบ AI Pen ที่สามารถคาดการณ์ความคิดของผู้เขียน โดยวิเคราะห์จากลายเส้นที่เขียนจำลองมาเป็นภาพที่ต้องการ นอกจากนี้ ยังสามารถเชื่อมต่อไปที่อินเทอร์เน็ตเพื่อค้นหาภาพที่ Software คาดการณ์ได้ทันที

13.2.22.9. สามารถแสดง QR code ขึ้น มาที่หน้าจอเพื่อใช้แชร์รูปภาพจากบนจอภาพให้ผู้ที่ต้องการบันทึก โดยโทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ต

13.2.23. ขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายใต้มาตรฐานและลิขสิทธิ์ของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีการจดทะเบียนบริษัทในประเทศสหรัฐอเมริกา หรือ ญี่ปุ่น หรือ เกาหลีใต้เท่านั้น

13.2.24. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองตัวแทนจำหน่ายและสำรองอะไหล่ โดยมีการรับประกันไม่น้อยกว่า 3ปีเป็นอย่างน้อย จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย

13.3. รายละเอียดอื่น ๆ

13.3.1. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

13.3.2. มีขาตั้งชนิดมีล้อ มีความแข็งแรงและสวยงาม

14. อุปกรณ์สำหรับบันทึกภาพและเสียงใช้ในการเรียนการสอน จำนวน 1 ชุด

14.1. รายละเอียดทั่วไป

14.1.1. อุปกรณ์สำหรับบันทึกภาพและเสียงรุ่นที่เสนอต้องผ่านการรับรองมาตรฐานดังนี้

14.1.1.1. เป็นชุดอุปกรณ์สำหรับบันทึกภาพและเสียงได้ผ่านตัวเครื่องหรือผ่านคอมพิวเตอร์

14.1.1.2. สามารถสื่อสารทางไกลผ่านจอภาพและเสียงบนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้

14.1.1.3. สามารถเคลื่อนย้ายหรือพกพาได้ง่าย

14.1.1.4. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรง จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศ

14.1.1.5. รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

14.2. รายละเอียดทางเทคนิค

14.2.1. อุปกรณ์มีความละเอียดในการแสดงผลของภาพได้แบบ 1080p และ 720p หรือดีกว่า

14.2.2. มีมาตรฐานการเข้ารหัสวีดิโอระดับสูง H.264 UVC1.5 หรือดีกว่า

14.2.3. สามารถซูมและขยายภาพได้ขนาดไม่น้อยกว่า 4 เท่าแบบ Digital Zoom

ว่าที่เรือตรี ..... ประธานกรรมการ

(มนต์ชัย แซ่มสา)

..... กรรมการ

(นายสุเมธ รินทลิก)

..... กรรมการและเลขานุการ

(นายคณนุพร คงบำเพ็ญ)



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 23/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

- 14.2.4. สามารถทำการ Auto Focus ได้และมีมุมมองของกล้องไม่น้อยกว่า 90 องศา
- 14.2.5. มีสัญญาณ Output แบบ USB 1 ช่อง เป็นอย่างน้อย
- 14.2.6. มีลำโพง Speakerphone แบบ Full-Duplex และเทคโนโลยีการตัดเสียงรบกวน (Echo and Noise Cancellation) ภายในตัวเครื่อง
- 14.2.7. ระบบเสียงแบบ 360 องศา และช่วงเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 12 ฟุต
- 14.2.8. มีเทคโนโลยีเชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth และ Near Field Communication (NFC)
- 14.2.9. มีเทคโนโลยีการจำลองหน้าจอ (Mirroring) ผ่านการเชื่อมต่อ Wi-Fi ไปยังอุปกรณ์
- 14.2.10. มี LEDs สำหรับแจ้งสถานะ Speakerphone streaming, Mute, Hold และ Bluetooth Wireless Paring
- 14.2.11. มีรีโมทคอนโทรลควบคุมการทำงานของกล้องและเสียงแบบไร้สาย
- 14.2.12. ใช้ร่วมกับโปรแกรม Microsoft Lync , Skype , Cisco Jabber และ Cisco WebEx ได้

### 15. อุปกรณ์ช่วยสอน จำนวน 1 เครื่อง

#### 15.1. รายละเอียดทั่วไป

- 15.1.1. เป็นไมโครโฟน , ลำโพงและชุดขยายเสียงภายในตัวเดียวกัน

#### 15.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 15.2.1. ตัวเครื่องน้ำหนักเบาไม่เกิน 300 กรัม สามารถพกพาได้สะดวก พร้อมปุ่มเปิด-ปิดการทำงาน เหมาะสำหรับใช้ในห้องเรียน , ห้องประชุม , หรือห้องปฏิบัติการต่างๆ
- 15.2.2. มีกำลังขาออกสูงสุดไม่น้อยกว่า 5 วัตต์
- 15.2.3. ตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ 300 เฮิร์ต ถึง 15 กิโลเฮิร์ตหรือมากกว่า
- 15.2.4. มีแบตเตอรี่แบบชาร์จได้ชนิดลิเธียมไอออนขนาดไม่น้อยกว่า 2,500 mA ใช้งานปกติได้ไม่น้อยกว่า 5 ชั่วโมง จำนวน 1 ก้อน
- 15.2.5. มีอุปกรณ์สำหรับชาร์จขนาด 5 โวลท์ กระแสไฟฟ้า 500 mA หรือมากกว่าพร้อมอะแดปเตอร์ต่อพ่วง
- 15.2.6. มีสัญญาณเตือนสถานะแบตเตอรี่เต็มหรือใกล้หมดด้วยหลอด LED

#### 15.3. รายละเอียดอื่นๆ

- 15.3.1. มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศเพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย
- 15.3.2. รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

ว่าที่เรื้อตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายคณูพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 24/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

### 16. อุปกรณ์ประกอบในการซ่อมบำรุง จำนวน 1 ชุด

- 16.1. ตู้เครื่องมือไม่น้อยกว่า 4 ชั้น แบบมีล้อ 4 ล้อ
- 16.2. ลูกบ็อกซ์สัน แบบ 6 เหลี่ยม แกนขับ 1/2 นิ้ว ขนาด 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24
- 16.3. ด้ามฟรี ขนาดแกนขับ 1/2 นิ้ว 1 อัน
- 16.4. ด้ามบ็อกซ์ตัวยาว 15 นิ้ว ขนาดแกนขับ 1/2 นิ้ว 1 อัน
- 16.5. ช้ออ่อน ขนาดแกนขับ 1/2 นิ้ว 1 อัน
- 16.6. บ็อกซ์ด้ามเลื่อน ขนาดแกนขับ 1/2 นิ้ว 1 อัน
- 16.7. ด้ามต่อบ็อกซ์ขนาด 125 มิลลิเมตร 1 อัน
- 16.8. ด้ามต่อบ็อกซ์ขนาด 250 มิลลิเมตร 1 อัน
- 16.9. ชุดประแจแหวนข้าง-ปากตาย ขนาด 8 , 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 24
- 16.10. ค้อนพลาสติก ขนาดไม่น้อยกว่า 5.7 ออนซ์ และยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร 1 อัน
- 16.11. คีมล็อคปากตรง ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว 1 อัน
- 16.12. ถุงมือยางกันไฟฟ้าชุด Class0 (1,000V/5,000V) หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 คู่
- 16.13. ถุงมือหนังสวมทับถุงมือกันไฟฟ้าแบบยาว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 คู่

### 17. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 BTU จำนวน 1 ชุด

- 17.1. เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนแบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน
- 17.2. เป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน
- 17.3. เครื่องปรับอากาศมีขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 BTU
- 17.4. ได้รับการรับรองการประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ติดฉลากแสดงประสิทธิภาพระดับเบอร์ 5
- 17.5. เครื่องปรับอากาศได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ม.อ.ก.)
- 17.6. ระบบควบคุมการทำงานด้วยรีโมทชนิดไร้สาย หรือชนิดมีสาย
- 17.7. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 17.8. ติดตั้งพร้อมใช้งาน

ว่าที่เรือดริ ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายตฤพร คงบำเพ็ญ )





## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 25/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

### 18. กระดานไวท์บอร์ดแม่เหล็ก จำนวน 1 ตัว

- 18.1. เป็นกระดานไวท์บอร์ดแม่เหล็กแบบใช้งานได้ 1 หน้า
- 18.2. ไวท์บอร์ดเคลือบด้วยลามิเนต เกรด A
- 18.3. หน้าบอร์ดเรียบ เขียนลื่น ลบสะอาด
- 18.4. มีขนาดของแผ่นกระดานไม่น้อยกว่า 80X120 ซม. (กว้าง x สูง)
- 18.5. มาพร้อมกับโครงล้อเลื่อน สามารถเคลื่อนย้ายสะดวก
- 18.6. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 19. โต๊ะเรียนแบบพับอเนกประสงค์ จำนวน 10 ตัว

- 19.1. โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 150X60X74 ซม. (กว้าง x ลึก x สูง)
- 19.2. ผลิตจากไม้ Particle Board แผ่นที่ออปมีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มม. และปิดขอบด้วย PVC Edge
- 19.3. แผ่นที่ออปของโต๊ะปิดผิวด้วยลามิเนตโฟเมก้าสีขาว ทำความสะอาดง่าย
- 19.4. ขาโต๊ะเป็นขาเหล็กพ่นเกล็ดเงิน สามารถพับเก็บได้
- 19.5. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 20. เก้าอี้สำหรับผู้เรียน จำนวน 20 ชุด

- 20.1. เป็นเก้าอี้มีขนาดไม่น้อยกว่า 39X47X77 ซม. (กว้าง x ลึก x สูง)
- 20.2. เก้าอี้สามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กก.
- 20.3. โครงสร้างของขาและราวไขว้ ผลิตจากเหล็ก พ่นสีฝุ่น ที่นั่งและพนักพิงผลิตจากพลาสติกโพลีโพรพิลีน
- 20.4. เก้าอี้ได้รับมาตรฐาน EN 12520 และ EN 1022 ด้านความปลอดภัยและความทนทาน
- 20.5. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 21. โต๊ะพร้อมเก้าอี้สำหรับอาจารย์ผู้สอน จำนวน 1 ชุด

- 21.1. โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 60 x 120 x 73 ซม. (กว้าง x ยาว x สูง)
- 21.2. ขาโต๊ะทำด้วยไม้เทียมหรือเหล็ก มีความแข็งแรงทนทาน
- 21.3. แผ่น Top ด้านบนมีความหนา ไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร
- 21.4. มีแผ่นบังด้านหลังโต๊ะผลิตด้วยไม้หรือเหล็ก

ว่าที่เรือดริ ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายคณพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 26/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

21.5. แก้อีสำนักงานมีเท้าแขนแบบล้อเลื่อน ชนิด 5 แฉก ปรับระดับได้

21.6. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 22. ตู้เก็บเอกสาร จำนวน 1 ตู้

22.1. เป็นตู้เก็บเอกสารสี่เหลี่ยม

22.2. ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 88 x 40 x 174 ซม. (กว้าง x ลึก x สูง)

22.3. ตู้ผลิตจากเหล็กแผ่นรีดเย็น SPCC CRI-S ผ่านการทำความสะอาดผิวงาน ล้างไขมันและเคลือบผิวป้องกันสนิม

22.4. มีกุญแจใช้สำหรับล็อคตู้

22.5. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 23. พัดลมติดผนัง จำนวน 6 ตัว

23.1. เป็นพัดลมติดผนังสีขาว สามารถปรับสายจ่าย-ขวา และหยุดสายได้ตามต้องการ

23.2. พัดลมมีขนาดไม่น้อยกว่า 24X47X48 ซม. (กว้าง x ลึก x สูง)

23.3. สามารถปรับความแรงลมได้ 3 ระดับ

23.4. สามารถควบคุมการทำงานด้วยสวิทช์แบบสายดึง

23.5. มีความปลอดภัยด้วยระบบตัดไฟอัตโนมัติแบบเทอร์โมฟิวส์

23.6. ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย มอก.934-2558 และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มอก.92-2536 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

23.7. ได้รับมาตรฐานการประหยัดไฟเบอร์ 5จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

23.8. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 24. ติดตั้งระบบไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

24.1. ติดตั้งระบบปลั๊กไฟ ให้พอเพียงต่อการใช้งานของอุปกรณ์ หรือมีความเหมาะสม ต่อสภาพแวดล้อมของบริเวณจุดติดตั้ง

24.2. ติดตั้งตู้เบรกเกอร์สวิทช์ โดยเซอร์กิตเบรกเกอร์มีจำนวนที่เพียงพอและเหมาะสมกับอุปกรณ์ทุกตัว

24.3. ต้องติดตั้งตู้เบรกเกอร์แยกกระหว่างห้องเรียนและชุดฝึกออกจากกันอย่างชัดเจน

24.4. ต้องระบุชื่ออุปกรณ์ที่ใช้งานนั้นๆ ของแต่ละเซอร์กิตเบรกเกอร์

ว่าที่เรือดริ .....

( มนต์ชัย แซ่มสา )

กรรมการ .....

( นายสุเมธ รินทลิก )

กรรมการและเลขานุการ .....

( นายตฤณพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 27/27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

24.5. เดินระบบไฟฟ้าให้เพียงพอและเหมาะสมสำหรับชุดฝึกที่ใช้กระแสไฟทั้ง 220V/1เฟส และ 380V/3เฟส

24.6. ติดตั้งสายตัวนำไฟฟ้า ไปยังตำแหน่งที่วางชุดฝึกทุกเครื่อง การเดินสายจัดเก็บภายในรางร้อยสายที่มีความแข็งแรง ทนทานและปลอดภัยต่อการใช้งาน

24.7. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายธนุพร คงบำเพ็ญ )