	คุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ 2565	หน้า 1/4

รหัสครุภัณฑ์ 03/2565
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการรถยนต์ไฟฟ้า **Electric Vehicle** จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดชุดฝึกปฏิบัติการรถยนต์ไฟฟ้า (EV)

1. รายละเอียดทั่วไป

1.1 ชุดฝึกปฏิบัติมีลักษณะเป็นแบบ รถยนต์ไฟฟ้าจำลองสามารถถอดอุปกรณ์ส่วนประกอบของระบบที่สำคัญของรถยนต์ไฟฟ้าเพื่อนำมาทดลอง อุปกรณ์ที่ถอดสามารถเชื่อมต่อการทำงานของอุปกรณ์เป็นระบบรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ได้อย่างสมบูรณ์

1.2 เป็นชุดทดลองแยกตามระบบย่อย และรถยนต์จำลองให้สามารถเห็นโครงสร้างและระบบรถยนต์ไฟฟ้า และการทำงานของอุปกรณ์ปฏิบัติถอดประกอบ ซ่อมบำรุงได้ วิเคราะห์ ทดสอบ และสามารถเชื่อมต่อใช้งานร่วมกันอย่างเป็นระบบได้อย่างสมบูรณ์

1.3 เป็นชุดฝึกปฏิบัติการรถยนต์ไฟฟ้าที่ประกอบสถานีต่างๆดังนี้

1.3.1 Car Body Electrical System

1.3.2 Electrical Drivetrain System

1.3.3 EV Battery and Battery Management System

1.3.4 EV Performance Testing system

1.3.5 มีสถานี Electric Power Steering (EPS) System

1.3.6 Electrical and 1/0 board System

1.3.7 Suspension and Electric Power Steering (EPS) System

1.3.8 EV Embedded system

1.3.9 EV Sensor units system

1.3.10 EV fault detectTesting system

1.4 สามารถแสดงสภาวะการทำงานของระบบต่างๆได้จริง

1.5 สามารถวัดสัญญาณที่ออกมาจากระบบได้ตามจริง (Virtual instruments)

1.6 สามารถจำลองสภาวะปัญหาที่เกิดขึ้น กับระบบ และฝึกการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น กับระบบได้

2. รายละเอียดทางเทคนิค ประกอบไปด้วยส่วนสถานีต่างๆดังนี้

2.1 มีสถานี Car Body Electrical System จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 เป็นชุดปฏิบัติการเรียนรู้และทดลองเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าพื้น ฐานในในรถยนต์จำลอง

2.1.2 สามารถมองเห็นการทำงานของอุปกรณ์ภายในได้อย่างชัดเจน

2.1.3 สามารถปฏิบัติวัดสัญญาณไฟฟ้าที่ออกมาจากระบบ เพื่อการวิเคราะห์ปัญหาได้

2.1.4 สามารถจำลองปัญหาของระบบได้ และมีแผงชุดทดลอง Wiring diagram ทีเชื่อมต่อกับอุปกรณ์บนรถยนต์จริง

2.1.5 Power supply จ่าย 12 VDC

(.....)	(.....)	(.....)
(นายสุดสาคร พาติกบุตร)	(นายสุวิทย์ นันทะบุตร)	(นายสมบัติ อาสนานิ)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์ 03/2565
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการรถยนต์ไฟฟ้า **Electric Vehicle** จำนวน 1 ชุด

2.1.6 รองรับการตรวจวัดสัญญาณจากระบบตามค่าสัญญาณจริง ด้วย True RMS Multimeter
2.1.7 บทเรียนและใบงาน Car Body Electrical System
2.2 มีสถานี Electrical Drivetrain System จำนวน 1 สถานี มีรายละเอียดดังนี้
2.2.1 ใช้มอเตอร์แบบ Brushless 1,500 watt พร้อมชุดเฟืองท้าย Differential gear และชุดเพลาขับ
2.2.2 Battery Pack High Voltage DC 48V
2.2.3 Low voltage Battery DC 12V
2.2.4 มีชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งภายในประกอบด้วย โมดูลควบคุมมอเตอร์, โมดูลชาร์จไฟรถยนต์, โมดูล DC-DC converter,
2.2.5 ชุดควบคุมหลักจะประกอบด้วย ปุ่มกดสตาร์ทเครื่องยนต์ แบบ Push Start, หน้าปัด, คันแร่ง, ชุดแป้นเบรค ชุดควบคุมทิศทางการเดินหน้าถอยหลัง
2.2.6 โมดูลจ่ายไฟแรงดันสูง ประกอบไปด้วย (Magnetic contactor) ระบบมีป้องกัน High voltage system (DC Circuit braker)
2.2.7 บทเรียนและใบงานโมดูลควบคุมมอเตอร์, โมดูลชาร์จไฟรถยนต์, โมดูล DC-DC converter, โมดูลจ่ายไฟแรงดันสูง
2.3 สถานี EV Performance testing
2.3.1 ชุด Dynamo meter ขนาด 2.2 Kw สำหรับรับแรงจากเพลาขับโดยตรง
2.3.2 โหลดไฟฟ้า
2.3.3 ชุดอุปกรณ์ วัดแรงบิด
2.3.4 คอมพิวเตอร์ All in One จอแสดงผลแบบ Touch Screen ขนาด 23.8 นิ้ว
2.3.5 ชุด Software ประมวลผลและแสดงสถานะทดสอบ
2.3.6 Stand
2.3.7 ชุดจับยึด
2.3.8 Axle coupling
2.3.9 บทเรียนและใบงาน การวัดกำลังมอเตอร์ขับเคลื่อน การวัดแรงบิด และการให้ภาระงานแก่มอเตอร์
2.4 มีสถานี Battery and Battery Management System สำหรับรถยนต์ได้ไฟฟ้า จำนวน 1 สถานี มีรายละเอียดดังนี้
2.4.1 โต๊ะการทดลองมีขนาดประมาณ 2,400 mm.X1,450 mm.X860 mm.
2.4.2 Switching power supply 12 VDC 5A (Laboratory Power supply)
2.4.3 แบตเตอรี่ประเภท 18650 battery 3.2 V 1.5-3 Ah รางถ่าน สำหรับฝึกประกอบ เพื่อเพิ่มแรงดัน และชุดทดสอบการชาร์จไฟเข้าแบตเตอรี่ เพื่อ ศึกษาความจุ และเวลาการชาร์จ

(.....)	(.....)	(.....)
(นายสุดสาคร พาติกบุตร)	(นายสุวิทย์ นันทะบุตร)	(นายสมบัติ อาสนานิ)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์ 03/2565
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการรถยนต์ไฟฟ้า **Electric Vehicle** จำนวน 1 ชุด

2.4.4 ชุดทดสอบ BMS 5-10A (protection, Balance cell)
2.4.5 ชุดทดสอบการ Discharge แบตเตอรี่ (electronic load 10-15A)
2.4.6 สามารถสร้างปัญหาข้อบกพร่องของระบบเพื่อ ฝึกวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
2.4.7 บทเรียนและใบงาน แบตเตอรี่ และการเชื่อมต่อ การชาร์จประจุ และการคายประจุ ระบบควบคุมจัดการแบตเตอรี่
2.5 มีสถานี Electric Power Steering (EPS) System จำนวน 1 สถานี มีรายละเอียดดังนี้
2.5.1 ประกอบด้วยชุดอุปกรณ์ EPS electronic control unit, torque & angle sensor, EPS motor
2.5.2 มีแหล่งจ่าย 12 VDC
2.6 มีอุปกรณ์ประกอบชุดฝึกดังนี้รายละเอียดดังนี้
2.6.1 ชุดชาร์จไฟ (EV Charging point)
2.6.1.1 Rated input voltage: 220VAC (single-phase)
2.6.1.2 Operating voltage range: 198-264 VAC
2.6.1.3 สายชาร์ทต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร
2.6.1.4 สามารถติดตั้ง บนผนัง ทั้ง นอก และในพื้นที่อาคาร
2.6.1.5 มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูง ระบบป้องกันไฟฟ้ารั่ว
2.6.1.6 Type2 connector
2.6.2 Safe protection Set สำหรับป้องกันขณะปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าแรงดันสูง
2.6.2.1 ถุงมือทำจากยางธรรมชาติ
2.6.2.2 รองเท้ายาง ได้มาตรฐาน
2.6.2.3 แว่นตา
2.6.3 มีเครื่องมือวัด Ture RMS Multimeter Auto จำนวน 2 ชุด
2.6.3.1 Range Live Wire Test DCV 600mV - 1000V +/-0.5%
2.6.3.2 ACV 6V - 750V +/-1%DCA 60uA - 10A +/-1.2%
2.6.3.3 ACA 60mA - 10A +/-1.5%Frequency 9.999Hz - 9.99MHz +/-1%
2.6.3.4 Resistance 600 Ohm - 60M Ohm +/-1.2%Capacitance 6nF - 100mF +/-5%
2.6.3.5 Temperature -20 - 1000 degree
2.6.3.6 DC current 0-600mA auto range
2.6.3.7 DC current 0-10A auto range
2.6.3.8 AC current 0-600mA auto range
2.6.3.9 AC current 0-10A auto range

(.....)	(.....)	(.....)
(นายสุดสาคร พาติกบุตร)	(นายสุวิทย์ นันทะบุตร)	(นายสมบัติ อาสนนิ)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์ 03/2565
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการรถยนต์ไฟฟ้า Electric Vehicle จำนวน 1 ชุด

2.6.3.10 Resistance 0-6M Ω auto range

2.6.3.11 Resistance 0-60M Ω auto range

2.6.3.12 ชุด Sensor module ตรวจจับสัญญาณ

2.6.3.13 วงจรอิเล็กทรอนิกส์ แบบสมองกลฝังตัว

2.6.3.14 Board I/O

2.6.4 มีเครื่องมือพื้นฐานงานช่างยนต์พร้อมกล่องเก็บเครื่องมือจำนวน 2 ชุด

2.6.5 มีตู้เก็บอุปกรณ์เป็นตู้เหล็กบานทึบแบบ 2 ประตู จำนวน 1 ชุด

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1 ผู้ผลิตจะต้องเคยมีผลงานการทดสอบและรับรองเครื่องมือวัดร่วมกับกรมการขนส่งทางบก และยื่นเอกสารประกอบการพิจารณาในวันเสนอราคา

3.2 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้ง ตัวแทนจำหน่ายและบริการหลังการขายฉบับจริง จากผู้ผลิตชุดทดลองหรือตัวแทนการขายมาแสดงต่อคณะกรรมการประกอบการพิจารณา พร้อมเอกสารแสดงคุณลักษณะในวันเสนอราคา

3.3 ผู้เสนอราคาจะต้องเตรียมชุดทดสอบจริงมาเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาในวันทำสัญญา

3.4 ผลการตัดสินของคณะกรรมการพิจารณาถือเป็นอันสิ้น สุด

3.5 มีการติดตั้ง และฝึกอบรมการใช้งานให้กับบุคลากรของสถานศึกษา

3.6 ชุดทดลองต้องมีใบงานประกอบทุกสถานีเพื่อ ใช้ในการเรียนไม่น้อยกว่า 14 สัปดาห์

3.7 วัตถุประสงค์ในการเรียนของแต่ละใบงานจะต้องมีเอกสารผ่านการพิจารณาจากสถานบันอุดมศึกษาภายในประเทศที่มีคณะวิศวกรรมศาสตร์รับรอง

3.8 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

3.9 ผู้เสนอราคาจะต้องอบรมให้ความรู้และการใช้งานให้แก่คณะครูไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง

(.....)	(.....)	(.....)
(นายสุดสาคร พาติกบุตร)	(นายสุวิทย์ นันทะบุตร)	(นายสมบัติ อาสนานิ)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ