

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1.ครุภัณฑ์ ชุดฝึกสถานีปฏิบัติการด้านยานยนต์ไฟฟ้า 9 สถานี เชื่อมต่อการทำงานสร้างสถานการณ์ผ่านสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ต ตำบลนอกเมือง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์

2. จำนวนที่ต้องการ1..... ชุด

3. รายละเอียดครุภัณฑ์ประกอบด้วย

ชุดฝึกสถานีปฏิบัติการด้านยานยนต์ไฟฟ้า 9 สถานี เชื่อมต่อการทำงานสร้างสถานการณ์ผ่านสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ต ตำบลนอกเมือง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 3,755,000 บาท รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดทั่วไป

1. เป็นชุดฝึกที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า มีแบตเตอรี่ขนาดไม่น้อยกว่า 45 kWh มีระบบแจ้งแสดงสถานการณ์ชาร์จ
2. มีระบบวิเคราะห์อาการเสียของระบบด้วยตนเองแสดงผลผ่านจอแสดงผล ตรงตามรุ่นของชุดฝึกนำเสนอ
3. มีสวิตช์สั่งการไฟฟ้าที่คอปวงมาลัยติดตั้งมาจากบริษัทผู้ผลิต
4. มีชุดสั่งการระบบขับเคลื่อนพร้อมพวงมาลัยบังคับเลี้ยวติดตั้งกับชุดฝึกอย่างเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต ตรงตามรุ่น
5. มีระบบบังคับเลี้ยวแบบประกอบเข้ากับชุดเลี้ยว และพวงมาลัยอย่างสมบูรณ์พร้อมใช้งาน
6. มีชุดแป้นเหยียบคันเร่ง และระบบจอด (P) ไฟฟ้าแบบปุ่มกดหรือมือโยก
7. มีระบบปรับอากาศพร้อมตู้ควบคุมการสั่งจ่ายลม สวิตช์ปรับระดับความเย็น และลมแบบ Auto สั่งการทำงานผ่านจอแท็บเล็ตขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว พร้อมกราฟฟิกกระจายลม
8. มีระบบกรองฝุ่นสามารถกรอง PM 2.5 ได้
9. มีระบบอำนวยความสะดวกวิทยุและเสียงจอสารถหมุนได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอนแบบมอเตอร์ไฟฟ้า ติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต
10. หน้าปัดเรือนไมล์ประกอบด้วย เกจความเร็ว เกจแสดงพลังงานแบตเตอรี่ จำนวนการใช้กำลังงานไฟฟ้าจากการขับเคลื่อน ตรงตามรุ่นจากโรงงานผู้ผลิต
11. มีระบบไซค์หน้าไม่น้อยกว่า 1 คู่
12. มีชุดขับเคลื่อนอยู่ในสภาพสมบูรณ์และสามารถขับเคลื่อนด้วยวิธีปกติได้
13. มีดีสก์เบรกพร้อมคาลิปเปอร์หน้าติดตั้งอยู่กับช็อคอัพคู่หน้าเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับระบบเบรกและเครื่องล่าง
14. แบตเตอรี่เป็นแบบ เบริดแบตเตอรี่(Blade Battery)แรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 300 โวลต์เพื่อขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าชนิด Permanent magnet synchronous motor.
15. มีอุปกรณ์การชาร์จ สำหรับชาร์จแบตเตอรี่
16. มีระบบเบรก ABS เพื่อเรียนรู้ระบบช่วยเบรก
17. ชุดฝึกมีทั้งฟิวส์ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เครื่องยนต์และไฟฟ้าอำนวยความสะดวกครบตรงตามรุ่นของเครื่องยนต์ที่นำเสนอ
18. ชุดฝึกมีการเดินวงจรไฟฟ้าถูกต้องเรียบร้อยพร้อมใช้งานได้ทันที และเชื่อมต่อแต่ละ สถานีทั้ง 5 สถานี

รายละเอียดทางเทคนิค

3.1 ชุดฝึกสถานีหัวจ่ายประจุไฟฟ้าแบบ AC Normal Charger ไม่น้อยกว่า 7kW จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 100,000 บาท

3.1.1 รายละเอียดทั่วไป

3.1.1.1 หัวจ่ายประจุไฟฟ้าแบบ AC Normal Charger เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่อรองรับการชาร์จไฟฟ้าแบบกระแสสลับให้กับยานยนต์ไฟฟ้าโดยเฉพาะ ติดตั้งพร้อมใช้งาน

3.1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

3.1.2.1 การเชื่อมโยงสายไฟ (Input Rating) : แรงดันไฟฟ้า 230 โวลต์ , ความถี่ 50/60 เฮิร์ตซ์ 1 เฟส

3.1.2.2 การเชื่อมต่อกับยานยนต์ไฟฟ้าหัวชาร์จชนิด Type 2 plug พร้อมสายชาร์จยึดติดกับตัวเครื่อง

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

3.1.2.4 รองรับมาตรฐานกันน้ำและฝุ่นไม่น้อยกว่า IP20

3.1.2.5 ความยาวของสายอัดประจุไฟฟ้า : ไม่น้อยกว่า 2 เมตร

3.1.3 รายละเอียดอื่น ๆ

3.1.3.1 การติดตั้งสายไฟฟ้าพร้อมเซอร์กิตเบรกเกอร์พร้อมใช้งาน

3.1.3.2 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

3.2 ชุดฝึกสถานีระบบปรับอากาศในยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 420,000 บาท

3.2.1 รายละเอียดทั่วไป

3.2.1.1 เป็นชุดฝึกที่นำระบบเครื่องปรับอากาศในรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้ในปัจจุบัน ประกอบด้วยระบบทำความร้อนไฟฟ้าแบบ PTC ระบบการประเมินผลปิดกั้นอัจฉริยะ เหมาะสำหรับการบำรุงรักษา และการฝึก การสอนยานยนต์ไฟฟ้าตามหลักการโครงสร้างของระบบทำความเย็นเครื่องปรับอากาศและระบบทำความร้อนไฟฟ้า

3.2.1.2 ชุดฝึกระบบปรับอากาศใช้อุปกรณ์ประกอบด้วย ฮีวาโปรเตอร์ คอนเดนเซอร์ เอ็กแพนชั่นวาล์วถังกักเก็บของเหลว พัดลม เซนเซอร์อุณหภูมิที่ฮีวาโปรเตอร์ ตัวแลกเปลี่ยนความร้อน เซนเซอร์อุณหภูมิที่ตัวแลกเปลี่ยนความร้อน เซนเซอร์อุณหภูมิ สวิตช์ความดัน ท่ออากาศ อุปกรณ์ควบคุมแรงดันไฟฟ้าต่ำ และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

3.2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

3.2.2.1 ชุดฝึกการออกแบบตามรูปแบบการฝึกระบบปรับอากาศซึ่งใช้ใช้อุปกรณ์ดั้งเดิมของรถยนต์ เช่นคอมเพรสเซอร์ไฟฟ้า คอนเดนเซอร์ เครื่องปรับอากาศ ท่อสารทำความเย็น PTC สายไฟฟ้าแรงดันสูง และป้ายเตือนความปลอดภัย

3.2.2.2 ใช้สายเชื่อมต่อรถดั้งเดิมของระบบปรับอากาศไฟฟ้าเชื่อมต่อผ่านชุดสายไฟของรถยนต์ ติดตั้งปลั๊กวัดสัญญาณคู่ขนานกับปลั๊กเดิมลดการสูญเสียสายระหว่างการตรวจจับสัญญาณ ปลั๊กแบบขนานมีหมายเลขพินกำกับไว้ตรงกับหมายเลขพินในไดอะแกรมวงจรดั้งเดิมเพื่อตอบสนองความต้องการของการตรวจจับสัญญาณแรงดันไฟฟ้าต่ำในกระบวนการฝึกอบรม สัญญาณที่เกี่ยวข้องของชุดควบคุมแต่ละชุด

เชื่อมต่อกับตัวควบคุมบนบอร์ดผ่านชุดสายไฟของรถเดิมเพื่อให้วินิจฉัยข้อมูล และ ฟังก์ชันการอ่านข้อมูลในกระบวนการฝึกและการสอน

- 3.2.2.3 ชุดแผงใช้แผ่นฉนวนกันไฟฟ้าที่มีค่าฉนวนความต้านทานไม่น้อยกว่า $2\text{G}\Omega$ ที่แรงดันไฟฟ้า 500 โวลต์และที่แรงดันไฟฟ้า 1,000 โวลต์ ฉนวนความต้านทานไม่น้อยกว่า $5\text{G}\Omega$ ขนาดความหนา 4 มม.ทนไฟและทนต่อความชื้น เคลือบทับด้วยแผ่นพิมพ์ด้วยแผ่นภาพไดอะแกรมวงจรสี และแผ่นผังของหลักการทำงาน นักศึกษาสามารถเปรียบเทียบแผ่นผังของระบบปรับอากาศรถยนต์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์จริงสามารถเข้าใจและวิเคราะห์หลักการทำงานของระบบปรับอากาศรถยนต์ไฟฟ้า
- 3.2.2.4 ชิ้นส่วนทั้งหมดเป็นชิ้นส่วนรถยนต์จริง หรือชิ้นส่วนรถยนต์คุณภาพสูง ชิ้นส่วนทั้งหมด เช่น คอมเพรสเซอร์ไฟฟ้า คอนเดนเซอร์ เครื่องปรับอากาศ ท่อทำความเย็น PTC ให้ความร้อนท่ออากาศตัวควบคุมเครื่องปรับอากาศ และส่วนอื่นๆ มีการระบุชื่อที่สายไฟ มีป้ายหมายเลขซีเรียล และเก็บสายไฟเรียบร้อย สะดวกในการเรียนรู้ และบำรุงรักษา
- 3.2.2.5 ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโปรไฟล์หรือเหล็กเคลือบสีกันสนิมแบบหนา ขนาดไม่น้อยกว่า 40×40 มม.หรือมากกว่า มีความแข็งแรงทน และมีล้อจำนวน 4 ล้อสะดวกในการเคลื่อนย้าย สามารถล้อคล้อได้
- 3.2.2.6 ใช้แรงดันไฟฟ้าเชื่อมต่อกับระบบยานยนต์สถานี
- 3.2.2.7 ขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 1200 มม.*900 มม.*1000 มม. (ยาว*กว้าง*สูง)
- 3.2.2.8 มีแผงพาเนลไดอะแกรมวงจรขนาดไม่น้อยกว่า 700 มม.*400 มม. (ยาว*กว้าง)
- 3.2.2.9 อุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิ จำนวน 1 อัน
 - 3.2.2.9.1 เป็นเซ็นเซอร์แบบ All in one เชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบ Android
 - 3.2.2.9.2 มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
 - 3.2.2.9.3 สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
 - 3.2.2.9.4 สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
 - 3.2.2.9.5 สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
 - 3.2.2.9.6 สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที
 - 3.2.2.9.7 มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
 - 3.2.2.9.8 สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
 - 3.2.2.9.9 สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์ และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้
 - 3.2.2.9.10 ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
 - 3.2.2.9.11 ใช้เทคโนโลยี Bluetooth 4 หรือดีกว่า
 - 3.2.2.9.12 การเชื่อมต่อและใช้งาน (Plug & Play) เพียงแค่เปิดสวิตช์ของตัวเซ็นเซอร์และเปิดโปรแกรม เพื่อเลือกการเชื่อมต่อกับเซ็นเซอร์
 - 3.2.2.9.13 มีช่วงการวัดอุณหภูมิอยู่ที่ -40 ถึง 120 องศาเซลเซียส
 - 3.2.2.9.14 มีค่าความละเอียดในการอ่านค่าอุณหภูมิ 0.01 องศาเซลเซียส
 - 3.2.2.9.15 ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดอุณหภูมิ ± 0.5 องศาเซลเซียส
 - 3.2.2.9.16 อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 10 Hz

- 3.2.2.9.17 ใช้แบตเตอรี่แบบ CR2032
- 3.2.2.9.18 ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
- 3.2.2.9.19 มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
- 3.2.2.9.20 มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth โดยแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ, แสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว และแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
- 3.2.2.9.21 LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 5 วินาที แสดงถึง Low battery

3.2.3 รายละเอียดอื่น ๆ

- 3.2.3.1 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
- 3.2.3.2 ชุดฝึกดังกล่าวต้องเป็นยี่ห้อและรุ่นเดียวกัน
- 3.2.3.3 รับประกันหลังการส่งมอบและบริการหลังการขาย โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.2.3.4 มีการจัดให้มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถานศึกษาจำนวน 1 วัน
- 3.2.3.5 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.3 ชุดฝึกสถานีระบบเบรกยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 330,000 บาท

3.3.1 รายละเอียดทั่วไป

- 3.3.1.1 ส่วนประกอบของระบบเบรกผลิตขึ้นโดยใช้ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ของรถยนต์ดั้งเดิม และระบบเบรก ABS ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์โดยใช้มอเตอร์แบบสามเฟสพร้อมเกียร์
- 3.3.1.2 รูปแบบการฝึกมีระบบการประเมินข้อผิดพลาดอัจฉริยะเหมาะสำหรับใช้ในการเรียนการสอนของหลักการและการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ไฟฟ้าในอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิค และสถาบันการศึกษา

3.3.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 3.3.2.1 ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์และระบบเบรก ABS ใช้ระบบการขับเคลื่อนจริงมีอุปกรณ์ประกอบไปด้วย ปั๊มน้ำหล่อเย็น ล้อจำลองทั้งด้านหน้า และด้านหลัง ชุดควบคุม ABS แบตเตอรี่แรงดันต่ำ คันเร่ง ตัวเปลี่ยนเกียร์ อุปกรณ์การวัดแสดงผล สวิตซ์สตาร์ท สวิตซ์เบรก EPB และแผงควบคุมการทำงาน
- 3.3.2.2 ใช้สายเชื่อมต่อของรถยนต์ดั้งเดิมเชื่อมต่อตัวควบคุมหลัก และกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูง สายไฟฟ้าแรงสูงมีการติดมาร์คจุดเตือนความปลอดภัยตามที่ระบุในกระบวนการเรียนการสอน
- 3.3.2.3 ชุดแผงใช้แผ่นฉนวนกันไฟฟ้าที่มีค่าฉนวนความต้านทานไม่น้อยกว่า 2GΩ ที่แรงดันไฟฟ้า 500 โวลต์ และที่แรงดันไฟฟ้า 1,000 โวลต์ฉนวนความต้านทานไม่น้อยกว่า 5GΩ ขนาดความหนา 4 มม. ทนไฟ และทนต่อความชื้น เคลือบทับด้วยแผ่นพิมพ์ด้วยแผนภาพไดอะแกรมวงจรสี และแผนผังของหลักการทำงาน นักศึกษาสามารถเปรียบเทียบแผนผังของระบบเบรกรถยนต์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์จริง สามารถเข้าใจ และวิเคราะห์หลักการทำงานของระบบเบรกรถยนต์ไฟฟ้า
- 3.3.2.4 ชิ้นส่วนทั้งหมดเป็นชิ้นส่วนรถยนต์จริง หรือชิ้นส่วนรถยนต์คุณภาพสูง ชิ้นส่วนทั้งหมด

เช่น มอเตอร์ขับเคลื่อน บีมน้ำหล่อเย็น หม้อน้ำ ล้อขับเคลื่อนด้านหน้าและด้านหลัง ชุดควบคุม ABS แบตเตอรี่แรงดันต่ำ แป้นคันเร่ง ชุดคันเกียร์ สวิตช์เบรค EPB สวิตช์สตาร์ท และชิ้นส่วนอื่น ๆ มีป้ายอะคริลิก, สายไฟทั้งหมดมีป้ายหมายเลขซีเรียล, และการเดินสายไฟเรียบร้อยและสะดวกสำหรับการเรียนรู้และการบำรุงรักษา

3.3.2.5 ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโพรไฟล์ หรือเหล็กเคลือบสีกันสนิมแบบหนาขนาดไม่น้อยกว่า 40*40 มม.หรือมากกว่า มีความแข็งแรงทนต่อน้ำ น้ำมันและสนิม และมีล้อจำนวน 4 ล้อสะดวกในการเคลื่อนย้าย

3.3.2.6 ขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 1200 มม. * 1000 มม.* 1200 มม. (ยาวxกว้างxสูง)

3.3.2.7 มีแผงพาเนลไดอะแกรมวงจรขนาดไม่น้อยกว่า 700 มม.*400 มม. (ยาวxกว้าง)

3.3.3 รายละเอียดอื่น ๆ

3.3.3.1 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

3.3.3.2 ชุดฝึกดังกล่าวต้องเป็นยี่ห้อและรุ่นเดียวกับชุดฝึกยานยนต์ไฟฟ้าในหัวข้อที่ 1

3.3.3.3 รับประกันหลังการส่งมอบและบริการหลังการขาย โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

3.3.3.4 มีการจัดให้มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถานศึกษา จำนวน 1 วัน

3.3.3.5 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.4 ชุดฝึกสถานีระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 800,000 บาท

3.4.1 รายละเอียดทั่วไป

3.4.1.1 เป็นชุดฝึกระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลังประกอบด้วย ชุดควบคุมมอเตอร์ปรับเปลี่ยนความถี่ AC, โมดูลการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า โมดูลแปลงสัญญาณไฟฟ้า เป็นต้น

3.4.1.2 รูปแบบการฝึกมีระบบการประเมินข้อผิดพลาดอัจฉริยะเหมาะสำหรับการเรียนการสอนของหลักการและการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ไฟฟ้าในอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิคและสถาบันการศึกษา

3.4.2 รายละเอียดทางเทคนิค

3.4.2.1 รูปแบบการออกแบบประกอบด้วย วงจรสัญญาณไฟฟ้าแรงดันต่ำและสายไฟเอาต์พุตแรงดันสูง โดยสายไฟแรงดันสูงมีการติดมาร์คจุดเตือนความปลอดภัย

3.4.2.2 ใช้สายเชื่อมต่อรถดั้งเดิมของระบบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เชื่อมต่อผ่านชุดสายไฟของรถยนต์ ติดตั้งปลั๊กวัดสัญญาณคู่ขนานกับปลั๊กเดิมลดการสูญเสียสายระหว่างการตรวจวัดสัญญาณ ปลั๊กแบบขนานมีหมายเลขพินกำกับไว้ตรงกับหมายเลขพินในไดอะแกรมวงจรดั้งเดิม เพื่อตอบสนองความต้องการของการตรวจจับสัญญาณแรงดันไฟฟ้าต่ำในกระบวนการฝึกอบรม สัญญาณที่เกี่ยวข้องของชุดควบคุมแต่ละชุดเชื่อมต่อกับตัวควบคุมบนบอร์ดผ่านชุดสายไฟของ รถเดิมเพื่อให้วินิจฉัยข้อมูลและฟังก์ชันการอ่านข้อมูลในกระบวนการฝึกและการสอน

3.4.2.3 ชุดแผงใช้แผ่นฉนวนกันไฟฟ้าที่มีค่าฉนวนความต้านทานไม่น้อยกว่า $2G\Omega$ ที่แรงดันไฟฟ้า 500 โวลต์ และที่แรงดันไฟฟ้า 1,000 โวลต์ฉนวนความต้านทานไม่น้อยกว่า $5G\Omega$ ขนาดความหนา 4 มม. ทนไฟ และทนต่อความชื้น เคลือบทับด้วยแผ่นพิมพ์ด้วยแผนภาพ

ไดอะแกรมวงจรสี และแผนผังของหลักการทำงาน นักศึกษาสามารถเปรียบเทียบแผนผังของรถยนต์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์จริง สามารถเข้าใจ และวิเคราะห์หลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ของรถยนต์ไฟฟ้า

- 3.4.2.4 ชิ้นส่วนทั้งหมดเป็นชิ้นส่วนรถยนต์จริง หรือชิ้นส่วนรถยนต์คุณภาพสูง ชิ้นส่วนทั้งหมด เช่น เป็นกล่องควบคุมไฟฟ้าแรงดันสูงของรถยนต์ / ตัวควบคุมหลัก, พอร์ตชาร์จ AC / DC, บั๊มน้ำระบายความร้อนตัวควบคุมหลักแรงดันสูง, ถังเก็บและชิ้นส่วนอื่น ๆ มีป้ายอะคริลิก, สายไฟทั้งหมด มีป้ายหมายเลขซีเรียล, และการเดินสายไฟเรียบร้อยและสะดวกสำหรับการเรียนรู้และการบำรุงรักษา
- 3.4.2.5 ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโปรไฟล์ หรือเหล็กเคลือบสีกันสนิมแบบหนาขนาดไม่น้อยกว่า 40*40 มม.หรือมากกว่า มีความแข็งแรงทนต่อน้ำ น้ำมันและสนิม และมีล้อจำนวน 4 ล้อสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 3.4.2.6 ขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 1500 มม. * 900 มม.* 1000 มม. (ยาวxกว้างxสูง)
- 3.4.2.7 มีแผงพาเนลไดอะแกรมวงจรขนาดไม่น้อยกว่า 700 มม.*400 มม. (ยาวxกว้าง)
- 3.4.2.8 เครื่องตรวจวัดระบบไฟฟ้าแบบ Clamp Meter ประจำชุด จำนวน 1 ชุด
 - 3.4.2.8.1 เป็นเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า มีหน้าจอแสดงผลแบบ Dual LCD backlight ขนาดไม่น้อยกว่า 6,000 Count
 - 3.4.2.8.2 สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า,ค่าประจุ, ความต้านทาน, ไดโอด, ความถี่และอุณหภูมิ หรือมากกว่า
 - 3.4.2.8.3 วัดแรงดันไฟฟ้า True RMS AC และแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง DC ได้
 - 3.4.2.8.4 วัดกระแสไฟฟ้า True RMS AC และกระแสไฟฟ้ากระแสตรง DC ได้
 - 3.4.2.8.5 มีโหมด Lo-Z Auto Check สำหรับ low (ramp-up) input impedance หรือดีกว่า
 - 3.4.2.8.6 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยแนบเอกสารรับรองประกอบการพิจารณาในวันเสนอราคา เพื่อเป็นประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย
 - 3.4.2.8.7 รับประกันการใช้งานอย่างน้อย 1 ปี
 - 3.4.2.8.8 มีย่านวัดกระแสไฟฟ้า AC/DC 200.00A - 2000A หรือมากกว่า มีความแม่นยำ $\pm(2.0\% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
 - 3.4.2.8.9 วัดแรงดันไฟฟ้า AC/DC 1000.0V หรือมากกว่า มีความแม่นยำ $\pm (0.5\% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$ หรือดีกว่า สำหรับ DC และ $\pm (1.2\% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$ หรือดีกว่า สำหรับ AC
 - 3.4.2.8.10 มีย่านวัดความต้านทาน 600 Ω - 40M Ω หรือมากกว่า มีความแม่นยำ $\pm (0.5\% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
 - 3.4.2.8.11 มีย่านวัดค่าประจุ 60.00nF - 2000.00uF หรือมากกว่า มีความแม่นยำ $\pm (2.0\% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$ หรือดีกว่า

- 3.4.2.8.12 มีย่านวัดค่าอุณหภูมิ -50°C - 1000°C หรือมากกว่า มีความแม่นยำ \pm (0.3% of reading + 4 digits) หรือดีกว่า
- 3.4.2.8.13 วัดค่าความถี่ 10 Hz - 1999 Hz หรือมากกว่า มีความแม่นยำ \pm (0.1% of reading + 4 digits) หรือดีกว่า
- 3.4.2.8.14 สามารถค้างค่าที่วัดได้ และมีฟังก์ชัน Auto Check สำหรับ DCV และ ACV หรือความต้านทาน
- 3.4.2.8.15 ใช้งานได้กับแบตเตอรี่ขนาด 1.5 V battery type AAA หรือดีกว่า
- 3.4.2.8.16 มีมาตรฐาน CAT IV/1000 V หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

3.4.3 รายละเอียดอื่น ๆ

- 3.4.3.1 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 3.4.3.2 ชุดฝึกดังกล่าวต้องเป็นยี่ห้อและรุ่นเดียวกัน
- 3.4.3.3 รับประกันหลังการส่งมอบและบริการหลังการขาย โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.4.3.4 มีการจัดให้มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถานศึกษา จำนวน 1 วัน
- 3.4.3.5 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.5 ชุดฝึกสถานีระบบแบตเตอรี่แรงดันสูงของรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 850,000 บาท

3.5.1 รายละเอียดทั่วไป

- 3.5.1.1 เป็นชุดฝึกระบบแบตเตอรี่แรงดันสูงของรถยนต์ไฟฟ้าประกอบด้วย แบตเตอรี่ลิเธียม แสดงการเชื่อมต่อความสัมพันธ์การควบคุมและตำแหน่งการติดตั้งระหว่างส่วนประกอบหลักของชุดแบตเตอรี่กำลัง แสดงโครงสร้างโดยรวมของแบตเตอรี่กำลัง
- 3.5.1.2 โครงสร้างชุดแบตเตอรี่ประกอบด้วย โมดูลแบตเตอรี่ไฟฟ้า กล่องแบตเตอรี่ ระบบการจัดการแบตเตอรี่และเซลล์แบตเตอรี่ ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในระบบ สายไฟ และอุปกรณ์อื่น ๆ
- 3.5.1.3 รูปแบบการฝึกมีระบบการประเมินข้อผิดพลาดอัจฉริยะเหมาะสำหรับการเรียนการสอนของหลักการและการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ไฟฟ้าในอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิค และสถาบันการศึกษา

3.5.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 3.5.2.1 รูปแบบการองค์ประกอบของแบตเตอรี่กำลังใช้การออกแบบแบบแยกส่วน แบตเตอรี่กำลังของรถยนต์ดั้งเดิมติดตั้งและยึดไว้ที่ฐานแบตเตอรี่กำลัง วงจรสัญญาณไฟฟ้าแรงดันต่ำและสายไฟเอาต์พุตแรงดันสูง โดยสายไฟแรงดันสูงมีการติดมาร์คจุดเตือนความปลอดภัย
- 3.5.2.2 ใช้สายเชื่อมต่อรถดั้งเดิมของระบบแบตเตอรี่กำลังเชื่อมต่อผ่านชุดสายไฟของรถยนต์ ติดตั้งปลั๊กวัดสัญญาณคู่ขนานกับปลั๊กเดิมลดการสูญเสียสายระหว่างการตรวจวัดสัญญาณ ปลั๊กแบบขนานมีหมายเลขพินกำกับไว้ตรงกับหมายเลขพินในไดอะแกรมวงจรดั้งเดิม เพื่อตอบสนองความต้องการของการตรวจจับสัญญาณแรงดันไฟฟ้าต่ำใน

กระบวนการฝึกอบรม สัญญาที่เกี่ยวข้องของชุดควบคุมแต่ละชุดเชื่อมต่อกับตัวควบคุมบนบอร์ดผ่านชุดสายไฟของรถเดิมเพื่อให้วินิจฉัยข้อมูลและฟังก์ชันการอ่านข้อมูลในกระบวนการฝึกและการสอน

3.5.2.3 ชุดแผงใช้แผ่นฉนวนกันไฟฟ้าที่มีค่าฉนวนความต้านทานไม่น้อยกว่า 2Ω ที่แรงดันไฟฟ้า 500 โวลต์ และที่แรงดันไฟฟ้า 1,000 โวลต์ฉนวนความต้านทานไม่น้อยกว่า 5Ω ขนาดความหนา 4 มม. ทนไฟและทนต่อความชื้น เคลือบทับด้วยแผ่นพิมพ์ด้วยแผนภาพไดอะแกรมวงจรและแผนผังของหลักการทำงาน นักศึกษาสามารถเปรียบเทียบแผนผังของรถยนต์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์จริง สามารถเข้าใจและวิเคราะห์หลักการทำงานของระบบแบตเตอรี่กำลังของรถยนต์ไฟฟ้า

3.5.2.4 ชิ้นส่วนทั้งหมดเป็นชิ้นส่วนรถยนต์จริงหรือชิ้นส่วนรถยนต์คุณภาพสูง ชิ้นส่วนทั้งหมด เช่น โมดูลแบตเตอรี่ไฟฟ้า กล่องแบตเตอรี่กำลัง ระบบการจัดการแบตเตอรี่และเซลล์แบตเตอรี่และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในระบบมีป้ายชื่ออะคริลิก, สายไฟทั้งหมดมีป้ายหมายเลข ซีเรียล, และการเดินสายไฟเรียบร้อยและสะดวกสำหรับการเรียนรู้และการบำรุงรักษา

3.5.2.5 ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโพรไฟล์ หรือเหล็กเคลือบสีกันสนิมแบบหนาขนาดไม่น้อยกว่า 40×40 มม.หรือมากกว่า มีความแข็งแรงทนต่อ น้ำ น้ำมันและสนิม และมีล้อจำนวน ๔ ล้อสะดวกในการเคลื่อนย้าย

3.5.2.6 ขนาดแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่กำลังไม่น้อยกว่า 300 V

3.5.2.7 ขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 2000 มม. * 1000 มม.* 1000 มม. (ยาวxกว้างxสูง)

3.5.2.8 มีแผงพาเนลไดอะแกรมวงจรขนาดไม่น้อยกว่า 700 มม.*400 มม. (ยาวxกว้าง)

3.5.3 รายละเอียดอื่น ๆ

3.5.3.1 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

3.5.3.2 ชุดฝึกดังกล่าวต้องเป็นยี่ห้อและรุ่นเดียวกัน

3.5.3.3 รับประกันหลังการส่งมอบและบริการหลังการขาย โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

3.5.3.4 มีการจัดให้มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถานศึกษา จำนวน 1 วัน

3.5.3.5 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.6 ชุดฝึกสถานีระบบบังคับเลี้ยวในรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 250,000 บาท

3.6.1 รายละเอียดทั่วไป

3.6.1.1 ชุดฝึกมีส่วนประกอบของระบบพวงมาลัยอิเล็กทรอนิกส์ ทำจากอุปกรณ์พื้นฐานระบบ EPS ของรถยนต์ดั้งเดิมซึ่งประกอบด้วยเซ็นเซอร์ (เซ็นเซอร์มุมแรงบิด) ตัวควบคุม (ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ EPS) แอคชูเอเตอร์ (มอเตอร์ EPS) พวงมาลัย และชิ้นส่วนทางแมคคานิค

3.6.1.2 รูปแบบการฝึกมีระบบการประเมินข้อผิดพลาดอัจฉริยะเหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนของหลักการและการซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิค และสถาบันการศึกษา

3.6.2 รายละเอียดทางเทคนิค

3.6.2.1 รูปแบบการออกแบบชุดฝึกระบบบังคับด้วยชุดเกียร์พวงมาลัย EPS,ชุดเพลหาหน้า, ชุดปีกนก (Lower arm) ล่างซ้ายและขวา, แกนพวงมาลัย, ติดตั้งและยึดไว้บนฐาน วงจรสัญญาณไฟฟ้าแรงดันต่ำและสายไฟเอาต์พุตแรงดันสูง โดยสายไฟแรงดันสูงมีการติดมาร์คจุดเตือนความปลอดภัย

3.6.2.2 ใช้สายเชื่อมต่อติดตั้งเดิมของระบบบังคับด้วยชุดสายไฟของรถยนต์ ติดตั้งปลั๊กวัดสัญญาณคู่ขนานกับปลั๊กเดิมลดการสูญเสียสายระหว่างการตรวจวัดสัญญาณ ปลั๊กแบบขนานมีหมายเลขพินกำกับไว้ตรงกับหมายเลขพินในไดอะแกรมวงจรดั้งเดิมเพื่อตอบสนองความต้องการของการตรวจจับสัญญาณแรงดันไฟฟ้าต่ำในกระบวนการฝึกอบรม สัญญาณที่เกี่ยวข้องของชุดควบคุมแต่ละชุดเชื่อมต่อกับตัวควบคุมบนบอร์ดผ่านชุดสายไฟของรถเดิมเพื่อให้วินิจฉัยข้อมูลและฟังก์ชันการอ่านข้อมูลในกระบวนการฝึกและการสอน

3.6.2.3 ชุดแผงใช้แผ่นฉนวนกันไฟฟ้าที่มีค่าฉนวนความต้านทานไม่น้อยกว่า $2G\Omega$ ที่แรงดันไฟฟ้า 500 โวลต์ และที่แรงดันไฟฟ้า 1,000 โวลต์ฉนวนความต้านทานไม่น้อยกว่า $5G\Omega$ ขนาดความหนา 4 มม. ทนไฟและทนต่อความชื้น เคลือบทับด้วยแผ่นพิมพ์ด้วยแผนภาพไดอะแกรมวงจรสีและแผนผังของหลักการทำงาน นักศึกษาสามารถเปรียบเทียบแผนผังของรถยนต์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์จริง

3.6.2.4 ชิ้นส่วนทั้งหมดเป็นชิ้นส่วนรถยนต์จริงหรือชิ้นส่วนรถยนต์คุณภาพสูง ชิ้นส่วนทั้งหมด เช่น ชุดเกียร์ EPS, ชุดเพลหาหน้า, ชุดปีกนกล่างซ้ายและขวา, แกนพวงมาลัย, ชุดพวงมาลัย และชิ้นส่วนอื่น ๆ มีป้ายชื่ออะคริลิก, สายไฟทั้งหมดมีป้ายหมายเลขซีเรียล และการเดินสายไฟเรียบร้อยและสะดวกสำหรับการเรียนรู้และการบำรุงรักษา

3.6.2.5 ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยอะลูมิเนียมโปรไฟล์ หรือเหล็กเคลือบสีกันสนิมแบบหนา ขนาดไม่น้อยกว่า 40×40 มม.หรือมากกว่า มีความแข็งแรงทนต่อน้ำ น้ำมันและสนิม และมีล้อจำนวน 4 ล้อสะดวกในการเคลื่อนย้าย

3.6.2.6 ขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 1000 มม. * 1500 มม.* 1200 มม. (ยาวxกว้างxสูง)

3.6.2.7 มีแผงพาเนลไดอะแกรมวงจรขนาดไม่น้อยกว่า 700 มม.*400 มม. (ยาวxกว้าง)

3.6.3 รายละเอียดอื่น ๆ

3.6.3.1 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

3.6.3.2 ชุดฝึกดังกล่าวต้องเป็นยี่ห้อและรุ่นเดียวกัน

3.6.3.3 รับประกันหลังการส่งมอบและบริการหลังการขาย โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

3.6.3.4 มีการจัดให้มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถานศึกษา จำนวน 1 วัน

3.6.3.5 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.7 ชุดฝึกสถานีระบบมอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับเรียนรู้พื้นฐานยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 420,000 บาท

3.7.1 รายละเอียดทั่วไป

3.7.1.1 ชุดฝึกระบบมอเตอร์ไฟฟ้า เป็นชุดที่ออกแบบสำหรับใช้ในการศึกษาและทำความเข้าใจการทำงานเพื่อให้เหมาะสมกับยานยนต์ไฟฟ้า มีอุปกรณ์ประกอบพร้อมกับโปรแกรมควบคุมสำหรับใช้ปรับจูนกำลัง ความเร็ว และทิศทาง ตลอดจนการศึกษาการเบรคมอเตอร์ด้วยการผลิตไฟฟ้า (Re-Gen) มีมาตรวัดและการสื่อสารแบบมาตรฐานที่ใช้ในยานยนต์ แบบ CAN BUS หรือ LIN BUS

3.7.2 รายละเอียดทางเทคนิค

3.7.2.1 ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าแบบ Induction

3.7.2.2 กำลังสูงสุด ไม่น้อยกว่า 5kW

3.7.2.3 แรงบิดสูงสุดไม่น้อยกว่า 50 นิวตัน-เมตร ที่กระแส 250A

3.7.2.4 แบตเตอรี่

3.7.2.4.1 ประเภทแบตเตอรี่ Lithium-Ion

3.7.2.4.2 ความจุแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 1.4 กิโลวัตต์-ชั่วโมง

3.7.2.5 การชาร์จไฟ ชนิดเต้ารับ-เต้าเสียบ โดยชุดแปลงไฟ จาก 220VAC เป็น 72VDC

3.7.2.6 ระบบความปลอดภัย มีฟิวส์ป้องกัน และมีฝาครอบล้อ

3.7.2.7 มีชุดคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า

- ชุดคำสั่ง 1000 : Hardware version
- ชุดคำสั่ง 1001 : Software version
- ชุดคำสั่ง 1002 : Work mode
- ชุดคำสั่ง 1003 : Startup mode
- ชุดคำสั่ง 1004 : encoder pulses per cycle
- ชุดคำสั่ง 1005 : Exchange AB Signal
- ชุดคำสั่ง 1006 : Exchange Phase Line
- ชุดคำสั่ง 1007 : Motor Pole pairs
- ชุดคำสั่ง 1008 : Motor Rated Power (KW)
- ชุดคำสั่ง 1009 : Motor Rated Voltage (V)
- ชุดคำสั่ง 100A : Motor Rated Current (A)
- ชุดคำสั่ง 100B : Motor Rated Speed (rpm)
- ชุดคำสั่ง 100C : Motor Rated Slip
- ชุดคำสั่ง 100E : Encoder Filter Depth
- ชุดคำสั่ง 1014 : Gear Ratio
- ชุดคำสั่ง 1015 : Tire Diameter (cm)
- ชุดคำสั่ง 1016 : Speed Pulse Gain
- ชุดคำสั่ง 1017 : CAN Speed Gain
- ชุดคำสั่ง 101B : Enable 12V Acc Power Supply
- ชุดคำสั่ง 101C : Use Acc Switch Signal

- ชุดคำสั่ง 101D : Acc Alarm Voltage(mv)
- ชุดคำสั่ง 101E : Acc Max Voltage (mv)
- ชุดคำสั่ง 101F : Acc Min Voltage (mv)
- ชุดคำสั่ง 1023 : Battery Rated Voltage (V)
- ชุดคำสั่ง 1024 : Battery Rated Capacity (AH)
- ชุดคำสั่ง 1025 : Batt Low Protect Voltage (V)
- ชุดคำสั่ง 1026 : Enable Soft Batt Low Protect
- ชุดคำสั่ง 1027 : Soft Batt Low Voltage (V)
- ชุดคำสั่ง 1028 : Batt Low Protc Time (x0.1 ms)
- ชุดคำสั่ง 1029 : Batt High Protect Voltage (V)
- ชุดคำสั่ง 102A : Bus Voltage Gain
- ชุดคำสั่ง 102D : Gear Shift Min Speed (rpm)
- ชุดคำสั่ง 102E : IU (A)
- ชุดคำสั่ง 102F : IU Gain
- ชุดคำสั่ง 1030 : IU Offset (mA)
- ชุดคำสั่ง 1031 : IV (A)
- ชุดคำสั่ง 1032 : IV Gain
- ชุดคำสั่ง 1033 : IV Offset (mA)
- ชุดคำสั่ง 1034 : IW (A)
- ชุดคำสั่ง 1035 : IW Gain
- ชุดคำสั่ง 1036 : IW Offset (mA)
- ชุดคำสั่ง 103D : Driver Overheat Temp
- ชุดคำสั่ง 103E : Driver Shutdown Temp
- ชุดคำสั่ง 103F : Driver Overheat Hysteresis
- ชุดคำสั่ง 1040 : Motor Overheat Temp
- ชุดคำสั่ง 1041 : Motor Shutdown Temp
- ชุดคำสั่ง 1042 : Motor Overheat Hysteresis
- ชุดคำสั่ง 1043 : Enable Overheat Curr Limit
- ชุดคำสั่ง 1044 : Overheat Curr Limit Val (%)
- ชุดคำสั่ง 1045 : Driver PWM Frequency (KHz)
- ชุดคำสั่ง 1046 : Driver Max Output Current (A)
- ชุดคำสั่ง 1047 : Current Kp
- ชุดคำสั่ง 1048 : Current Ki
- ชุดคำสั่ง 1049 : Test Current Freg (x0.1Hz)
- ชุดคำสั่ง 104A : Slip Filter Deepth
- ชุดคำสั่ง 104B : Curr Limit Recovery Time (x0.1ms)
- ชุดคำสั่ง 104C : Magnet Weak Deepth

- ชุดคำสั่ง 104D : Energy Recycle Deepth
- ชุดคำสั่ง 104F : Curr Limit Min Speed (rpm)
- ชุดคำสั่ง 1050 : Current Ref Mode
- ชุดคำสั่ง 1051 : Current Ref Filter Deepth
- ชุดคำสั่ง 1054 : Speed Kp
- ชุดคำสั่ง 1055 : Speed Ki
- ชุดคำสั่ง 1056 : Energy Recycle Kp
- ชุดคำสั่ง 1057 : Speed Ref Filter Deepth
- ชุดคำสั่ง 1058 : Speed Fdb Filter Deepth
- ชุดคำสั่ง 1059 : Use Pure Speed Mode
- ชุดคำสั่ง 105A : Pure Speed Mode Idle Speed (rpm)
- ชุดคำสั่ง 1060 : First Acc Time (x0.1 ms)
- ชุดคำสั่ง 1061 : Second Acc Time (x0.1 ms)
- ชุดคำสั่ง 1062 : Reverse Acc Time (x0.1 ms)
- ชุดคำสั่ง 1063 : Current Down Time (x0.1 ms)
- ชุดคำสั่ง 1064 : Rel Acc Curr Down Time (x0.1 ms)
- ชุดคำสั่ง 1069 : Is Default Eco Mode
- ชุดคำสั่ง 106A : Mode Shift Time (x0.1 ms)
- ชุดคำสั่ง 106B : Reverse Max Speed (rpm)
- ชุดคำสั่ง 106F : Eco Mode Max Speed (rpm)
- ชุดคำสั่ง 1070 : Eco Mode Max Current (A)
- ชุดคำสั่ง 1071 : Eco Mode Rated Current (A)
- ชุดคำสั่ง 1072 : Eco Mode Min Current (A)
- ชุดคำสั่ง 1074 : Eco Mode Speed Filter Deepth
- ชุดคำสั่ง 1078 : Crazy Mode Max Speed (rpm)
- ชุดคำสั่ง 1079 : Crazy Mode Max Current (A)
- ชุดคำสั่ง 107A : Crazy Mode Rated Current (A)
- ชุดคำสั่ง 107B : Crazy Mode Min Current (A)
- ชุดคำสั่ง 1080 : Enable Release Acc Brake
- ชุดคำสั่ง 1081 : Rel Acc Brake Time (s)
- ชุดคำสั่ง 1082 : Enable Brake Energy Recycle
- ชุดคำสั่ง 1083 : Recycle Current Limit (%)
- ชุดคำสั่ง 1086 : Max Recycle Voltage (V)
- ชุดคำสั่ง 1087 : Recycle Curr Up Time (x0.1 ms)
- ชุดคำสั่ง 1088 : Recycle Enter Speed (rpm)
- ชุดคำสั่ง 1089 : Recycle Exit Speed (rpm)
- ชุดคำสั่ง 108E : Enable Slope Assist

- ชุดคำสั่ง 108F : Slope Max Sliding Speed (rpm)
- ชุดคำสั่ง 1090 : Steep Slope Hold Time (s)
- ชุดคำสั่ง 1091 : Max Sliding Distance (x0.1 round)
- ชุดคำสั่ง 1092 : Slope Current Up Time
- ชุดคำสั่ง 1093 : Slope Speed Filter Depth
- ชุดคำสั่ง 1094 : Slope Compensate Gain
- ชุดคำสั่ง 1095 : Slope Lock Pulses
- ชุดคำสั่ง 1096 : Slope Compensate Speed (rpm)
- ชุดคำสั่ง 109B : Enable CAN Communication
- ชุดคำสั่ง 109C : Rotor Resistance (mΩ)
- ชุดคำสั่ง 109D : CAN Protocol
- ชุดคำสั่ง 10A1 : COM Baudrate

3.7.2.8 อุปกรณ์และเครื่องมือประกอบการทำงาน

3.7.2.9 อุปกรณ์และชุดควบคุมจะต้องติดตั้งบนโครงที่แข็งแรง รองรับภาระหมุนที่ความเร็วสูงดี

3.7.2.10 มีหน้าจอแสดงผล (Dashboard)

3.7.2.11 มีชุดควบคุมการทำงานแบบทัชสกรีน สำหรับไว้ปรับจูน แสดงมาตรวัด เขียนและปรับโปรแกรม เก็บและบันทึกโปรแกรมที่ตั้งไว้ตามใบงาน

3.7.3 รายละเอียดอื่น ๆ

3.7.3.1 มีใบงานสำหรับใช้ในการสอนและภาคปฏิบัติ

3.7.3.2 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอใบเสนอราคา

3.7.3.3 รับประกันหลังการส่งมอบและบริการหลังการขาย โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

3.7.3.4 มีการจัดให้มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถานศึกษา จำนวน 1 วัน

3.7.3.5 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.8 ชุดฝึกสถานีระบบจำลองสถานการณ์เชื่อมต่อพร้อมกราฟฟิกประมวลผล HMI ทัชสกรีน และ สมาร์ทโฟน จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 250,000 บาท

3.8.1 สามารถทำงานได้ในระบบจำลองงานผ่านแอปพลิเคชัน Android หรือ IOS ได้

3.8.2 มีระบบป้องกันแบบรหัสผ่านไม่น้อยกว่า 7 หลัก

3.8.3 เป็นระบบที่สามารถตัดสถานะการทำงานได้แบบไร้สาย ไม่น้อยกว่า 20 จุดดังนี้

- VCPA1
- VPA1
- VCPA2
- VPA2
- THW
- BVS
- AVCC

- BT
- ACH
- ACL
- FRONT L/H
- FRONT R/H
- REAR L/H
- REAR R/H
- HORN
- WASHER
- BELT
- STOP
- TAIL
- REVERSE

3.8.4 มีขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว 16:9 TFT หรือดีกว่า

3.8.5 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 700x400 หรือดีกว่า

3.8.6 เป็นจอแสดงผลแบบ LED Backlight

3.8.7 ค่าความสว่างไม่น้อยกว่า 200 cd/m² หรือดีกว่า

3.8.8 จอภาพสามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง

3.8.9 สามารถดาวน์โหลดโปรแกรมผ่านทาง USB SLAVE/Seral port หรือ ดีกว่า

3.8.10 ใช้แรงดันไฟฟ้า 24 VDC หรือดีกว่า

3.8.11 เป็นชุดแสดงผลที่สามารถทำงานร่วมกันอย่างสมบูรณ์

3.8.12 สามารถรองรับระบบปฏิบัติการควบคุมโครงข่ายระบบได้พร้อมมี ตัวอย่างการทำงานดังนี้

- Power Industry

- Transportation

- Packaging Industry

- E&C Industry

- Textile Industry

- Medical Industry

- ระบบดังกล่าวเป็นตัวอย่างการจำลองพร้อมภาพจำลองเคลื่อนไหว

3.8.13 ภายในซอฟต์แวร์สามารถรองรับการเขียนคำสั่งของ PLC ที่สามารถต่อรวมได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

- Hitachi

- Bosch Rexroth

- Mitsubishi FX3U, Fx5U

- Delta

- Emerson EC10

- Fatek

- Fuji SPB

- omron

- Schneider
- Siemens
- Yokogawa SGOM
- Yaskawa
- Toshiba
- อื่น ๆ ถ้ามี
- เป็นจอแสดงผลที่ได้รับมาตรฐาน CE หรือ มาตรฐานอุตสาหกรรม พร้อมแนบเอกสารรับรองมาตรฐานมาในวันยื่นซอง

3.8.14 ระบบแสดงผลมีการแสดงผลกราฟฟิกภาพของยานยนต์รุ่นยี่ห้อที่เสนอต่อคณะกรรมการเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับรถยนต์ยี่ห้อที่นำเสนอเพื่อการซ่อมบำรุงและวิเคราะห์ปัญหาได้ตรงจุด

3.9 ชุดฝึกสถานีตัวถังทำให้เห็นโครงสร้างของตัวคัสซีรถไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 270,000 บาท

- 3.9.1 สามารถเรียนรู้และวิเคราะห์ปัญหาของรหัสปัญหายานยนต์ไฟฟ้า โค้ด C
- 3.9.2 เรียนรู้ระบบ CAN-BUS หรือ Lin-BUS ได้อย่างถูกต้อง
- 3.9.3 มีการผ่าโครงสร้างให้เห็นจุดต่างๆอย่างชัดเจน
- 3.9.4 โครงสร้างที่นำเสนอจะต้องเป็นรุ่นเดียวกันกับระบบขับเคลื่อนรุ่นยี่ห้ออื่น ๆ
- 3.9.5 มีการพ่นสีจุดต่างๆรวมกันทั้งหมดไม่น้อยกว่า 3 สี เป็นสีชนิดพ่นรถยนต์พร้อมเคลือบสภาพสวยงาม
- 3.9.6 เป็นโครงสร้างติดตั้งอยู่บนแท่นมีล้อสามารถเคลื่อนที่ได้
- 3.9.7 ดิจิตอลมัลติมิเตอร์สำหรับตรวจเช็คระบบไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง
 - 3.9.7.1 วัดค่าแบบ True rms ได้ เพื่อความแม่นยำ
 - 3.9.7.2 จอแสดงผลขนาดใหญ่แบบ LCD หรือ LED backlight เพื่อการทำงานในที่แสงน้อยค้างตัวเลขบนหน้าจอได้
 - 3.9.7.3 วัดแรงดัน AC/DC ได้ถึง 600 V หรือมากกว่า
 - 3.9.7.4 วัดกระแส AC/DC ได้ถึง 600 μ A หรือมากกว่า
 - 3.9.7.5 วัดอุณหภูมิได้ถึง 400°C หรือมากกว่า
 - 3.9.7.6 วัดค่าความต้านทาน, ไดโอด, ความต่อเนื่อง, วัดค่าความถี่และค่าความจุ หรือมากกว่า
 - 3.9.7.7 บันทึกค่า Min/ Max/ Avg หรือมากกว่า
 - 3.9.7.8 อินพุตอิมพีแดนซ์ต่ำ LoZ เพื่อการวัดที่ปลอดภัยกว่า
 - 3.9.7.9 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
 - 3.9.7.10 วัดแรงดันไฟฟ้า DC millivolts สูงสุดไม่น้อยกว่า 600.0 mV มีความแม่นยำ 0.5% + 2 counts หรือดีกว่า
 - 3.9.7.11 วัดแรงดันไฟฟ้า DC สูงสุดไม่น้อยกว่า 600.0 V มีความแม่นยำ 0.5% + 2 counts หรือดีกว่า
 - 3.9.7.12 วัดแรงดันไฟฟ้า Auto Volts สูงสุดไม่น้อยกว่า 600.0 V มีความแม่นยำ 2.0% + 3 counts หรือดีกว่า
 - 3.9.7.13 วัดแรงดันไฟฟ้า AC millivolts สูงสุดไม่น้อยกว่า 600.0 mV มีความแม่นยำ 1.0% + 3 counts หรือดีกว่า
 - 3.9.7.14 วัดแรงดันไฟฟ้า AC สูงสุดไม่น้อยกว่า 600.0 V มีความแม่นยำ 1.0% + 3 counts หรือดีกว่า

- 3.9.7.15 ย่านวัดความต้านทาน 600.0 Ω/ 40.00 MΩ หรือมากกว่า มีความแม่นยำ 0.9% + 2 counts หรือดีกว่า
- 3.9.7.16 วัด Diode ไม่เกิน 2.00 V มีความแม่นยำ 0.9% + 2 counts หรือดีกว่า
- 3.9.7.17 วัดกระแสไฟฟ้า AC/DC สูงสุดไม่น้อยกว่า 600.0 μA
- 3.9.7.18 วัดค่าความต่อเนื่องสูงสุดไม่น้อยกว่า 600.0 Ω
- 3.9.7.19 วัดการเก็บประจุได้ 100.0 nF ถึง 1000 μF หรือมากกว่า
- 3.9.7.20 วัดค่าความถี่ได้ 99.99 Hz ถึง 50.00 kHz หรือมากกว่า
- 3.9.7.21 วัดอุณหภูมิสัมผัสได้ -40.0°C ถึง 400.0°C (Type-K thermocouple) หรือมากกว่า
- 3.9.7.22 ได้รับมาตรฐาน CAT III 600 V

3.10 ตู้พร้อมเครื่องมือช่างสำหรับงานบริการยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 65,000 บาท

- 3.10.1 ตู้เครื่องมือลิ้นชักระบบอินเทอร์ล็อกไม่น้อยกว่า 7 ชั้น
 - 3.10.1.1 ขนาดตู้ไม่น้อยกว่า สูง x กว้าง x ลึก 958x766x465 มิลลิเมตร
 - 3.10.1.2 ทึบปบนตู้เป็นถาดโลหะลายหยัก มีความแข็งแรงทนทาน รับน้ำหนักได้สูงสุด 450 กิโลกรัม มือจับรถเข็นทำจากพลาสติก PP&TPR มีความนุ่ม แข็งแรง หุ้มขอบทึบด้วยพลาสติกมีรูสำหรับใส่ไขควง ฯลฯ
 - 3.10.1.3 ขอบตู้หุ้มด้วยพลาสติก PVC กันกระแทก
 - 3.10.1.4 แผงด้านข้างตู้เป็นรูสำหรับใช้แขวนเครื่องมือ
 - 3.10.1.5 มาพร้อมกับล้ออุตสาหกรรมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 125 มิลลิเมตร (5 นิ้ว) สำหรับงานหนัก เป็นล้อหมุนได้ 2 ล้อ และล้อตาย 2 ล้อ พร้อมเบรก 1 ข้าง
 - 3.10.1.6 ประกอบไปด้วยลิ้นชักระบบรางลูกปืน ขอบอลูมิเนียมพ่นสี ล็อกทุกลิ้นชักด้วยกุญแจดอกเดียว ป้องกันตู้เทไหลมาด้านหน้าด้วยระบบอินเทอร์ล็อก เปิดลิ้นชักได้ที่ละชั้น มีทั้งหมด 3 ขนาด ได้แก่
 - 3.10.1.6.1 ลิ้นชักขนาดเล็ก 5 ชั้น ขนาดกว้างxลึกx สูง 533x391x58 มิลลิเมตร รับน้ำหนักได้สูงสุด 25 กิโลกรัม
 - 3.10.1.6.2 ลิ้นชักขนาดกลาง 1 ชั้น ขนาดกว้างxลึกx สูง 533x391x128 มิลลิเมตร รับน้ำหนักได้สูงสุด 25 กิโลกรัม
 - 3.10.1.6.3 ลิ้นชักขนาดใหญ่ 1 ชั้น ขนาดกว้างxลึกx สูง 533x391x198 มิลลิเมตร รับน้ำหนักได้สูงสุด 35 กิโลกรัม
- 3.10.2 ถาดเครื่องมือ จำนวน 7 ถาด ดังนี้
 - 3.10.2.1 ถาดเครื่องมือกันกระแสไฟฟ้าแรงสูง 20 ชั้น ประกอบไปด้วยเครื่องมือหุ้มฉนวน ดังนี้
 - 3.10.2.1.1 ประแจแหวนทางเดียว คอ 75 องศา ขนาด 6-9-11-13-15-16-18 มม. ทั้งหมด 7 อัน
 - 3.10.2.1.2 ประแจปากตายทางเดียว ขนาด 8-10-11-12-13-14-17-19 มม. ทั้งหมด 8 อัน
 - 3.10.2.1.3 ประแจหกเหลี่ยมขนาด H3-H4-H5-H6-H8 ทั้งหมด 5 อัน
 - 3.10.2.2 ถาดเครื่องมือกันกระแสไฟฟ้าแรงสูง 16 ชั้น ประกอบไปด้วยเครื่องมือหุ้มฉนวน ดังนี้
 - 3.10.2.2.1 ประแจหกเหลี่ยมด้ามตัวที ขนาด H3-H4-H5-H6-H8 ทั้งหมด 5 อัน

- 3.10.2.2 ค้อน ขนาด 160 มม. 1 อัน
- 3.10.2.2.3 เทปพันสายไฟขนาด 38x58 มม. ยาว 10 เมตร 1 อัน
- 3.10.2.2.4 คีมคีบแบนขนาด 150 มม. 2 อัน
- 3.10.2.2.5 โคฟเวอร์ขนาด 98 มม. 3 อัน
- 3.10.2.2.6 แหนบปลายตรง 1 อัน
- 3.10.2.2.7 คีมตัดขนาด 6" (150 มม.) 1 อัน
- 3.10.2.2.8 คีมแหลมขนาด 6" (150 มม.) 1 อัน
- 3.10.2.2.9 คีมจิ้งจกขนาด 7" (175 มม.) 1 อัน
- 3.10.2.3 ภาตเครื่องมือกันกระแสไฟฟ้าแรงสูง 16 ชั้น ประกอบไปด้วยเครื่องมือหุ้มฉนวน ดังนี้
 - 3.10.2.3.1 ไชควงแบนขนาด 3x75 มม., 5.5x100 มม., 6.5x100 มม. ทั้งหมด 3 อัน
 - 3.10.2.3.2 ไชควงแฉกเบอร์ #0x75 มม., #1x100 มม., #2x100 มม. ทั้งหมด 3 อัน
 - 3.10.2.3.3 ไชควงขนาดเล็ก ยาว 150 มม. 3 อัน
 - 3.10.2.3.4 Socket Bit holder ขนาด 4-5-6-8 มม. ทั้งหมด 4 อัน
 - 3.10.2.3.5 มัลติเตอร์ 1 เครื่อง
 - 3.10.2.3.6 ปากกาทดสอบแรงดันไฟฟ้า ขนาด 38x58x10 มม. 1 อัน
 - 3.10.2.3.7 มีด 1 เล่ม
- 3.10.2.4 ภาตเครื่องมือกันกระแสไฟฟ้าแรงสูง 36 ชั้น ประกอบไปด้วยเครื่องมือหุ้มฉนวน ดังนี้
 - 3.10.2.4.1 ลูกบล็อกกรูชัน 1/4" ขนาด 4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14 มม. ทั้งหมด 11 ลูก
 - 3.10.2.4.2 ลูกบล็อกกรูชัน 1/2" ขนาด 10-11-12-13-14-15-17-19-21-22-24 มม. ทั้งหมด 12 ลูก
 - 3.10.2.4.3 ลูกบล็อกยาวรูชัน 1/2" ขนาด 14-17-19 มม. ทั้งหมด 3 ลูก
 - 3.10.2.4.4 ลูกบล็อกเดี่ยวโพล์หกเหลี่ยมรูชัน 1/4" ขนาด H3-H4-H5-H6-H8 ทั้งหมด 5 ลูก
 - 3.10.2.4.5 ด้ามต่อบล็อกขนาด 1/4" ยาว 100 มม. 1 อัน
 - 3.10.2.4.6 ด้ามต่อบล็อกขนาด 1/4" ยาว 150 มม. 1 อัน
 - 3.10.2.4.7 ด้ามต่อบล็อกขนาด 1/2" ยาว 250 มม. 1 อัน
 - 3.10.2.4.8 ด้ามขันพริกอกแก๊กขนาด 1/4" 1 อัน
 - 3.10.2.4.9 ด้ามขันพริกอกแก๊กขนาด 1/2" 1 อัน
- 3.10.2.5 ภาตเครื่องมือกันกระแสไฟฟ้าแรงสูง 16 ชั้น ประกอบไปด้วยเครื่องมือหุ้มฉนวน ดังนี้
 - 3.10.2.5.1 ประแจแหวนทางเดี่ยว คอ 75 องศา ขนาด 6-8-10-11-12-14-17-19 มม. ทั้งหมด 8 อัน
 - 3.10.2.5.2 ประแจปากตายทางเดี่ยว ขนาด 6-8-10-11-12-14-17-19 มม. ทั้งหมด 8 อัน
- 3.10.2.6 ภาตเครื่องมือกันกระแสไฟฟ้าแรงสูง 13 ชั้น ประกอบไปด้วยเครื่องมือหุ้มฉนวน ดังนี้
 - 3.10.2.6.1 ไชควงแบน SL ขนาด 3x75 มม., 4x100 มม., 5.5x125 มม., 6.5x150 มม. ทั้งหมด 4 อัน
 - 3.10.2.6.2 ไชควงแฉก PH เบอร์ #0x75 มม., #1x100 มม., #2x100 มม., #3x150 มม. ทั้งหมด 4 อัน

- 3.10.2.6.3 Socket Bit holder ขนาด 4-5-6-8 มม. ทั้งหมด 4 อัน
- 3.10.2.6.4 ไชควงลงไฟ 1 อัน
- 3.10.2.7 ถาดเครื่องมือกันกระแทกไฟฟ้าแรงสูง 13 ชั้น ประกอบไปด้วยเครื่องมือหุ้มฉนวน ดังนี้
 - 3.10.2.7.1 ประแจค้อนไม้ขนาด 10" 1 อัน
 - 3.10.2.7.2 ประแจหกเหลี่ยมขนาด H3-H4-H5-H6-H8 ทั้งหมด 5 อัน
 - 3.10.2.7.3 คีมตัดขนาด 6" (150 มม.) 1 อัน
 - 3.10.2.7.4 คีมแหลมขนาด 6" (150 มม.) 1 อัน
 - 3.10.2.7.5 คีมจิ้งจกขนาด 7" (175 มม.) 1 อัน
 - 3.10.2.7.6 คีมปอกสายไฟขนาด 6" (150 มม.) 1 อัน
 - 3.10.2.7.7 มัลติมิเตอร์ 1 เครื่อง
 - 3.10.2.7.8 ปากกาทดสอบแรงดันไฟฟ้า ขนาด 38x58x10 มม. 1 อัน
 - 3.10.2.7.9 มีด 1 เล่ม

รายละเอียดอื่น ๆ

1. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 150 วัน นับจากวันทำสัญญาซื้อขาย
2. มีคู่มือครู และนักเรียนประกอบใบงานทดลอง พร้อมมีการจัดอบรมการใช้งานอุปกรณ์จนสามารถใช้งานได้ หลังการส่งมอบครุภัณฑ์
3. รับประกันสินค้าจากการใช้งานปกติระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
4. บริษัททำการติดตั้งครุภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ

ข้อกำหนดและเงื่อนไขอื่น ๆ

1. วิทยากรผู้ทำการอบรมชุดฝึกดังกล่าวจะต้องได้รับมาตรฐานพร้อมมีเอกสารรับรองผู้ผ่านการสอบมาตรฐาน Thai meister Germany ด้าน electrical engineering, Pyrotechnics & Air condition , chasisis,braking systems, Motor management & mechanics, Diagnostic system ,Data transmission technology พร้อมแนบเอกสารรับรองอย่างชัดเจนแนบมายังวันยื่นซองเพื่อประกอบการพิจารณา ทางกรรมการพิจารณาผลของสงวนสิทธิ์ และสามารถเอาผิดกับผู้ที่จะผิดการปลอมแปลงเอกสารอย่างถึงที่สุดหากผู้ยื่นข้อเสนอมีการปลอมแปลงเอกสารอันเป็นเท็จ ตามประมวลกฎหมายอาญามาตรา มาตรา 264 ว่าด้วยการปลอมแปลงเอกสารโดยผู้ถือสิทธิ์เอกสารไม่ยินยอม หรือแอบอ้างถือว่ามีคามผิด และไม่พิจารณา และดำเนินคดีอย่างถึงที่สุดเพื่อเป็นสิทธิประโยชน์ และทางผู้ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อราชการอย่างถึงที่สุดเพื่อให้ได้มาตรฐานการอบรมอย่างสมบูรณ์แบบ

4. ผู้กำหนดรายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยัง

สิงห์เจริญ

เบอร์โทรติดต่อ 095-4247455

5. คณะกรรมการพิจารณาผลประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

- | | | |
|-----------------------------|--------------|---------------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญทัน | สนั่นน้ำหนัก | ประธานกรรมการ |
| 2. อาจารย์อดิเทพ | จันทับ | กรรมการ |
| 3. อาจารย์วันทนา | ศุขมณี | กรรมการและเลขานุการ |

6. คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ/ครุภัณฑ์

- | | | |
|-----------------------------|------------|---------------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยัง | สิงห์เจริญ | ประธานกรรมการ |
| 2. อาจารย์พัทธนันท์ | บุญสวาท | กรรมการ |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สันติ | สาแก้ว | กรรมการและเลขานุการ |

7. บริษัท,ห้างฯ,ร้าน (ที่จำหน่าย) โปรดระบุเป็นเบื้องต้น

- | | |
|----------------------------------|----------------------|
| 1. บริษัท ซิคลูต โซลูชั่น จำกัด | โทรศัพท์ 081-3000071 |
| 2. บริษัท ลิมิเต็ด ซายน์ จำกัด | โทรศัพท์ 096-4639465 |
| 3. บริษัท เจนเนอร์ล แมชเทค จำกัด | โทรศัพท์ 082-7949710 |
- และราคาโดยประมาณ 3,755,000 บาท (สามล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

(ลงชื่อ).....ผู้กำหนดรายละเอียดฯ

(ผศ.บุญยัง สิงห์เจริญ)

ตำแหน่ง หัวหน้าสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า

(ลงชื่อ).....หัวหน้าสาขา/งาน

(ผศ.บุญยัง สิงห์เจริญ)

(ลงชื่อ).....หัวหน้าเจ้าหน้าที่คณะ

(นายธรรมรงค์ เชี่ยวดี)

(ลงชื่อ).....คณบดีคณะ

(อาจารย์ทรงยศ กิตติชนม์ธวัช)

อนุมัติ

ไม่อนุมัติ

(ลงชื่อ).....ผู้อนุมัติ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สำเนา เสาวกุล)

รองอธิการบดีประจำวิทยาเขตสุรินทร์