รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมชุดจำลอง 20 สถานการณ์ปัญหาผ่านระบบ IP งบประมาณ 4,500,000 บาท

ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมชุดจำลอง 20 สถานการณ์ปัญหาผ่านระบบ IP

จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

1.ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า	จำนวน 1 ชุด
2.ชุดฝึกมอเตอร์ไซต์ไฟฟ้า	จำนวน 2 ชุด
3.ชุดจำลองอาการเสียของรถยนต์ไม่น้อยกว่า 20 สถานการณ์ผ่านสมาร์ทโฟน	จำนวน 1 ชุด
4.ชุดการเรียนรู้ระบบการจัดการแบตเตอรี่ในรถยนต์ไฟฟ้าพร้อมเครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้า	จำนวน 1 ชุด
5.ชุดทดลองการขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์รถยนต์ไฟฟ้าพร้อมเครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้า	จำนวน 1 ชุด
6.ชุดเครื่องมือซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้า ชนิดที่มีแรงดันไฟสูงขนาดไม่น้อยกว่า 1000 V AC และ 1400 V DC	จำนวน 1 ชุด
7.หัวจ่ายประจุไฟฟ้าแบบ AC Normal Charger ไม่น้อยกว่า 7kW	จำนวน 1 ชุด
8.ชุดวัดความเป็นฉนวนประสิทธิภาพสูง	จำนวน 1 ชุด
9.ชุดวัดดิจิตอลมัลติมิเตอร์ประสิทธิภาพสูง	จำนวน 1 ชุด
10. ชุดวัดแคลมป์มอเตอร์ AC/DC ประสิทธิภาพสูง	จำนวน 1 ชุด
11. ชุดวัดอุณหภูมิแบบอินฟราเรดประสิทธิภาพสูง	จำนวน 1 ชุด
12. เครื่องดิจิตอลสตอเรจออสซิลโลสโคปสำหรับวัดกระแสไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า	จำนวน 1 ชุด
13. จอแสงผลแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว	จำนวน 1 ชุด
14. เครื่องคอมพิวเตอร์แท็ปเล็ต	จำนวน 2 เครื่อง
15. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาสำหรับงานประมวลผล	จำนวน 1 เครื่อง
16. เครื่องขยายเสียงพกพาแบบมีล้อเลื่อน	จำนวน 1 เครื่อง
17. เครื่องวิเคราะห์ข้อบกพร่องอาการเสียของยานยนต์ไฟฟ้า	จำนวน 1 เครื่อง
18. โต๊ะปฏิบัติการพร้อมเก้าอี้สำหรับผู้เรียน	จำนวน 1 ชุด

.....	.....	.....
(นายกฤษฎา ยอดแก้ว)	(นายจตุรงค์ แดงตั้น)	(นายสิทธิชัย ศรีจันทร์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมชุดจำลอง 20 สถานการณ์ปัญหาผ่านระบบ IP งบประมาณ 4,500,000 บาท**

1. ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

1.1. รายละเอียดทั่วไป

1.1.1. เป็นชุดฝึกที่สำหรับใช้ฝึกปฏิบัติในการตรวจเช็คระบบไฟฟ้าและกลไกการทำงานต่างๆ ของระบบยานยนต์ไฟฟ้า

1.1.2. เป็นยานยนต์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อน 100% และสามารถชาร์จไฟได้พร้อมทั้งติดตั้งระบบปรับอากาศและมีอุปกรณ์มาตรฐานตรงตามยี่ห้อและรุ่นที่ผลิตจากโรงงาน

1.1.3. เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่ผลิตหรือมีการจัดจำหน่ายภายในประเทศไทย และมีศูนย์บริการภายในประเทศไทย

1.1.4. เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่ใช้พวงมาลัยฝั่งขวามือ สำหรับใช้ในการจราจรในประเทศไทย

1.1.5. เป็นยานยนต์ไฟฟ้าขนาด 4 ประตู หรือ 5 ประตู สภาพพร้อมใช้งานมีอุปกรณ์ต่างๆ และระบบไฟฟ้าภายในรถสามารถทำงานได้ครบถ้วนสมบูรณ์

1.2. รายละเอียดทางเทคนิค

1.2.1. มีชุดไฟฟ้าแสงสว่าง ไฟหน้า ไฟต่ำ ไฟสูง ไฟสัญญาณเลี้ยวด้านหน้า ไฟส่องเรือนไมล์ ไฟหรี่ไฟฉุกเฉิน ติดตั้งมากับชุดฝึกตรงตามรุ่นยี่ห้อยานยนต์ที่นำเสนอ

1.2.2. ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์และระบบส่งกำลังของรถยนต์ไฟฟ้า มีดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า

1.2.2.1. ระบบมอเตอร์ส่งกำลัง (Electric Motor) ขนาดไม่น้อยกว่า 70 กิโลวัตต์

1.2.2.2. มีแรงม้าไม่น้อยกว่า 95 แรงม้า และแรงบิดสูงสุดไม่น้อยกว่า 180 นิวตันเมตร

1.2.2.3. ใช้มอเตอร์แบบซิงโคนัสชนิดแม่เหล็กถาวร (Permanent Magnet Synchronous Motor) หรือดีกว่า

1.2.2.4. สามารถวิ่งได้ไกลสุดตามมาตรฐาน NEDC ไม่น้อยกว่า 400 กิโลเมตร

1.2.2.5. ให้ความเร็วในการขับเคลื่อนสูงสุดไม่น้อยกว่า 120 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

1.2.3. ระบบแบตเตอรี่ มีดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า

1.2.3.1. แบตเตอรี่เป็นแบบ Blade Battery (LFP) หรือแบบอื่นที่ดีกว่า

1.2.3.2. ความจุของแบตเตอรี่ขนาดไม่น้อยกว่า 40 กิโลวัตต์/ชั่วโมง

1.2.4. ระบบเบรกและความปลอดภัย มีดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า

1.2.4.1. ชุดเบรกแบบดิสเบรกทั้ง 4 ล้อ และมีระบบป้องกันล้อล็อค (ABS) พร้อมระบบกระจายแรงเบรก (EBD)

1.2.4.2. มีถุงลมนิรภัยคู่หน้า SRS (Supplemental Restraint System)

1.2.4.3. มีระบบควบคุมการทรงตัว ESC (Electronic stability control)

1.2.4.4. มีระบบป้องกันล้อหมุนฟรีและควบคุมการลื่นไถล TCS (Traction Control System)

1.2.4.5. ระบบควบคุมการไหลของรถยนต์อัตโนมัติ HAS (Hill Start Assist System)

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมชุดจำลอง 20 สถานการณ์ปัญหาผ่านระบบ IP งบประมาณ 4,500,000 บาท**

1.2.4.6. มีระบบตรวจสอบความผิดปกติของลมยาง TPMS (Tire Pressure Monitor System)

1.2.4.7. ระบบช่วยควบคุมความเร็วอัตโนมัติแบบแปรผัน (Adaptive Cruise Control)

1.2.4.8. ระบบเบรกมือไฟฟ้า EPB (Electronic Parking Brake)

1.2.4.9. ระบบช่วยเตือนเมื่อรถออกนอกเลน LDW (Loss Damage Waiver)

1.2.4.10. ระบบช่วยควบคุมรถให้อยู่ในช่องทางเดินรถ LKS (Lane Keeping System)

1.2.4.11. ระบบช่วยเบรกอัตโนมัติ AEB (Automatic Emergency Braking)

1.2.4.12. ระบบช่วยเตือนจุดอับสายตา BSD (Blind Spot Detection)

1.2.4.13. มีกล้องมองภาพรอบคันแบบ 360 องศา

1.2.4.14. เซนเซอร์ช่วยตรวจจับวัตถุด้านหน้า 2 จุด และเซนเซอร์ช่วยตรวจจับวัตถุด้านหลัง 3 จุด

1.2.4.15. เข็มขัดนิรภัยด้านหลังแบบดึงกลับและผ่อนแรงดึง

1.2.5. อุปกรณ์ภายนอกภายในและสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้งาน มีดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า

1.2.5.1. ไฟส่องสว่างสำหรับการขับขี่เวลากลางวันแบบ LED DRL (Daytime Running Lights)

1.2.5.2. มีระบบปรับไฟสูง-ต่ำอัตโนมัติ HBA (High beam Assist)

1.2.5.3. มีฟังก์ชันหน่วงเวลาการปิดไฟหน้า FMH (Follow Me Home)

1.2.5.4. ไฟท้ายแบบ LED พร้อมเบรกดวงที่ 3 แบบ LED

1.2.5.5. กระจกมองข้างปรับระดับด้วยไฟฟ้าพร้อมระบบทำความร้อน

1.2.5.6. ระบบเกียร์แบบไฟฟ้า พร้อมระบบช่วยชาร์จพลังงานกลับสู่แบตเตอรี่ในขณะชะลอรถตั้งได้ 3 ระดับ

1.2.5.7. หน้าจอแสดงผลอัจริยะแบบดิจิตอลขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว

1.2.5.8. มีจอแสดงผลระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว และสามารถปรับหมุนได้ด้วยไฟฟ้า

1.2.5.9. ระบบสตาร์ท และเข้ารถแบบไร้กุญแจ พร้อมกุญแจแบบคีย์การ์ดแบบพกพา

1.2.5.10.

1.2.6. ระบบสายชาร์ต

1.2.6.1. รองรับหัวชาร์จแบบ AC Type 2 ขนาดไม่น้อยกว่า 7kW

1.2.6.2. รองรับหัวชาร์จแบบ DC Type 2 แบบ CCS 2 Standard range ขนาดไม่น้อยกว่า 60 kW

1.2.6.3. รองรับฟังก์ชัน V2L (Vehicle To Load) พร้อมปลั๊กต่อสำหรับฟังก์ชัน V2L

1.2.6.4. รองรับระบบชาร์จพลังงานกลับจากการเบรก (Regenerative Braking)

1.2.7. ระบบช่วงล่าง

1.2.7.1. ระบบกันสะเทือนหน้าแบบแมคเฟอร์สันสตรัท หรือดีกว่า

1.2.7.2. ระบบกันสะเทือนหลังแบบทอร์ชั่นบีม หรือดีกว่า

1.2.7.3. ล้ออัลลอย ขนาด 195/60 R16 หรือดีกว่า

1.3. รายละเอียดอื่น ๆ

1.3.1. มีการรับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี

1.3.2. มีเครื่องมือพื้นฐานและคู่มือประจำรถ จำนวน 1 ชุด

1.3.3. ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย

2. ชุดฝึกมอเตอร์ไซต์ไฟฟ้า จำนวน 2 ชุด

2.1. รายละเอียดทั่วไป

2.1.1. เป็นมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้าที่มีการจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อรองรับการซ่อมบำรุงและการบริการหลังการขาย ตลอดจนอะไหล่และการสนับสนุนต่าง ๆ

2.2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.2.1. มีกำลังมอเตอร์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 2000W

2.2.2. แบตเตอรี่เป็นชนิดลิเธียมไอออน Lithium-Ion

2.2.3. มีความจุของแบตเตอรี่ขนาดไม่น้อยกว่า 72V/20Ah

2.2.4. เวลาในการชาร์จอยู่ในช่วง 4-5hr หรือดีกว่า

2.2.5. ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 50 กิโลเมตร/ชั่วโมง

2.2.6. ระยะทางสูงสุดไม่น้อยกว่า 70 กิโลเมตร

2.2.7. ระบบเบรกหน้า-หลัง เป็นแบบดิสเบรก (Disc Brake)

2.2.8. แผงคอนโซลแบบไฟฟ้าพร้อมหน้าจอ LED แสดงความเร็ว และแบตเตอรี่

2.2.9. น้ำหนักสุทธิไม่เกิน 180 กิโลกรัม

2.3. รายละเอียดอื่น ๆ

2.3.1. เป็นสินค้าใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

2.3.2. ผู้เสนอต้องรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมชุดจำลอง 20 สถานการณ์ปัญหาผ่านระบบ IP งบประมาณ 4,500,000 บาท

3. ชุดจำลองอาการเสียของรถยนต์ไม่น้อยกว่า 20 สถานการณ์ผ่านคอมพิวเตอร์แท็ปเล็ต จำนวน 1 ชุด

3.1. รายละเอียดทั่วไป

3.1.1. เป็นชุดจำลองอาการเสียของรถยนต์ สามารถจำลองตัดต่อวงจรของเซ็นเซอร์ เพื่อสร้างสถานการณ์ข้อบกพร่องของรถยนต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 20 สถานการณ์ แบบไร้สายตัดสัญญาณสร้างสถานการณ์จำลองคอมพิวเตอร์แท็ปเล็ตโดยตรง ดังนี้

3.1.1.1. VCPA1

3.1.1.2. VPA1

3.1.1.3. VCPA2

3.1.1.4. VPA2

3.1.1.5. MREL1

3.1.1.6. MREL2

3.1.1.7. PCREL

3.1.1.8. THB

3.1.1.9. BTCS

3.1.1.10. VC

3.1.1.11. FRONT L/H

3.1.1.12. FRONT R/H

3.1.1.13. REAR L/H

3.1.1.14. REAR R/H

3.1.1.15. WESHER

3.1.1.16. HORN

3.1.1.17. BELT

3.1.1.18. STOP

3.1.1.19. TAIL

3.1.1.20. REVERSE

3.2. รายละเอียดทางเทคนิค

3.2.1. ควบคุมการทำงานเครื่องสร้างสถานการณ์แบบไร้สายผ่านการเชื่อมต่อ Wi-Fi ได้

.....	.....	.....
(นายกฤษฎา ยอดแก้ว)	(นายจตุรงค์ แดงตั้น)	(นายสิทธิชัย ศรีจันทร์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

3.2.2. สามารถสื่อสารผ่านมาตรฐาน TCP/IP ได้

3.2.3. สนับสนุนระบบ DHCP

3.2.4. สนับสนุนรหัสผ่านเพื่อความปลอดภัยของเครื่องจำลองของเครื่องสร้างสถานการณ์

3.2.5. รองรับการทำงานบนสมาร์ทโฟนหรือแท็ปเล็ต Android หรือ iOS

3.2.6. รองรับการทำงานผ่านคอมพิวเตอร์ บนระบบปฏิบัติการ Windows/Linux/Mac

3.2.7. เป็นชุดที่สามารถเคลื่อนย้ายได้แบบกระเป๋าหรือกล่องควบคุมที่มีความแข็งแรงทนทาน

3.2.8. คณะกรรมการขอสงวนสิทธิ์ในการเรียกดูสินค้าได้เพื่อตรวจสอบคุณลักษณะของอุปกรณ์เพื่อประกอบการพิจารณาให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อราชการ

3.2.9. ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย

3.3. รายละเอียดอื่น ๆ

3.3.1. มีการรับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี

3.3.2. มีการสาธิตการใช้งาน

4. ชุดการเรียนรู้ระบบการจัดการแบตเตอรี่ในรถยนต์ไฟฟ้าพร้อมเครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

4.1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ชุดทดลองนี้จะศึกษาเกี่ยวกับระบบจัดการแบตเตอรี่ที่เป็นแหล่งพลังงานหลักของรถยนต์ไฟฟ้าในชุดทดลองประกอบด้วยแบตเตอรี่ชนิดลิเที่ยมไอออนฟอสเฟต (LifePo4) พร้อมกับระบบจัดการและป้องกัน ผู้เรียนสามารถวัดค่าความต้านทานและค่าความจุของแบตเตอรี่ ชุดทดลองออกแบบให้สามารถศึกษาได้ตั้งแต่พื้นฐานของระบบไปจนถึงขั้นสูงได้อย่างสะดวกและปลอดภัย ซึ่งชุดทดลองมีเนื้อหาการเรียนรู้ ไม่น้อยกว่าดังนี้

4.1.1. การวัดความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ (Battery internal resistance measurement experiment)

4.1.2. การวัดความจุของแบตเตอรี่ (Battery capacity measurement experiment)

4.1.3. กราฟพื้นฐานการดิสชาร์จ (Discharge Curve) พลังงงานของแบตเตอรี่ (The basic discharge curve drawing of the battery)

4.1.4. การวิเคราะห์กราฟการดิสชาร์จพลังงานที่แตกต่างกัน (Analysis of different power discharge curves)

4.1.5. การทดลองการดิสชาร์จพลังงานของแบตเตอรี่ (Battery discharge experiment (free combination

circuit))

4.1.6. การทดลองการดิสชาร์จกระแสคงที่ (Constant voltage discharge experiment)

4.1.7. การทดลองตั้งค่าระบบจัดการแบตเตอรี่ (BMS management system setting experiment)

4.1.8. การทดลองวัดแรงดันของมอเตอร์ (Motor voltage measurement experiment)

4.1.9. การทดลองวัดความเร็วรอบของมอเตอร์ (Motor speed measurement experiment)

4.1.10. การทดลองการตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ (High-voltage motor drive controller setting experiment)

4.1.11. การทดลองการวัดคลื่นการทำงานของมอเตอร์ (High-voltage motor operation wave measurement experiment)

4.1.12. การทดสอบการวัดแบบไดนามิกและแบบคงที่ของคันเร่ง (Dynamic and static measurement experiment of accelerator pedal)

4.1.13. การทดลองการชาร์จแบบแรงดันคงที่ (Constant voltage charging experiment)

4.1.14. การทดลองการชาร์จแบบกระแสคงที่ (Constant current charging experiment)

4.1.15. การทดลองการชาร์จแบบแรงดันและกระแสคงที่ (Constant voltage and constant current charging experiment)

4.2. รายละเอียดทางเทคนิค

4.2.1. แบตเตอรี่ จำนวนไม่น้อยกว่า 18 เซลล์

4.2.1.1. เป็นแบตเตอรี่ชนิดลิเที่ยมไอออนฟอสเฟต (LifePo4)

4.2.1.2. พิกัดแรงดันไม่น้อยกว่า 3V,8AH

4.2.2. ฝาครอบด้านบนของชุดแบตเตอรี่แพ็คเพื่อป้องกัน ทำจากวัสดุโปร่งแสงขนาดความหนา ไม่น้อยกว่า 3.0 มม. และง่ายต่อการสังเกต

4.2.3. มีอุปกรณ์ป้องกันแบตเตอรี่ ออกแบบให้ผู้เรียนสามารถทดลองเชื่อมต่อได้

4.2.4. มีสวิตช์ป้องกันแบตเตอรี่แบบฉุกเฉิน

4.2.5. อุปกรณ์ชาร์จแบตเตอรี่

4.2.5.1. พิกัด ไม่น้อยกว่า 60V,4A พร้อมฟังก์ชั่นการรับรู้การชาร์จอัตโนมัติ

4.2.5.2. มีหน้าจอแสดงผลสถานการณ์ชาร์จ LED

4.2.5.3. สามารถใช้ชาร์จแบตเตอรี่ลิเที่ยมได้

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมชุดจำลอง 20 สถานการณ์ปัญหาผ่านระบบ IP งบประมาณ 4,500,000 บาท**

4.2.6. เซนเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิแบตเตอรี่ จำนวน 2 กลุ่ม

4.2.6.1. ติดตั้งไว้ด้านบนของแบตเตอรี่

4.2.7. มีอุปกรณ์จัดการแบตเตอรี่แบบ BMS

4.2.8. อุปกรณ์มอนิเตอร์การชาร์จและควบคุม

4.2.8.1. แรงดันพิกัดการใช้งานช่วงไม่น้อยกว่า 4-50V กระแสพิกัดสูงสุดไม่น้อยกว่า 20A

4.2.8.2. มีระบบควบคุมการชาร์จและดิสชาร์จ

4.2.9. มีอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์แบบแรงดันสูง

4.2.10. มอเตอร์กระแสตรงแบบไร้แปลงถ่าน

4.2.10.1. พิกัดแรงดันไม่น้อยกว่า 50V หรือดีกว่า

4.2.10.2. พิกัดกำลังไม่น้อยกว่า 400W หรือดีกว่า

4.2.10.3. ความเร็วพิกัดสูงสุดไม่น้อยกว่า 2500 รอบต่อนาที

4.2.11. มีคันเร่งสำหรับควบคุมมอเตอร์

4.2.12. มีสวิตช์กุญแจ สำหรับเปิดการทำงาน

4.2.13. พื้นโต๊ะทดลองมีความเป็นฉนวน เพื่อความปลอดภัย

4.2.14. มีช่องสำหรับเก็บอุปกรณ์การทดลอง

4.2.15. สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 220V ได้ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการรั่ว

4.2.16. อุปกรณ์ป้องกัน พร้อมจอแสดงผลแรงดันและกระแส

4.2.17. เทอร์มินัลจุดทดสอบ ใช้เพื่อทดสอบสภาพการทำงานของส่วนประกอบต่าง ๆ ของอุปกรณ์

4.2.18. ขนาดของชุดทดลองไม่น้อยกว่า 1300 มม. x 500 มม. x 1700 มม. (ความยาว x กว้าง x สูง)

4.2.19. โครงสร้างเป็นเหล็กพ่นด้วยสีเคลือบหรืออลูมิเนียม พื้นมีล้อสามารถล็อกได้

4.2.20. เครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้าในรถยนต์ จำนวน 1 เครื่อง

4.2.20.1. เป็นเครื่องมือวัดขนาดไม่น้อยกว่า 4 หลัก ความละเอียดระดับไม่น้อยกว่า 10,000 counts

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

4.2.20.3. จอแสดงผลแบบ Backlight ที่สามารถปรับค่าได้ ,มีไฟฉายสำหรับส่องสว่างที่ด้านหลังตัวเครื่อง, ฟังก์ชั่นอ่านค่าแบบ True RMS และมีฟังก์ชั่นรองรับการบันทึกข้อมูลแบบบลูทูธ

4.2.20.4. มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000V , มีมาตรฐาน CE, UL, CSA รองรับและมีระบบป้องกัน

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมชุดจำลอง 20 สถานการณ์ปัญหาผ่านระบบ IP งบประมาณ 4,500,000 บาท**

IP67 โดยแสดงหน้าเครื่องอย่างชัดเจน หรือมากกว่า

4.2.20.5. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าหรือมาตรฐานการผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

4.2.20.6. มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟตรง (Vdc) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01mV หรือน้อยกว่า

4.2.20.7. มีย่านการวัดค่ากระแสไฟตรง (Idc) ได้ตั้งแต่ 1 mA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1mA หรือน้อยกว่า

4.2.20.8. มีย่านการวัดค่าความต้านทาน ได้ตั้งแต่ 100 Ω ถึง 100MΩ หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01Ω หรือน้อยกว่า

4.2.20.9. มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟสลับ (Vac) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01mV หรือน้อยกว่า

4.2.20.10. มีย่านการวัดค่ากระแสไฟสลับ (Iac) ได้ตั้งแต่ 1000uA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1mA หรือน้อยกว่า

4.2.20.11. มีย่านการวัดค่าความถี่ได้จาก 100Hz – 10 MHz หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01Hz หรือน้อยกว่า

4.2.20.12. วัดค่าคาปาซิแตนท์ ได้จาก 1000nF-10mF หรือกว้างกว่าความละเอียดต่ำสุด 0.1nF หรือน้อยกว่า

4.2.20.13. มีโปรแกรม Manual data logging ได้ไม่น้อยกว่า 100 ค่า และโปรแกรม Auto/event logging ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 ค่า

4.2.20.14. สามารถรองรับการวัดความแตกต่างของอุณหภูมิได้

4.2.20.15. สามารถวัดค่า Harmonic ratio ได้

4.2.20.16. มีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 399 ชั่วโมง โดยแสดงในเอกสารแค็ตตาล็อค อย่างชัดเจน

4.2.20.17. มีสายวัดสัญญาณ จำนวน 1 ชุด

4.2.20.18. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

4.2.20.19. ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย

4.3. รายละเอียดอื่น ๆ

.....	.....	.....
(นายกฤษฎา ยอดแก้ว)	(นายจตุรงค์ แดงตั้น)	(นายสิทธิชัย ศรีจันทร์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมชุดจำลอง 20 สถานการณ์ปัญหาผ่านระบบ IP งบประมาณ 4,500,000 บาท**

4.3.1. มีการรับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.3.2. มีการสาธิตการใช้งาน

5. ชุดทดลองการขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์รถยนต์ไฟฟ้าพร้อมเครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

5.1. รายละเอียดทั่วไป

ชุดทดลองออกแบบมาสำหรับการฝึกอบรมการบำรุงรักษาระบบขับเคลื่อนมอเตอร์รถยนต์พลังงานทางเลือกใหม่ โดยชุดทดลองมีอุปกรณ์ชาร์จอัจฉริยะ, อุปกรณ์ควบคุมการขับเคลื่อนของมอเตอร์ไฟฟ้าแรงดันสูง, มีคันเร่งและแป้นเบรก, ชุดควบคุมตำแหน่งเกียร์, โมดูลสำหรับชาร์จแบตเตอรี่ ติดตั้งมาบนชุดทดลองเพื่อง่ายต่อการศึกษาเรียนรู้ตั้งแต่พื้นฐานของระบบไปจนถึงขั้นสูงได้อย่างสะดวกและปลอดภัย ซึ่งชุดทดลองมีเนื้อหาการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าดังนี้

5.1.1. การวัดค่าความต้านทาน (Resistance) ในมอเตอร์

5.1.2. การวัดค่าความจุของแบตเตอร์รี่

5.1.3. การวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในแบตเตอรี่

5.1.4. การวิเคราะห์การคายประจุจากเส้นโครง หรือกราฟ

5.1.5. การทดลองคายประจุของแบตเตอรี่

5.1.6. การทดลองการคายประจุแบบกระแสคงที่

5.1.7. การทดลองความคุมมอเตอร์แรงดันสูง

5.1.8. การทดลองถอดและประกอบของอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแรงดันสูง

5.1.9. การทดสอบการถอดชิ้นส่วนและประกอบมอเตอร์ไฟฟ้าแรงสูง

5.1.10. การทดสอบการเชื่อมต่อสายไฟของระบบควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแรงดันสูง

5.1.11. ชุดทดสอบการถอดชิ้นส่วนแบตเตอรี่

5.1.12. ปรับแรงดันไฟฟ้าทดลองชาร์จ

5.1.13. การทดสอบการวัดอุปกรณ์ควบคุมตำแหน่งเกียร์

5.1.14. การทดลองการวัดอุปกรณ์ควบคุมตัวเร่ง

5.1.15. การทดลองการวัดหลักการทำงานของอุปกรณ์ DC เป็น DC

.....	.....	.....
(นายกฤษฎา ยอดแก้ว)	(นายจตุรงค์ แดงตั้น)	(นายสิทธิชัย ศรีจันทร์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมชุดจำลอง 20 สถานการณ์ปัญหาผ่านระบบ IP งบประมาณ 4,500,000 บาท**

5.2. รายละเอียดทางเทคนิค

5.2.1. แบตเตอรี่ จำนวนไม่น้อยกว่า 14 เซลล์

5.2.1.1. เป็นแบตเตอรี่ชนิดลิเธี่ยมไอออนฟอสเฟต (LifePo4)

5.2.1.2. พิกัดแรงดันไม่น้อยกว่า 3V,8AH

5.2.2. มีอุปกรณ์ชาร์จแบตเตอร์รี่

5.2.3. มีอุปกรณ์ควมคุมการขับเคลื่อนของมอเตอร์ไฟฟ้าแบบแรงดันสูง

5.2.4. มีคันเร่งและเบรคสำหรับควบคุมมอเตอร์

5.2.5. มีชุดควบคุมตำแหน่งเกียร์

5.2.6. มีโมดูลสำหรับชาร์จแบตเตอรี่

5.2.7. มีการสกรีนหรือพิมพ์สัญลักษณ์แสดงหน้าแผงวงจรการทดลองอย่างชัดเจน

5.2.8. สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 220V ได้

5.2.9. โครงสร้างเป็นเหล็กพ่นด้วยสีเคลือบหรืออลูมิเนียม พื้นมีล้อสามารถล็อกได้

5.2.10. ชุดทดลองมีขนาดไม่น้อยกว่า 1300 มม. x 500 มม. x 1700 มม. (ความยาวxกว้างxสูง)

5.2.11. เครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้าในรถยนต์ จำนวน 1 เครื่อง

5.2.11.1. เป็นเครื่องมือวัดขนาดไม่น้อยกว่า 4 หลัก ความละเอียดระดับไม่น้อยกว่า 10,000 counts

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

5.2.11.3. จอแสดงผลแบบ Backlight ที่สามารถปรับค่าได้ ,มีไฟฉายสำหรับส่องสว่างที่ด้านหลังตัวเครื่อง, ฟังก์ชั่นอ่านค่าแบบ True RMS และมีฟังก์ชั่นรองรับการบันทึกข้อมูลแบบบลูทูธ

5.2.11.4. มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000V , มีมาตรฐาน CE, UL, CSA รองรับและมีระบบป้องกัน IP67 โดยแสดงหน้าเครื่องอย่างชัดเจน หรือมากกว่า

5.2.11.5. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าหรือมาตรฐานการผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา

5.2.11.6. มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟตรง (Vdc) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01mV หรือน้อยกว่า

5.2.11.7. มีย่านการวัดค่ากระแสไฟตรง (Idc) ได้ตั้งแต่ 1 mA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1mA หรือน้อยกว่า

5.2.11.8. มีย่านการวัดค่าความต้านทาน ได้ตั้งแต่ 100 Ω ถึง 100MΩ หรือกว้างกว่า ความ

ละเอียดต่ำสุด 0.01Ω หรือน้อยกว่า

5.2.11.9. มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟสลับ (Vac) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01mV หรือน้อยกว่า

5.2.11.10. มีย่านการวัดค่ากระแสไฟสลับ (Iac) ได้ตั้งแต่ 1000uA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1mA หรือน้อยกว่า

5.2.11.11. มีย่านการวัดค่าความถี่ได้จาก 100Hz – 10 MHz หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01Hz หรือน้อยกว่า

5.2.11.12. วัดค่าคาปาซิแตนท์ ได้จาก 1000nF-10mF หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1nF หรือน้อยกว่า

5.2.11.13. มีโปรแกรม Manual data logging ได้ไม่น้อยกว่า 100 ค่า และโปรแกรม Auto/event logging ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 ค่า

5.2.11.14. สามารถรองรับการวัดความแตกต่างของอุณหภูมิได้

5.2.11.15. สามารถวัดค่า Harmonic ratio ได้

5.2.11.16. มีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 399 ชั่วโมง โดยแสดงในเอกสารแค็ตตาล็อค อย่างชัดเจน

5.2.11.17. มีสายวัดสัญญาณ จำนวน 1 ชุด

5.2.11.18. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

5.2.11.19. ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย

5.3. รายละเอียดอื่น ๆ

5.3.1. มีการรับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.3.2. มีการสาธิตการใช้งาน

6. ชุดเครื่องมือซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้า ชนิดที่มีแรงดันไฟสูงขนาดไม่น้อยกว่า 1000 V AC และ 1400 V DC จำนวน 1 ชุด

6.1. รายละเอียดทั่วไป

6.1.1. เป็นเครื่องวัดแรงดันไฟฟ้าในรถยนต์ชนิดที่แรงดันไฟสูงไม่น้อยกว่า 1000 V AC และ 1400 V DC

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมชุดจำลอง 20 สถานการณ์ปัญหาผ่านระบบ IP งบประมาณ 4,500,000 บาท**

6.2. รายละเอียดทางเทคนิค

6.2.1. เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้าในรถยนต์ชนิดที่แรงดันไฟสูงไม่น้อยกว่า 1000 V AC และ 1400 V DCจำนวน 1 เครื่อง

6.2.1.1. เป็นเครื่องทดสอบไฟฟ้าพร้อมหน้าจอ LED

6.2.1.2. ช่วงแรงดันไฟฟ้า AC ต่ำสุด/สูงสุดไม่น้อยกว่า : 6-1000 V/AC

6.2.1.3. ช่วงแรงดันไฟฟ้า DC ต่ำสุด/สูงสุดไม่น้อยกว่า : 6-1400 V/DC

6.2.1.4. ความถี่ต่ำสุด/สูงสุด 0-500 Hz

6.2.1.5. แรงดันไฟฟ้าต่ำสุดสำหรับการทดสอบเฟส : 100 V/AC

6.2.1.6. เลือกช่วงการทดสอบอัตโนมัติ

6.2.1.7. สามารถวัดแรงดันไฟได้แม้เครื่องไม่มีแบตเตอรี่

6.2.1.8. แสดงการเตือนทั้งภาพและเสียงเตือนตั้งแต่ 35V AC/DC เมื่อใช้งานด้วยแบตเตอรี่

6.2.1.9. ทดสอบ FI/RCD โดยใช้เพียงสองปุ่ม

6.2.1.10. มีปุ่มกระตุ้นโหลดช่วยให้สวิตช์ FI ทำงานอัตโนมัติจึงสามารถทดสอบตัวนำป้องกันได้

6.2.1.11. มือแด็ปเตอร์โพรบแบบบันได้ขนาด 4 มม.

6.2.1.12. มีช่องเสียบสายเพื่อความปลอดภัยและช่อง CEE

6.2.1.13. เหมาะสำหรับการทดสอบในบริเวณแคบๆ

6.2.1.14. เครื่องปิดอันโตมัติ

6.2.1.15. มีไฟ LED สำหรับส่งในที่ที่มีแสงน้อย

6.2.1.16. มี Test probe L1,L2 อยู่ในอุปกรณ์เดียวกัน

6.2.2. ประแจกระบอก 3/8” ขนาด : 200 มม. จำนวน 1 ชิ้น

6.2.3. ด้ามต่อ 3/8” ขนาด : 150 มม. จำนวน 1 ชิ้น

6.2.4. ลูกบ็อกซ์ 3/8” จำนวน 10 ชิ้น มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า

6.2.4.1. ลูกบ็อกซ์ 3/8” หกเหลี่ยม ขนาด 4 มม.

6.2.4.2. ลูกบ็อกซ์ 3/8” แบบยาว ขนาด 8 มม.

6.2.4.3. ลูกบ็อกซ์ 3/8” แบบยาว ขนาด 10 มม.

6.2.4.4. ลูกบ็อกซ์ 3/8” แบบยาว ขนาด 12 มม.

6.2.4.5. ลูกบ็อกซ์ 3/8”ขนาด 8 มม.

6.2.4.6. ลูกบ็อกซ์ 3/8”ขนาด 10 มม.

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมชุดจำลอง 20 สถานการณ์ปัญหาผ่านระบบ IP งบประมาณ 4,500,000 บาท**

6.2.4.7. ลูกบ็อกซ์ 3/8"ขนาด 12 มม.

6.2.4.8. ลูกบ็อกซ์ 3/8"ขนาด 13 มม.

6.2.4.9. ลูกบ็อกซ์ 3/8"ขนาด 14 มม.

6.2.4.10. ลูกบ็อกซ์ 3/8"ขนาด 17 มม.

6.2.5. ประแจแหวน จำนวน 6 ชิ้น มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า

6.2.5.1. ประแจแหวน ขนาด 8 มม.

6.2.5.2. ประแจแหวน ขนาด 10 มม.

6.2.5.3. ประแจแหวน ขนาด 12 มม.

6.2.5.4. ประแจแหวน ขนาด 13 มม.

6.2.5.5. ประแจแหวน ขนาด 14 มม.

6.2.5.6. ประแจแหวน ขนาด 17 มม.

6.2.6. ไขควงปากแบน จำนวน 2 ชิ้น

6.2.6.1. สำหรับทำงานภายใต้แรงดันไฟฟ้าสูงถึงไม่น้อยกว่า 1000 V AC และ 1400 V DC

6.2.6.2. ความหนาของคมตัด x ความกว้างของคมตัด : 0.6 x 3.5 mm

6.2.6.3. ความหนาของคมตัด x ความกว้างของคมตัด : 1.0 x 5.5 mm

6.2.7. ไขควงปากแฉก จำนวน 2 ชิ้น

6.2.7.1. สำหรับทำงานภายใต้แรงดันไฟฟ้าสูงถึงไม่น้อยกว่า 1000 V AC และ 1400 V DC

6.2.7.2. ขนาดปลาย : PH1 จำนวน 1 ชิ้น, ความยาวใบ : 80 มม.

6.2.7.3. ขนาดปลาย : PH2 จำนวน 1 ชิ้น, ความยาวใบ : 100 มม.

6.2.8. คีมปากปากจิ้งจก จำนวน 1 ชิ้น

6.2.8.1. สำหรับทำงานภายใต้แรงดันไฟฟ้าสูงถึงไม่น้อยกว่า 1000 V AC และ 1400 V DC

6.2.8.2. ความยาว (L) 180 มม.

6.2.8.3. คอกว้างมาตรฐาน VDE

6.2.9. คีมปากแหลม จำนวน 1 ชิ้น

6.2.9.1. สำหรับทำงานภายใต้แรงดันไฟฟ้าสูงถึงไม่น้อยกว่า 1000 V AC และ 1400 V DC

6.2.9.2. ความยาว (L) 200 มม.

6.2.9.3. คอกว้างมาตรฐาน VDE

รหัสครุภัณฑ์
ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมชุดจำลอง 20 สถานการณ์ปัญหาผ่านระบบ IP งบประมาณ 4,500,000 บาท**

6.2.10. ฝาครอบกันไฟฟ้า 3.5 kV จำนวน 3 ชิ้น

6.2.11. ถุงมือนิรภัย จำนวน 1 คู่

6.2.11.1. สำหรับทำงานภายใต้แรงดันไฟฟ้าสูงถึงไม่น้อยกว่า 1000 V AC และ 1400 V DC

6.2.11.2. รองรับ Class 0

6.2.11.3. ความยาว 410 มม.

6.2.12. แว่นตานิรภัย จำนวน 1 ชิ้น

6.2.12.1. เลนส์โพลีคาร์บอเนตทนแรงกระแทกได้ดี

6.2.12.2. เคลือบป้องกันรอยขีดข่วนทั้งสองด้าน

6.2.13. เทปพันสายไฟ จำนวน 2 ม้วน

6.2.13.1. ความหนา: 0,15 mm

6.2.13.2. ทนความร้อน +0°C ถึง +90°C

6.2.13.3. ความเป็นฉนวนกันไฟได้ถึง 9-kV

6.2.14. กล่องบรรจุเครื่องมือ จำนวน 1 กล่อง

6.2.15. ภายในกล่องเครื่องมือมีบล็อกสำหรับวางเครื่องมือ

6.2.16. เป็นผลิตภัณฑ์ได้รับรองมาตรฐาน VDE

6.2.17. เป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศยุโรป, อเมริกา, ญี่ปุ่น หรือประเทศไทยที่ได้รับรองมาตรฐาน มอก.

6.2.18. ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย

6.3. รายละเอียดอื่น ๆ

6.3.1. มีการรับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี

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

7.1. รายละเอียดทั่วไป

7.1.1. หัวจ่ายประจุไฟฟ้าแบบ AC Normal Charger เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่อรองรับการชาร์จไฟฟ้าแบบกระแสสลับให้กับยานยนต์ไฟฟ้าโดยเฉพาะ โดยเครื่องชาร์จต้องประกอบด้วยสายชาร์จพร้อมหัวชาร์จชนิด TYPE 2 และสามารถเชื่อมต่อกับยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อชาร์จไฟตามมาตรฐาน, IEC 61851, Mode 3

7.1.2. สามารถส่งสัญญาณข้อมูลผ่านระบบ OCPP (Open Charge Point Protocol)

7.1.3. คุณสมบัติของสถานีต้องสอดรับกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หากมีรายละเอียดคุณสมบัติของหัวจ่ายประจุไฟฟ้าในข้อรายละเอียดทางเทคนิค ขัดแย้ง ให้ยึดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเป็นหลัก

7.2. รายละเอียดทางเทคนิค

7.2.1. การเชื่อมโยงสายไฟ (Input Rating) : แรงดันไฟฟ้า 230 โวลต์ , ความถี่ 50 เฮิร์ตซ 1 เฟส

7.2.2. การอัดประจุเป็นไปตามมาตรฐาน : IEC 61851-1, Mode 3

7.2.3. มาตรฐานการเชื่อมต่อกับยานยนต์ไฟฟ้า : IEC 62196-2, หัวชาร์จชนิด Type 2 plug พร้อมสายชาร์จยึดติดกับเครื่อง

7.2.4. กำลังไฟฟ้าด้านออก (Output Rating) : 230 โวลต์, 32A, ไม่น้อยกว่า 7kW

7.2.5. อุปกรณ์RCDภายในตัวเครื่อง : 30mA RCD, DC 6mA

7.2.6. ระบบป้องกันทางไฟฟ้า : การป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน, ระบบ Surge protection, การป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกิน, การป้องกัน Short circuit และ Ground fault

7.2.7. สามารถแสดงสถาณะการทำงาน : POWER, CHARGE, FALUT หรือดีกว่า

7.2.8. User Authentication : RFID ISO/IEC 14443 Type A

7.2.9. การเชื่อมโยงสื่อสาร OCPP : รองรับการการเชื่อมต่อ OCPP 1.5, OCPP 1.6 หรือดีกว่า

7.2.10. การเชื่อมโยงเครือข่าย : Ethernet, Cellular

7.2.11. ช่วงอุณหภูมิการทำงาน : $0^{\circ}C$ ถึง $+50^{\circ}C$

7.2.12. Ingress Protection : ไม่น้อยกว่า IP55

7.2.13. Mechanical Impact : IK08

7.2.14. การระบายความร้อน : Natural

7.2.15. Enclosure : ABS หรือ PC

7.2.16. ความยาวของสายอัดประจุไฟฟ้า : ไม่น้อยกว่า 4 เมตร

7.3. รายละเอียดอื่น ๆ

7.3.1. การติดตั้งสายไฟฟ้าและช่องทางเดินสายไฟ

7.3.1.1. สายไฟประธานต้องมีขนาดรองรับกำลังไฟฟ้าที่จ่ายให้กับหัวจ่ายประจุไฟฟ้า ที่ 32A

7.3.1.2. ขนาดของสายไฟฟ้าอ้างอิงตามมาตรฐานตารางสายไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

7.3.1.3. สายไฟฟ้าทุกประเภทต้องทำการติดตั้งในช่องเดินสายไฟฟ้าประเภทท่อหรือรางที่มีการติดตั้งอย่างมิดชิดและปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมชุดจำลอง 20 สถานการณ์ปัญหาผ่านระบบ IP งบประมาณ 4,500,000 บาท**

7.3.2. มีติดตั้งอุปกรณ์ตัดวงจรอัตโนมัติขณะเกิดการลัดวงจร (Circuit Breaker, MCB) ซึ่งมีค่าทนการลัดวงจรเป็นไปตามมาตรฐานของการออกแบบ ในตู้ MDB รับไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าจ่ายให้กับหัวจ่ายประจุไฟฟ้า แบบ AC Normal Charge ไม่น้อยกว่า 7kW

7.3.3. ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยมีหนังสือแต่งตั้งเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของการบริการหลังการขาย

8. เครื่องวัดความเป็นฉนวนประสิทธิภาพสูงในยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

8.1. รายละเอียดทั่วไป

8.1.1. เป็นเครื่องทดสอบความเป็นฉนวนทางไฟฟ้าแบบพกพา ออกแบบมาสำหรับการทำสอบเพื่อหาค่าเป็นฉนวนทางไฟฟ้า ที่ต้องการความเร็วในการทดสอบที่สูง เหมาะสำหรับการใช้งานพื้นฐานต่าง ๆ ทางด้านไฟฟ้า มีฟังก์ชันสนับสนุนการวัดที่หลากหลาย พร้อมทั้งสามารถเชื่อมต่อกับแอพพลิเคชั่นในมือถือ ช่วยให้ผู้ใช้งานสะดวกในการทำงานมากขึ้น

8.2. รายละเอียดทางเทคนิค

8.2.1. สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้ตามลำดับที่ 50 V DC, 125 V DC, 250 V DC, 500 V DC และ 1000 V DC

8.2.2. สามารถแสดงค่าความต้านทานตามการจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้ที่ 100 MΩ ที่การจ่ายแรงดัน 50 V DC

8.2.3. สามารถแสดงค่าความต้านทานตามการจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้ที่ 250 MΩ ที่การจ่ายแรงดัน 125 V DC

8.2.4. สามารถแสดงค่าความต้านทานตามการจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้ที่ 500 MΩ ที่การจ่ายแรงดัน 250 V DC

8.2.5. สามารถแสดงค่าความต้านทานตามการจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้ที่ 2000 MΩ ที่การจ่ายแรงดัน 500 V DC

8.2.6. สามารถแสดงค่าความต้านทานตามการจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้ที่ 4000 MΩ ที่การจ่ายแรงดัน 1000 V DC

8.2.7. มีค่าความแม่นยำในทุกย่านการวัดที่ ± 2% rdg. ± 2 dgt. หรือ ดีกว่า

8.2.8. ตัวเครื่องมีระบบป้องกันแรงดันเกิน (Overload protection) ในทุกย่าน ไม่ต่ำกว่า 600 V AC ที่เวลาไม่ต่ำกว่า 10 วินาที

8.2.9. สามารถวัดแรงดันไฟฟ้าได้ทั้งรูปแบบกระแสตรง และ กระแสสลับ ได้สูงสุด 600 V หรือ ดีกว่า

8.2.10. สามารถวัดค่าความต้านทานได้สูงสุด 1000Ω หรือ ดีกว่า

8.2.11. มีหน้าจอแสดงผลชนิด Semi-transmissive FSTN LCD พร้อมทั้งมีไฟเพิ่มความสว่างหน้าจอ

8.2.12. หน้าจอสามารถแสดงผลแบบกราฟแท่ง (Bar-graph) ได้

8.2.13. มีความเร็วในการตอบสนองการวัด และ การประเมินผลที่ 0.3 วินาที หรือ ดีกว่า

8.2.14. สามารถวัดส่งข้อมูลการวัดจากเครื่องแบบ Real-time ได้ผ่านการส่งข้อมูลแบบไร้สายชนิด Bluetooth®

ไปยังอุปกรณ์ Smartphone หรือ Tablet โดยใช้ร่วมกับแอพพลิเคชั่น

8.2.15. มีฟังก์ชันการใช้งานดังนี้

8.2.15.1. มีฟังก์ชันในการแสดงค่าการวัดเมื่อทำการวัดต่อเนื่องทุก 1 นาที

8.2.15.2. มีฟังก์ชันในการตรวจสอบไฟฟ้าในวงจร (Live circuit indicator)

8.2.15.3. มีฟังก์ชันในการคายประจุโดยอัตโนมัติ (Automatic electric discharge)

8.2.15.4. มีฟังก์ชันในการแยกแยะระบบไฟฟ้าชนิดกระแสตรง และ กระแสสลับ โดยอัตโนมัติ (DC/AC detection)

8.2.15.5. มีฟังก์ชันในการเปรียบเทียบค่า (Comparator)

8.2.15.6. มีฟังก์ชันในการป้องกันการตกกระแทก (Drop proof) ไม่ต่ำกว่า 1 เมตร บนพื้นคอนกรีต

8.2.15.7. มีฟังก์ชันในการประหยัดพลังงานเครื่องเมื่อไม่ได้ใช้เป็นเวลานาน (Auto power save)

8.2.15.8. สามารส่งข้อมูลไร้สายด้วย Bluetooth® ไปยังคอมพิวเตอร์ เพื่อลงข้อมูลใน Excel ได้โดยอัตโนมัติ (Excel direct input)

8.2.16. อุปกรณ์ประกอบ

8.2.16.1.	สายวัด	จำนวน 1 ชุด
8.2.16.2.	หัวปากคีบ (Alligator clip)	จำนวน 1 ชุด
8.2.16.3.	หัววัดแบบปลายแหลม	จำนวน 1 ชุด
8.2.16.4.	สายคล้องคอ	จำนวน 1 ชุด

8.3. รายละเอียดอื่น ๆ

8.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับเอกสารยืนยันการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือ ตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อความสะดวกในการบริการหลังการขาย

8.3.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

8.3.3. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

9. เครื่องวัดดิจิตอลมัลติมิเตอร์ประสิทธิภาพสูงในยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

9.1. รายละเอียดทั่วไป

9.1.1. เป็นมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลขนาดพกพา ออกแบบมาสำหรับการวัดสัญญาณทางไฟฟ้า เพื่อการวิเคราะห์

และ แก้ไขปัญหาทางไฟฟ้าหลากหลายรูปแบบ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานแก่ผู้ใช้ให้ดียิ่งขึ้น มีฟังก์ชันในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก เพื่อส่งข้อมูลจากการวัดโดยตรงในขณะทำการวัด ทำให้ลดระยะเวลาในการทำงาน และ มีฟังก์ชันในการป้องกันอันตรายจากการต่อสายวัดที่ไม่ถูกต้อง ช่วยให้ผู้ใช้เกิดความปลอดภัยในระหว่างการวัด นอกจากนี้ยังมีการออกแบบสายวัดชนิดพิเศษที่ตอบโจทย์งานทางด้านการวัดหลากหลายรูปแบบ

9.2. รายละเอียดทางเทคนิค

9.2.1. สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า ในระบบไฟฟ้ากระแสตรงได้ตั้งแต่ 600.0 mV to 1000 V หรือ ดีกว่า

9.2.2. สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า ในระบบไฟฟ้ากระแสสลับได้ตั้งแต่ 6.000 V to 1000 V หรือ ดีกว่า

9.2.3. สามารถวัดค่าแรงดันผสมของวงจรไฟฟ้ากระแสตรง และ กระแสสลับ ได้ตั้งแต่ 6.000 V to 1000 V หรือ ดีกว่า

9.2.4. สามารถวัดค่าแรงดันตกค้าง ด้วยการวัดในรูปแบบอิมพีแดนซ์ต่ำ (LoZ) ได้สูงสุด 600.0 V หรือ ดีกว่า

9.2.5. สามารถวัดค่าความต้านทานได้ตั้งแต่ 600.0 Ω ถึง 60.00 MΩ

9.2.6. สามารถวัดกระแสไฟฟ้า ในระบบไฟฟ้ากระแสตรงได้ตั้งแต่ 600.0 mA ถึง 10.00 A หรือ ดีกว่า

9.2.7. สามารถวัดกระแสไฟฟ้า ในระบบไฟฟ้ากระแสสลับได้ตั้งแต่ 600.0 mA ถึง 10.00 A หรือ ดีกว่า

9.2.8. สามารถวัดกระแสไฟฟ้า ในระบบไฟฟ้ากระแสสลับด้วยการต่อเซนเซอร์วัดกระแสได้ตั้งแต่ 10.00 A ถึง 1000 A หรือ ดีกว่า

9.2.9. สามารถวัดค่าตัวเก็บประจุไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 1.000 µF to 10.00 mF หรือ ดีกว่า

9.2.10. สามารถวัดความต่อเนื่องของสายไฟ หรือ วงจร (Continuity Check) ได้

9.2.11. สามารถทดสอบไดโอดได้

9.2.12. สามารถวัดค่าฮาร์มอนิกของสัญญาณไฟฟ้าได้ ผ่านการส่งข้อมูลแบบไร้สายชนิด Bluetooth® ไปยังอุปกรณ์ Smartphone หรือ Tablet โดยใช้ร่วมกับแอพพลิเคชั่น

9.2.13. มีย่านการวัดค่าความถี่ของแรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 99.99 Hz to 99.99 kHz หรือ ดีกว่า

9.2.14. มีย่านการวัดค่าความถี่ของกระแสไฟฟ้าตั้งแต่ 99.99 Hz to 9.999 kHz หรือ ดีกว่า

9.2.15. มีฟังก์ชันการใช้งานดังนี้

9.2.15.1. มีฟังก์ชันการตรวจจับสัญญาณของวงจรกระแสตรง และ กระแสสลับ โดยอัตโนมัติ (Auto V function)

9.2.15.2. มีฟังก์ชันการแจ้งเตือนเมื่อเครื่องมีการรับสัญญาณในปริมาณที่เกินกำหนด ผ่านทางหน้าจอ

ด้วยสี (Visual Warning)

9.2.15.3. มีฟังก์ชันเปิด และ ปิด ช่องเสียบสายวัด เพื่อลดอันตรายจากการวัดเมื่อต่อสายที่ผิดพลาด (Mis-insertion prevention shutter)

9.2.15.4. มีฟังก์ชันในการตรวจสอบฟิวส์ (Fuse check)

9.2.15.5. มีฟังก์ชันในการกรองสัญญาณรบกวน (Filter)

9.2.15.6. มีฟังก์ชันในการตั้งค่าศูนย์ (Zero-adjustment)

9.2.15.7. ฟังก์ชันในการคงค่าการวัด (Display value hold)

9.2.15.8. มีฟังก์ชันในการคงค่าการวัดโดยอัตโนมัติเมื่อการวัดเสร็จสิ้น (Auto hold)

9.2.15.9. มีฟังก์ชันในการแสดงค่าสูงสุด และ ต่ำสุด ในระหว่างการวัด (MAX / MIN value display)

9.2.15.10. มีฟังก์ชันในการแสดงค่าการวัดค่าสูงสุดของสัญญาณ (PEAK value display)

9.2.15.11. มีฟังก์ชันในการประหยัดพลังงานเครื่องเมื่อไม่ได้ใช้เป็นเวลานาน (Auto power save)

9.2.15.12. มีฟังก์ชันในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกแบบไร้สาย (Wireless communication)

9.2.15.13. สามารส่งข้อมูลไร้สายด้วย Bluetooth® ไปยังคอมพิวเตอร์ เพื่อลงข้อมูลใน Excel ได้โดยอัตโนมัติ (Excel direct input)

9.2.16. มีการแสดงผลด้วยหน้าจอหลัก และ หน้าจอรอง ชนิด LCD ที่ความละเอียด 4 Digit หรือ ดีกว่า

9.2.17. สามารถแสดงค่าการวัดทางตัวเลขได้สูงสุด 6000 Digit หรือ ดีกว่า พร้อมแสดงผลแบบหน้าปัด (Bar-graph)

9.2.18. มีอัตราการแสดงผลหน้าจอที่ 5 times/s

9.2.19. อุปกรณ์ประกอบ

9.2.19.1. สายวัดที่สามารถปรับหัววัด CAT no. ได้ตั้งแต่ CAT II 1000 V, CAT III 1000 V และ CAT IV 600 V ได้

9.3. รายละเอียดอื่น ๆ

9.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับเอกสารยืนยันการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือ ตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อความสะดวกในการบริการหลังการขาย

9.3.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

9.3.3. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมชุดจำลอง 20 สถานการณ์ปัญหาผ่านระบบ IP งบประมาณ 4,500,000 บาท**

10. เครื่องวัดแคลมป์มอเตอร์ AC/DC ประสิทธิภาพสูงในยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

10.1. รายละเอียดทั่วไป

10.1.1. เป็นแคลมป์มิเตอร์ที่ถูกออกแบบมาสำหรับการวัดกระแสไฟฟ้าได้ทั้งชนิด กระแสตรง และ กระแสสลับ มีปากคีบในการเข้าถึงสายที่อยู่ระหว่างพื้นที่แคบได้ สามารถวัดรวมถึงรองรับ กระแสไฟฟ้า และ แรงดันไฟฟ้าที่มีปริมาณสูงได้ ช่วยให้ผู้ใช้งานทำงานได้อย่างปลอดภัย รวมถึงมีฟังก์ชันในการแยกแยะรูปแบบวงจรชนิดกระแสตรง และ กระแสสลับ ได้อย่างอัตโนมัติ และ สามารถวัดค่ากระแสกระชาก (Inrush current) ในระบบไฟฟ้าได้

10.2. รายละเอียดทางเทคนิค

10.2.1. สามารถวัดกระแสไฟฟ้า ในระบบไฟฟ้ากระแสตรงได้สูงสุด 1000 A หรือ ดีกว่า

10.2.2. สามารถวัดกระแสไฟฟ้า ในระบบไฟฟ้ากระแสสลับได้สูงสุด 1000 A หรือ ดีกว่า

10.2.3. สามารถวัดค่ากระแสผสมของวงจรไฟฟ้ากระแสตรง และ กระแสสลับ ได้สูงสุด 1000 A หรือ ดีกว่า

10.2.4. สามารถวัดค่ากำลังไฟฟ้ากระแสตรงได้ตั้งแต่ 0.0 VA ถึง 1700 kVA หรือ ดีกว่า

10.2.5. สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า ในระบบไฟฟ้ากระแสตรงได้ตั้งแต่ 600.0 mV to 1700 V หรือ ดีกว่า

10.2.6. สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า ในระบบไฟฟ้ากระแสสลับได้ตั้งแต่ 6.000 V to 1000 V หรือ ดีกว่า

10.2.7. สามารถวัดค่าแรงดันผสมของวงจรไฟฟ้ากระแสตรง และ กระแสสลับ ได้ตั้งแต่ 6.000 V to 1000 V หรือ ดีกว่า

10.2.8. สามารถวัดค่าความต้านทานได้ตั้งแต่ 600.0 Ω ถึง 600.0 kΩ หรือ ดีกว่า

10.2.9. สามารถวัดค่าตัวเก็บประจุไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 1.000 μF to 1000 μF หรือ ดีกว่า

10.2.10. มีย่านการวัดค่าความถี่ตั้งแต่ 9.999 Hz to 999.9 Hz หรือ ดีกว่า

10.2.11. มีฟังก์ชันการใช้งานดังนี้

10.2.11.1. มีฟังก์ชันการตรวจจับสัญญาณของวงจรกระแสตรง และ กระแสสลับ โดยอัตโนมัติ (AC/DC detection)

10.2.11.2. มีฟังก์ชันในการตรวจสอบทิศทางของขั้ว ในการวัดค่ากระแสไฟฟ้า และ แรงดันไฟฟ้า ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

10.2.11.3. มีฟังก์ชันในการแสดงค่า MAX / MIN / AVG / PEAK MAX / PEAK MIN เป็นอย่างน้อย

10.2.11.4. มีฟังก์ชันในการกรองย่านความถี่ (Low-pass filter)

10.2.11.5. มีฟังก์ชันในการคงค่าการวัด (Hold)

10.2.11.6. มีฟังก์ชันในการคงค่าการวัดโดยอัตโนมัติเมื่อการวัดเสร็จสิ้น (Auto hold)

10.2.11.7. มีไฟแสดงผลหน้าจอสำหรับการทำงานในที่มืด

10.2.11.8. มีฟังก์ชันในการประหยัดพลังงานเครื่องเมื่อไม่ได้ใช้เป็นเวลานาน (Auto power save)

10.2.11.9. มีฟังก์ชันการแจ้งเตือนด้วยเสียง (Buzzer sound)

10.2.11.10. มีฟังก์ชันในการตั้งค่าศูนย์ (Zero-adjustment)

10.2.12. ตัวเครื่องมีระดับการป้องกันน้ำและฝุ่นที่ IP54

10.2.13. มีอินเตอร์เฟสชนิด Bluetooth® 4.0 LE รองรับอุปกรณ์ Smartphone/Tablet ทั้งในระบบ iOS และ Android

10.2.14. สามารถใช้ร่วมกับแอพพลิเคชั่นเพื่อแสดงค่าวัด และ สัญญาณรูปคลื่นได้

10.2.15. มีส่วนของปากคีบที่ใหญ่ที่สุดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 34 mm.

10.2.16. มีส่วนของปากคีบที่เข้าสายในพื้นที่เล็กได้ 9.5 mm. หรือ ดีกว่า

10.2.17. อุปกรณ์ประกอบ

10.2.17.1. สายวัด จำนวน 1 เส้น

10.3. รายละเอียดอื่น ๆ

10.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับเอกสารยืนยันการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือ ตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อความสะดวกในการบริการหลังการขาย

10.3.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

10.3.3. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

11. ชุดวัดอุณหภูมิแบบอินฟราเรดสำหรับตรวจเช็คอุณหภูมิในยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

11.1. รายละเอียดทั่วไป

11.1.1. เป็นเครื่องวัดอุณหภูมิแบบไม่สัมผัส ชนิดอินฟราเรด เหมาะสำหรับการวัดอุณหภูมิของวัตถุชนิดต่าง ๆ ที่มีความอันตรายต่อการสัมผัส เช่น วัตถุที่มีอุณหภูมิสูงมาก หรือ วัตถุที่มีการเคลื่อนที่ตลอดเวลา เป็นต้น นอกจากนี้ยังเหมาะสำหรับการวัดอุณหภูมิของวัตถุ ที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ที่ไกล หรือ เข้าถึงได้ยาก โดยมีจุดประสงค์ในการใช้งานเพื่อระบุปัญหาต่างๆ จากการวิเคราะห์ค่าอุณหภูมิ เช่น ปัญหาทางด้านไฟฟ้า,

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมชุดจำลอง 20 สถานการณ์ปัญหาผ่านระบบ IP งบประมาณ 4,500,000 บาท**

ปัญหามอเตอร์ หรือ ปัญหาแบตเตอรี่ เป็นต้น มีฟังก์ชันการใช้งานที่ง่าย ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ และ ความปลอดภัย ในการทำงานให้แก่ผู้ใช้งาน

11.2. รายละเอียดทางเทคนิค

11.2.1. มีช่วงการวัดอุณหภูมิแบบอินฟราเรดตั้งแต่ -60.0 to 760.0 °C หรือ ดีกว่า

11.2.2. มีเส้นผ่านศูนย์กลางของพื้นที่การวัด 100 mm ที่ระยะ 3000 mm หรือ ดีกว่า

11.2.3. อัตราส่วนระหว่างระยะห่างของวัตถุที่ทำการวัดต่อเส้นผ่านศูนย์กลางพื้นที่เฉลี่ยการวัด (Distance: Spot) ที่ 30 : 1 หรือ ดีกว่า

11.2.4. มีความเร็วในการตอบสนองการวัดที่ 1 วินาที หรือ ดีกว่า

11.2.5. ใช้เซนเซอร์ในการวัดอุณหภูมิชนิด Thermopile

11.2.6. มีการแสดงตำแหน่งของการวัดชนิดเลเซอร์แบบ 2 จุด

11.2.7. ช่วงความยาวคลื่นในการวัดอินฟราเรดที่ 8 ถึง 14 μm

11.2.8. มีฟังก์ชันในการแสดงผล ดังนี้

11.2.8.1. การแสดงผลค่า MAX/MIN, DIF (MAX-MIN) และ AVG measurement

11.2.8.2. มีการแสดงการแจ้งเตือนอุณหภูมิเกินค่าที่ตั้งไว้ (Alarm function)

11.2.8.3. มีไฟแสดงผลหน้าจอ (Backlight function)

11.2.9. รองรับมาตรฐาน EMC: EN61326 และ มาตรฐาน Laser: IEC60825-1 CLASS 2 LASER

11.2.10. อุปกรณ์ประกอบ

11.2.10.1. ซองใส่เครื่องมือวัด จำนวน 1 ชิ้น

11.3. รายละเอียดอื่น ๆ

11.3.1. ผู้เสนอราคาต้องได้รับเอกสารยืนยันการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง หรือ ตัวแทนจำหน่ภายในประเทศ เพื่อความสะดวกในการบริการหลังการขาย

11.3.2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

11.3.3. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

12. เครื่องดิจิตอลสตอเรจออสซิลโลสโคปสำหรับวัดกระแสและความถี่ไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

12.1. รายละเอียดทั่วไป

.....	.....	.....
(นายกฤษฎา ยอดแก้ว)	(นายจตุรงค์ แดงตั้น)	(นายสิทธิชัย ศรีจันทร์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

12.1.1. เป็นดิจิตอลสตอเรจออสซิลโลสโคป ที่ใช้วัดสัญญาณขนาด DC ถึง 100 MHz หรือมากกว่า

12.1.2. มีปุ่ม AUTOSET

12.1.3. สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกัน 2 แชนแนล หรือดีกว่า

12.1.4. ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220V, 50Hz

12.1.5. มีจอแสดงผลแบบสีขนาด 7 นิ้ว หรือมากกว่า

12.1.6. มีเมนูแสดงผลการใช้งานแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ หรือมากกว่า

12.1.7. สามารถรองรับการบันทึกข้อมูลสูงสุด 2Mpts หรือดีกว่า

12.1.8. มีซอฟแวร์สำหรับการแสดงผลของรูปสัญญาณต่างๆบนคอมพิวเตอร์ได้

12.1.9. สามารถบันทึกรูปสัญญาณลง USB หรือหน่วยความจำภายในเครื่องได้

12.1.10. มีฟังชั่นแสดงผลแบบ 2 หน้าต่างได้

12.2. รายละเอียดทางเทคนิค

12.2.1. SIGNAL ACQUISITION SYSTEM

12.2.1.1. VOLTS/DIV : 2 mV/DIV ถึง 5 V/DIV หรือดีกว่า

12.2.1.2. BANDWIDTH : DC ถึง 100 MHz หรือกว้างกว่า

12.2.1.3. REAL TIME SAMPLE RATE : 1 GSa/s หรือดีกว่า

12.2.1.4. MAX INPUT VOLTAGE : 300 Vrms หรือดีกว่า

12.2.1.5. ACQUISITION MODE : NORMAL, AVERAGE, PEAK DETECT หรือดีกว่า

12.2.1.6. BANDWIDTH LIMIT : 20 MHz หรือกว้างกว่า

12.2.2. HORIZONTAL SYSTEM

12.2.2.1. TIME BASE : 4 ns/DIV ถึง 40 s/DIV หรือกว้างกว่า

12.2.3. TRIGGER SYSTEM

12.2.3.1. MODE : AUTO, NORMAL หรือมากกว่า

12.2.3.2. TYPE : EDGE, VIDEO, PULSE WIDTH, SLOPE หรือมากกว่า

12.2.3.3. TRIGGER SOURCE : CH1, CH2, EXT, EXT/5 หรือดีกว่า

12.2.3.4. COUPLING : AC, DC, HF Reject, LF Reject. หรือดีกว่า

12.2.4. DISPLAY CHARACTERISTICS

12.2.4.1. DISPLAY : 7 inch TFT color หรือดีกว่า

12.2.4.2. DISPLAY TYPES : Dots, Vectors หรือดีกว่า

12.2.4.3. FORMAT : YT and XY หรือดีกว่า

12.2.5. มี CURSORS สำหรับวัด VOLTS, TIME และความถี่

12.2.6. WAVEFORM PROCESSING : ADD, SUBTRACT และ FFT หรือดีกว่า

12.2.7. มี AUTOMATIC MEASUREMENTS 20 พารามิเตอร์ (Frequency, Period, Mean, Pk-Pk, Cycli RMS, Minimum, Maximum, Rise time,Fall Time, +Pulse Width, -Pulse Width, Delay1 -2 Rise, Delay1 -2 Fall, +Duty, -Duty, Vbase,Vtop, Vmid, Vamp, Overshoot, Preshoot, Preiod Mean, Preiod RMS, FOVShoot,RPREShoot, BWIDTH, FRF, FFR, LRR, LRF, LFR, LFF) หรือมากกว่า

12.2.8. มีปุ่ม PROBE CHECK บนหน้าเครื่องสำหรับการตรวจสอบโพรับวัดสัญญาณพร้อมแสดงผลการทำงานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

12.2.9. มี USB PORTS : 2 PORTS หรือมากกว่า

12.2.10. มีมาตรฐาน EN หรือ IECหรือ UL หรือ CSA หรือ CE รองรับหรือมากกว่า

12.2.11. ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 V 50Hz

12.3. รายละเอียดอื่นๆ

12.3.1. ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงหรือได้รับการแต่ตั้งจากตัวแทนในประเทศด้าน Windows Embedded Partner โดยแนบเอกสารรับรองประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

12.3.2. บริษัทผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่าย โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยแนบเอกสารรับรองประกอบการพิจารณาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

12.3.3. บริษัทผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า และ ISO 14001 หรือดีกว่า เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

12.3.4. บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ปี

13. จอภาพสำหรับแสดงสื่อยานยนต์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว จำนวน 1 ชุด

13.1. รายละเอียดทั่วไป

13.1.1. เป็นจอภาพ Smart TV ขนาดไม่ต่ำกว่า 64 นิ้ว

13.1.2. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตสำหรับใช้งานกลุ่มองค์กร ได้แก่ Hospitality TV หรือ Commercial TV หรือ Professional TV (ไม่เป็นกลุ่ม Home use)

13.2. รายละเอียดทางเทคนิค

13.2.1. จอแสดงผลหลอดภาพชนิด LED มีระดับความละเอียดหน้าจอ 3,840 x 2,160 Pixels หรือดีกว่า

13.2.2. จอภาพรองรับระบบ HDR, HDR10+, HLG และมีค่า PQI ไม่น้อยกว่า 2,200

13.2.3. มีลำโพงในตัว จำนวน 2 หน่วย ขนาดวัตต์ รวมไม่น้อยกว่า 20 วัตต์ (RMS)

13.2.4. มี Web Browser รองรับการรับชมรายการ live และ On Demand บนเว็บไซต์

13.2.5. มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง รองรับไฟล์ ภาพ , เพลง และ ภาพยนต์ นามสกุล .MP4

13.2.6. มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง (รองรับ eARC จำนวน 1 ช่อง)

13.2.7. มีช่องต่อ Ethernet (LAN) จำนวน 1 ช่อง สำหรับเชื่อมต่อ Network หรือ Internet

13.2.8. มีช่องต่อ Ethernet Bridge (LAN-Out) จำนวน 1 ช่อง สำหรับต่อพ่วงออก Network หรือ Internet

13.2.9. มีระบบการเชื่อมต่อแบบไร้สาย (Wi-Fi) ติดตั้งภายในตัวเครื่อง

13.2.10. รองรับการสะท้อนหน้าจอจากระบบ Android และ Windows 10 หรือ Windows 11 เป็นอย่างน้อย

13.2.11. รองรับการเปิด Multi View หรือ Picture by Picture หรือ Picture in Picture ได้ เช่น สามารถเปิดช่องทีวี คู่กับเปิด Computer เชื่อมต่อไร้สายขึ้นหน้าจอเดียวกันระหว่างการใช้งานได้

13.2.12. มีตัวรับสัญญาณดิจิทัล (Digital TV/ DVB-T2) ในตัว

13.2.13. มีคุณสมบัติล็อคการตั้งค่าเครื่อง การล๊อคเมนูการตั้งค่า (Lock Menu Setting) และการล๊อคปุ่มกดที่จอภาพ (Lock button)

13.2.14. สามารถปรับตั้งให้แสดงสัญลักษณ์ หรือ Logo หน่วยงานที่หน้าจอได้พร้อมข้อความต้อนรับเมื่อเข้าสู่จอภาพ

13.2.15. รองรับการเชื่อมต่อ Keyboard, Mouse ควบคุมจอหรือระบบที่เชื่อมต่อเข้าจอได้

13.2.16. รองรับการเชื่อมต่อควบคุมคอมพิวเตอร์ระยะไกลผ่านเครือข่าย (Remote Desktop Computer) ได้

13.2.17. เมนูหน้าจอรับการแสดงผลภาษาไทย

13.3. รายละเอียดอื่นๆ

13.3.1. มีผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐาน มอก.1195-2536 เป็นอย่างน้อย

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมชุดจำลอง 20 สถานการณ์ปัญหาผ่านระบบ IP งบประมาณ 4,500,000 บาท**

13.3.2. สินค้าที่นำมาขายต้องเป็นสินค้าที่ผลิตจากโรงงานของตนเองโดยมียี่ห้อเดียวกับโรงงานผู้ผลิต ไม่ใช่สินค้าที่สั่งผลิตหรือปลอมแปลงมาเพื่อตีตราขายให้ตรงกับข้อกำหนดของราชการ โดยใช้เป็นเอกสาร ISO ของโรงงานเป็นการยืนยันชื่อของโรงงานในเอกสาร

13.3.3. มีหนังสือแต่งตั้งรับรองจากผู้มีอำนาจลงนามของเจ้าของผลิตภัณฑ์เพื่อเข้างานโดยมีระบุชื่องานโครงการ และชื่อรุ่นสินค้า

13.3.4. รับประกัน 3 ปี บริการถึงสถานที่ติดตั้ง (Onsite Service) หรือดีกว่า

13.3.5. มีขาตั้งชนิดมีล้อเพื่อมีความแข็งแรงและสวยงาม

14. เครื่องคอมพิวเตอร์แท็ปเล็ต จำนวน 2 เครื่อง

14.1. รายละเอียดทั่วไป

14.1.1. เป็นเครื่องใหม่ไม่เคยผ่านการนำไปสาธิต จัดแสดงนิทรรศการ หรือนำไปใช้งานมาก่อน

14.1.2. บริษัทผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทผู้ผลิตที่มีสาขาในประเทศไทย พร้อมให้การรับรองบริการหลังการขาย โดยอ้างอิงเลขที่เอกสารเสนอราคา

14.2. รายละเอียดทางเทคนิค

14.2.1. จอภาพแสดงผล Multi-Touch ขนาดไม่น้อยกว่า 10.2 นิ้ว (แนวทแยง) พร้อมเทคโนโลยี IPS หรือดีกว่า

14.2.2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชิพ A12 หรือเทคโนโลยีที่ดีกว่า

14.2.3. หน่วยความจำเก็บข้อมูลภายในไม่ต่ำกว่า 32 GB

14.2.4. มีเซ็นเซอร์ยืนยันตัวบุคคลด้วยลายนิ้วมือติดตั้งอยู่ในปุ่มโฮม (Touch ID)

14.2.5. มีระบบเซ็นเซอร์การหาตำแหน่งแบบเข็มทิศดิจิตอล, iBeacon เทคโนโลยีระบุตำแหน่งในอาคาร

14.2.6. สามารถเชื่อมต่อ Wi-Fi(802.11 a/b/g/n/ac) สองย่านความถี่ (2.4GHz และ 5GHz), HT80 พร้อม MIMO

14.2.7. รองรับเทคโนโลยี Bluetooth 4.2 หรือดีกว่า

14.2.8. กล้องด้านหน้าความละเอียดไม่น้อยกว่า 1.2 ล้านพิกเซล, กล้องด้านหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 8 ล้านพิกเซลหรือดีกว่า สามารถบันทึกวีดีโอได้ไม่น้อยกว่า 1080p

14.2.9. ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ iPadOS หรือใหม่กว่า พร้อมใช้งานที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

14.3. รายละเอียดอื่นๆ

14.3.1. รับประกันผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ทุกชิ้นเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

.....	.....	.....
(นายกฤษฎา ยอดแก้ว)	(นายจตุรงค์ แดงตัน)	(นายสิทธิชัย ศรีจันทร์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมชุดจำลอง 20 สถานการณ์ปัญหาผ่านระบบ IP งบประมาณ 4,500,000 บาท**

15. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาสำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง

15.1. รายละเอียดทั่วไป

15.1.1. ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO 9001 และ ISO 14001 Series

15.1.2. ได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถาบันได้รับการยอบรับจากนานาชาติ เช่น FCC พร้อมเอกสารรับรอง

15.1.3. ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น UL พร้อมเอกสารรับรอง

15.1.4. ได้รับการรับรองมาตราฐานการประหยัดพลังงาน Energy Star 8.0 พร้อมเอกสารรับรอง

15.1.5. ได้รับการรรับรองมรตราฐานด้านสิ่งแวดล้อม EPEAT Rating หรือ RoHS พร้อมเอกสารรับรอง

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

15.1.7. บริษัทผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทผู้ผลิตที่มีสาขาในประเทศไทย

15.1.8. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ด้านบริการหลังการขายเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย

15.2. รายละเอียดทางเทคนิค

15.2.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกา พื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.1 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถใน การประมวลผลสูง จำนวน 1 หน่วย

15.2.2. มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ชนิด DDR4 2400 MHz หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

15.2.3. มีหน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) ชนิด SATA 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive (SSD) ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 256GB หรือดีกว่า

15.2.4. ระบบ Bios ของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่เสนอ และต้องสามารถแสดงหมายเลขเครื่อง (Serial Number) ที่ตรงกับหมายเลขที่ติดมากับตัวเครื่องได้

15.2.5. ตัว Keyboard มีระบบ Spill Resistant เพื่อป้องกันอุปกรณ์ภายในตัวเครื่องจากการทำน้ำหกใส่

.....	.....	.....
(นายกฤษฎา ยอดแก้ว)	(นายจตุรงค์ แดงตั้น)	(นายสิทธิชัย ศรีจันทร์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

15.2.6. มี Pointing device แบบ Touchpad หรือดีกว่า

15.2.7. มีช่องสัญญาณเชื่อมต่อ USB 3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ตมี และช่องสัญญาณเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA ที่ติดตั้งบนแผงวงจรหลัก จำนวน 1 พอร์ต

15.2.8. สนับสนุนการทำงานแบบเครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน IEEE 802.11 แบบ Wireless ac/b/g/n พร้อม Bluetooth V5.0 หรือดีกว่า

15.2.9. มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว แบบ HD มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1366 x 768 หรือดีกว่า โดยเป็นแบบไม่สะท้อน Anti-Glare

15.2.10. เครื่องคอมพิวเตอร์มีขนาดน้ำหนักไม่เกิน 2.0 กิโลกรัม รวม Battery

15.2.11. มีแบตเตอรี่ชนิด Lithium แบบ 30Wh หรือดีกว่า

15.3. รายละเอียดอื่นๆ

15.3.1. มีการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 1 ปี พร้อมรับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วน

15.3.2. มีกระเป๋าสำหรับใส่เครื่องพร้อมอุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่อให้ใส่คอมพิวเตอร์แบบ Notebook และมีวัสดุภายในที่ป้องกันการกระแทกจากภายนอก

16. เครื่องขยายเสียงพกพาแบบมีล้อเลื่อน จำนวน 1 เครื่อง

16.1. รายละเอียดทั่วไป

16.1.1. เป็นชุดเครื่องเสียงขยายเสียงแบบพกพา ติดตั้งล้อลากและมีคันจับง่ายสำหรับเคลื่อนย้าย

16.2. รายละเอียดทางเทคนิค

16.2.1. มีไมค์ลอยแบบมือถือจำนวน 1 ตัว โดยใช้ย่านความถี่ VHF หรือดีกว่า

16.2.2. มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 100W หรือดีกว่า

16.2.3. สามารถตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ 50Hz – 20KHz หรือดีกว่า

16.2.4. มีช่อง Input แบบ USB หรือดีกว่า

16.2.5. มีช่อง Input ไมค์สายไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

16.2.6. มีลำโพงพร้อมแบตเตอรี่ในตัว

16.3. รายละเอียดอื่นๆ

16.3.1. รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมชุดจำลอง 20 สถานการณ์ปัญหาผ่านระบบ IP งบประมาณ 4,500,000 บาท

17. เครื่องวิเคราะห์ข้อบกพร่องอาการเสียของยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

17.1. รายละเอียดทั่วไป

17.1.1. เป็นเครื่องมือตรวจวัดวิเคราะห์การทำงานของรถยนต์ไฟฟ้าต่างๆ ได้ ขนาดพกพาสะดวก

17.2. รายละเอียดทางเทคนิค

17.2.1. มีฟังก์ชันในการอ่านรหัสข้อผิดพลาด และลบรหัสความผิดปกติ และการอ่านข้อมูลและรหัสอื่นๆ ของตัวยานยนต์ได้

17.2.2. สามารถวิเคราะห์และวินิจฉัยชุดยานยนต์ได้ทั้งรถของอเมริกา ยุโรป และเอเชียได้

17.2.3. สามารถบันทึกและวิเคราะห์ออกแบบมาในรูปแบบรายงานเพื่อนำมาวินิจฉัยอาการได้อย่างรวดเร็ว

17.2.4. รองรับการเชื่อมต่อแบบ DBSCar IV VCI ผ่าน Bluetooth

17.2.5. มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้วความละเอียด 1280x800 พิกเซล แบบ IPS หรือดีกว่า

17.2.6. หน่วยประมวลผลไม่น้อยกว่า 4 แกน ความเร็วไม่น้อยกว่า 1.3GHz

17.2.7. รองรับระบบปฏิบัติการ Android 7.0 หรือสูงกว่า

17.2.8. มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 2GB

17.2.9. มีพื้นที่จัดเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 25GB

17.2.10. รองรับการเชื่อมต่อไร้สายผ่านระบบ Bluetooth หรือดีกว่า

17.2.11. สามารถทำงานในอุณหภูมิ 0-50 °C หรือดีกว่า

17.3. รายละเอียดอื่นๆ

17.3.1. ผู้เสนอราคาต้องอบรมสาธิตการใช้งานให้กับคณาจารย์ของวิทยาลัยฯ โดยผู้เชียวชาญจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง

17.3.2. รองรับการอัพเดทซอฟแวร์แบบออนไลน์ (OTA) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

17.3.3. รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

18. โต๊ะปฏิบัติการพร้อมเก้าอี้สำหรับผู้เรียน จำนวน 1 ชุด

18.1. รายละเอียดทั่วไป

18.1.1. โต๊ะปฏิบัติการสำหรับผู้เรียน จำนวน 10 ตัว

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ **ชุดฝึกปฏิบัติการเทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมชุดจำลอง 20 สถานการณ์ปัญหาผ่านระบบ IP งบประมาณ 4,500,000 บาท**

18.1.2. เก้าอี้หัวกลมสำหรับผู้เรียน จำนวน 40 ตัว

18.2. รายละเอียดทางเทคนิค

18.2.1. โต๊ะปฏิบัติการสำหรับผู้เรียน จำนวน 10 ตัว มีคุณสมบัติดังนี้หรือดีกว่า

18.2.1.1. โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 80 x ยาว 150 x สูง 75 เซนติเมตร

18.2.1.2. โครงขาเหล็กเหลี่ยมขนาด 1-1/4” คานคู่ใช้เหล็ก 1-1/4” พ่นสีดำ ขาใช้ลูกยางปรับระดับได้

18.2.1.3. หน้าโต๊ะไม้ปาร์ติเกิ้ลหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ปิดขอบด้วย PVC

18.2.1.4. มีกล่องเก็บของไม่ปาติเกิ้ลหน้าไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดขอบด้วย PVC

18.2.2. เก้าอี้หัวกลมสำหรับผู้เรียน จำนวน 40 ตัว มีคุณสมบัติดังนี้หรือดีกว่า

18.2.2.1. พื้นนั่งไม้ยางพารา ทรางกลมเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร หน้าไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร

18.2.2.2. สามารถปรับได้ 50-60 เซนติเมตรหรือดีกว่า

18.2.2.3. โครงขาเก้าอี้เหล็กกลม 7/8” พ่นสีฝุ่น สีดำ

18.2.2.4. ปลายขามีจุกพลาสติกกันกระแทก

18.3. รายละเอียดอื่นๆ

18.3.1. รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

.....	.....	.....
(นายกฤษฎา ยอดแก้ว)	(นายจตุรงค์ แดงตั้น)	(นายสิทธิชัย ศรีจันทร์)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ