



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 1/28

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. ชุดฝึกอบรมการขับเคลื่อนและระบบเบรครถยนต์ไฟฟ้า                  | 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. เครื่องฉายภาพมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 4,000 ANSI | จำนวน 1 ชุด     |
| 14. อุปกรณ์สำหรับบันทึกภาพและเสียงใช้ในการเรียนการสอน             | จำนวน 1 ชุด     |
| 15. อุปกรณ์ช่วยสอน  | จำนวน 1 เครื่อง |
| 16. ชุดเครื่องมือถอดประกอบในการซ่อมบำรุงรถยนต์ไฟฟ้า               | จำนวน 1 ชุด     |
| 17. เครื่องมือวิเคราะห์อาการเสียของรถยนต์ไฟฟ้า                    | จำนวน 1 ชุด     |
| 18. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 BTU                    | จำนวน 2 ชุด     |
| 19. กระดานไวท์บอร์ดแม่เหล็ก                                       | จำนวน 1 ตัว     |
| 20. โต๊ะเรียนแบบพับอเนกประสงค์                                    | จำนวน 10 ตัว    |
| 21. เก้าอี้สำหรับผู้เรียน   | จำนวน 20 ตัว    |
| 22. โต๊ะพร้อมเก้าอี้สำหรับอาจารย์ผู้สอน                           | จำนวน 1 ชุด     |
| 23. ตู้เก็บเอกสาร   | จำนวน 1 ตู้     |
| 24. พัดลมติดผนัง  | จำนวน 6 ตัว     |
| 25. ติดตั้งระบบไฟฟ้า  | จำนวน 1 ชุด     |

ว่าที่เรือดริ .....

(มนต์ชัย แซ่มสา)

ประธานกรรมการ .....

(นายสุเมธ รินทลิก)

กรรมการ .....

(นายธนุพร คงบำเพ็ญ)



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 2/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

## 1. ชุดฝึกระบบการจัดการแบตเตอรี่แบบใช้พลังงานรวม จำนวน 1 ชุด

### 1.1. รายละเอียดทั่วไป

1.1.1. เรียนรู้ระบบการจัดการแบตเตอรี่ตามแพลตฟอร์มระบบการจัดการพลังงาน BMS

1.1.2. สามารถแสดงหลักการทำงานของระบบการจัดการพลังงานรถยนต์ได้อย่างแท้จริง

1.1.3. เพื่อลดวัสดุสิ้นเปลืองและไฟฟ้าแรงสูงของการฝึกผู้เริ่มต้น

### 1.2. รายละเอียดทางเทคนิค

1.2.1. ระบบสามารถตรวจสอบกลุ่มแบตเตอรี่แบบ Single-Cell ได้แบบไดนามิกประเมินความจุแบตเตอรี่แบบไดนามิกและตรวจสอบอุณหภูมิของแบตเตอรี่แบบไดนามิกได้

1.2.2. แทนทดสอบมีการติดตั้งโหลดตัวต้านทานเพื่อคำนวณหาปริมาณของก้อนแบตเตอรี่ระหว่างการใช้งานยานพาหนะ

1.2.3. สามารถตรวจจับสภาพการทำงานของเซลล์เดี่ยวได้เช่นแรงดันไฟฟ้าของเซลล์, กระแสไฟฟ้าที่ใช้งาน, อุณหภูมิห้องและอื่น ๆ

1.2.4. มีการป้องกันแรงดันเกิน (Overvoltage) การป้องกันอุณหภูมิ (Temperature Overvoltage) การป้องกันอุณหภูมิ : เมื่อระบบเกินกำลังเกินแรงดันไฟเกิน (Overvoltage) การปรับแรงดันไฟฟ้าและอุณหภูมิเกินมาตรฐานระบบจะตัดวงจรการประจุและการปลดปล่อยออกโดยอัตโนมัติและแจ้งให้ระบบการจัดการแจ้งเตือนสัญญาณ อ่าบนจอแสดงผล LCD แสดงรหัสข้อผิดพลาดและสาเหตุของความผิดพลาด

1.2.5. มีฟังก์ชันปลุกด้วยตนเอง : ตรวจสอบโดยอัตโนมัติว่าฟังก์ชันของแบตเตอรี่เป็นเรื่องปกติหรือไม่และตรวจสอบความถูกต้องของก้อนแบตเตอรี่ในเวลาเดียวกัน หากพบว่าแบตเตอรี่เกิดความเสียหายหรือแบตเตอรี่ไม่ถูกต้องหรือความไม่สอดคล้องกับแบตเตอรี่ชนิดอื่น ๆ เพิ่มขึ้นสัญญาณเตือนจะแสดงขึ้นโดยจอแสดงผลแอลซีดี

1.2.6. ขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 1,000 X 1,200 X 1,000 มม. (ยาว X กว้าง X สูง)

1.2.7. ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 40 X 40 มม. หรือมากกว่ามีความแข็งแรงและสะดวกในการเคลื่อนย้าย

1.2.8. แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงใช้งานขนาดไม่น้อยกว่า 60 VDC

1.2.9. อุณหภูมิใช้งานในช่วง -35 ° C ~ 40 ° C

### 1.3. รายละเอียดอื่น ๆ

1.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา เพื่อเป็นการรับประกันบริการหลังการขายและการฝึกอบรม

ว่าที่เรอิตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

 ..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายคณพร คงบำเพ็ญ )





## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 3/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

1.3.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์  
ในด้านการบริการหลังการขาย

1.3.3. ชุดฝึกผลิตจากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้านการจัดวางระบบการบริหารเพื่อการ  
ประกันคุณภาพที่สามารถตรวจสอบได้พร้อมแนบเอกสารยื่น

1.3.4. ชุดฝึกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย OHSAS 18001:2007 หรือดีกว่า

1.3.5. มีคู่มือการทดลองภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.3.6. ฝัคลูมชุดฝึก 1 ฝืน ทำด้วยฝ้าร่มอย่างดี พร้อมพิมพ์ชื่อชุดฝึกฯ

1.3.7. มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

1.3.8. มีการฝึกอบรมและทดสอบให้กับบุคลากรของสถาบันการศึกษาจนกว่าจะสามารถใช้งานได้จริง

### 2. ชุดฝึกระบบควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

#### 2.1. รายละเอียดทั่วไป

2.1.1. เป็นชุดฝึกสำหรับการฝึกอบรมระบบจัดการพลังงานของแบตเตอรี่ประกอบไปด้วยส่วนประกอบ  
ชิ้นส่วนยานยนต์ ระบบขับเคลื่อนซึ่งสามารถแสดงหลักการทำงานของระบบขับเคลื่อนรถยนต์ได้อย่างแท้จริง

2.1.2. สามารถทดสอบสมรรถนะของระบบขับเคลื่อนมอเตอร์และตัวควบคุมมอเตอร์

2.1.3. เพื่อลดวัสดุสิ้นเปลืองและรถยนต์ไฟฟ้าแรงสูงของการฝึกผู้เริ่มต้น

#### 2.2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.2.1. ใช้ AC มอเตอร์ซิงโครนัสแม่เหล็กถาวรสำหรับรถยนต์

2.2.2. มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 3 KW

2.2.3. กระแสไฟฟ้าสูงสุดของตัวควบคุมมอเตอร์ 100 A หรือดีกว่า

2.2.4. มีระบบการต่อมอเตอร์และคอนโทรลเลอร์

2.2.5. มีระบบการขับเคลื่อนด้วยเกียร์ D, N และ R และฟังก์ชันการกักเก็บพลังงานเบรก (ใช้ความเฉื่อยของรถ)  
เพื่อทำการทดสอบการใช้งานมอเตอร์

2.2.6. ระบบสามารถตรวจสอบกระบวนการส่งผ่านพลังงานความเร็วของรถแรงดันไฟฟ้าอุณหภูมิ ฯลฯ และ  
สังเกตค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ เช่นตัวแสดงความผิดปกติของระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

2.2.7. มีอุปกรณ์ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เพื่อเร่งและลดความเร็วของระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้า

2.2.8. ใช้แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขนาดไม่น้อยกว่า 60 VDC

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ

( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ

( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ

( นายคณพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 4/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

2.2.9. ขนาดแผงฝักไม้ไม่น้อยกว่า 1,000 X 1,200 X 1,000 มม. (ยาว X กว้าง X สูง)

2.2.10. ตัวโครงสร้างชุดฝักทำด้วยอะลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 40 X 40 มม. หรือมากกว่ามีความแข็งแรงและสะดวกในการเคลื่อนย้าย

2.3. รายละเอียดอื่น ๆ

2.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา เพื่อเป็นการรับประกันบริการหลังการขายและการฝึกอบรม

2.3.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

2.3.3. ชุดฝักผลิตจากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้านการจัดวางระบบการบริหารเพื่อการประกันคุณภาพที่สามารถตรวจสอบได้พร้อมแนบเอกสารยื่น

2.3.4. ชุดฝักเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย OHSAS 18001:2007 หรือดีกว่า

2.3.5. มีคู่มือการทดลองภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

2.3.6. ฝักคลุมชุดฝัก 1 ฝัก ทำด้วยผ้าร่มอย่างดี พร้อมพิมพ์ชื่อชุดฝักฯ

2.3.7. มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

2.3.8. มีการฝึกอบรมและทดสอบให้กับบุคลากรของสถาบันการศึกษาจนกว่าจะสามารถใช้งานได้จริง

### 3. ชุดฝักระบบการจัดการการชาร์จแบบอัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด

3.1. รายละเอียดทั่วไป

3.1.1. ใช้ฝักอบรมระบบชาร์จไฟ AC ประกอบด้วยอุปกรณ์ชาร์จและอุปกรณ์ชาร์จแบตเตอรี่ไฟฟ้าแรงดันสูง

3.1.2. สามารถแสดงสถานะการทำงานของระบบชาร์จพลังงานใหม่ได้อย่างแท้จริง

3.1.3. สามารถแยกทำหน้าที่ เช่นการชาร์จแบตเตอรี่และการแปลงพลังงานเพื่อลดวัสดุสิ้นเปลืองและรถยนต์ไฟฟ้าแรงสูงของการฝึกผู้เริ่มต้น

3.2. รายละเอียดทางเทคนิค

3.2.1. แผนผังบล็อกโดยละเอียดแสดงการดำเนินการปฏิบัติงานจริงของระบบชาร์จไฟและระบบขับเคลื่อนมอเตอร์

3.2.2. แผงทำจากบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 4 มม. ทนต่อการกัดกร่อนทนต่อมลภาวะ ทนไฟและความชื้น

3.2.3. พื้นผิวได้รับการพ่นสีรองพื้น

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ

( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ

( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ

( นายตฤพร คงบำเพ็ญ )





## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 5/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

3.2.4. แผงพิมพ์แผนภาพสีและแผนภาพหลักการทำงานที่ทนทาน

3.2.5. เข้าใจโครงสร้างและวัตถุทางกายภาพของระบบชาร์จไฟยานยนต์และระบบขับเคลื่อนมอเตอร์และวิเคราะห์หลักการทำงานของการทำงานของการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าและระบบขับเคลื่อนมอเตอร์

3.2.6. ใช้พอร์ตชาร์จประจุไฟฟ้าของแท่นชาร์จ AC จริงช่วยในการเรียนรู้ความหมายและหน้าที่ของขาพอร์ตที่ชาร์จ

3.2.7. ขนาดแผงฝักไม่น้อยกว่า 1,000 X 1,200 X 1,000 มม. (ยาว X กว้าง X สูง)

3.2.8. ตัวโครงสร้างชุดฝักทำด้วยอะลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 40 X 40 มม. หรือมากกว่ามีความแข็งแรงและสะดวกในการเคลื่อนย้าย

3.3. รายละเอียดอื่น ๆ

3.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอใบเสนอราคา เพื่อเป็นการรับประกันบริการหลังการขายและการฝึกอบรม

3.3.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

3.3.3. ชุดฝักผลิตจากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้านการจัดวางระบบการบริหารเพื่อการประกันคุณภาพที่สามารถตรวจสอบได้พร้อมแนบเอกสารยืนยัน

3.3.4. ชุดฝักเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย OHSAS 18001:2007 หรือดีกว่า

3.3.5. มีคู่มือการทดลองภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.3.6. ฝักคลุมชุดฝัก 1 ฝัก ทำด้วยผ้าร่มอย่างดี พร้อมพิมพ์ชื่อชุดฝักฯ

3.3.7. มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

3.3.8. มีการฝึกอบรมและทดสอบให้กับบุคลากรของสถาบันการศึกษาจนกว่าจะสามารถใช้งานได้จริง

### 4. ชุดฝักระบบปรับอากาศในรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

4.1. รายละเอียดทั่วไป

4.1.1. ต้องเป็นชุดฝักที่นำระบบเครื่องปรับอากาศในรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้จริงในปัจจุบัน

4.1.2. สามารถแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างและขั้นตอนการทำงานของระบบปรับอากาศในรถยนต์ไฟฟ้าได้อย่าง

ครบถ้วน

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายคณพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 6/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

### 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. และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

4.2.2. ตัวฐานออกแบบกับสายสัญญาณแรงดันต่ำและการ์ดสลิตเอาท์พุทแรงดันสูง

4.2.3. สายไฟฟ้าแรงสูงมีการติดมาร์คจุดเตือนความปลอดภัยตามที่ระบุในกระบวนการเรียนการสอน

4.2.4. ใช้สายเชื่อมต่อของรถจริงเชื่อมต่อตัวควบคุมหลักและกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูง

4.2.5. มีชุดปลั๊กไฟคู่ขนานสำหรับวัดสัญญาณและลดสัญญาณรบกวนในระบบ

4.2.6. มีตัวเลขระบุพินของปลั๊กสัมผัสตามหมายเลขไดอะแกรมวงจรจริงของการตรวจสอบสัญญาณแรงดัน

ต่ำและกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูง

4.2.7. การติดตั้งระบบไฟฟ้าเป็นไปตามมาตรฐาน EU CE สายและชุดเชื่อมต่อกับขั้วต่อมีความปลอดภัยอยู่ในระดับ IP64 หรือดีกว่า โดยสายเชื่อมต่ออุปกรณ์หากเกิดการเสียหายจากการฝีกอบรมสามารถเปลี่ยนได้โดยตรง

4.2.8. ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 40 X 40 มม. หรือมากกว่ามีความแข็งแรงและสะดวกในการเคลื่อนย้าย

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. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา เพื่อเป็นการรับประกันบริการหลังการขายและการฝีกอบรม

ว่าที่เรอตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายคณพร คงบำเพ็ญ )





## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 7/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

4.3.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์  
ในด้านการบริการหลังการขาย

4.3.3. ชุดฝึกผลิตจากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้านการจัดวางระบบการบริหารเพื่อการ  
ประกันคุณภาพที่สามารถตรวจสอบได้พร้อมแนบเอกสารยืนยัน

4.3.4. ชุดฝึกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย OHSAS 18001:2007 หรือดีกว่า

4.3.5. มีคู่มือการทดลองภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

4.3.6. ฝึกคลุมชุดฝึก 1 ผืน ทำด้วยผ้าอย่างดี พร้อมพิมพ์ชื่อชุดฝึกฯ

4.3.7. มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

4.3.8. มีการฝึกอบรมและทดสอบให้กับบุคลากรของสถาบันการศึกษาจนกว่าจะสามารถใช้งานได้จริง

### 5. ชุดฝึกระบบการขับเคลื่อนและระบบเบรครถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

#### 5.1. รายละเอียดทั่วไป

5.1.1. เป็นชุดฝึกเรียนรู้ระบบการขับเคลื่อนและระบบเบรครถยนต์ไฟฟ้าแบบ ABS

5.1.2. ตัวระบบการขับเคลื่อนใช้มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสเป็นตัวจำลองการขับเคลื่อนความเร็วเดียว

5.1.3. การฝึกอบรมมีการจำลองระบบการผิดพลาดอัจฉริยะ

5.1.4. เหมาะสำหรับการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนของหลักการและการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ไฟฟ้าใน  
อาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิคและสถาบันการศึกษา

#### 5.2. รายละเอียดทางเทคนิค

5.2.1. การออกแบบตามระบบขับเคลื่อนมอเตอร์และระบบเบรค ABS ใช้ระบบการขับเคลื่อนจริง

5.2.2. มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้หรือดีกว่า

5.2.2.1. ฮีทปั้ม

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

ว่าที่เรอตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายคณพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 8/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

5.2.2.8. สวิตช์สตาร์ท

5.2.2.9. สวิตช์เบรก EPB

5.2.2.10. มีแผงควบคุมการทำงาน

5.2.3. ตัวฐานออกแบบกับสายสัญญาณแรงดันต่ำและการดิสทริบิวต์เอาต์พุตแรงดันสูง

5.2.4. สายไฟฟ้าแรงสูงมีการติดมาร์คจุดเตือนความปลอดภัยตามที่ระบุในกระบวนการเรียนการสอน

5.2.5. ใช้สายเชื่อมต่อของรถจริงเชื่อมต่อตัวควบคุมหลักและกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูง

5.2.6. มีชุดปลั๊กไฟคู่ขนานสำหรับวัดสัญญาณและลดสัญญาณรบกวนในระบบ

5.2.7. มีตัวเลขระบุพินของปลั๊กสัมพันธ์ตามหมายเลขไดอะแกรมวงจรจริงของการตรวจสอบสัญญาณแรงดันต่ำและกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูง

5.2.8. การติดตั้งระบบไฟฟ้าเป็นไปตามมาตรฐาน EU CE สายและชุดเชื่อมต่อกับขั้วต่อมีความปลอดภัยอยู่ในระดับ IP64 หรือดีกว่า โดยสายเชื่อมต่ออุปกรณ์หากเกิดการเสียหายจากการฝีกอบรมสามารถเปลี่ยนได้โดยตรง

5.2.9. อุณหภูมิในการใช้งานอยู่ในช่วง -35 °C ถึง 40 °C

5.2.10. ใช้ร่วมกับไฟฟ้ากระแสตรง 12 VDC

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

5.2.12. ตัวโครงสร้างชุดฝีกทำด้วยอะลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 40 X 40 มม. หรือมากกว่ามีความแข็งแรงและสะดวกในการเคลื่อนย้าย

5.3. รายละเอียดอื่น ๆ

5.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา เพื่อเป็นการรับประกันบริการหลังการขายและการฝีกอบรม

5.3.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

5.3.3. ชุดฝีกผลิตจากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้านการจัดวางระบบการบริหารเพื่อการประกันคุณภาพที่สามารถตรวจสอบได้พร้อมแนบเอกสารยื่น

5.3.4. ชุดฝีกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย OHSAS 18001:2007 หรือดีกว่า

5.3.5. มีคู่มือการทดลองภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

5.3.6. ฝักคลุมชุดฝีก1 ฝืน ทำด้วยฝั้วร้อมอย่างดี พร้อมพิมพ์ชื่อชุดฝีกา

5.3.7. มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถึัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทล็ก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายคณพพร คงบำเพ็ญ )





## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 9/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

5.3.8. มีการฝึกอบรมและทดสอบให้กับบุคลากรของสถาบันการศึกษาจนกว่าจะสามารถใช้งานได้จริง

### 6. ชุดฝึกเชื่อมต่อตัวควบคุมหลักและกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูง จำนวน 1 ชุด

#### 6.1. รายละเอียดทั่วไป

6.1.1. เป็นชุดเชื่อมต่อตัวควบคุมหลักและกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูงที่ประกอบด้วย ชุดควบคุมมอเตอร์ด้วยอินเวอร์เตอร์, โมดูลการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า, โมดูลแปลงสัญญาณไฟฟ้า, DC-DC โมดูลจ่ายกำลังไฟฟ้าแรงดันสูงและ เซนเซอร์ต่าง ๆ

#### 6.2. รายละเอียดทางเทคนิค

6.2.1. การออกแบบตามตัวควบคุมหลักและกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูงจริง พอร์ตการชาร์จ AC, DC ตัวควบคุมปั้มน้ำระบายความร้อนแรงดันสูง, ถังเก็บของเหลว

6.2.2. ตัวฐานออกแบบกับสายสัญญาณแรงดันต่ำและการ์ดสล็อตเอาท์พุทแรงดันสูง

6.2.3. สายไฟฟ้าแรงสูงมีการติดมาร์คจุดเตือนความปลอดภัยตามที่ระบุในกระบวนการเรียนการสอน

6.2.4. ใช้สายเชื่อมต่อของรถจริงเชื่อมต่อตัวควบคุมหลักและกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูง

6.2.5. มีชุดปลั๊กไฟคู่ขนานสำหรับวัดสัญญาณและลดสัญญาณรบกวนในระบบ

6.2.6. มีตัวเลขระบุพินของปลั๊กสัมผัสตามหมายเลขไดอะแกรมวงจรจริงของการตรวจสอบสัญญาณแรงดันต่ำและกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูง

6.2.7. การติดตั้งระบบไฟฟ้าเป็นไปตามมาตรฐาน EU CE สายและชุดเชื่อมต่อกับขั้วต่อมีความปลอดภัยอยู่ในระดับ IP64 หรือดีกว่า โดยสายเชื่อมต่ออุปกรณ์หากเกิดการเสียหายจากการฝึกอบรมสามารถเปลี่ยนได้โดยตรง

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 มม. (ยาว X กว้าง X สูง)

6.2.11. ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 40 X 40 มม. หรือมากกว่ามีความแข็งแรงและสะดวกในการเคลื่อนย้าย

#### 6.3. รายละเอียดอื่น ๆ

6.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา เพื่อเป็นการรับประกันบริการหลังการขายและการฝึกอบรม

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายธนพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 10/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

6.3.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์  
ในด้านการบริการหลังการขาย

6.3.3. ชุดฝึกผลิตจากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้านการจัดวางระบบการบริหารเพื่อการ  
ประกันคุณภาพที่สามารถตรวจสอบได้พร้อมแนบเอกสารยืนยัน

6.3.4. ชุดฝึกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย OHSAS 18001:2007 หรือดีกว่า

6.3.5. มีคู่มือการทดลองภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

6.3.6. ฝักคลุมชุดฝึก 1 ฝัก ทำด้วยผ้าอย่างดี พร้อมพิมพ์ชื่อชุดฝึกฯ

6.3.7. มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

6.3.8. มีการฝึกอบรมและทดสอบให้กับบุคลากรของสถาบันการศึกษาจนกว่าจะสามารถใช้งานได้จริง

### 7. ชุดฝึกระบบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

#### 7.1. รายละเอียดทั่วไป

7.1.1. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าได้

7.1.2. สามารถเรียนรู้ถึงสภาพการทำงานระบบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าได้ดังต่อไปนี้

7.1.2.1. โครงสร้างระบบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า

7.1.2.2. การซ่อมบำรุงระบบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า

7.1.2.3. แสดงการทำงานระบบการชาร์จไฟฟ้า

#### 7.2. รายละเอียดทางเทคนิค

7.2.1. ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 40 X 40 มม. หรือมากกว่ามีความ  
แข็งแรงและสะดวกในการเคลื่อนย้าย

7.2.2. แบตเตอรี่ไฟฟ้าประกอบด้วยการออกแบบโมดูลแบตเตอรี่รถยนต์จริง ติดตั้งอยู่บนฐานติดตั้งด้วย  
สายสัญญาณแรงดันไฟฟ้าต่ำและช่องเสียบสายสัญญาณเอาต์พุตแรงดันสูง

7.2.3. มีการระบุตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อให้สามารถระบุได้ในระหว่างการเรียนการสอน

7.2.4. ใช้ปลั๊กคู่ขนานสำหรับการวัดติดตั้งอยู่ติดกับปลั๊กแต่ละสายซึ่งช่วยลดการสูญเสียสายระหว่างการ  
ตรวจจับสัญญาณได้

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

7.2.6. ใช้ร่วมกับไฟฟ้ากระแสตรง 12 VDC

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายตฤพร คงบำเพ็ญ )





## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 11/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

7.2.7. รองรับอุณหภูมิใช้งานได้ตั้งแต่  $-35^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$  หรือกว้างกว่า

7.2.8. ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโพรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า  $40 \times 40$  มม. หรือมากกว่ามีความแข็งแรงและสะดวกในการเคลื่อนย้าย

7.3. รายละเอียดอื่น ๆ

7.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา เพื่อเป็นการรับประกันบริการหลังการขายและการฝึกอบรม

7.3.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

7.3.3. ชุดฝึกผลิตจากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้านการจัดวางระบบการบริหารเพื่อการประกันคุณภาพที่สามารถตรวจสอบได้พร้อมแนบเอกสารยืนยัน

7.3.4. ชุดฝึกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย OHSAS 18001:2007 หรือดีกว่า

7.3.5. มีคู่มือการทดลองภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

7.3.6. ฝาคคลุมชุดฝึก 1 ฝืน ทำด้วยผ้าร่มอย่างดี พร้อมพิมพ์ชื่อชุดฝึกฯ

7.3.7. มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

7.3.8. มีการฝึกอบรมและทดสอบให้กับบุคลากรของสถาบันการศึกษาจนกว่าจะสามารถใช้งานได้จริง

### 8. ชุดฝึกระบบบังคับลิฟต์ในรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

8.1. รายละเอียดทั่วไป

8.1.1. ชุดฝึกระบบบังคับลิฟต์ประกอบด้วยระบบเซ็นเซอร์ EPS (เซ็นเซอร์มุมแรงบิด, เซ็นเซอร์ความเร็วยานพาหนะ), คอนโทรลเลอร์ (ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ EPS), แอคชูเอเตอร์ (มอเตอร์ EPS) และส่วนประกอบเชิงกลที่เกี่ยวข้อง มีระบบการประเมินความผิดพลาดอัจฉริยะซึ่งเหมาะสำหรับการสอนหลักการโครงสร้างและการฝึกอบรมการบำรุงรักษาระบบพลังงานไฟฟ้าในสถาบันการศึกษาทั่วไป

8.2. รายละเอียดทางเทคนิค

8.2.1. ชุดฝึกออกแบบโดยแยกส่วนและชุดเกียร์พวงมาลัย EPS ของรถจริง ชุดประกอบเพลาด้านหน้า ชุดบังคับลิฟต์ซ้ายและขวา และล้อด้านหน้าจำนวน 2 ล้อ

8.2.2. ชุดฝึกออกแบบด้วยสายสัญญาณแรงดันต่ำและช่องเสียบการ์ดเอาต์พุตแรงดันสูงและสายแรงดันสูง ติดตั้งเครื่องหมายความปลอดภัยเพื่อระบุตัวตนในระหว่างกระบวนการสอน

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

กรรมการ .....  
( นายสุเมธ รินทลิก )

กรรมการและเลขานุการ .....  
( นายคณพร คงบำเพ็ญ )





## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 12/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

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. ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโพรไฟล์ขนาดไม่น้อยกว่า 40 X 40 มม. หรือมากกว่ามีความแข็งแรงและสะดวกในการเคลื่อนย้าย

8.3. รายละเอียดอื่น ๆ

8.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา เพื่อเป็นการรับประกันบริการหลังการขายและการฝึกอบรม

8.3.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

8.3.3. ชุดฝึกผลิตจากบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้านการจัดวางระบบการบริหารเพื่อการประกันคุณภาพที่สามารถตรวจสอบได้พร้อมแนบเอกสารอื่น

8.3.4. ชุดฝึกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย OHSAS 18001:2007 หรือดีกว่า

8.3.5. มีคู่มือการทดลองภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

8.3.6. ฝัากลุ่มชุดฝึก 1 ฝืน ทำด้วยฝักร่มอย่างดี พร้อมพิมพ์ชื่อชุดฝึกฯ

8.3.7. มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

8.3.8. มีการฝึกอบรมและทดสอบให้กับบุคลากรของสถาบันการศึกษาจนกว่าจะสามารถใช้งานได้จริง

### 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

ว่าที่เรือตรี ..... ประธานกรรมการ

( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ

( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ

( นายคณพร คงบำเพ็ญ )





## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 13/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

- 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. ใช้มอเตอร์แบบอินตักซ์ชันมอเตอร์หรือดีกว่า
  - 9.2.1.3. ให้แรงบิดสูงสุดไม่น้อยกว่า 100 นิวตันเมตร
  - 9.2.1.4. ให้ความเร็วในการขับเคลื่อนสูงสุดไม่น้อยกว่า 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- 9.2.2. ระบบแบตเตอรี่ มีดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า
  - 9.2.2.1. แบตเตอรี่เป็นแบบลิเทียมไอออนฟอสเฟต (LiFePo4) หรือแบบอื่นที่ดีกว่า
  - 9.2.2.2. ความจุของแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 20 kWh
- 9.2.3. ระบบเบรก มีดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า
  - 9.2.3.1. ชุดเบรคล้อหน้าเป็นแบบระบบเบรกเอบีเอส 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. ใช้หัวชาร์จไฟฟ้าตามมาตรฐานรถยนต์ไฟฟ้าทั่วไป
  - 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. ชุดฝึกผลิตจากรถยนต์ไฟฟ้าที่ผลิตตามมาตรฐานสากลหรือตามมาตรฐานกรมการขนส่งทางบกเรื่องการกำหนดกำลังมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อน
- 9.3.2. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 9.3.3. มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี
- 9.3.4. มีการฝึกอบรมและทดสอบให้กับบุคลากรของสถาบันการศึกษาจนกว่าจะสามารถใช้งานได้จริง
- 9.3.5. รถยนต์ไฟฟ้าเป็นของใหม่ ต้องไม่เป็นของเก่าเก็บและต้องไม่ผ่านการใช้งานก่อน

ว่าที่เรือตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

  
..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายดนุพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 14/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

9.3.6. รถยนต์ไฟฟ้าหลังจากชาร์จไฟฟ้าเต็ม สามารถขับใช้ได้

### 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, อุณหภูมิ, Capacitance, Zlow-low impedance หรือมากกว่า

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

10.1.4. มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III1000V, มีมาตรฐาน CE, UL, CSA รองรับและมีระบบป้องกัน IP67 โดยแสดงหน้าเครื่องอย่างชัดเจน หรือดีกว่า

10.1.5. ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐานความปลอดภัย EC61010-1:2010 เป็นอย่างน้อยหรือดีกว่า

#### 10.2. รายละเอียดทางเทคนิค

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

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

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

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

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

10.2.6. มีย่านการวัดค่าความถี่ได้จาก 100 Hz - 10 MHz หรือกว้างกว่าความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.01 Hz

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

10.2.8. มีโปรแกรม Manual data logging ได้ไม่น้อยกว่า 100 ค่า และโปรแกรม Auto/Event logging ได้

ว่าที่เรอตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายदनพร คงบำเพ็ญ )





## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 15/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

ไม่น้อยกว่า 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

10.3.2. ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศพร้อมแนบเอกสารยืนยันเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

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 ผู้สอนสามารถเลือกโมดูลข้อผิดพลาดต่าง ๆ ได้อย่างอิสระของแต่ละโมดูลความผิดพลาดและวิธีการใช้ในการซ่อมบำรุง

11.1.4. มีฟังก์ชันโมดูลขั้นตอนการบำรุงรักษาเพื่อดูวิธีการบำรุงรักษาของกรณีความผิดปกติ เป็นวิดีโอการบำรุงรักษา เนื้อหาวิดีโอแสดงสาเหตุของความข้อผิดพลาด วิธีการวินิจฉัยและการดำเนินการ, เครื่องมือ, เครื่องมือวัด เป็นต้น

11.1.5. มีฟังก์ชันเนื้อหาความรู้ที่สำคัญและสาระสำคัญของผู้ฝึกอบรม

11.1.6. มีฟังก์ชันการสุ่มระบบการสอนของโมดูลทั้งหมดสรุปปัญหาที่เกี่ยวข้องและกระบวนการวินิจฉัยที่พบ

ว่าที่เรือดริ ..... ประธานกรรมการ  
(มนต์ชัย แซ่มสา)

..... กรรมการ  
(นายสุเมธ รินทลิก)

..... กรรมการและเลขานุการ  
(นายदनพร คงบำเพ็ญ)



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 16/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

ในเนื้อหาการสอนและการปฏิบัติ

### 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

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

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ

(มนต์ชัย แซ่มสา)

กรรมการ

(นายสุเมธ รินทลิก)

กรรมการและเลขานุการ

(นายตฤพร คงบำเพ็ญ)





# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 17/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

- 11.2.1.4.2. คำแนะนำในการชาร์จสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า
- 11.2.1.4.3. แทนชาร์จและสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า
- 11.2.1.5. ระบบรถยนต์ไฟฟ้าประกอบด้วย
  - 11.2.1.5.1. ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ไฟฟ้า
  - 11.2.1.5.2. ระบบเครือข่ายในรถยนต์ไฟฟ้า
  - 11.2.1.5.3. ระบบบัส
  - 11.2.1.5.4. ระบบความบันเทิง เสียง มัลติมีเดียและวิดีโอ
  - 11.2.1.5.5. การเชื่อมต่อโครงข่ายและการขับเคลื่อน
- 11.2.1.6. แอสซีรถยนต์ไฟฟ้าประกอบด้วย
  - 11.2.1.6.1. ระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้า
  - 11.2.1.6.2. ระบบเบรกรถยนต์ไฟฟ้า
  - 11.2.1.6.3. ระบบพวงมาลัยเพาเวอร์ รถยนต์ไฟฟ้า
  - 11.2.1.6.4. การตรวจสอบตัวถังรถยนต์ไฟฟ้า
- 11.2.1.7. ระบบปรับอากาศรถยนต์ไฟฟ้าประกอบด้วย
  - 11.2.1.7.1. ภาพรวมของระบบปรับอากาศรถยนต์ไฟฟ้า
  - 11.2.1.7.2. ลักษณะของระบบปรับอากาศรถยนต์ไฟฟ้า
  - 11.2.1.7.3. การทดสอบและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศรถยนต์ไฟฟ้า

## 12. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาสำหรับอาจารย์ผู้สอน จำนวน 1 เครื่อง

### 12.1. รายละเอียดทั่วไป

12.1.1. ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO 9001 และ ISO14001 Series

12.1.2. ได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถาบันได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น FCC พร้อมเอกสารรับรอง

12.1.3. ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น UL พร้อมเอกสารรับรอง

12.1.4. บริษัทผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

กรรมการ .....  
( นายสุเมธ รินทลิก )

กรรมการและเลขานุการ .....  
( นายคณพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 18/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

คู่มือ, Drive และ Bios Update ผ่านทางระบบ Internet โดยผู้เสนอราคาจะต้องแจ้ง URL ให้ทราบมาในเอกสารเสนอราคานี้ด้วย

12.1.5. บริษัทผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือ บริษัทผู้ผลิตที่มีสาขาในประเทศไทย

12.1.6. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็น ประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

### 12.2. รายละเอียดทางเทคนิค

12.2.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) จำนวน 1 หน่วย โดยมี หน่วยความจำ แบบ 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 1 TB หรือ แบบ Solid State Drive (SSD) ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB หรือดีกว่า

12.2.4. ระบบ Bios ของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ และต้อง สามารถแสดงหมายเลขเครื่อง (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 ตาม มาตรฐาน RJ-45 จำนวน 1 Port

12.2.9. มีช่องสัญญาณเชื่อมต่อแบบอนุกรมตามมาตรฐาน USB3.0 จำนวน 2 พอร์ตมี และช่องสัญญาณ เชื่อมต่อแบบ HDMI ที่ติดตั้งบนแผงวงจรหลักไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

12.2.10. สนับสนุนการทำงานแบบเครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน IEEE 802.11 แบบ Wireless ac/b/g/n พร้อม Bluetooth v 4.0 หรือดีกว่า

12.2.11. มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว แบบ HD มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1366 X 768 หรือดีกว่า โดย เป็นแบบไม่สะท้อน Anti-Glare

12.2.12. มีกล้อง Web Camera ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 0.3 ล้านพิกเซล ที่ติดตั้งมาพร้อมตัวเครื่อง

12.2.13. เครื่องคอมพิวเตอร์มีขนาดน้ำหนักไม่เกิน 2.0 กิโลกรัมรวม Battery

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ  
(มนต์ชัย แซ่มสา)

..... กรรมการ  
(นายสุเมธ รินทลิก)

..... กรรมการและเลขานุการ  
(นายดนุพร คงบำเพ็ญ)





## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 19/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

12.2.14. มีแบตเตอรี่ชนิด Lithium แบบ 30 Wh หรือดีกว่า

12.3. รายละเอียดอื่น ๆ

12.3.1. มีการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 1 ปี พร้อมรับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วน

12.3.2. มีกระเป๋าสำหรับใส่เครื่องพร้อมอุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่อให้ใส่คอมพิวเตอร์แบบ Notebook และมีวัสดุภายในที่ป้องกันการกระแทกจากภายนอก

13. เครื่องฉายภาพมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 4,000 ANSI จำนวน 1 ชุด

13.1. รายละเอียดทั่วไป

13.1.1. เป็นเครื่องฉายภาพจากเครื่องเล่นวีดีโอและคอมพิวเตอร์

13.1.2. เป็นสินค้าใหม่ ไม่เคยผ่านการนำไปสาธิต จัดแสดงนิทรรศการ หรือนำไปใช้งานมาก่อน

13.2. รายละเอียดทางเทคนิค

13.2.1. เป็นเครื่องที่ใช้เทคโนโลยีฉายภาพ (Projector Technology) แบบ DLP

13.2.2. ความสว่าง (Brightness) ไม่น้อยกว่า 4,000 Ansi Lumens

13.2.3. ความละเอียดในการแสดงภาพ (Native Resolution) 1920 X 1080 ที่อัตราส่วน 16:9 หรือดีกว่า

13.2.4. มีความสามารถแสดงสีของภาพได้สูงสุด 1.07 พันล้านสี หรือดีกว่า

13.2.5. สามารถฉายภาพได้ในระยะ 1.15~1.5 เมตร และสามารถซูมได้ 1.3 เท่า

13.2.6. Contrast ratio ไม่น้อยกว่า 16,000:1 และ อัตราส่วนของความกว้างและความสูงของภาพ (Aspect ratio) 16:9 (Native) โดยสามารถเลือกปรับได้ 5 แบบ

13.2.7. สามารถฉายภาพที่มีความชัดเจนได้ตั้งแต่ (Display size) 30~300 นิ้ว และสามารถรองรับการแสดงผลภาพได้ตั้งแต่ VGA (640 X 480) ถึง WUXGA\_RB (1920 X 1200)

13.2.8. สามารถแก้ความผิดเพี้ยนของภาพ (Keystone) แนวตั้งได้ไม่น้อยกว่า  $\pm 30$  องศา แนวนอนได้ไม่น้อยกว่า  $\pm 20$  องศา

13.2.9. หลอดภาพที่ใช้งานมีคุณลักษณะดังนี้

13.2.9.1. หลอดฉายภาพ (Lamp) ขนาดไม่เกิน 240 วัตต์

13.2.9.2. อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 4,000 ชั่วโมง ในระบบการทำงานปกติ (STD mode) และ สูงสุด 15,000 ชั่วโมง ในระบบประหยัดสูงสุด

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ  
(มนต์ชัย แซ่มสา)

..... กรรมการ  
(นายสุเมธ รินทลิก)

..... กรรมการและเลขานุการ  
(นายคณพร คงบำเพ็ญ)



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 20/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

13.2.9.3. สามารถรับสัญญาณวิดีโอ (Video Signals) ได้ทั้งระบบ NTSC, PAL, SECAM, HDTV (480i, 480p, 576i, 576P, 720p, 1080i, 1080p)

13.2.10. มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้

13.2.10.1. Audio In/Out อย่างละ 1 Port

13.2.10.2. HDMI/HDMI-MHL อย่างละ 1 Port

13.2.10.3. USB Type A ไม่น้อยกว่า 1 Port

13.2.10.4. USB Mini-B ไม่น้อยกว่า 1 Port

13.2.10.5. Computer In (D-Sub15pin) ไม่น้อยกว่า 1 Port

13.2.10.6. Monitor Out (D-Sun15pin) ไม่น้อยกว่า 1 Port

13.2.10.7. LAN ไม่น้อยกว่า 1 Port

13.2.10.8. Wireless Dongle port ไม่น้อยกว่า 1 Port

13.2.10.9. RS232 (DB9pin) ไม่น้อยกว่า 1 Port

13.2.11. มีระบบขยายเสียงพร้อมลำโพงในตัวเครื่อง (Speaker) ขนาดไม่น้อยกว่า 10 วัตต์

13.2.12. เสียงพัลลภ ไม่เกิน 33/29 dBA ที่ (Normal/Economic mode)

13.2.13. มีช่องสำหรับตัวล็อก (Kensington Lock) และแถบความปลอดภัย (Security Bar) เพื่อป้องกันการ

โจรกรรม

13.2.14. มีค่ากำลังไฟฟ้าวินิจฉัย (Normal Mode) ไม่เกิน 0.5 W

13.2.15. ใช้กำลังไฟที่ 100~240 AC

13.2.16. สามารถใช้งานในอุณหภูมิที่ 0~40 องศา

13.2.17. มีอุปกรณ์สำหรับส่งสัญญาณภาพและเสียงแบบไร้สาย เช่น มือถือ แท็บเล็ต หรือโน้ตบุ๊ก ไปแสดงผล

บนหน้าจอสื่อภาพของโปรเจคเตอร์ โดยอุปกรณ์ดังกล่าวเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายเดียวกันกับเครื่องฉายภาพมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ที่นำเสนอ

13.2.18. จอแขวนมีเนื้อจอสีขาวทำจาก Fiber Glass ด้านหลังเคลือบสีดำ มีขอบสีดำโดยรอบ สามารถควบคุมการเลื่อนจอขึ้น-ลงด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 105 X 59 (120") นิ้ว

13.3. รายละเอียดอื่น ๆ

13.3.1. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

ว่าที่เรอตรี ..... ประธานกรรมการ

( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ

( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ

( นายคณพร คงบำเพ็ญ )





## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 21/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

### 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 หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ

14.1.1.5. รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

#### 14.2. รายละเอียดทางเทคนิค

14.2.1. อุปกรณ์มีความละเอียดในการแสดงผลของภาพได้แบบ 1080p และ 720p หรือดีกว่า

14.2.2. มีมาตรฐานการเข้ารหัสวิดีโอระดับสูง H.264 UVC 1.5 หรือดีกว่า

14.2.3. สามารถซูมและขยายภาพได้ขนาดไม่น้อยกว่า 4 เท่าแบบ Digital Zoom

14.2.4. สามารถทำการ Auto Focus ได้และมีมุมมองของกล้องไม่น้อยกว่า 90 องศา

14.2.5. มีสัญญาณ Output แบบ USB1 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

ว่าที่เรอตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายคณพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 22/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

### 15. อุปกรณ์ช่วยสอน จำนวน 1 เครื่อง

15.1. รายละเอียดทั่วไป

15.1.1. เป็นไมโครโฟน, ลำโพงและชุดขยายเสียงในตัวเดียวกัน

15.2. รายละเอียดทางเทคนิค

15.2.1. ตัวเครื่องน้ำหนักเบาไม่เกิน 300 กรัม สามารถพกพาได้สะดวก พร้อมปุ่มเปิด-ปิดการทำงาน เหมาะ  
สำหรับใช้ในห้องเรียน, ห้องประชุม, หรือห้องปฏิบัติการต่าง ๆ

15.2.2. มีกำลังขาค้อสูงสุดไม่น้อยกว่า 5 วัตต์

15.2.3. ตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ 300 เฮิรต ถึง 15 กิโลเฮิรตหรือมากกว่า

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. รายละเอียดอื่น ๆ

15.3.1. รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 16. ชุดเครื่องมือถอดประกอบในการซ่อมบำรุงรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

16.1. เป็นชุดเครื่องมือที่มีฉนวนป้องกันไฟฟ้าได้ถึง 1,000 Volt หรือดีกว่า

16.2. เครื่องมือออกแบบฉนวนกันไฟฟ้าโดยได้รับมาตรฐานไม่น้อยกว่า EN/IEC60900, ASTM F-1505, DIN7437,  
BFPA70E & CSA หรือดีกว่า

16.3. กล่องเก็บเครื่องมือจัดออกแบบให้จัดเก็บอุปกรณ์ในตำแหน่งเฉพาะของแต่ละอัน ตัวกล่องมีความแข็งแรง  
ทนทาน มีล้อในการเคลื่อนย้าย สะดวกต่อการใช้งาน

16.4. ชุดเครื่องมือประกอบด้วยดังนี้ หรือดีกว่า

16.4.1. ชุดคีม ประกอบด้วย

16.4.1.1. Long Nose Pliers ขนาด 6.3 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

16.4.1.2. Long Nose Pliers ขนาด 8.0 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

16.4.1.3. Bent Nose Pliers ขนาด 6.3 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

16.4.1.4. Long Flat Nose Pliers ขนาด 6.3 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

ว่าที่เรีอตรี ..... ประธานกรรมการ

( มนต์ชัย แซ่มสา )

กรรมการ

( นายสุเมธ รินทลิก )

กรรมการและเลขานุการ

( นายคณพร คงบำเพ็ญ )





## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 23/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

16.4.1.5. Combo Pliers/Crimpers ขนาด 9.0 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

16.4.1.6. Diagonal Cutters ขนาด 6.3 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

16.4.1.7. High Leverage Cutters ขนาด 8.0 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

16.4.1.8. Cable Cutters ขนาด 6.3 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

16.4.1.9. Stripping Pliers ขนาด 6.3 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

16.4.1.10. Adjustable Wrench ขนาด 8.0 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

16.4.2. ชุดบล็อก ประกอบด้วย

16.4.2.1. Insulated Inch Sockets ประกอบด้วย 1/2, 9/16, 5/8, 11/16, 3/4, 13/16, 7/8 นิ้ว

16.4.2.2. Insulated Metric Sockets ประกอบด้วย 13.0, 14.0, 15.0, 17.0, 19.0, 20.0, 22.0

มม.

16.4.2.3. Insulated Ratchet ขนาด Drive 3/8 นิ้ว

16.4.2.4. Insulated Inch Nut Drivers ขนาด 7/32, 1/4, 5/16, 3/8, 7/16 นิ้ว

16.4.2.5. Insulated Inch Nut Drivers ขนาด 5.0, 5.5, 6.0, 7.0, 8.0, 10.0, 13.0 มม.

16.4.2.6. Insulated T-handle Inch Hex ขนาด 5/32, 3/16, 7/32, 1/4, 5/16, 3/8 นิ้ว

16.4.2.7. Insulated T-handle Metric Hex ขนาด 4.0, 5.0, 6.0, 8.0 มม.

16.4.2.8. Insulated L-Key ขนาด 10 มม.

16.4.3. ชุดไขควง ประกอบด้วย

16.4.3.1. Insulated Slotted ขนาด 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.5, 6.0, 6.5, 8.0, 10.0 มม.

16.4.3.2. Insulated Phillips ขนาด # 0, 1, 2, 3

16.4.3.3. Insulated Xeno Slotted/Phillips Terminal ขนาด # 1, 2

16.4.3.4. Insulated TORX ขนาด T6, T7, T8, T9, T10, T15, T20, T25, T30

16.4.4. ชุดประแจ ประกอบด้วย

16.4.4.1. Insulated Inch Deep Offset Ring Wrenches ขนาด 1/4, 5/16, 3/8, 7/16, 1/2, 9/16, 5/8, 11/16, 3/4, 25/32, 13/16, 7/8, 15/16, 1, 1-1/16, 1-1/4 นิ้ว

16.4.4.2. Insulated Metric Deep Offset Ring Wrenches ขนาด 8.0, 9.0, 10.0, 11.0, 12.0, 13.0, 14.0, 15.0, 17.0, 19.0, 20.0, 22.0, 24.0, 27.0, 30.0, 32.0 มม.

ว่าที่เรือดริ ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

กรรมการและเลขานุการ  
( นายคณพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 24/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

16.4.5. ชุดอุปกรณ์อื่น ๆ ประกอบด้วย

16.4.5.1. Insulated Cable Knife ขนาด 50 มม.

16.4.5.2. Insulated Folding Ruler Inch/mm. จำนวน 1 อัน

16.4.5.3. Cat. IV Coltage Detector 50-1,000 Volt จำนวน 1 ตัว

16.4.5.4. ถุงมือยางกันไฟฟ้าชุด Class 0 (1,000V/5,000V) หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 คู่

16.4.5.5. ถุงมือหนังสวมทับถุงมือกันไฟฟ้าแบบยาว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 คู่

17. เครื่องมือวิเคราะห์อาการเสียของรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

17.1. รายละเอียดทั่วไป

17.1.1. สามารถตรวจวัดวิเคราะห์การทำงานของเครื่องยนต์ ที่ใช้ระบบควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (ECU)

17.1.2. สามารถพกพาไปใช้งานได้สะดวก

17.1.3. สามารถวินิจฉัยอาการเสียได้ทั้งรถยนต์ชนิดเครื่องยนต์แบบสันดาป, ไฮบริด และไฟฟ้าได้

17.1.4. รองรับวินิจฉัยอาการรถยนต์ไม่น้อยกว่า 80 แบรินด์รถยนต์

17.2. รายละเอียดทางเทคนิค

17.2.1. มีฟังก์ชันสำหรับวินิจฉัยระบบควบคุมการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องยนต์ (ENG), ระบบส่งกำลังเกียร์อัตโนมัติ (A/T), ระบบถุงลมนิรภัย (Air Bag), ระบบป้องกันการเบรกล้อคล้อ (ABS), ระบบควบคุมความเร็วของรถยนต์ (Cruise Control)

17.2.2. สามารถวิเคราะห์รถยนต์ผ่านทางพอร์ตมาตรฐาน OBD II ชนิด 16 Pin

17.2.3. สามารถอ่านโค้ด (Code) ข้อบกพร่องจากกล่อง ECU (Read Trouble Code) ได้

17.2.4. สามารถลบโค้ด (Code) ข้อบกพร่องจากกล่อง ECU (Erasing Trouble Code) ได้

17.2.5. สามารถอ่านข้อมูลสถานะการทำงานปัจจุบันของเครื่องยนต์ (Reading Data Stream Tests) ได้

17.2.6. สามารถทดสอบการทำงานอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ (Actuation Tests) ได้

17.2.7. สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่าน Wi-Fi ได้

17.2.8. สามารถปรับความเข้มของหน้าจอ และสามารถจัดเก็บข้อมูลการตรวจสอบต่าง ๆ ของรถยนต์ได้

17.2.9. สามารถแสดงผลการตรวจวัดสภาพเครื่องยนต์ได้ทั้งแบบตัวเลขดิจิทัลและกราฟได้

17.2.10. คุณสมบัติทางเทคนิคของอุปกรณ์ มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า

ว่าที่เรอตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายคณพร คงบำเพ็ญ )





## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 25/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

- 17.2.10.1. ใช้ระบบปฏิบัติการ Android Version7 หรือดีกว่า
- 17.2.10.2. จอภาพ LCD แบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1280 X 800 พิกเซล
- 17.2.10.3. หน่วยประมวลผลกลางเป็นชนิด Quad-Core ความเร็วไม่น้อยกว่า 1.4 GHz
- 17.2.10.4. หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 17.2.10.5. หน่วยความจำสำรอง (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB และสามารถใส่การ์ดส่วนขยายที่เป็นชนิด Micro SD Card ได้สูงสุดถึง 128 GB
- 17.2.10.6. มีกล้องหลังขนาดไม่น้อยกว่า 5 ล้านพิกเซล
- 17.2.10.7. สนับสนุนการทำงานแบบเครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน IEEE802.11 แบบ Wireless b/g/n พร้อม Bluetooth v4.0 หรือดีกว่า
- 17.2.10.8. แบตเตอรี่เป็นชนิด Li-Polymer ขนาดไม่น้อยกว่า 4,500 mAh
- 17.2.10.9. ตัวเครื่องสามารถทำงานได้ในอุณหภูมิ 0°C to 45°C หรือดีกว่า
- 17.3. รายละเอียดอื่น ๆ
- 17.3.1. ซอฟต์แวร์ของเครื่องวิเคราะห์สามารถอัปเดต ข้อมูลได้ฟรีตลอดเป็นระยะเวลา 1 ปี
- 17.3.2. มีกล่องพลาสติกบรรจุเครื่องวิเคราะห์และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด อย่างเรียบร้อย และคงทน
- 17.3.3. รับประกันผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 18. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 BTU จำนวน 2 ชุด

- 18.1. เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนแบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน
- 18.2. เป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน
- 18.3. เครื่องปรับอากาศมีขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 BTU
- 18.4. ได้รับรองการประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ติดฉลากแสดงประสิทธิภาพระดับเบอร์5
- 18.5. เครื่องปรับอากาศได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ม.อ.ก.)
- 18.6. ระบบควบคุมการทำงานด้วยรีโมทชนิดไร้สาย หรือชนิดมีสาย
- 18.7. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 18.8. ติดตั้งพร้อมใช้งาน

ว่าที่เรื่อตรี ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายคณพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 26/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

### 19. กระดานไวท์บอร์ดแม่เหล็ก จำนวน 1 ตัว

- 19.1. เป็นกระดานไวท์บอร์ดแม่เหล็กแบบใช้งานได้ 1 หน้า
- 19.2. ไวท์บอร์ดเคลือบด้วยลามิเนต เกรด A
- 19.3. หน้าบอร์ดเรียบ เขียนลื่น ลบสะอาด
- 19.4. มีขนาดของแผ่นกระดานไม่น้อยกว่า 80 X 120 ซม. (กว้าง X สูง)
- 19.5. มาพร้อมกับโครงล้อเลื่อน สามารถเคลื่อนย้ายสะดวก
- 19.6. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 20. โต๊ะเรียนแบบพับอเนกประสงค์ จำนวน 10 ตัว

- 20.1. โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 150 X 60 X 74 ซม. (กว้าง X ลึก X สูง)
- 20.2. ผลิตจากไม้ Particle Board แผ่นที่อบมีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มม. และปิดขอบด้วย PVC Edge
- 20.3. แผ่นที่อบของโต๊ะปิดผิวด้วยลามิเนตโฟมเมก้าสีขาว ทำความสะอาดง่าย
- 20.4. ขาโต๊ะเป็นขาเหล็กพ่นเคลือบเงิน สามารถพับเก็บได้
- 20.5. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 21. เก้าอี้สำหรับผู้เรียน จำนวน 20 ชุด

- 21.1. เป็นเก้าอี้มีขนาดไม่น้อยกว่า 39 X 47 X 77 ซม. (กว้าง X ลึก X สูง)
- 21.2. เก้าอี้สามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กก.
- 21.3. โครงสร้างของขาและราวไขว้ ผลิตจากเหล็ก พ่นสีฝุ่น ที่นั่งและพนักพิงผลิตจากพลาสติกโพลีโพรพิลีน
- 21.4. เก้าอี้ได้รับมาตรฐาน EN12520 และ EN1022 ด้านความปลอดภัยและความทนทาน
- 21.5. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 22. โต๊ะพร้อมเก้าอี้สำหรับอาจารย์ผู้สอน จำนวน 1 ชุด

- 22.1. โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 60 X 120 X 73 ซม. (กว้าง X ยาว X สูง)
- 22.2. ขาโต๊ะทำด้วยไม้เทียมหรือเหล็ก มีความแข็งแรงทนทาน
- 22.3. แผ่น Top ด้านบนมีความหนา ไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร
- 22.4. มีแผ่นบังด้านหน้าโต๊ะผลิตด้วยไม้หรือเหล็ก

ว่าที่เรือดริ ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายคณพร คงบำเพ็ญ )





## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 27/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

22.5. แก้อั้วสำนักงานมีเท้าแขนแบบล้อเลื่อน ชนิด 5 แฉก ปรับระดับได้

22.6. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 23. ตู้เก็บเอกสาร จำนวน 1 ตู้

23.1. เป็นตู้เก็บเอกสารสีชาวมุก

23.2. ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 88 X 40 X 174 ซม. (กว้าง X ลึก X สูง)

23.3. ตู้ผลิตจากเหล็กแผ่นรีดเย็น SPCC CRI-S ผ่านการทำความสะอาดผิวงาน ล้างไขมันและเคลือบผิวป้องกันสนิม

23.4. มีกุญแจใช้สำหรับล็อคตู้

23.5. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 24. พัดลมติดผนัง จำนวน 6 ตัว

24.1. เป็นพัดลมติดผนังสีขาวขนาด 16 นิ้ว สามารถปรับสายข่าย-ขวา และหยุดสายได้ตามต้องการ

24.2. พัดลมมีขนาดไม่น้อยกว่า 24 X 47 X 48 ซม. (กว้าง X ลึก X สูง)

24.3. สามารถปรับความแรงลมได้ 3 ระดับ

24.4. สามารถควบคุมการทำงานด้วยสวิทช์แบบสายดึง

24.5. มีความปลอดภัยด้วยระบบตัดไฟอัตโนมัติแบบเทอร์โมฟิวส์

24.6. ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย มอก.934-2558 และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มอก.92-2536 จากสำนักงาน

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

24.7. ได้รับมาตรฐานการประหยัดไฟเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

24.8. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 25. ติดตั้งระบบไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

25.1. ติดตั้งระบบปลั๊กไฟ ให้พอเพียงต่อการใช้งานของอุปกรณ์ หรือมีความเหมาะสม ต่อสภาพแวดล้อมของบริเวณจุดติดตั้ง

25.2. ติดตั้งตู้เบรกเกอร์สวิทช์ โดยเซอร์กิตเบรกเกอร์มีจำนวนที่เพียงพอและเหมาะสมกับอุปกรณ์ทุกตัว

25.3. ต้องติดตั้งตู้เบรกเกอร์แยกระหว่างห้องเรียนและชุดฝึกออกจากกันอย่างชัดเจน

25.4. ต้องระบุชื่ออุปกรณ์ที่ใช้งานนั้น ๆ ของแต่ละเซอร์กิตเบรกเกอร์

ว่าที่เรือดริ ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายคณพร คงบำเพ็ญ )



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ งบประมาณปี 2563

หน้า 28/28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการสอนและเทคนิคระบบรถยนต์ไฟฟ้าแรงดันสูง

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

25.6. ติดตั้งสายตัวนำไฟฟ้า ไปยังตำแหน่งที่วางชุดฝึกทุกเครื่อง การเดินสายจัดเก็บภายในรางร้อยสายที่มีความแข็งแรงทนทานและปลอดภัยต่อการใช้งาน

25.7. รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

ว่าที่เรือดริ ..... ประธานกรรมการ  
( มนต์ชัย แซ่มสา )

..... กรรมการ  
( นายสุเมธ รินทลิก )

  
..... กรรมการและเลขานุการ  
( นายคณพร คงบำเพ็ญ )