



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2568
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 1/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Plug-in Hybrid Electric Vehicle training)

จำนวน 1 ชุด

มีรายการประกอบด้วย ดังนี้หรือดีกว่า

- | | |
|---|-----------------|
| 1.ชุดฝึกเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ปลั๊กอินไฮบริด | จำนวน 1 ชุด |
| 2.เครื่องประจุไฟฟ้าให้ตัวรถชนิด AC Charging ขนาดอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 7 กิโลวัตต์ | จำนวน 1 ชุด |
| 3.เครื่องมือวัดมอเตอร์แบบดิจิตอลทางไฟฟ้าประสิทธิภาพสูงสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 4.เครื่องวัดความต้านทานทางไฟฟ้าแบบพกพาประสิทธิภาพสูงสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 5.เครื่องวิเคราะห์และวินิจฉัยประสิทธิภาพสูงในยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 6.ชุดเรียนรู้การจำลองการทำงานระบบไฮบริด | จำนวน 1 ชุด |
| 7.จอภาพสำหรับแสดงสื่อยานยนต์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว | จำนวน 1 ชุด |
| 8.คอมพิวเตอร์ประมวลผลแบบพกพาสำหรับอาจารย์ผู้สอน | จำนวน 1 ชุด |
| 9.เครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตสำหรับใช้งานร่วมกับชุดฝึก | จำนวน 2 ชุด |
| 10. เครื่องขยายเสียงพกพาแบบมีล้อเลื่อน | จำนวน 1 ชุด |
| 11. โต๊ะพร้อมเก้าอี้สำหรับอาจารย์ผู้สอน | จำนวน 1 ชุด |
| 12. เครื่องพิมพ์ Multifunction แบบฉีดหมึก (Inkjet) | จำนวน 1 เครื่อง |
| 13. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 BTU | จำนวน 2 เครื่อง |
| 14. ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์สำหรับห้องเรียน | จำนวน 4 ตู้ |
| 15. ชุดฝึกเรียนรู้ระบบโครงสร้างยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 16. ชุดโปรแกรมการเรียนรู้ระบบและการทำงานของเครื่องยนต์ไฮบริด | จำนวน 1 ชุด |
| 17.งานติดตั้งระบบไฟฟ้า | จำนวน 1 ระบบ |

(นายยุทธ ชิวะหลี่)
ประธานกรรมการ

(นายทงค์ พอดี)
กรรมการ

(นายณพัชรพร รื่นเรือง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2568
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 2/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

1. ชุดฝึกเรียนรู้เทคโนโลยียานยนต์ปลั๊กอินไฮบริด จำนวน 1 ชุด

1.1. รายละเอียดทั่วไป

1.1.1. ชุดฝึกออกแบบโดยใช้เครื่องยนต์เบนซินและไฟฟ้าไฮบริดของ Toyota Corolla หรือที่เรียกว่าระบบ PHEV เพื่อจำลองการสตาร์ทเครื่องยนต์ การเร่งความเร็ว การชะลอตัว และการกระทำอื่น ๆ สามารถศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องยนต์เบนซินและไฟฟ้าไฮบริด เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถสร้างสถานการณ์จำลองข้อผิดพลาดของรถยนต์ผ่านสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ตได้

1.2. รายละเอียดทางเทคนิค

1.2.1. ประกอบขึ้นจากอุปกรณ์ที่ใช้จริงในยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด มีการเผยให้เห็นถึงส่วนประกอบที่ยากแก่การมองเห็นได้อย่างชัดเจน เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษาเรียนรู้และทำความเข้าใจ

1.2.2. โครงสร้างของชุดฝึกมีความแข็งแรงทนทาน รองรับน้ำหนักได้ดี ผลิตจากวัสดุอะลูมิเนียมโปรไฟล์ หรือเหล็กเคลือบสีกันสนิม

1.2.3. มีแผนผังวงจรและแผนผังการทำงาน Circuit diagram and working principle diagram แสดงให้เห็นถึงสถานะการทำงานอย่างชัดเจน

1.2.4. แผง Dashboard สามารถแสดงค่าตัวแปร Parameters การทำงานต่าง ๆ ได้ดังนี้

1.2.4.1. ระบบส่งกำลัง Power transmission process

1.2.4.2. ความเร็ว Engine speed

1.2.4.3. อุณหภูมิหล่อเย็น Coolant temperature

1.2.4.4. รายการข้อผิดพลาดของระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ Electronic control system fault indicator

1.2.4.5. การทำงานของระบบพลังงานไฮบริด Power flow of hybrid system

1.2.5. มีชุด Detection terminals อยู่บนบอร์ด สามารถใช้มัลติมิเตอร์ หรือออสซิลโลสโคป ในการวัดค่าสัญญาณไฟฟ้าต่างๆ ได้ดังนี้

1.2.5.1. ค่าความต้านทาน Resistance

1.2.5.2. ค่าแรงดันไฟฟ้า Voltage

1.2.5.3. ค่ากระแสไฟฟ้า Current

1.2.5.4. ค่าสัญญาณความถี่ Frequency signals

1.2.6. ชุดฝึกมีช่องเชื่อมต่อ OBD II สำหรับวินิจฉัยข้อมูลต่าง ๆ ของรถยนต์ รองรับการทำงานได้ดังนี้

(นายยุทธ ชิวะหลี่)

ประธานกรรมการ

(นายพนธ์ พอดิ)

กรรมการ

(นายณพัชรพร รื่นเรือง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2568
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 3/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

- 1.2.6.1. สามารถอ่านค่าข้อผิดพลาดของรถยนต์ Read fault codes
- 1.2.6.2. สามารถล้างค่าข้อผิดพลาดของรถยนต์ Clear fault codes
- 1.2.6.3. สามารถอ่านสตรีมข้อมูลจากเครื่องยนต์และระบบควบคุมพลังงานไฮบริด Read data stream from the engine and hybrid power control system
- 1.2.7. มีระบบควบคุมความเร็ว Throttle controller ติดตั้งอยู่กับชุดฝึก สามารถเร่งความเร็ว และลดความเร็วได้
- 1.2.8. ชุดฝึกมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่าง ๆ ดังนี้
 - 1.2.8.1. สวิตช์ Master power switch
 - 1.2.8.2. อุปกรณ์ป้องกันหม้อน้ำ Coolant tank protector
 - 1.2.8.3. อุปกรณ์ป้องกันฟลายวีล Fly wheel protector
- 1.2.9. ชุดฝึกมีล้อพร้อมที่ล็อกล้อ เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 1.2.10. มีคู่มือการใช้งานชุดฝึกสำหรับการเรียนการสอนต่าง ๆ โดยมีหัวข้อไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 1.2.10.1. วิธีการใช้งานชุดฝึก Operation method
 - 1.2.10.2. แนะนำอุปกรณ์และหลักการทำงาน Components and working principle introduction
 - 1.2.10.3. การตั้งค่าจำลองอาการเสียและการแก้ปัญหา Fault-setting and troubleshooting process
- 1.2.11. สามารถตั้งค่าจำลองอาการเสีย โดยสั่งงานผ่านอุปกรณ์แบบไร้สาย (Wireless fault-setting)
- 1.2.12. สามารถจำลองอาการเสียได้ไม่น้อยกว่า 16 อาการ
- 1.2.13. มีถังน้ำมันขนาดไม่น้อยกว่า 10 ลิตร
- 1.2.14. มีเซนเซอร์วัดระดับน้ำมันในถัง Fuel level sensor
- 1.2.15. ชุดฝึกประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้
- 1.2.16. เครื่องยนต์ Engine มีรายละเอียดดังนี้
 - 1.2.16.1. เครื่องยนต์ระบบ VVT-i
 - 1.2.16.2. มีจำนวนลูกสูบไม่น้อยกว่า 4 ลูก
 - 1.2.16.3. มีจำนวนวาล์วไม่น้อยกว่า 16 วาล์ว
 - 1.2.16.4. ความจุกระบอกสูบไม่น้อยกว่า 1780 มิลลิลิตร
 - 1.2.16.5. แรงม้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 95 แรงม้า
 - 1.2.16.6. มีแรงบิดสูงสุดไม่น้อยกว่า 130 นิวตันเมตร
- 1.2.17. ระบบแบตเตอรี่แรงสูง High-voltage battery มีรายละเอียดดังนี้
 - 1.2.17.1. แบตเตอรี่ชนิด Lithium-ion battery

(นายยุทธ ชิวะห์ลี)
ประธานกรรมการ

(นายทงศ์ พอดิ)
กรรมการ

(นายณพัชรพร รื่นเรือง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2568
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 4/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

1.2.17.2. ความจุแบตเตอรี่ Battery capacity ไม่น้อยกว่า 10 กิโลวัตต์

1.2.17.3. สามารถวิ่งด้วยไฟฟ้าได้ระยะทางไม่น้อยกว่า 50 กิโลเมตร ตามมาตรฐาน NEDC

1.2.18. มอเตอร์ไฟฟ้า Electric motor มีรายละเอียดดังนี้

1.2.18.1. มีแรงม้าไม่น้อยกว่า 70 แรงม้า หรือมีกำลังมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 50 กิโลวัตต์

1.2.18.2. แรงบิดมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 200 นิวตันเมตร

1.2.19. มีระบบเกียร์ชนิด E-CVT (continuously variable transmission)

1.3. รายละเอียดอื่น ๆ

1.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

1.3.2. ผลิตภัณต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001 จากโรงงานผู้ผลิตที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

1.3.3. มีการสาธิตการใช้งานและจัดให้มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถานศึกษา

1.3.4. มีการรับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี

2. เครื่องประจุไฟให้ตัวรถชนิด AC Charging ขนาดอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 7 กิโลวัตต์ จำนวน 1 ชุด

2.1. รายละเอียดทั่วไป

2.1.1. เป็นเครื่องชาร์จชนิด AC ขนาดไม่น้อยกว่า 7 กิโลวัตต์

2.1.2. โครงสร้าง Housing material ทำจากวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดสนิม

2.1.3. สามารถเชื่อมต่อผ่าน Wi-Fi ด้วยโปรแกรมจากผู้ผลิต โดยเป็นเมนูภาษาไทย

2.2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.2.1. กระแสไฟฟ้าขาออก Output กำลังไฟฟ้าสูงสุด Max output power ไม่น้อยกว่า 7kW ที่ 32A max หรือดีกว่า

2.2.2. ช่อง Charging outlet ชนิด Type-2 socket

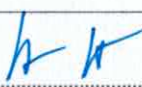
2.2.3. มีหน้าจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 1.3 นิ้ว

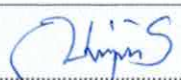
2.2.4. สายไฟ Cable มีขนาดยาวไม่น้อยกว่า 7.5 เมตร

2.2.5. มีเมนูภาษาไทยแสดงที่หน้าจอหน้าตัวเครื่อง โดยที่หน้าหลักในโหมด Standby จะแสดงข้อมูลโดยรวมที่สำคัญในการกระบวนการชาร์จ ซึ่งมีข้อมูลอย่างน้อยดังนี้

2.2.5.1. กระแสไฟขณะชาร์จ


(นายยุทธ ชิวะหวลี)
ประธานกรรมการ


(นายทนงค์ พอดิ)
กรรมการ


(นายณพัชรพร รื่นเรือง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2568
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 5/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

- 2.2.5.2. แรงดันไฟขณะชาร์จ
- 2.2.5.3. ระยะเวลารวมที่ทำการชาร์จ
- 2.2.5.4. จำนวนหน่วยกำลังไฟรวมที่ทำการชาร์จ
- 2.2.5.5. นาฬิกาแสดงเวลาปัจจุบัน

2.3. รายละเอียดอื่น ๆ

- 2.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 2.3.2. ผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001 จากโรงงานผู้ผลิตที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 2.3.3. มีการสาธิตการใช้งานและจัดให้มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถานศึกษา
- 2.3.4. มีการติดตั้งระบบไฟฟ้าให้สามารถพร้อมใช้งาน
- 2.3.5. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

3. เครื่องมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลทางไฟฟ้าประสิทธิภาพสูงสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

3.1. รายละเอียดทั่วไป

- 3.1.1. เป็นมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลขนาดพกพา ออกแบบมาสำหรับการวัดสัญญาณทางไฟฟ้า เพื่อการวิเคราะห์ และ แก้ไขปัญหาทางไฟฟ้าหลากหลายรูปแบบ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานแก่ผู้ใช้ให้ดียิ่งขึ้น มีฟังก์ชันในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก เพื่อส่งข้อมูลจากการวัดโดยตรงในขณะที่ทำการวัด ทำให้ลดระยะเวลาในการทำงาน และ มีฟังก์ชันในการป้องกันอันตรายจากการต่อสายวัดที่ไม่ถูกต้อง ช่วยให้ผู้ใช้เกิดความปลอดภัยในระหว่างการวัด นอกจากนี้ยังมีการออกแบบสายวัดชนิดพิเศษที่ต่อจอยังงานทางด้านการวัดหลากหลายรูปแบบ

3.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 3.2.1. สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า ในระบบไฟฟ้ากระแสตรงได้ตั้งแต่ 600.0 mV to 1000 V หรือ ดีกว่า
- 3.2.2. สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า ในระบบไฟฟ้ากระแสสลับได้ตั้งแต่ 6.000 V to 1000 V หรือ ดีกว่า
- 3.2.3. สามารถวัดค่าแรงดันผสมของวงจรไฟฟ้ากระแสตรง และ กระแสสลับ ได้ตั้งแต่ 6.000 V to 1000 V หรือ ดีกว่า
- 3.2.4. สามารถวัดค่าแรงดันตกค้าง ด้วยการวัดในรูปแบบอิมพีแดนซ์ต่ำ (LoZ) ได้สูงสุด 600.0 V หรือ ดีกว่า
- 3.2.5. สามารถวัดค่าความต้านทานได้ตั้งแต่ 600.0 Ω ถึง 60.00 M Ω
- 3.2.6. สามารถวัดกระแสไฟฟ้า ในระบบไฟฟ้ากระแสตรงได้ตั้งแต่ 600.0 mA ถึง 10.00 A หรือ ดีกว่า

(นายยุทธ ชิวะหลี่)
ประธานกรรมการ

(นายทนต์ พอดิ)
กรรมการ

(นายณพัชรพร รื่นเรือง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2568
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 6/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

- 3.2.7. สามารถวัดกระแสไฟฟ้า ในระบบไฟฟ้ากระแสสลับได้ตั้งแต่ 600.0 mA ถึง 10.00 A หรือ ดีกว่า
- 3.2.8. สามารถวัดกระแสไฟฟ้า ในระบบไฟฟ้ากระแสสลับด้วยการต่อเซนเซอร์วัดกระแสได้ตั้งแต่ 10.00 A ถึง 1000 A หรือดีกว่า
- 3.2.9. สามารถวัดค่าตัวเก็บประจุไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 1.000 μ F to 10.00 mF หรือ ดีกว่า
- 3.2.10. สามารถวัดความต่อเนื่องของสายไฟ หรือ วงจร (Continuity Check) ได้
- 3.2.11. สามารถทดสอบไดโอดได้
- 3.2.12. สามารถวัดค่าฮาร์มอนิกของสัญญาณไฟฟ้าได้ ผ่านการส่งข้อมูลแบบไร้สายชนิด Bluetooth® ไปยังอุปกรณ์ Smartphone หรือ Tablet โดยใช้ร่วมกับแอปพลิเคชัน
- 3.2.13. มีย่านการวัดค่าความถี่ของแรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 99.99 Hz to 99.99 kHz หรือ ดีกว่า
- 3.2.14. มีย่านการวัดค่าความถี่ของกระแสไฟฟ้าตั้งแต่ 99.99 Hz to 9.999 kHz หรือ ดีกว่า
- 3.2.15. มีฟังก์ชันการใช้งานดังนี้
- 3.2.15.1. มีฟังก์ชันการตรวจจับสัญญาณของวงจรกระแสตรง และ กระแสสลับ โดยอัตโนมัติ (Auto V function)
- 3.2.15.2. มีฟังก์ชันการแจ้งเตือนเมื่อเครื่องมีการรับสัญญาณในปริมาณที่เกินกำหนด ผ่านทางหน้าจอด้วยสี (Visual Warning)
- 3.2.15.3. มีฟังก์ชันเปิด และ ปิด ช่องเสียบสายวัด เพื่อลดอันตรายจากการวัดเมื่อต่อสายที่ผิดพลาด (Mis-insertion prevention shutter)
- 3.2.15.4. มีฟังก์ชันในการตรวจสอบฟิวส์ (Fuse check)
- 3.2.15.5. มีฟังก์ชันในการกรองสัญญาณรบกวน (Filter)
- 3.2.15.6. มีฟังก์ชันในการตั้งค่าศูนย์ (Zero-adjustment)
- 3.2.15.7. ฟังก์ชันในการคงค่าการวัด (Display value hold)
- 3.2.15.8. มีฟังก์ชันในการคงค่าการวัดโดยอัตโนมัติเมื่อการวัดเสร็จสิ้น (Auto hold)
- 3.2.15.9. มีฟังก์ชันในการแสดงค่าสูงสุด และ ต่ำสุด ในระหว่างการวัด (MAX / MIN value display)
- 3.2.15.10. มีฟังก์ชันในการแสดงค่าการวัดค่าสูงสุดของสัญญาณ (PEAK value display)
- 3.2.15.11. มีฟังก์ชันในการประหยัดพลังงานเครื่องเมื่อไม่ได้ใช้เป็นเวลานาน (Auto power save)
- 3.2.15.12. มีฟังก์ชันในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกแบบไร้สาย (Wireless communication)
- 3.2.15.13. สามารถส่งข้อมูลไร้สายด้วย Bluetooth® ไปยังคอมพิวเตอร์ เพื่อลงข้อมูลใน Excel ได้โดยอัตโนมัติ (Excel direct input)

(นายยุทธ ชิวะห์ลี)
ประธานกรรมการ

(นายทนต์ พอดิ)
กรรมการ

(นายณพัชรพร รินเรือง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2568
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 7/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

- 3.2.16. มีการแสดงผลด้วยหน้าจอหลัก และ หน้าจอรอง ชนิด LCD ที่ความละเอียด 4 Digit หรือ ดีกว่า
- 3.2.17. สามารถแสดงค่าการวัดทางตัวเลขได้สูงสุด 6000 Digit หรือ ดีกว่า พร้อมแสดงผลแบบหน้าปัด (Bar-graph)
- 3.2.18. มีอัตราการแสดงผลหน้าจอที่ 5 times/s
- 3.2.19. อุปกรณ์ประกอบ
- 3.2.19.1. สายวัดที่สามารถปรับหัววัด CAT no. ได้ตั้งแต่ CAT II 1000V, CAT III 1000V และ CAT IV 600V

3.3. รายละเอียดอื่น ๆ

- 3.3.1 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขอเสนอราคา
- 3.3.2 ผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001 จากโรงงานผู้ผลิตที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน โดยให้ยื่นขอเสนอราคา
- 3.3.3 มีการสาธิตการใช้งานและจัดให้มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถานศึกษา
- 3.3.4 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

4. เครื่องวัดความต้านทานทางไฟฟ้าแบบพกพาประสิทธิภาพสูงสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

4.1. รายละเอียดทั่วไป

- 4.1.1. เป็นเครื่องวัดความต้านทานแบบพกพาชนิดกระแสตรง (DC Resistance meter) ออกแบบมาสำหรับการวัดค่าความต้านทานทางไฟฟ้า ที่สามารถวัดค่าความต้านทานที่มีค่าน้อยมากได้ ครอบคลุมลักษณะงานหลากหลายรูปแบบ มีความแม่นยำในการวัด และ มีความละเอียดที่สูง สามารถใช้ได้ทั้งงานทดสอบอุปกรณ์ และ งานด้านการตรวจสอบเพื่อซ่อมบำรุงอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า เช่น การซ่อมบำรุงมอเตอร์ ตรวจสอบเช็คการเชื่อมต่อระบบกราวด์ของยานยนต์ไฟฟ้า

4.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 4.2.1. เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและวินิจฉัยความผิดปกติในยานยนต์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 50 แบริด
- 4.2.2. มีย่านการวัดค่าความต้านทานได้ตั้งแต่ 3 mΩ ถึง 3 MΩ โดยสามารถปรับได้ไม่น้อยกว่า 10 ย่านการวัด
- 4.2.3. สามารถแสดงผลหน้าจอที่ย่าน 3 mΩ สูงสุดที่ 3.5000 mΩ หรือ ดีกว่า
- 4.2.4. สามารถแสดงผลหน้าจอที่ย่าน 3 MΩ สูงสุดที่ 3.5000 MΩ หรือ ดีกว่า
- 4.2.5. มีความแม่นยำในการวัดที่ดีที่สุดที่ $\pm 0.020\%$ rdg. $\pm 0.007\%$ fs. หรือ ดีกว่า
- 4.2.6. มีค่ากระแสไฟฟ้าในการทดสอบตั้งแต่ 1 A DC ที่ย่าน 3 mΩ ถึง 500 nA DC ที่ย่าน 3 MΩ

(นายยุทธ ชิวะห์หลี่)
ประธานกรรมการ

(นายทงศ์ พอดิ)
กรรมการ

(นายณพัชรพร รินเรือง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2568
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 8/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

- 4.2.7. มีค่าแรงดันในการทดสอบ (Open-terminal voltage) สูงสุดที่ 5.5 VDC
- 4.2.8. สามารถวัดอุณหภูมิในตั้งแต่ -10.0 ถึง 99.9 °C
- 4.2.9. มีค่าความแม่นยำในการวัดอุณหภูมิที่ต่ำที่สุดที่ ± 0.50 °C หรือ ดีกว่า
- 4.2.10. มีอัตราการแสดงผลหน้าจอเมื่อไม่มีการชดเชยแรงดันที่ 100 ms หรือ ดีกว่า
- 4.2.11. มีอัตราการแสดงผลหน้าจอเมื่อมีการชดเชยแรงดันที่ 230 ms หรือ ดีกว่า
- 4.2.12. มีฟังก์ชันการใช้งานดังนี้
- 4.2.12.1. มีฟังก์ชันในการปรับค่าการวัดเทียบกับอุณหภูมิ (Temperature correction)
 - 4.2.12.2. มีฟังก์ชันในการแปลงค่าการวัดเป็นค่าอุณหภูมิ (Temperature conversion)
 - 4.2.12.3. มีฟังก์ชันในการชดเชยแรงดันไฟฟ้า (Offset voltage compensation, OVC)
 - 4.2.12.4. มีฟังก์ชันในการเปรียบเทียบค่า (Comparator, ABS/REF%)
 - 4.2.12.5. มีฟังก์ชันในการแปลงค่าการวัดเป็นความยาว (Length conversion)
 - 4.2.12.6. มีฟังก์ชันในการตั้งค่าเสียงสำหรับแสดงผลการวัด (Judgement sound setting)
 - 4.2.12.7. มีฟังก์ชันในการคงค่าการวัดโดยอัตโนมัติเมื่อการวัดเสร็จสิ้น (Auto hold)
 - 4.2.12.8. มีฟังก์ชันในการประหยัดพลังงานเครื่องเมื่อไม่ได้ใช้เป็นเวลานาน (Auto power save)
 - 4.2.12.9. มีฟังก์ชันในการแสดงค่าเฉลี่ยของผลการวัด (Averaging function)
 - 4.2.12.10. มีฟังก์ชันการเลือกเก็บข้อมูลการวัด และ เรียกดูข้อมูลการวัดได้
 - 4.2.12.11. มีฟังก์ชันในการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อส่งข้อมูล ผ่านสาย USB
- 4.2.13. มีพื้นที่ในการเก็บข้อมูลด้วยรูปแบบ Manual และ Auto-save ที่ 1000 ข้อมูล
- 4.2.14. มีพื้นที่ในการเก็บข้อมูลด้วยรูปแบบการตั้งเวลาบันทึกที่ 6000 ข้อมูล
- 4.2.15. สามารถตั้งเวลาบันทึกได้ตั้งแต่ 0.2 ถึง 10.0 วินาที โดยความถี่ในการตั้งแต้อยู่ที่ 0.2 วินาที
- 4.2.16. สามารถเรียกดูข้อมูลที่เก็บในเครื่องได้จากการเรียกดูที่หน้าจอเครื่อง
- 4.2.17. สามารถเรียกดูข้อมูลที่เก็บในเครื่องได้ในรูปแบบ CSV และ TXT ผ่านการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
- 4.2.18. อุปกรณ์ประกอบ มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า
- 4.2.18.1. สายวัดแบบหนีบ จำนวน 1 เส้น
 - 4.2.18.2. สายวัดแบบเข็ม จำนวน 1 เส้น
 - 4.2.18.3. หัวเข็มวัดสำรอง จำนวน 1 ชุด
 - 4.2.18.4. อุปกรณ์สำหรับการตั้งค่า จำนวน 1 ชุด
 - 4.2.18.5. กระเป๋าใส่เครื่องชนิดแข็ง จำนวน 1 ใบ

(นายยุทธ ชิวะห์หลี่)
ประธานกรรมการ

(นายทนต์ พอดิ)
กรรมการ

(นายณพัชรพร รื่นเรือง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2568
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 9/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

4.3. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 4.3.2. ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001 จากโรงงานผู้ผลิตที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 4.3.3. มีการสาธิตการใช้งานและจัดให้มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถานศึกษา
- 4.3.4. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

5. เครื่องวิเคราะห์และวินิจฉัยประสิทธิภาพสูงในยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

5.1. รายละเอียดทั่วไป

- 5.1.1. เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและวินิจฉัยความผิดปกติในยานยนต์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 50 แบรินต์ โดยสามารถตรวจสอบระบบการทำงานในยานยนต์ไฟฟ้าได้หลากหลายระบบ รวมไปถึงสามารถตรวจสอบระบบของแบตเตอรี่แพคในยานยนต์ไฟฟ้าได้ ผ่าน OBD ของยานยนต์ไฟฟ้า
- 5.1.2. เป็นเครื่องมือตรวจวัดวิเคราะห์การทำงานของรถยนต์ไฟฟ้าต่างๆ ได้ ขนาดพกพาสะดวก เมนูแสดงเป็นรูปภาพสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย

5.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 5.2.1. เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและวินิจฉัยความผิดปกติในยานยนต์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 50 แบรินต์
- 5.2.2. รองรับการวินิจฉัยความผิดปกติของยานยนต์ไฟฟ้าผ่าน THINKDIAG 4 3-IN-1 VCI ODB ของยานยนต์ไฟฟ้า
- 5.2.3. รองรับการวินิจฉัยแบตเตอรี่ของยานยนต์ไฟฟ้าของแต่ละก้อนได้ (Battery pack diagnostic)
- 5.2.4. มีฟังก์ชันในการวินิจฉัยความผิดปกติของยานยนต์ไฟฟ้า (Diagnosis) ดังนี้
 - 5.2.4.1. มีฟังก์ชันการอ่านค่าจาก ECU และ การทำ Online programming
 - 5.2.4.2. มีฟังก์ชันออกแบบโมดูลาร์ และรองรับ ADAS calibration
 - 5.2.4.3. มีฟังก์ชันกัลลิมิเตอร์และออสซิลโลสโคปภายในตัว (Multimeter and oscilloscope function)
- 5.2.5. รองรับฟังก์ชันการบำรุงรักษา (Maintenance) ไม่น้อยกว่า 20 ฟังก์ชัน ดังนี้
 - 5.2.5.1. ฟังก์ชันรีเซ็ตแรงดันลมของล้อรถยนต์ (TPMS Reset)
 - 5.2.5.2. ฟังก์ชันยางรถยนต์ (Tire Reset)
 - 5.2.5.3. ฟังก์ชันเบรก (Brake Reset)
 - 5.2.5.4. ฟังก์ชันถุงลม (Airbag Reset)

(นายยุทธ ชิวชะหลี่)
ประธานกรรมการ

(นายทองค์ พอดิ)
กรรมการ

(นายณพัชรพร รื่นรัง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2568
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 10/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

- 5.2.5.5. ฟังก์ชัน Stop/Start (Stop/Start Reset)
- 5.2.5.6. ฟังก์ชันมาตรระยะทาง (ODO Reset)
- 5.2.5.7. ฟังก์ชันระบบควบคุมความเร็วอัตโนมัติ (Intelligent cruise control system)
- 5.2.5.8. ฟังก์ชันแบตเตอรี่แรงดันสูง (High voltage battery diagnostics)
- 5.2.6. รองรับการการวินิจฉัยความผิดปกติของยานยนต์ไฟฟ้าผ่านระบบคลาวด์ (Cloud Diagnostic)
- 5.2.7. ข้อมูลทางเทคนิคด้านตัวเครื่องวินิจฉัย
 - 5.2.7.1. มีหน้าจอสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
 - 5.2.7.2. มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 4GB
 - 5.2.7.3. มีหน่วยความจุไม่น้อยกว่า 128GB
 - 5.2.7.4. มีกล้องหลังสำหรับถ่ายภาพความละเอียดไม่น้อยกว่า 8 MP
 - 5.2.7.5. มีแบตเตอรี่ความจุไม่น้อยกว่า 12000mAh
 - 5.2.7.6. ติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Android รุ่น 10 หรือใหม่กว่า
- 5.2.8. อุปกรณ์ประกอบ มีรายละเอียดดังนี้ หรือดีกว่า
 - 5.2.8.1. Printer จำนวน 1 ชุด
 - 5.2.8.2. อุปกรณ์อ่านค่าความผิดปกติจากแพคแบตเตอรี่ จำนวน 1 ชุด
 - 5.2.8.3. อุปกรณ์วัดค่าความดันลมล้อ (TPMS) จำนวน 1 ชุด

5.3. รายละเอียดอื่น ๆ

- 5.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 5.3.2. ผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001 จากโรงงานผู้ผลิตที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 5.3.3. ตัวเครื่องมีการอัปเดตซอฟต์แวร์สำหรับการอ่านข้อมูลยานยนต์ไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 5.3.4. มีการสาธิตการใช้งานและจัดให้มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถานศึกษา
- 5.3.5. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

(นายยุทธ ชิวะเหลื)
ประธานกรรมการ

(นายพนธ์ พอดิ)
กรรมการ

(นายพนธ์พร รื่นเริง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะหลักสูตร ปิงบประมาณ 2568
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 11/23

รหัสหลักสูตร

ชื่อหลักสูตร ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

6. ชุดการเรียนรู้การจำลองการทำงานระบบไฮบริด จำนวน 1 ชุด

6.1. รายละเอียดทั่วไป

6.1.1. เป็นหลักสูตรสำหรับสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีหลักที่เกี่ยวข้องของระบบพลังงานแบบไฮบริดบนยานยนต์ไฟฟ้า สามารถเรียนรู้จำลองโครงสร้างภายในและภายนอก และการขับเคลื่อนของแต่ละส่วนได้อย่างครบถ้วน เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในการปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่เข้าใจเทคโนโลยีหลัก และแนวโน้มเทคโนโลยีของยานยนต์

6.2. รายละเอียดทางเทคนิค

6.2.1. ชุดการเรียนรู้การจำลองการทำงานระบบไฮบริด จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเด่นต่างๆ ดังนี้

6.2.1.1 ชุดการเรียนรู้การจำลองการทำงานระบบไฮบริด มีส่วนประกอบหลักๆ 3 ส่วน ได้แก่ เครื่องยนต์, เครื่องกำเนิดไฟฟ้า, และมอเตอร์

6.2.1.2 โครงสร้างถูกตัดผ่า เพื่อแสดงโครงสร้างภายในและภายนอกของระบบพลังงานไฮบริดได้อย่างชัดเจน

6.2.1.3 แต่ละส่วนหลักของระบบไฮบริดจะพ่นด้วยสีที่แตกต่างกันเพื่อให้ง่ายต่อการสังเกตและเรียนรู้

6.2.1.4 ประกอบด้วยเครื่องยนต์ MG1 และ MG2 ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า 220 โวลต์ เพื่อสาธิตกระบวนการทำงานของส่วนประกอบหลักในระบบพลังงานไฮบริด

6.2.1.5 ในกระบอกสูบติดตั้งด้วยไฟ LED เพื่อแสดงการทำงานของเครื่องยนต์

6.2.1.6 มีแผงควบคุมที่แสดงทิศทางการไหลของพลังงานระหว่างเครื่องยนต์ มอเตอร์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และแบตเตอรี่ รวมถึงสถานะการทำงานในสถานะการขับเคลื่อนที่แตกต่างกันได้

6.2.1.7 มี Electric leakage protection switch และ Emergency switch เพื่อความปลอดภัย

6.2.1.8 ติดตั้งล้อที่สามารถล็อกไม่ให้เคลื่อนที่ได้

6.2.2 คุณสมบัติอื่นๆ ดังนี้

6.2.2.1 ชุดการเรียนรู้การจำลองการทำงานระบบไฮบริด มีขนาด (ยาว x กว้าง x สูง) ไม่น้อยกว่า 1400 x 800 x 1200 มิลลิเมตร

6.2.2.2 แหล่งจ่ายไฟฟ้า (Power supply) รองรับระบบไฟฟ้า 1 เฟส ความต่างศักย์ 220 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ หรือระบบไฟฟ้าที่ใช้ภายในประเทศไทย

6.2.2.3 ชุดฝึกต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO ด้านการผลิตสื่อการเรียนการสอน เพื่อรับรองคุณภาพสินค้า

(นายยุทธ ชิวะห์ลี)
ประธานกรรมการ

(นายทนงค์ พอดิ)
กรรมการ

(นายณพัชรพร รื่นเรือง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2568
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 12/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

6.3. รายละเอียดอื่น ๆ

- 6.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 6.3.2. มีการสาธิตการใช้งานและจัดให้มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถานศึกษา
- 6.3.3. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

7. จอภาพสำหรับแสดงสื่อยานยนต์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว จำนวน 1 ชุด

7.1. รายละเอียดทั่วไป

- 7.1.1. เป็นจอภาพ Smart TV ขนาดไม่ต่ำกว่า 75 นิ้ว
- 7.1.2. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตสำหรับใช้งานกลุ่มองค์กร ได้แก่ Hospitality TV หรือ Commercial TV หรือ Professional TV (ไม่เป็นกลุ่ม Home use)

7.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 7.2.1. เป็นจอแสดงผลหลอดภาพชนิด LED Backlight
- 7.2.2. จอภาพรองรับระบบ HDR, HDR10+, HLG และมีค่า PQI ไม่น้อยกว่า 2,200
- 7.2.3. จอภาพความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 พิกเซล
- 7.2.4. มีลำโพงในตัวกำลังขับ ไม่น้อยกว่า 10 วัตต์ x 2 และรองรับระบบเสียง Dolby Digital Plus
- 7.2.5. มีช่องต่อ RF In (Terrestrial/Cable Input) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง รองรับ DVB-T2 Tuner
- 7.2.6. มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง (รองรับ eARC จำนวน 1 ช่อง)
- 7.2.7. มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง รองรับไฟล์ ภาพ , เพลง และ ภาพยนตร์
- 7.2.8. มีช่องต่อ Ethernet (LAN) จำนวน 1 ช่อง สำหรับเชื่อมต่อ Network หรือ Internet
- 7.2.9. มีช่องต่อ Ethernet Bridge (LAN-Out) จำนวน 1 ช่อง สำหรับต่อพ่วงออก Network หรือ Internet
- 7.2.10. มี Wireless LAN Built-in ภายในตัวเครื่องโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ต่อพ่วงเพิ่มเติม
- 7.2.11. จอภาพมีระบบปฏิบัติการแบบ Tizen หรือ Linux หรือ Android 13 หรือ Windows
- 7.2.12. มี Web Browser รองรับการใช้งานดูถ่ายทอดสดเว็บไซต์
- 7.2.13. รองรับการเชื่อมต่อ Keyboard และ Mouse เพื่อใช้งานควบคุมระบบในจอภาพ
- 7.2.14. รองรับการเชื่อมต่อ Microsoft Office 365 on TV ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- 7.2.15. สามารถตั้งค่าเมนูต้อนรับโดยมีสัญลักษณ์หน่วยงานและข้อความขึ้นที่หน้าจอได้
- 7.2.16. รองรับระบบคัดลอกค่าการติดตั้งไปยังเครื่องอื่นได้ผ่าน USB Cloning

(นายยงยุทธ ชิวะหลี)
ประธานกรรมการ

(นายทนต์ พอดิ)
กรรมการ

(นายณพัชรพร รื่นเรือง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2568
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 13/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

7.2.17. รองรับ Power on Mode ใช้ในการล๊อคปุ่ม Menu หรือล๊อคระดับเสียงได้ป้องกันนักเรียนปรับแต่งโดยไม่ได้รับอนุญาต

7.2.18. ระบบการรับสัญญาณภาพและเสียงไร้สายจากโน้ตบุ๊กและสมาร์ทโฟนที่มีระบบสะท้อนหน้าจอ แบบ Android และ Windows 10 / 11 โดยเชื่อมต่อตรงไม่ต้องลงโปรแกรมเพิ่มเติม หรือเชื่อมต่อผ่านอุปกรณ์เสริม

7.3. รายละเอียดอื่น ๆ

7.3.1. มีการรับประกันแบบซ่อมถึงหน่วยงาน (On-site service) ฟรีค่าแรงและอะไหล่ รวมอย่างน้อย 1 ปี โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

7.3.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขอเสนอราคา

7.3.3. มีหนังสือรับรองศูนย์บริการดูแลระบบบริหารงานโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ เปิดบริการครอบคลุมประเทศไทยไม่น้อยกว่า 39 ศูนย์ โดยมีที่อยู่ระบุชัดเจน มีหน้าร้านศูนย์บริการเพื่อการบริการชัดเจน ไม่ใช่การแต่งตั้งร้านค้าทั่วไปให้เป็นจุดรับสินค้าซ่อม

7.3.4. ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001 จากโรงงานผู้ผลิตที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน โดยให้ยื่นขอเสนอราคา

7.3.5. ผลิตภัณฑ์มีมาตรฐานรับรอง มอก. 1195-2536 หรือดีกว่า

7.3.6. มีขาตั้งชนิดมีล้อเพื่อความแข็งแรงและสวยงาม

8. คอมพิวเตอร์ประมวลผลแบบพกพาสำหรับอาจารย์ผู้สอน จำนวน 1 ชุด

8.1. รายละเอียดทั่วไป

8.1.1. ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO 9001-2015 และ ISO 14001-2015 Series

8.1.2. ได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถาบันได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น FCC พร้อมเอกสารรับรอง

8.1.3. ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น UL พร้อมเอกสารรับรอง

8.1.4. ได้รับการรับรองมาตรฐานการประหยัดพลังงาน Energy Star 8.0 พร้อมเอกสารรับรอง

8.1.5. ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม EPEAT Gold Rating สามารถสืบค้นได้จาก www.epeat.net พร้อมเอกสารรับรอง

(นายยุทธ ชิวะสุทธิ)
ประธานกรรมการ

(นายทองค์ พอดี)
กรรมการ

(นายณพัชรพร รุ่งเรือง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2568
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 14/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

8.1.6. ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความทนทานของตัวเครื่องต่อการใช้งานสภาวะแวดล้อมต่างๆ แบบ MIL-STD-810H พร้อมเอกสารรับรอง

8.1.7. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

8.2. รายละเอียดทางเทคนิค

8.2.1. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีจำนวนไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) และหน่วยความจำเสมือนไม่น้อยกว่า 8 แกน (8 Threads) ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.3 GHz หรือดีกว่า มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB

8.2.2. มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ชนิด DDR4 3200 MHz หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB หรือสูงกว่า และมี Slots วางสำหรับเพิ่มขยายหน่วยความจำได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และสามารถเพิ่มขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 64 GB

8.2.3. มีหน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) ชนิด Solid State Drive แบบ M.2 PCIe Gen 4 ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 256 GB จำนวน 1 หน่วย

8.2.4. ตัว Keyboard มีระบบ Spill Resistant เพื่อป้องกันอุปกรณ์ภายในตัวเครื่องจากการทำน้ำหกใส่

8.2.5. มีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง (Pointing Device) แบบ Multi-Touchpad หรือดีกว่า

8.2.6. มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Interface) ชนิดความเร็ว 10/100/1000 Mbps ตามมาตรฐาน RJ-45 จำนวน 1 Port

8.2.7. มีช่องสัญญาณเชื่อมต่อแบบอนุกรมตามมาตรฐาน USB รวมกันไม่น้อยกว่า 4 ช่อง โดยเป็นแบบ USB 3.2 Type-A ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง แบบ USB 3.2 Type C ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

8.2.8. มีช่องสัญญาณเชื่อมต่อแสดงผลภายนอกแบบ HDMI ที่ติดตั้งบนแผงวงจรหลักอย่างละ 1 พอร์ต

8.2.9. มี Hardware หรือ Firmware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน TPM 2.0 (Trusted Platform Module) หรือดีกว่าติดตั้ง (Build-In) บนแผงวงจรหลัก เพื่อใช้ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

8.2.10. สนับสนุนการทำงานแบบเครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน IEEE 802.11 แบบ Wi-Fi 6 AX พร้อม Bluetooth v5.0 หรือดีกว่า และมี Software ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องที่เสนอ เพื่อรักษาความปลอดภัยจากการเชื่อมต่อกับเครือข่าย Wi-Fi ที่มีความเสี่ยงและอาจจะเป็นอันตรายต่อการรั่วไหลของข้อมูลได้ โดยสามารถแจ้งเตือนเพื่อให้ทราบก่อนการตัดสินใจในการเชื่อมต่อสัญญาณ

(นายยุทธ ชิวะสาลี)
ประธานกรรมการ

(นายทองค์ พอดิ)
กรรมการ

(นายณพัชรพร รื่นเรง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2568

หน้า 15/23

วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

- 8.2.11. มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว แบบ WUXGA IPS ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1920 x 1200 pixels หรือดีกว่า โดยเป็นแบบไม่สะท้อน Anti-glare
- 8.2.12. มีระบบรักษาความปลอดภัยด้วยการอ่านลายนิ้วมือ (Fingerprint Reader) แบบติดตั้งร่วมกับปุ่ม Power button ของตัวเครื่องเพื่อใช้ในการ login เข้าเครื่องแทนการใช้ password
- 8.2.13. มีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องสำหรับใช้ตรวจสอบอุปกรณ์ภายในตัวเครื่องได้ไม่ต่ำกว่า 10 รายการ ดังต่อไปนี้ Processor, Memory, Mainboard, Ethernet, Wireless, Bluetooth, Hard disk, Graphic Card, Display, Display Interface, Audio, PCI Slots, Keyboard, Mouse และสามารถตรวจสอบอุณหภูมิ (Temperature) อุปกรณ์ภายในตัวเครื่องได้ ภายในตัวเครื่องได้ เช่น Processor, Storage, Video Card และ Motherboard โดยซอฟต์แวร์ดังกล่าวต้องสามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
- 8.2.14. มีแบตเตอรี่ชนิด Li-Polymer 45Wh ที่สามารถใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 4 ชั่วโมง หรือดีกว่า และมี Technology Rapid Charge
- 8.2.15. มี Wireless Mouse ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่องที่เสนอ

8.3. รายละเอียดอื่น ๆ

- 8.3.1. มีกระเป๋าใส่ตัวเครื่องแบบเป้สะพายหลัง (Backpack) ที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่องที่เสนอ
- 8.3.2. ผู้ขายต้องมีการรับประกันอุปกรณ์และอะไหล่จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี รวมแบตเตอรี่และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอต้องมีศูนย์บริการ และ Call Center Support โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ ซึ่งให้บริการด้วยหมายเลขโทรศัพท์ที่ไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 8.3.3. บริษัทผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download คู่มือ, Drive และ Bios Update ผ่านทางระบบ Internet โดยผู้เสนอราคาจะต้องแจ้ง URL ให้ทราบมาในเอกสารเสนอราคานี้ด้วย

9. เครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตสำหรับใช้งานร่วมกับชุดฝึก จำนวน 2 ชุด

9.1. รายละเอียดทั่วไป

- 9.1.1. เป็นเครื่องใหม่ไม่เคยผ่านการนำไปสาธิต จัดแสดงนิทรรศการ หรือนำไปใช้งานมาก่อน
- 9.1.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

(นายยุทธ ชิวะห์ลี)
ประธานกรรมการ

(นายทนต์ พอดี)
กรรมการ

(นายณพัชรพร รื่นเรือง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2568
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 16/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

9.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 9.2.1. เป็นจอภาพแบบลิควิดเรตินา (Liquid Retina) รองรับระบบ Multi-Touch ขนาดไม่น้อยกว่า 10.9 นิ้ว (แนวทแยง) พร้อมแบ็คไลท์แบบ LED พร้อมเทคโนโลยี IPS
- 9.2.2. มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 2360 x 1640 พิกเซล ที่ 264 พิกเซลต่อนิ้ว (ppi) และมีความสว่างของจอไม่น้อยกว่า 500 นิต หรือดีกว่า
- 9.2.3. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 คอร์ มีหน่วยประมวลผลด้านกราฟิก (GPU) ไม่น้อยกว่า 4 คอร์ และมีเรย์เทรซซิงที่เร่งความเร็วด้วยฮาร์ดแวร์ (Neural Engine) ไม่น้อยกว่า 16 คอร์
- 9.2.4. หน่วยความจำเก็บข้อมูล (ROM) ความจุมีขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB
- 9.2.5. มีเซ็นเซอร์ยืนยันตัวตนบุคคล (Touch ID)
- 9.2.6. มีระบบเซ็นเซอร์การหาตำแหน่งแบบเข็มทิศดิจิทัล, iBeacon เทคโนโลยีระบุตำแหน่งในอาคาร
- 9.2.7. สามารถเชื่อมต่อ Wi-Fi 6 มาตรฐาน 802.11 a/b/g/n/ac/ax พร้อม MIMO แบบสองย่านความถี่พร้อมกัน
- 9.2.8. รองรับเทคโนโลยี Bluetooth 5.0 หรือดีกว่า
- 9.2.9. กล้องด้านหน้าความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 ล้านพิกเซล, กล้องด้านหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 ล้านพิกเซลหรือดีกว่า สามารถบันทึกวิดีโอได้ไม่น้อยกว่า 1080p
- 9.2.10. ติดตั้งลำโพงแบบสเตอริโอ และไมโครโฟนคู่
- 9.2.11. มีพอร์ต USB-C จำนวน 1 พอร์ต
- 9.2.12. ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

9.3. รายละเอียดอื่นๆ

- 8.3.4. มีเคสและฟิล์มตรงรุ่นที่เสนอ จำนวน 1 ชุด
- 8.3.5. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

10. เครื่องขยายเสียงพกพาแบบมีล้อเลื่อน จำนวน 1 ชุด

10.1. รายละเอียดทั่วไป

- 10.1.1. เป็นชุดเครื่องเสียงขยายเสียงแบบพกพา ติดตั้งล้อลากและมีคันจับง่ายสำหรับเคลื่อนย้าย

10.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 10.2.1. มีไมค์ลอยแบบมือถือจำนวน 1 ตัว โดยใช้ย่านความถี่ VHF หรือดีกว่า
- 10.2.2. มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 100W หรือดีกว่า
- 10.2.3. สามารถตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ 50Hz – 20KHz หรือดีกว่า

(นายยุทธ ชิวะหลี่)
ประธานกรรมการ

(นายทงศ์ พอดิ)
กรรมการ

(นายณพัชรพร รื่นเรือง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2568
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 17/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

10.2.4. มีช่อง Input แบบ USB หรือดีกว่า

10.2.5. มีช่อง Input ไมค์สายไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

10.2.6. มีลำโพงพร้อมแบตเตอรี่ในตัว

10.3. รายละเอียดอื่นๆ

10.3.1. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

11. โต๊ะพร้อมเก้าอี้สำหรับอาจารย์ผู้สอน จำนวน 1 ชุด

11.1. รายละเอียดทั่วไป

11.1.1. โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้สำหรับครูผู้สอน

11.2. รายละเอียดทางเทคนิค

11.2.1. มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 120 x 60 x 75 เซนติเมตร

11.2.2. แผ่นหน้าโต๊ะด้านบนผลิตจากไม้ปาติเกิลบอร์ด มีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร

11.2.3. แผ่นข้างโต๊ะด้านบนผลิตจากไม้ปาติเกิลบอร์ด มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร

11.2.4. แผ่นปิดด้านหน้าโต๊ะด้านบนผลิตจากไม้ปาติเกิลบอร์ด มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร

11.2.5. มีลิ้นชัก 2 ลิ้นชัก พร้อมกุญแจล็อก

11.2.6. เก้าอี้แบบสำนักงาน ขา 5 แฉก เบาะนั่งหุ้มด้วยหนัง PVC มีที่เท้าแขน สามารถปรับระดับด้วยโช๊คแก๊ส

11.3. รายละเอียดอื่นๆ

11.3.1. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

12. เครื่องพิมพ์ Multifunction แบบฉีดหมึก (Inkjet) จำนวน 1 เครื่อง

12.1. รายละเอียดทั่วไป

12.1.1. เป็นเครื่องพิมพ์ Multifunction แบบฉีดหมึกพร้อมติดตั้งถังหมึกพิมพ์ (Ink Tank Printer) จากโรงงานผู้ผลิต

12.1.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

12.2. รายละเอียดทางเทคนิค

12.2.1. มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi

(นายยุทธ ชิวะหลี่)
ประธานกรรมการ

(นายทงศ์ พอดิ)
กรรมการ

(นายณพัชรพร รื่นเรือง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2568
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 18/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

- 12.2.2. มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 27 หน้าต่อนาที (ppm) หรือ 8.8 ภาพ ต่อนาที (ipm)
- 12.2.3. มีความเร็วในการพิมพ์สีสำหรับกระดาษ A4 ไม่น้อยกว่า 15 หน้าต่อนาที (ppm) หรือ 5 ภาพต่อนาที (ipm)
- 12.2.4. สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A4 (ขาวดำ-สี) ได้
- 12.2.5. มีความละเอียดในการสแกนสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,200 x 600 หรือ 600 x 1,200 dpi
- 12.2.6. มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ (Auto Document Feed)
- 12.2.7. สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ
- 12.2.8. สามารถทำสำเนาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 สำเนา
- 12.2.9. สามารถย่อและขยายได้ 25 ถึง 400 เปอร์เซ็นต์
- 12.2.10. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 12.2.11. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือ สามารถใช้งานผ่าน เครือข่ายไร้สาย Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n) ได้
- 12.2.12. มีถาดใส่กระดาษได้รวมกันไม่น้อยกว่า 100 แผ่น
- 12.2.13. สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และสามารถกำหนดขนาดของกระดาษเองได้
- 12.3. รายละเอียดอื่นๆ
- 12.3.1. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

13. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 บีทียู จำนวน 2 เครื่อง

13.1. รายละเอียดทั่วไป

- 13.1.1. เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนแบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน

13.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 13.2.1. เป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน
- 13.2.2. เครื่องปรับอากาศมีขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 BTU
- 13.2.3. ชนิดคอมเพรสเซอร์เป็นชนิด Rotary
- 13.2.4. น้ำยาทำความเย็นใช้ชนิด R22 หรือ R410a หรือ R-32
- 13.2.5. ได้รับรองการประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ติดฉลากแสดงประสิทธิภาพระดับเบอร์ 5
- 13.2.6. เครื่องปรับอากาศได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ม.อ.ก.)
- 13.2.7. ระบบควบคุมการทำงานด้วยรีโมทชนิดมีสาย

(นายยุทธ ชิวะหลี่)
ประธานกรรมการ

(นายทงค์ พอดิ)
กรรมการ

(นายณพัชรพร รื่นเรือง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2568
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 19/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

13.2.8. ใช้ระบบไฟฟ้าชนิด 1 เฟส 220V 50Hz หรือ ชนิด 3 เฟส 380V 50Hz

13.3. รายละเอียดอื่นๆ

13.3.1 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งให้สามารถพร้อมใช้งานก่อนวันส่งมอบ

13.3.2 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

14. สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์สำหรับห้องเรียน จำนวน 4 ตู้

14.1. รายละเอียดทั่วไป

14.1.1. เป็นเหล็กแบบ 2 บานเลื่อน 2 ลื่นชัก สำหรับเก็บอุปกรณ์การเรียนการสอน

14.2. รายละเอียดทางเทคนิค

14.2.1. โครงตู้ทำจากเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร

14.2.2. มีชั้นปรับได้ภายในตู้ บนและล่าง สามารถใส่ Box File ได้

14.2.3. ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 900(กว้าง) x 450(ลึก) x 1800(สูง) มิลลิเมตร

14.2.4. มีลิ้นชักกลางขนาดไม่น้อยกว่า 380(กว้าง) x 350(ลึก) x 150(สูง) มิลลิเมตร

14.3. รายละเอียดอื่นๆ

14.3.1 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

15. ชุดฝึกเรียนรู้ระบบโครงสร้างยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

15.1. รายละเอียดทั่วไป

15.1.1. เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่ผลิตไม่ต่ำกว่าปี 2022 หรือใหม่กว่า โดยชุดฝึกมีการปรับปรุงและตัดหรือผ่าให้เห็นโครงสร้าง เพื่อสะดวกต่อการศึกษาและเรียนรู้ของผู้เรียน

15.1.2. เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่มีใช้งานจริงในประเทศไทย พวงมาลัยขวา

15.1.3. ตัวรถสามารถขับเคลื่อนหรือเคลื่อนที่ได้ เพื่อให้ผู้ฝึกสามารถเรียนรู้ได้ในทุกมิติ

15.2. รายละเอียดทางเทคนิค

15.2.1. ข้อมูลและรายละเอียดตัวรถ มีรายละเอียดดังนี้

15.2.1.1. มอเตอร์ไฟฟ้า

15.2.1.1.1. มอเตอร์เชิงโครนัสแม่เหล็กถาวร (PMSM) หรือดีกว่า

15.2.1.1.2. กำลังสูงสุด ไม่น้อยกว่า 65 kW

15.2.1.1.3. แรงบิดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 145 Nm



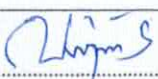
(นายยุทธ ชิวะห์)

ประธานกรรมการ



(นายพนงค์ พอดิ)

กรรมการ



(นายณพัชรพร รื่นเรือง)

กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2568
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 20/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

15.2.1.2. แบตเตอรี่

15.2.1.2.1. แบตเตอรี่ประเภท Lithium-ion หรือดีกว่า

15.2.1.2.2. ขนาดความจุพลังงานไม่น้อยกว่า 38 kWh

15.2.1.3. ระบบประจุไฟฟ้า

15.2.1.3.1. รองรับหัวชาร์จประเภท Type 2 และ CCS

15.2.1.3.2. มีระบบ V2L (Vehicle to Load) จ่ายไฟฟ้าได้

15.2.1.4. ขนาดมิติตัวรถ

15.2.1.4.1. ความยาวไม่น้อยกว่า 4050 มิลลิเมตร

15.2.1.4.2. ความกว้างไม่น้อยกว่า 1650 มิลลิเมตร

15.2.1.4.3. ความสูงไม่น้อยกว่า 1500 มิลลิเมตร

15.3. รายละเอียดอื่นๆ

15.3.1 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

16. ชุดโปรแกรมการเรียนรู้ระบบและการทำงานของเครื่องยนต์ไฮบริด จำนวน 1 ชุด

16.1. รายละเอียดทั่วไป

16.1.1. ชุดซอฟต์แวร์ฝึกอบรมและปฏิบัติการเรียนรู้เครื่องยนต์กำลังโดยใช้ระบบพลังงานแบบไฮบริดระหว่างน้ำมันเชื้อเพลิงและพลังงานไฟฟ้า (Gasoline-Electricity Hybrid Power System Training Software) เป็นชุดซอฟต์แวร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยอ้างอิงจากอุปกรณ์ฝึกอบรมระบบไฮบริด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เพื่อทำความเข้าใจและการใช้งานอุปกรณ์ฝึกอบรมระบบไฮบริดอย่างละเอียด

16.2. รายละเอียดทางเทคนิค

16.2.1. ชุดซอฟต์แวร์นี้ถูกพัฒนาขึ้นโดยอ้างอิงจากอุปกรณ์ฝึกอบรมระบบไฮบริด สื่อแอนิเมชัน และภาพนิ่งในการอธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฮบริด

16.2.2. ชุดซอฟต์แวร์นี้ประกอบด้วยส่วนประกอบหลักไม่น้อยกว่า 4 ส่วนประกอบหลัก โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

(นายยุทธ ชิวะห์ลี)
ประธานกรรมการ

(นายทงศ์ พอดิ)
กรรมการ

(นายณพัชรพร รื่นเริง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะหลักสูตร ปริญญาตรี
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 21/23

รหัสหลักสูตร

ชื่อหลักสูตร ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

16.2.2.1. ส่วนการทำความเข้าใจและการใช้งานอุปกรณ์ฝึกอบรมระบบไฮบริด (Cognition and Operation of the Hybrid Training Bench) เป็นส่วนประกอบหลักที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจการทำงานของอุปกรณ์ฝึกอบรมได้อย่างละเอียด โดยใช้ภาพกราฟิกและแอนิเมชันที่สมจริง

16.2.2.2. ส่วนหลักการทำงานของระบบขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฮบริด (Principle Explanation of Hybrid Power System) เป็นส่วนประกอบหลักที่จะอธิบายหลักการทำงานของระบบไฮบริด มีคุณสมบัติได้แก่ง่ายๆ ดังนี้

16.2.2.2.1. ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์แรงดันสูง (High-voltage Electronic Control System) ประกอบด้วยอย่างง่ายดังนี้

16.2.2.2.1.1 แบตเตอรี่แรงดันสูง (HV Power Battery System)

16.2.2.2.1.2 อินเวอร์เตอร์ (Inverter)

16.2.2.2.1.3 ชุดเพลาส่งกำลังแบบไฮบริด (Hybrid Transaxle)

16.2.2.2.2. ระบบขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฮบริด (Hybrid Power System) แบ่งออกเป็นอย่างง่ายดังนี้

16.2.2.2.2.1. ระบบขับเคลื่อนด้วย Single Power

16.2.2.2.2.2. ระบบขับเคลื่อนด้วย Hybrid Power Systems

16.2.2.2.3. ระบบเครื่องยนต์ (Engine System)

16.2.2.2.3.1. Ignition System

16.2.2.2.3.2. Cooling System

16.2.2.2.3.3. Startup System

16.2.2.2.3.4. Lubrication system

16.2.2.2.3.5. Air Supply System

16.2.2.2.3.6. Crank Mechanism

16.2.3. ส่วนโครงสร้าง 3 มิติของระบบขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฮบริด (3D Structure of Hybrid Power System) เป็นส่วนประกอบหลักที่จะแสดงภาพจำลอง 3 มิติของระบบไฮบริด เพื่อให้เห็นภาพโครงสร้างของส่วนประกอบต่างๆ ได้ชัดเจน มีคุณสมบัติได้แก่ง่ายๆ ดังนี้

16.2.3.1. เป็นภาพจำลอง 3 มิติ เพื่อสร้างภาพจำลองที่เหมือนจริงของเครื่องยนต์ ทำให้ผู้เรียนเห็นภาพโครงสร้างและตำแหน่งของแต่ละส่วนประกอบได้อย่างชัดเจน

(นายยุทธ ชิวะห์ลี)
ประธานกรรมการ

(นายพนธ์ พอดี)
กรรมการ

(นายณพัชร รื่นแรง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2568
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 22/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

- 16.2.3.2. สามารถเน้นส่วนประกอบที่ต้องการ ผู้เรียนสามารถเลือกเน้นส่วนประกอบที่สนใจได้ โดยส่วนอื่นๆ จะถูกเบลอไป ทำให้เห็นรายละเอียดของส่วนประกอบนั้นได้อย่างชัดเจน
- 16.2.3.3. สามารถแสดงรายละเอียดหรือข้อมูลเพิ่มเติมได้เพียงคลิกเดียว เมื่อเลือกที่ส่วนประกอบใดส่วนหนึ่ง จะมีข้อมูลชื่อและรายละเอียดของส่วนประกอบนั้นปรากฏขึ้นมา
- 16.2.3.4. สามารถหมุนดูได้รอบทิศ ภาพจำลอง 3 มิติสามารถหมุนได้รอบทิศ 360 องศา ช่วยให้ผู้เรียนตรวจสอบโครงสร้างของส่วนประกอบได้จากทุกมุม มีฟังก์ชันที่สามารถ ซูมเข้า ซูมออก ลาก และวาง เพื่อสำรวจรายละเอียดของส่วนประกอบได้อย่างละเอียด
- 16.2.4. ส่วนการแสดงผลแบบเคลื่อนไหวหรือแบบไดนามิก 3 มิติ (3D Dynamic Display) เป็นส่วนประกอบหลักที่จะแสดงกระบวนการทำงานของระบบไฮบริดในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว
- 16.2.4.1. สามารถจำลองการทำงานของเครื่องยนต์ เพื่อแสดงให้เห็นถึงกระบวนการถ่ายโอนพลังงานภายในเครื่องยนต์ในขณะที่เครื่องยนต์ทำงานอยู่ในสภาวะต่างๆ
- 16.2.4.2. สามารถกำหนดให้ครอบคลุมทุกสภาวะการทำงาน เพื่อแสดงให้เห็นถึงสภาวะการทำงานของเครื่องยนต์ที่หลากหลาย เช่น
- 16.2.4.2.1. สภาวะความเร็วต่ำ (Low speed state)
- 16.2.4.2.2. สภาวะความเร็วสูง (Full speed state)
- 16.2.4.2.3. สภาวะการลดความเร็ว (Deceleration state)
- 16.2.4.2.4. สภาวะการถอยหลัง (Reversing state)
- 16.2.5. ผู้ผลิตสื่อการเรียนการสอนต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO ด้านการผลิตสื่อการเรียนการสอน เพื่อรับรองคุณภาพสินค้า
- 16.3. รายละเอียดอื่นๆ
- 16.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
- 16.3.2. ชุดโปรแกรมการเรียนรู้ระบบและการทำงานของเครื่องยนต์ไฮบริดต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับชุดการเรียนรู้การจำลองการทำงานระบบไฮบริด เพื่อให้เนื้อหาสอดคล้องกับชุดฝึก
- 16.3.3. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

(นายชัชวาล ชัยชนะกุล)
ประธานกรรมการ

(นายทนงค์ พอดิ)
กรรมการ

(นายณพัชรพร รื่นเรือง)
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2568
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

หน้า 23/23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกยานยนต์ปลั๊กอินไฮบริดพร้อมชุดจำลองอาการเสีย (Gasoline-Electricity Hybrid Power System)

17. งานติดตั้งระบบไฟฟ้า จำนวน 1 ระบบ

17.1. รายละเอียดทั่วไป

17.1.1. ติดตั้งระบบไฟ พร้อมระบบสัญญาณ ให้พอเพียงต่อการใช้งานของอุปกรณ์ หรือมีความเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมของบริเวณจุดติดตั้ง

17.2. รายละเอียดทางเทคนิค

ติดตั้งระบบไฟฟ้าไปยังตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆ หรือแบบเคลื่อนที่ได้ ให้พร้อมใช้งาน

17.2.2. มีระบบควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้าขนาด 3 เฟส (380V) หรือ 1 เฟส (220V) แยกจากของวิทยาลัยฯ สำหรับควบคุมและจ่ายไฟฟ้าให้กับครุภัณฑ์

17.2.3. ติดตั้งสายตัวนำไฟฟ้า ไปยังตำแหน่งที่อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ให้เพียงพอและเหมาะสมกับอุปกรณ์ โดยเดินสายจัดเก็บภายในรางร้อยสายที่มีความแข็งแรงทนทานและปลอดภัยต่อการใช้งาน

17.2.4. ทำการติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตไปยังตำแหน่งต่าง ๆ หรือ แบบไร้สายให้เพียงพอต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในห้องให้พร้อมใช้งาน

17.2.5. ผู้เสนอราคาจะดำเนินการติดตั้งระบบให้ใช้งานได้และปลอดภัยต่อการใช้งาน

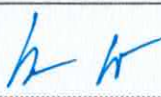
17.2.6. อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกตัวต้องได้มาตรฐาน มอก.

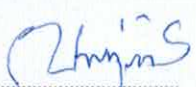
17.3. รายละเอียดอื่นๆ

17.3.1. ผู้เสนอราคาจะดำเนินการติดตั้งระบบให้ใช้งานได้และปลอดภัย ต่อการใช้งาน

17.3.2. รับประกันในการติดตั้งระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี


(นายยงยุทธ ชิวะหวลี)
ประธานกรรมการ


(นายทองดี พอดดี)
กรรมการ


(นายณพัชรพร รื่นเรือง)
กรรมการและเลขานุการ