

ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)

๑. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

๑.๑ ชื่อโครงการ **ประกวดราคาซื้อชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง ๕ สถานี พร้อมอุปกรณ์ ๑ ชุด ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)**

๑.๒ ความเป็นมา

๑.๓ วัตถุประสงค์

๑.๔ วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร **๙,๗๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (เก้าล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน)**

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็น **นิติบุคคล** ผู้มีอาชีพ **ขายพัสดุ** ที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ **วิทยาลัยการอาชีพกบินทร์บุรี ปรารจันบุรี** ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการเสนอราคาครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นสามารถนำผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำกำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมคำหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมคำรายอื่นทุกราย

๒.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวกติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๒ ล้านบาท

(๓) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากเป็นบวกในมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อเพื่อมาสนับสนุนให้มูลค่าสุทธิ ของกิจการ (Net Worth) ไม่ติดลบ หรือให้มีสภาพคล่องที่เพียงพอต่อการยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจ ค้ำประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๓. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ และเอกสารแนบท้ายอื่น ๆ

เอกสารแนบ ๑ คุณลักษณะ TOR ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง ๕ สถานี พร้อมอุปกรณ์

๔. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาส่งมอบ ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๕. งานตรวจและการจ่ายเงิน

วิทยาลัยการอาชีพกบินทร์บุรี ปราจีนบุรี จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และวิทยาลัยการอาชีพกบินทร์บุรี ปราจีนบุรีได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

วิทยาลัยการอาชีพกบินทร์บุรี ปราจีนบุรีใช้หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่นในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ โดยจะพิจารณาให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนด และผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องได้คะแนนข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่นผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่วิทยาลัยการอาชีพกบินทร์บุรี ปราจีนบุรีกำหนด ดังนี้

๖.๑ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง ๕ สถานี พร้อมอุปกรณ์

- (๑) ราคาที่ยื่นข้อเสนอ กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๒๐.๐๐
 - (๒) ต้นทุนของพัสดุนั้นตลอดอายุการใช้งาน กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๒๐.๐๐ โดยมีวิธีการให้คะแนน ดังนี้ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการดำเนินการผลิตสินค้า
 - (๓) มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๒๐.๐๐ โดยมีวิธีการให้คะแนน ดังนี้ ข้อกำหนดรายการอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างเกี่ยวกับ จำพวก แบบ รูปร่าง มิติ การทำเครื่องประกอบ คุณภาพ ชิ้น ส่วนประกอบ ความสามารถ ความทนทานและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 - (๔) บริการหลังการขาย กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๒๐.๐๐ โดยมีวิธีการให้คะแนน ดังนี้ กิจกรรมหรือบริการที่พนักงานขายของบริษัทหรือตัวแทนจำหน่ายจัดทำขึ้นเพื่อสร้างความพอใจสูงสุดให้กับลูกค้า
 - (๕) ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่นๆ กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๒๐.๐๐ โดยมีวิธีการให้คะแนน ดังนี้ เอกสารที่อธิบายถึงรายละเอียดทางเทคนิคและวิธีการแก้ไขปัญหาของโครงการหรือบริการใหม่ๆ โดยสรุปขอบเขตงาน ผลลัพธ์ที่คาดหวัง งบประมาณ และหลักฐานสนับสนุนต่างๆ เพื่อให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าใจว่าบริษัทจะดำเนินการตามข้อกำหนดของโครงการอย่างไร
- โดยกำหนดให้น้ำหนักรวมทั้งหมดเท่ากับร้อยละ ๑๐๐

๗. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๘. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อเป็นเวลา ๑ ปีนับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดระยะเวลาดังกล่าวหากสิ่งของตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ติดตั้งเดิมภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีไขงานก่อสร้าง
วิทยาลัยการอาชีพกบินทร์บุรี

๑. ชื่อโครงการ

ประกวดราคาซื้อชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง ๕ สถานี พร้อมอุปกรณ์ ๑ ชุด ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ

วิทยาลัยการอาชีพกบินทร์บุรี ปราจีนบุรี

๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร

๙,๗๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท

๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ณ วันที่

เป็นเงิน ๙,๗๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท

๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ตามฐานข้อมูลราคาอ้างอิงพัสดุของกรมบัญชีกลาง

๖. รายชื่อผู้รับผิดชอบกำหนดราคากลาง

๖.๑ นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง

ประธานกรรมการฯ

๖.๒ นายพนนต์ เหมือนนร

กรรมการ

๖.๓ นางสาววิมณฑา การทนายรักษ์

กรรมการ

๖.๔ นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี

กรรมการ

๖.๕ นายสมชาติ หุ่นส่วน

กรรมการและเลขานุการ



บันทึกข้อความ

วิทยาลัยการอาชีพกบินทร์บุรี
เลขที่รับ ๕๐๒ / ๒๕๖๘
วันที่
เวลา

ส่วนราชการ งานพัสดุ ฝ่ายบริหารทรัพยากร วิทยาลัยการอาชีพกบินทร์บุรี

ที่ ผบ.๒๓๖๕ / ๒๕๖๘ วันที่ ๒๙ กันยายน ๒๕๖๘

เรื่อง ขออนุมัติใช้คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์และขอความเห็นชอบราคากลางฯ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพกบินทร์บุรี

ด้วยคณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะเฉพาะครุภัณฑ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ ตามคำสั่งวิทยาลัยการอาชีพกบินทร์บุรี ที่ ๒๑๕/๒๕๖๘ ลงวันที่ ๑๕ สิงหาคม ๒๕๖๘ มีความประสงค์ ขออนุมัติใช้คุณลักษณะเฉพาะของพัสดุรายการ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง ๕ สถานี พร้อมอุปกรณ์ จำนวน ๑ ชุด ซึ่งเป็นคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ที่ทำการทบทวนขึ้นใหม่ โดยได้รับจัดสรรงบประมาณ จำนวน ๙,๗๐๐,๐๐๐ บาท (เก้าล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน) นั้น

ทั้งนี้ คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ขอยืนยันว่ารายละเอียดที่ทบทวนขึ้นดังกล่าวเป็นไปตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ และไม่ขัดต่อ พ.ร.บ.การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ โดยราคากลางเป็นเงินทั้งสิ้น ๙,๗๐๐,๐๐๐ บาท (เก้าล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน) จึงขออนุมัติใช้คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์และราคากลางดังกล่าว ในการดำเนินการจัดหาพัสดุ ดังรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามเอกสารที่แนบมาพร้อมกัน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนนาร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทหารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หันส่วน)

ว่าที่ร้อยเอก
(บพิตร บุรณ)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพกบินทร์บุรี

“เรียนดี มีคุณธรรม”



รหัสครูเกณฑ์

ชื่อครูเกณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะครูเกณฑ์

ชื่อครูเกณฑ์ : ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกสำหรับฝึกความรู้และทักษะพื้นฐานของนักเรียน เน้นการสร้างรูปแบบการฝึกโดยมุ่งเน้นความต้องการมาตรฐานการฝึกทักษะวิชาชีพมาใช้เป็นพื้นฐานสำคัญ

ตัวชุดฝึกออกแบบมาสำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะโดยแต่ละโมดูลใช้งานร่วมกัน ประกอบด้วย ชุดฝึกอบรม ขับเคลื่อนและควบคุมยานยนต์ไฟฟ้า ชุดฝึกแบตเตอรี่และระบบการจัดการแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้าชุดฝึกอบรมปรับอากาศในยานยนต์ไฟฟ้า ชุดฝึกอบรมบังคับเลี้ยวในรถยนต์ไฟฟ้า ชุดฝึกอบรมไฟฟ้าในรถยนต์ ชุดฝึกอบรมสัญญาณภาคและระบบจอตลอดอิเล็กทรอนิกส์ของยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมเครื่องมือวัดวิเคราะห์ปัญหาและสัญญาณต่างๆ

- | | |
|---|--------------|
| 1.เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลสำหรับครูผู้สอน | จำนวน 1 ชุด |
| 2.โต๊ะคอมพิวเตอร์ พร้อมเก้าอี้สำหรับครูผู้สอน | จำนวน 1 ชุด |
| 3.เก้าอี้เลคเชอร์ | จำนวน 30 ตัว |
| 4.จอ Interactive Multimedia Display ขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว | จำนวน 1 ชุด |
| 5.อุปกรณ์ กระจายสัญญาณแบบไร้สาย | จำนวน 1 ตัว |
| 6.ชุดฝึกอบรมควบคุมและขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 7.ชุดฝึกแบตเตอรี่และระบบการจัดการแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 8.ชุดฝึกอบรมปรับอากาศในยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 9.ชุดฝึกอบรมบังคับเลี้ยวในรถยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 10.ชุดฝึกอบรมไฟฟ้าในรถยนต์ | จำนวน 1 ชุด |
| 11.เครื่องทดสอบความเป็นฉนวน | จำนวน 1 ตัว |
| 12.เครื่องวัดค่าความต้านทาน | จำนวน 1 ตัว |
| 13.ตัวตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าและความต่อเนื่อง | จำนวน 1 ตัว |
| 14.เครื่องมือถอดประกอบและอุปกรณ์ซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 15.เครื่องตรวจสอบระบบไฟฟ้ารถยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ตัว |

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนนร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมลทิพย์ ภาริณรักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /2

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- | | |
|--|-----------------|
| 16.เครื่องวัดกำลังไฟฟ้าแบบแคลมป์มิเตอร์ | จำนวน 1 ตัว |
| 17.อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยต่างๆ | จำนวน 1 ชุด |
| 18.เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 36000 บีทียู | จำนวน 2 เครื่อง |
| 19.ตู้เหล็กเก็บอุปกรณ์2บาน | จำนวน 2 ตู้ |
| 20.เครื่องพิมพ์ Multifunction เลเซอร์ หรือ LED ขาวดำ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 21.ชุดเครื่องเสียงพร้อมลำโพงประจำห้องเรียน พร้อมชุดไมค์ลอย | จำนวน 1 ชุด |
| 22.เครื่องสำรองไฟขนาด 800VA | จำนวน 1 เครื่อง |
| 23.ชุดทดลองยานยนต์ไฟฟ้าต้นแบบ | จำนวน 1 คัน |
| 24.งานติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่าย | จำนวน 1 ระบบ |
| 25.ชุดปฏิบัติการทดสอบสมรรถนะยานยนต์พร้อมโปรแกรม | จำนวน 1 ชุด |
| 26.สถานีประจุกำลังงานทางไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 50 Kw | จำนวน 1 สถานี |
| 27.สถานีมอเตอร์ขับเคลื่อนพื้นฐานยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 28.ชุดจำลองงานซ่อมบำรุงผ่านโลกเสมือนจริง VR | จำนวน 1 ชุด |
| 29.ชุดลิฟต์สำหรับยกแบตเตอรี่ | จำนวน 1 ชุด |
| 30.ชุดปฏิบัติการเรียนรู้พื้นฐานการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ | จำนวน 2 ชุด |
| 31.ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าเซลล์เชื้อเพลิงสังคมคาร์บอนต่ำ | จำนวน 1 ชุด |
| 32.เครื่องทดสอบสมรรถนะจักรยานยนต์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |

มีรายละเอียดดังนี้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผล แบบที่ 1 สำหรับผู้สอน จำนวน 1 เครื่อง

1.1 รายละเอียดทั่วไป

- 1.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องที่จำหน่ายในท้องตลาดไม่เป็นเครื่องผลิตขึ้นเฉพาะโครงการใดโครงการหนึ่ง ต้องเป็นสินค้าใหม่ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน โดยสามารถตรวจสอบ Hardware ที่ติดตั้งภายในตัวเครื่อง และการรับประกันตัวเครื่อง ผ่านทางระบบ Internet โดยเป็น Website เจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อการป้องกันการดัดแปลงแก้ไขอุปกรณ์ ภายในของคอมพิวเตอร์ โดยผู้เสนอราคาต้องแจ้ง URL ให้ทราบในเอกสารเสนอราคา

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนนาร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทณารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /3

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

1.1.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในกลุ่ม Business หรือ Commercial Grade โดยมีหนังสือรับรองหรือระบุในแคตตาล็อก

1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

1.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.4 GHz จำนวน 1 หน่วย

1.2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB

1.2.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

1.2.4 เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

1.2.5 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

1.2.6 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

1.2.7 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

1.2.8 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 256 GB จำนวน 1 หน่วย

1.2.9 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

1.2.10 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง และ USB 3.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

1.2.11 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ HDMI และ DisplayPort หรือ VGA รวมกันไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

1.2.12 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) เป็นแบบ ตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษพิมพ์ติดอยู่อย่างถาวร และเมาส์ (Mouse) เป็นแบบ Optical มีปุ่มกดไม่น้อยกว่า 2 ปุ่มพร้อมปุ่ม Scroll

1.2.13 มีอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้า (Power Supply) ขนาดไม่น้อยกว่า 250W

1.2.14 มีจอภาพแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว มี Resolution ไม่น้อยกว่า 1600x900 จุด จำนวน 1 หน่วย

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนนาร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การพนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครูเกณฑ์ 2569

หน้า 62 / 4

รหัสครูเกณฑ์

ชื่อครูเกณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

1.2.15 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ax) และ Bluetooth 5.0

1.2.16 ตัวเครื่อง คีย์บอร์ด เมาส์ และจอภาพ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน

1.2.17 มีระบบปฏิบัติการ Windows 11 ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายติดตั้งมาจากโรงงาน

1.3 รายละเอียดอื่นๆ

1.3.1 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์และโรงงานของผู้ผลิตของเครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001 : 2015

1.3.2 เครื่องคอมพิวเตอร์และจอภาพจะต้องผ่านการรับรองมาตรฐานการแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตามจากสถาบันมาตรฐาน FCC โดยมีเอกสารอ้างอิง

1.3.3 เครื่องคอมพิวเตอร์และจอภาพจะต้องผ่านการรับรองมาตรฐานความปลอดภัย จากสถาบันมาตรฐาน UL หรือ CE

1.3.4 เครื่องคอมพิวเตอร์และจอภาพจะต้องผ่านการรับรองมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงาน จากสถาบันมาตรฐาน ENERGY STAR

1.3.5 มีการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 3 ปี พร้อมรับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วน แบบ Onsite Service และบริษัทของผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์ ต้องมีศูนย์บริการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

1.3.6 มีระบบ Call Center ของตนเอง สามารถให้บริการรับแจ้งเครื่องเสีย ติดตามงานซ่อม ช่วยเหลือเบื้องต้น หรือให้คำปรึกษาทางด้านเทคนิค

1.3.7 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอ ต้องเป็นสินค้าใหม่ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน โดยสามารถตรวจสอบ Hardware ที่ติดตั้งภายในตัวเครื่อง และการรับประกันตัวเครื่อง ผ่านทางระบบ Internet โดยเป็น Website เจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยผู้เสนอราคาต้องแจ้ง URL ให้ทราบในเอกสารเสนอราคา

1.3.8 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอ จะต้องเป็น Brand ที่มีการจัดจำหน่ายทั่วโลก (International Brand) เป็นเครื่องที่มีคุณภาพและมาตรฐานสากล

2. โต๊ะคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้ สำหรับครูผู้สอน

จำนวน 1 ชุด

2.1 รายละเอียดทั่วไป

2.1.1 เป็นโต๊ะปฏิบัติการสำหรับวางคอมพิวเตอร์ของผู้สอน



ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนวร)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ..... กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)



คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /5

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.2.1 ขาโต๊ะคอมทำจากเหล็กที่แข็งแรงทนทาน สามารถรองรับน้ำหนักได้
- 2.2.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า (ยกxส) 120x60x75 หรือดีกว่า
- 2.2.3 หน้าโต๊ะผลิตจากไม้ ไม้ Particle Board เกรด A หรือดีกว่า
- 2.2.4 แผ่นโต๊ะมีความหนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
- 2.2.5 หน้าโต๊ะเคลือบผิวด้วยเมลามีน กันน้ำ ทนความร้อน และรอยขีดข่วนได้ดี
- 2.2.6 โครงสร้างพิเศษ ทำจากเหล็กสามารถเก็บสายไฟในตัว แข็งแรง ทนทาน ทุกการใช้งาน
- 2.2.7 มีตู้ลิ้นชักลิ้นเลื่อน 3 ลิ้นชัก 1 ใบ พร้อมกุญแจล็อกลิ้นชักทั้งชุด
- 2.2.8 แก้อัปเดตการสำหรับผู้สอน
- 2.2.9 พนักพิงและที่นั่งขึ้นโครงเหล็ก บุปองน้ำ หุ้มหนังเทียม (PVC)
- 2.2.10 ขาเหล็กชุบโครเมียม 5 แฉก ล้อพลาสติกคู่ (PP) สีดำ
- 2.2.11 ที่วางแขนผลิตจากพลาสติก ฉีดขึ้นรูป (Poly Propylene)
- 2.2.12 สามารถหมุนเก้าอี้ได้รอบตัว
- 2.2.13 ปรับขึ้น-ลงได้ด้วยระบบไฮดรอลิก (Gas Lifting) หมุนได้รอบ

2.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 2.3.1 มีรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 1 ปี

3. แก้อัปเดตเลข

จำนวน 30 ตัว

- 3.1.1 แก้อัปเดตประกอบสกรูโพลีเลคเซอร์ ขนาดโดยประมาณ กว้าง 57 X ลึก 57 X สูง 75 ซม.
- 3.1.2 โครงขาทำจากเหล็ก □ ขนาด 3/4X3/4 นิ้ว หนาไม่ต่ำกว่า 1.0 มม. ขึ้นรูปตัดโค้ง
- 3.1.3 ดานเก้าอี้ทำจากเหล็ก ○ ขนาด 3/4 นิ้ว หนาไม่ต่ำกว่า 1.0 มม. ตัดเข้ารูปปรับที่นั่ง ปลายทั้ง2ข้าง เชื่อมติดกับขาทั้ง2ข้าง
- 3.1.4 แขนรับแผ่นไม่รองเขียน ทำจากเหล็ก □ ขนาด 3/4 X 3/4 นิ้ว หนาไม่ต่ำกว่า 1.2 มม. คัดโค้งเชื่อมติดกับขา
- 3.1.5 ด้านบนแขนเชื่อมติดกับเหล็ก○ขนาด3/4นิ้วหนาไม่ต่ำกว่า 1.2 มม. มีห่วงยึดไม้กับเหล็กค้ำสำหรับ ปรับปรับขึ้นลงได้
- 3.1.6 ที่นั่งทำจากPOLYPROPYLENE ขึ้นรูปเป็นที่นั่ง(น้ำหนักเบือนั่งที่นั่งไม่ต่ำกว่า 1.3 กก.) ติดติดกับโครงขา

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนนร)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ..... กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 / 6

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยสกรูเกลียวปล่อยปลายขามีพลาสติกสวมป้องกันรอย

3.1.7 แผ่นไม้รองเขียนทำจากไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่ต่ำไม่ต่ำกว่า 15 มม. ปิดผิวด้านบนด้วยไฟไมก้ายาวเงา ด้านข้างปิดขอบโดยรอบ

4. จอ Interactive Multimedia Display ขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว จำนวน 1ชุด

4.1 รายละเอียดทั่วไป

4.1.1 จอรับภาพเป็นแบบ LED ขนาดของจอไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว

4.1.2 เป็นจอใหม่ที่ยังไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนโดยมีเอกสารรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ ที่มีสาขา หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้อง

4.1.3 เป็นจอรับภาพที่รวม LED TV , คอมพิวเตอร์ และ ระบบ Interactive เข้าไว้ด้วยกันในเครื่องเดียว

4.2 รายละเอียดทางเทคนิค

4.2.1 มีความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 3840 x 2160 pixels ที่รองรับความละเอียดแบบ 4K

4.2.2 มีความเร็วในการตอบสนองการแสดงผลที่ไม่เกิน 5 ms.

4.2.3 มีมุมมองภาพไม่น้อยกว่า 178 องศาในแนวนอน และแนวตั้ง

4.2.4 มีค่าความสว่างสูงสุด ไม่น้อยกว่า 590 cd/ตารางเมตร

4.2.5 มีค่าความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 5,000: 1

4.2.6 รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณคอมพิวเตอร์ที่ความละเอียด XGA และสูงถึง WUXGA

4.2.7 สามารถในแสดงสี 1.07 พันล้านสี

4.2.8 มีลำโพงแบบ Stereo ด้วยกำลังขับไม่น้อยกว่า 20 Watts จำนวน 2ตัว

4.2.9 มีช่องต่อสัญญาณเข้าและออก ดังนี้

4.2.9.1 HDMI Out อย่างน้อย 1 ช่อง

4.2.9.2 Line Audio Out 1 ช่อง

4.2.9.3 Coax 1 ช่อง

4.2.9.4 Mic In 1 ช่อง

4.2.9.5 RJ45 In 1 ช่อง

4.2.9.6 RJ45 Out 1 ช่อง



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนนวร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมลนทา การทนายรักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)



คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 / 7

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- | | | |
|----------|-------------|--------|
| 4.2.9.7 | DP In | 1 ช่อง |
| 4.2.9.8 | VGA In | 1 ช่อง |
| 4.2.9.9 | HDMI In | 1 ช่อง |
| 4.2.9.10 | USB A ๓.๐ | 1 ช่อง |
| 4.2.9.11 | USB A ๒.๐ | 1 ช่อง |
| 4.2.9.12 | TF Card | 1 ช่อง |
| 4.2.9.13 | USB Type C | 1 ช่อง |
| 4.2.9.14 | PC Audio In | 1 ช่อง |
- 4.2.10 มีช่องเชื่อมต่อ Touch Port ชนิด USB อย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ
- 4.2.11 มีระบบปฏิบัติการ Windows OS และ Android ที่ Version 13.0 ขึ้นไป
- 4.2.12 มีปุ่ม Shortcut บนกระจกหน้าจออย่างน้อย 3 คำสั่ง ซึ่งสามารถสัมผัสเพื่อเข้าใช้งานฟังก์ชันนั้นได้ทันที
- 4.2.13 สามารถแสดงตัวอย่างของ สัญญาณภาพ Input โดยการสัมผัสบนหน้าจอได้
- 4.2.14 มี Computer ชนิด Open Pluggable Specification (OPS) ซึ่งมีคุณสมบัติ อย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 4.2.15 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) จำนวน 1 หน่วยแบบ Intel Core I5 หรือดีกว่า
- 4.2.16 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) แบบ DDR ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 8 GB
- 4.2.17 มี Hard Disk แบบ SSD ไม่น้อยกว่า 256 GB จำนวน 1 หน่วย
- 4.2.18 มีรีโมทสำหรับควบคุมการทำงานของเครื่อง
- 4.2.19 มีฟังก์ชัน Pen Sensor เมื่อหยิบปากกา Application Whiteboard จะทำงานอัตโนมัติ
- 4.2.20 มีชุด Keyboard และ Mouse แบบ Wireless มาพร้อมกับตัวเครื่อง โดยสามารถใช้งานร่วมกับตัวเครื่องได้เป็นอย่างดี
- 4.2.21 มีเอกสารรับรองการผ่านการทดสอบมาตรฐาน Low Blue Light เพื่อเป็นการลดแสงสีฟ้าที่เป็นอันตรายต่อสายตา และ Flicker Free เพื่อลดการสั่นไหวของภาพ ช่วยลดอาการล้าของสายตาขณะใช้งาน
- 4.2.22 มีเอกสารรับรอง Dust Free Test ระดับ IP-5X เป็นอย่างน้อย เพื่อการใช้งานที่คงทนในสภาพแวดล้อมต่างๆได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง) (นายพยนต์ เหมือนวร) (นางสาววิมณฑา การทนายรักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

4.2.23 ผู้เสนอราคาต้อง แนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่นำเสนอ (Catalog) พร้อมระบุยี่ห้อ แบบ/ รุ่น ให้ชัดเจนโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์

4.3 รายละเอียดอื่นๆ

4.3.1 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4.3.2 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองการรับประกันสินค้าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

4.3.3 บริษัท เจ้าของผลิตภัณฑ์ มีศูนย์บริการที่ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001:2015 ภายในประเทศไทย โดยเป็นหน่วยงานตรงของบริษัท ไม่ใช่ตัวแทนจำหน่าย

5. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) แบบที่ 1

จำนวน 1 เครื่อง

5.1 คุณลักษณะพื้นฐาน

5.1.1 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน (EEE 802.116, e, g. ac) ได้เป็นอย่างดี

5.1.2 สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz

5.1.3 สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA และ WPA2 ได้เป็นอย่างดี

5.1.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

5.1.5 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet)

5.1.6 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

6. ชุดฝึกอบรมควบคุมและขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า

จำนวน 1 ชุด

6.1 รายละเอียดทั่วไป

6.1.1 เป็นชุดฝึกอบรมควบคุมและขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าโดยประกอบด้วย จอแสดงผล, ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์แรงดันสูง, มอเตอร์แบบซิงโครนัสแม่เหล็กถาวร, คันเกียร์, คันเร่งอิเล็กทรอนิกส์, พอร์ตชาร์จแบตเตอรี่ DC, แบตเตอรี่แรงดันต่ำ 12V เป็นต้น

6.1.2 สามารถแสดงโครงสร้างส่วนประกอบและกระบวนการทำงานของยานยนต์ไฟฟ้าได้

6.1.3 สามารถฝึกปฏิบัติการต่างๆดังนี้ เช่น การสตาร์ท, การเร่งความเร็ว, การชะลอตัว, และเงื่อนไขอื่น ๆ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนนอร์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครูภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /9

รหัสครูภัณฑ์

ชื่อครูภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

6.1.4 เหมาะสำหรับการสอนเชิงทฤษฎีและการฝึกปฏิบัติในวิทยาลัยเทคนิคและฝึกปฏิบัติการระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้า

6.2 รายละเอียดทางเทคนิค

6.2.1 ตัวชุดฝึกติดตั้งจอแสดงแรงดันไฟฟ้าและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง สามารถสังเกตสถานะการทำงานของระบบได้

6.2.2 สามารถตรวจวัดเซ็นเซอร์ หน่วยควบคุมกำลัง และค่าสัญญาณต่างๆเช่น ความต้านทาน, แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า เป็นต้น

6.2.3 ชุดฝึกติดตั้งแป้นคันเร่งและระบบเบรกของรถยนต์ไฟฟ้าสามารถฝึกสตาร์ทหรือถอยหลัง ขับขี่ทั่วไป ลดความเร็ว หรือเบรก หรือหยุดรถ สามารถสังเกตทิศทางและสถานะการทำงานของมอเตอร์ภายใต้สภาพการทำงานที่สอดคล้องกัน

6.2.4 สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระบบควบคุมหลักของรถยนต์ไฟฟ้ากับระบบแบตเตอรี่ของรถยนต์ไฟฟ้า

6.2.5 มีระบบสร้างอาการเสียแบบสวิตซ์ไม่น้อยกว่า 10 จุด

6.2.6 มอเตอร์ไฟฟ้าจำนวน 1 ตัว

6.2.6.1 มอเตอร์เป็นแบบซิงโครนัสชนิดแม่เหล็กถาวร

6.2.6.2 มีขนาดแรงม้าสูงสุด(Ps) ไม่น้อยกว่า 90 แรงม้า

6.2.6.3 ขนาดกำลังมอเตอร์สูงสุดไม่น้อยกว่า 60 กิโลวัตต์

6.2.6.4 แรงบิดสูงสุดของมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 150 นิวตันเมตร

6.2.7 โครงสร้างชุดฝึกทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์แข็งแรงหรือเหล็กขนาดไม่น้อยกว่า 40x40 มม.จากโรงงานผู้ผลิตสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

6.2.8 มีแผงทำจากแผ่นพลาสติกหรือวัสดุอื่นพิมพ์ภาพไดอะแกรมวงจรไฟฟ้าจำนวน 1 แผง

6.2.9 ขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 1,000 มม. * 1,500 มม. * 1,000 มม. (ยาวxกว้างxสูง)

6.2.10 สามารถใช้ฝึกตามหัวข้อดังนี้หรือดีกว่า

6.2.10.1 เรียนรู้โครงสร้าง วงจร และหลักการทำงานของระบบขับเคลื่อนมอเตอร์

6.2.10.2 เรียนรู้กระบวนการส่งกำลัง ความเร็วมอเตอร์ ไฟแสดงสถานะความผิดปกติของระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ และการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์อื่น ๆ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนนร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนายรักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





รหัสครูพันธุ์

ชื่อครูพันธุ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 6.2.10.3 เรียนรู้โมดูลการทำงานต่างๆ ของตัวควบคุมมอเตอร์ และการควบคุมและการจัดการตัวควบคุมมอเตอร์
- 6.2.10.4 เรียนรู้สายไฟฟ้าแรงสูงและแรงต่ำในระบบมอเตอร์ขับเคลื่อนและฟังก์ชันต่างๆ
- 6.2.10.5 วิธีการตรวจสอบและบำรุงรักษาขั้นพื้นฐานของมอเตอร์ไฟฟ้า
- 6.2.10.6 วิธีการตรวจวัดเซ็นเซอร์อุณหภูมิ เซ็นเซอร์ความเร็วมอเตอร์
- 6.2.10.7 วิธีทดสอบฉนวนของมอเตอร์ไฟฟ้า
- 6.2.10.8 เรียนรู้หลักการทำงาน วิธีทดสอบและบำรุงรักษาระบบทำความเย็นของระบบขับเคลื่อนมอเตอร์
- 6.2.10.9 วิธีการใช้เครื่องวิเคราะห์ยานยนต์ไฟฟ้าเพื่ออ่านข้อมูล รหัสความผิดปกติ และรหัสความผิดปกติของมอเตอร์กำลังและระบบขับเคลื่อนมอเตอร์
- 6.2.10.10 การวินิจฉัยความผิดปกติของระบบมอเตอร์ขับเคลื่อน
- 6.2.11 ซอฟต์แวร์เรียนรู้อานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
 - 6.2.11.1 เป็นซอฟต์แวร์เรียนรู้อานยนต์สำหรับการเรียนการสอน แสดงความรู้และหลักการไฟฟ้า อธิบายโครงสร้างหลักการทำงานและหลักการทำงานของในรูปแบบภาพสามมิติและวิธีอื่น ๆ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนรถยนต์ไฟฟ้าและการเรียนการสอนในห้องเรียน
 - 6.2.11.2 ตัวซอฟต์แวร์อ้างอิงกับชุดฝึกยานยนต์ไฟฟ้ารุ่นที่จัดส่งเป็นต้นแบบผ่านภาพ 3 มิติและแสดงโครงสร้างรถยนต์ไฟฟ้า องค์ประกอบของรถยนต์และชิ้นส่วนต่างๆ
 - 6.2.11.3 มีเนื้อหาการเรียนรู้ประกอบด้วย การทำงานที่ปลอดภัยด้วยไฟฟ้าแรงดันสูง, การแสดงโครงสร้างของรถยนต์, หลักการทำงานด้วยไฟฟ้าแรงดันสูง, ชุดแบตเตอรี่ไฟฟ้าแรงดันสูง, ส่วนประกอบชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ไฟฟ้าแรงดันสูง, การชาร์จไฟ AC, ระบบควบคุมอุณหภูมิ, ระบบเบรกป้องกันล้อล็อก, ระบบบังคับเลี้ยว เป็นต้นหรือดีกว่า
 - 6.2.11.4 ด้านความปลอดภัยด้วยไฟฟ้าแรงดันสูง เป็นวิดีโออธิบายถึงอันตรายของไฟฟ้าแรงดันสูงและวิธีการใช้งานที่ถูกต้อง กฎการใช้งานและการปิดเครื่องอย่างปลอดภัยในรูปแบบของภาพเคลื่อนไหวและเตือนเพื่อความปลอดภัย



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง) (นายพนต์ เหมือนนาร) (นางสาววิมลฉา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี) (นายสมชาติ หุ่นส่วน)



รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 6.2.11.5 มีภาพโครงสร้างรถยนต์ไฟฟ้าเรียนรู้ต่างๆ แสดงให้เห็นโครงสร้างภายในและตำแหน่งของ ส่วนประกอบต่างๆของรถยนต์ไฟฟ้า โดยมีคำอธิบายที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย BMS, HVAC, Power Battery Pack, Air condition water tank, Battery water tank, Brake booster assembly, Front cabin power distributor box, Heating PTC, Battery PTC, Condenser, Charging port เป็นต้น
- 6.2.11.6 มีภาพแสดงการทำงานของไฟฟ้าแรงดันสูง มีส่วนประกอบและวงจรไฟฟ้าแรงสูงของรถพื้นฐาน และสถานะการทำงานของแรงดันไฟฟ้าสูงออกเป็นสถานะ หยุดทำงาน, กระบวนการเริ่มชาร์จ, สถานะการทำงานของรถยนต์ไฟฟ้า, การเกิดพลังงานย้อนกลับเมื่อเบรก และสถานะเกิดไฟรั่วไหล
- 6.2.11.7 มีภาพ 3 มิติ ชุดแพ็คเกจเตอร์ เรียนรู้ต่างๆดังนี้ เช่นพารามิเตอร์ของแบตเตอรี่, โครงสร้าง ภายนอกของชุดแบตเตอรี่ไฟฟ้าแรงดันสูง, โครงสร้างภายในของชุดแบตเตอรี่ไฟฟ้าแรงดันสูง, ฟังก์ชันระบบระบายความร้อนในชุดแบตเตอรี่ไฟฟ้า
- 6.2.11.8 มีภาพ 3 มิติส่วนประกอบชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ไฟฟ้าแรงดันสูงประกอบด้วย แสดงข้อต่อ ไฟฟ้าภายนอก เช่น พอร์ตชาร์จAC, Three-phase AC port, Outlet pipe, DC Charging และ DC output เป็นต้น , แสดงถึงโครงสร้างภายในหรือคำอธิบายของอุปกรณ์ เช่น Contactor, Hall sensor, Opto-coupler, DC leakage Sensor และ High- Voltage Interlock เป็นต้น
- 6.2.11.9 มีภาพเคลื่อนไหว 3 มิติส่วนประกอบชุดขับเคลื่อน เช่น พารามิเตอร์มอเตอร์, โครงสร้าง มอเตอร์,โครงสร้างระบบส่งกำลัง และโครงสร้างเพื่อง่ายขณะตรงไปและขณะเลี้ยว
- 6.2.11.10 มีภาพการชาร์จไฟด้วยระบบไฟฟ้ากระแสสลับ เช่น AC Charging Method, Output voltage of power supply equipment, Condition for using EV Charging mode และ Point definition inside charging gun เป็นต้น
- 6.2.11.11 มีระบบควบคุมอุณหภูมิ เช่น Battery Pack Cooling, Motor Cooling, Air condition-Cold air และ Air condition-Heating เป็นต้น
- 6.2.11.12 มีภาพเคลื่อนไหวแสดงระบบเบรกป้องกันล้อล็อก เช่น โครงสร้างของระบบเบรกเอบีเอส, System path passing, ABS Brake pipe line และ Antilock Principle เป็นต้น
- 6.2.11.13 มีภาพแสดงระบบบังคับเลี้ยว เช่น แสดงโครงสร้างส่วนประกอบของระบบบังคับเลี้ยว,

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพนนต์ เหมื่อนวร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวมณฑา สุวรรณรัตน์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /12

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

ประเภทของระบบ EPS และ ไดอะแกรมระบบ EPS เป็นต้น

6.2.11.14 จอแสดงผลแบบสัมผัสใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ จำนวน 1 ชุด

- 1) มีขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว 16:9 TFT หรือดีกว่า
- 2) มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 700×400 หรือดีกว่า
- 3) เป็นจอแสดงผลแบบ LED Backlight
- 4) ค่าความสว่างไม่น้อยกว่า 200 cd/m² หรือดีกว่า
- 5) จอภาพสามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง
- 6) สามารถดาวน์โหลดโปรแกรมผ่านทาง USB SLAVE/Serial port หรือ ดีกว่า
- 7) ใช้แรงดันไฟฟ้า 24 VDC หรือดีกว่า
- 8) เป็นชุดแสดงผลที่สามารถทำงานร่วมกันอย่างสมบูรณ์
- 9) สามารถรับระบบปฏิบัติการควบคุมโครงข่ายระบบได้พร้อมมี ตัวอย่างการทำงานดังนี้
 - Power Industry
 - Transportation
 - Packaging Industry
 - E&C Industry
 - Textile Industry
 - Medical Industry
 - ระบบดังกล่าวเป็นตัวอย่างการจำลองพร้อมภาพจำลองเคลื่อนไหว
- 10) ภายในซอฟต์แวร์สามารถรองรับการเขียนคำสั่งของ PLC ที่สามารถต่อรวมได้ไม่น้อย
 - Hitachi
 - Bosch Rexroth
 - Mitsubishi FX3U, Fx5U
 - Delta
 - Emerson EC10
 - Fatek
 - Fuji SPB
 - omron

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนนร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมลพนา การหนาจารย์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรณเกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หันส่วน)





คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /13

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- Schneider
- Siemens
- Yokogawa SGOM
- Yaskawa
- Toshiba
- อื่นๆถ้ามี

11) เป็นจอแสดงผลที่ได้รับมาตรฐาน CE หรือ มาตรฐานอุตสาหกรรมพร้อมแนบเอกสารรับรองมาตรฐานมาในวัน ยื่นซอง

6.3 รายละเอียดอื่นๆ

6.3.1.1 มีคู่มือการใช้งานจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

6.3.1.2 ชุดฝึกผลิตจากผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015 พร้อมแนบหลักฐานยืนยันขณะยื่นเสนอราคา

6.3.1.3 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

6.3.1.4 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยเพื่อการบริหารหลังการขายโดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา

7. ชุดฝึกแบตเตอรี่และระบบการจัดการแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

7.1 รายละเอียดทั่วไป

7.1.1.1 ชุดฝึกแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้าและระบบการจัดการแบตเตอรี่ ประกอบด้วย ชุดแบตเตอรี่ หน่วยการจัดการแบตเตอรี่และอุปกรณ์อื่น ๆ

7.1.1.2 สามารถแสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบระบบการจัดการพลังงานแบตเตอรี่ได้

7.1.1.3 รูปแบบชุดฝึกเหมาะสำหรับการเรียนการสอนของหลักการควบคุมการจัดการแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าในอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิค

7.2 รายละเอียดทางเทคนิค

7.2.1.1 มีโครงสร้างแบตเตอรี่ภายใน สามารถดูโครงสร้างของแบตเตอรี่ได้โดยตรง

7.2.1.2 ตัวแบตเตอรี่มีความจุของแบตเตอรี่ (kWh) ไม่น้อยกว่า 40 กิโลวัตต์ชั่วโมงชนิด Blade battery

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพนต์ เหมือนนาร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมลพา การทวารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรณเกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครูพันธุ์ 2569

หน้า 62 /14

รหัสครูพันธุ์

ชื่อครูพันธุ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 7.2.1.3 เป็นชุดแบตเตอรี่จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดฝึกอบรมขับเคลื่อนและควบคุมยานยนต์ไฟฟ้า ชุดฝึกอบรมปรับอากาศและทำความร้อนยานยนต์ไฟฟ้า ชุดฝึกอบรมพวงมาลัยไฟฟ้าของยานยนต์ไฟฟ้า และชุดฝึกอบรมไฟฟ้าของยานยนต์ไฟฟ้า
- 7.2.1.4 มีระบบสร้างอาการเสียแบบสวิตซ์ไม่น้อยกว่า 3 จุด
- 7.2.1.5 โครงสร้างชุดฝึกอบรมทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์แข็งแรงและมีล้อเลื่อนสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 7.2.1.6 มีแผงทำจากแผ่นพลาสติกหรือวัสดุอื่นที่พิมพ์ภาพไดอะแกรมวงจรไฟฟ้าจำนวน 1 แผง
- 7.2.1.7 ขนาดชุดฝึกอบรมไม่น้อยกว่า 2,000 มม. * 1,000 มม. * 1,000 มม. (ยาวxกว้างxสูง)
- 7.2.1.8 สามารถใช้ฝึกตามหัวข้อดังนี้หรือดีกว่า
- 7.2.1.9 เรียนรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของชุดแบตเตอรี่ และเรียนรู้ตำแหน่งป้ายชื่อแบตเตอรี่และระบบ BMS
- 7.2.1.10 เรียนรู้ฟังก์ชันการอ่านข้อมูลแบบเรียลไทม์ของ BMS เช่น การอ่านแรงดันไฟฟ้า อุณหภูมิ SOC และข้อมูลอื่น ๆ ของแบตเตอรี่
- 7.2.1.11 เรียนรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของชุดจ่ายไฟฟ้าแรงสูง
- 7.2.1.12 เรียนรู้ส่วนประกอบและสายไฟต่างๆ ของแบตเตอรี่ ระบบจัดการแบตเตอรี่ และฟังก์ชันต่างๆ
- 7.2.1.13 วิธีการวัด ตรวจสอบ และบำรุงรักษาเซลล์แบตเตอรี่

7.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 7.3.1.1 มีคู่มือการใช้งานจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 7.3.1.2 ชุดฝึกอบรมจากผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015
- 7.3.1.3 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
- 7.3.1.4 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยเพื่อการบริการหลังการขายโดยยื่นขอเสนอราคา

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนนาร)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นางสาววิมลดา กวาทินาถ)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นายปรกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ..... กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครูพันธุ์ 2569

หน้า 62 /15

รหัสครูพันธุ์

ชื่อครูพันธุ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

8. ชุดฝึกอบรมปรับอากาศในยานยนต์ไฟฟ้า

จำนวน 1 ชุด

8.1 รายละเอียดทั่วไป

8.1.1.1 ชุดฝึกอบรมปรับอากาศในยานยนต์ไฟฟ้าประกอบด้วย คอมเพรสเซอร์ไฟฟ้า ชุดควบคุม เครื่องปรับอากาศ ชุดคอนเดนเซอร์ และอุปกรณ์อื่น ๆ

8.1.1.2 เหมาะสำหรับใช้ในการเรียนการสอนของหลักการและการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ไฟฟ้าในอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิคและสถาบันการศึกษา

8.2 รายละเอียดทางเทคนิค

8.2.1.1 สามารถใช้ในการตรวจวัดระบบปรับอากาศของยานยนต์ไฟฟ้า และตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าของ ส่วนประกอบวงจรต่างๆ ของระบบปรับอากาศ

8.2.1.2 ใช้สารพัดการทำงานและกระบวนการควบคุมเครื่องปรับอากาศและคอมเพรสเซอร์ไฟฟ้า

8.2.1.3 ฝึกการปรับความเย็นของเครื่องปรับอากาศ การควบคุมความเร็วลม การควบคุมช่องจ่ายอากาศ

8.2.1.4 มีระบบสร้างอาการเสียแบบสวิตช์ไม่น้อยกว่า 10 จุด

8.2.1.5 โครงสร้างชุดฝึกทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์แข็งแรงและมีล้อเลื่อนสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

8.2.1.6 มีแผงทำจากแผ่นพลาสติกหรือวัสดุอื่นพิมพ์ภาพไดอะแกรมวงจรไฟฟ้าจำนวน 1 แผง

8.2.1.7 ขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 1,200 มม. * 600 มม. * 900 มม. (ยาวxกว้างxสูง)

8.2.1.8 สามารถใช้ฝึกตามหัวข้อดังนี้หรือดีกว่า

8.2.1.9 เรียนรู้โครงสร้างระบบปรับอากาศและสถานะการทำงาน อุณหภูมิ แรงดันไฟฟ้า และค่าอื่นๆ ของ ส่วนประกอบต่างๆ เช่น คอมเพรสเซอร์, คอนเดนเซอร์ เป็นต้น

8.2.1.10 การทำงานของคอมเพรสเซอร์ในกระบวนการทำความเย็น และตัวควบคุมมอเตอร์

8.2.1.11 เรียนรู้ความต้านทานและการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิหลังจากจ่ายไฟให้ PTC

8.2.1.12 วิธีการตรวจวัดเซ็นเซอร์อุณหภูมิ เซ็นเซอร์ความชื้น และเซ็นเซอร์อุณหภูมิโดยรอบ

8.2.1.13 วิธีทดสอบฉนวนคอยล์ของมอเตอร์เครื่องปรับอากาศ (มอเตอร์ AC สามเฟส)

8.2.1.14 วิธีการตรวจวัดวงจรและการบำรุงรักษาของระบบปรับอากาศ



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายพยนต์ เหมือนนร)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางสาววิมลดา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายปรกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(นายสมชาติ หุ่นส่วน)



รหัสครูพันธุ์

ชื่อครูพันธุ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

8.3 รายละเอียดอื่นๆ

8.3.1.1 มีคู่มือการใช้งานจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

8.3.1.2 ชุดฝึกผลิตจากผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015

8.3.1.3 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

8.3.1.4 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยเพื่อการบริหารหลังการขายโดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา

9. ชุดฝึกระบบบังคับลิ้นวในรถยนต์ไฟฟ้า

จำนวน 1 ชุด

9.1 รายละเอียดทั่วไป

9.1.1 ชุดฝึกระบบบังคับลิ้นวในรถยนต์ไฟฟ้าประกอบด้วย เซอร์โวมอเตอร์ พวงมาลัย

9.1.2 เพลาน้ำพวงมาลัย ล้อ และอุปกรณ์อื่น ๆ

9.1.3 สามารถแสดงองค์ประกอบของระบบพวงมาลัยเพาเวอร์ไฟฟ้ารถยนต์ไฟฟ้า

9.1.4 เหมาะสำหรับใช้ในการเรียนการสอนของหลักการและการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ไฟฟ้าในอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิคและสถาบันการศึกษา

9.2 รายละเอียดทางเทคนิค

9.2.1 สามารถแสดงระบบพวงมาลัยเพาเวอร์ไฟฟ้า EPS ของรถยนต์ไฟฟ้า และแสดงโครงสร้างองค์ประกอบและกระบวนการทำงานของระบบพวงมาลัยเพาเวอร์ไฟฟ้าได้

9.2.2 แสดงและเรียนรู้ และฝึกปฏิบัติในฟังก์ชันและลักษณะของพวงมาลัยเพาเวอร์ไฟฟ้าข้อบกพร่องทั่วไปและวิธีการวินิจฉัยของพวงมาลัยเพาเวอร์ไฟฟ้า

9.2.3 สามารถตรวจวัดสัญญาณไฟฟ้าของพินชุดควบคุมแต่ละพินได้ เช่น ความต้านทาน แรงดันไฟฟ้า เป็นต้น

9.2.4 มีระบบสร้างอาการเสียแบบสวิตซ์ไม่น้อยกว่า 3 จุด

9.2.5 โครงสร้างชุดฝึกทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์แข็งแรงและมีล้อเลื่อนสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

9.2.6 มีแผงทำจากแผ่นพลาสติกหรือวัสดุอื่นพิมพ์ภาพไดอะแกรมวงจรไฟฟ้าจำนวน 1 แผ่น

9.2.7 ขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 1,300 มม. * 1,000 มม. * 1,000 มม. (ยาว*กว้าง*สูง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพนนต์ เหมือนนาร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครูภัณฑ์ 2569

หน้า 62 / 17

รหัสครูภัณฑ์

ชื่อครูภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

9.2.8 สามารถใช้ฝึกตามหัวข้อดังนี้หรือดีกว่า

9.2.8.1 เรียนรู้โครงสร้างระบบพวงมาลัยเพาเวอร์ไฟฟ้าและหลักการทำงานของส่วนประกอบแต่ละส่วนได้

9.2.8.2 แสดงการเปลี่ยนแปลงข้อมูลแรงดันและกระแสของเซ็นเซอร์ในระหว่างกระบวนการบังคับเลี้ยว

9.2.8.3 แสดงโหมดการทำงานและหลักการของมอเตอร์ในระหว่างกระบวนการบังคับเลี้ยว

9.2.8.4 วิธีการตรวจจับของเซ็นเซอร์ตำแหน่งและเซ็นเซอร์แรงบิด

9.2.8.5 วิธีการตรวจวัดฉนวนของมอเตอร์พวงมาลัย

9.3 รายละเอียดอื่นๆ

9.3.1 มีคู่มือการใช้งานจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

9.3.2 ชุดฝึกผลิตจากผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015

9.3.3 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

9.3.4 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยเพื่อการบริหารหลังการขายโดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา

10. ชุดฝึกระบบไฟฟ้าในรถยนต์ จำนวน 1 ชุด

10.1 รายละเอียดทั่วไป

10.1.1 ชุดฝึกใช้อุปกรณ์จากรถยนต์ไฟฟ้าจริงประกอบด้วย ระบบไฟ ระบบปิดน้ำฝน ระบบแตร ระบบกระจกไฟฟ้า ล้อคประตูไฟฟ้า และอุปกรณ์อื่น ๆ

10.1.2 สามารถแสดงองค์ประกอบและกระบวนการทำงานของระบบไฟฟ้ายานยนต์ได้

10.1.3 เหมาะสำหรับใช้ในการเรียนการสอนของหลักการรถยนต์ไฟฟ้าในอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิค และสถาบันการศึกษา

10.2 รายละเอียดทางเทคนิค

10.2.1 สามารถแสดงโครงสร้างองค์ประกอบของระบบไฟฟ้าของยานพาหนะได้

10.2.2 สามารถเปิดระบบจ่ายไฟ ควบคุมสวิตช์ไฟฟ้าและปุ่มต่างๆ และสาธิตขั้นตอนการทำงาน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนนร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนามาศ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครูภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /18

รหัสครูภัณฑ์

ชื่อครูภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

ระบบไฟฟ้ารถยนต์ เช่น ระบบไฟ ระบบปั้มน้ำฝน ระบบแอร์ ระบบกระจกไฟฟ้า , ล้อคประตูไฟฟ้า เป็นต้น

10.2.3 สามารถตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าของส่วนประกอบวงจรระบบของเครื่องใช้ไฟฟ้ารถยนต์บนแผงได้โดยตรง เช่น ความต้านทาน แรงดัน เป็นต้น

10.2.4 มีระบบสร้างอาการเสียแบบสวิตซ์ไม่น้อยกว่า 5 จุด

10.2.5 โครงสร้างชุดฝึกทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์แข็งแรงและมีล้อเลื่อนสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

10.2.6 มีแผงทำจากแผ่นพลาสติกหรือวัสดุอื่นพิมพ์ภาพไดอะแกรมวงจรไฟฟ้าจำนวน 1 แผง

10.2.7 ขนาดชุดฝึกไม่น้อยกว่า 1,500 มม. * 600 มม. * 1,000 มม. (ยาวxกว้างxสูง)

10.2.8 สามารถใช้ฝึกตามหัวข้อดังนี้หรือดีกว่า

10.2.9 ทำความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์และภาพไดอะแกรมการเดินสายไฟวงจรของระบบปั้มน้ำฝนของรถยนต์ ไฟฟ้าระบบไฟส่องสว่าง ประตูและหน้าต่างไฟฟ้า การปรับกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้า และระบบเสียง

10.2.10 เรียนรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ

10.2.11 เป็นตัวถังจากโรงงานและใช้สัมพันธ์กันกับชุดฝึกที่นำเสนอข้อ 6-9

10.2.12 วิธีการใช้ตัวถอดรหัสรถยนต์เพื่อเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำเพื่ออ่านรหัสความผิดปกติ ล้างรหัสความผิดปกติ อ่านสตรึมข้อมูล ฯลฯ

10.3 รายละเอียดอื่นๆ

10.3.1 มีคู่มือการใช้งานที่สอดคล้องกับชุดฝึกรวมถึงการตั้งค่าความผิดปกติและวิธีการแก้ไขปัญหา

10.3.2 ชุดฝึกผลิตจากผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015

10.3.3 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

10.3.4 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยเพื่อการบริหารหลังการขายโดยยื่นขอเสนอราคา



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนนร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรณเกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หันส่วน)



คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /19

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

11. เครื่องทดสอบความเป็นฉนวน จำนวน 1 ตัว

11.1 รายละเอียดทั่วไป

11.1.1 เป็นเครื่องทดสอบความเป็นฉนวนทางไฟฟ้าแบบพกพา ออกแบบมาสำหรับการทำสอบเพื่อหาค่าเป็นฉนวนทางไฟฟ้า ที่ต้องการความเร็วในการทดสอบที่สูง เหมาะสำหรับการใช้งานพื้นฐานต่าง ๆ ทางด้านไฟฟ้า มีฟังก์ชันสนับสนุนการวัดที่หลากหลาย พร้อมทั้งสามารถเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันในมือถือ

11.2 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศพร้อมยื่นขณะเข้าเสนอราคา

11.3 รายละเอียดทางเทคนิค

11.4 สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้ตามลำดับที่ 50 V DC, 125 V DC, 250 V DC, 500 V DC และ 1000 V DC

11.5 สามารถแสดงค่าความต้านทานตามการจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้ที่ 100 M Ω ที่การจ่ายแรงดัน 50 V DC

11.6 สามารถแสดงค่าความต้านทานตามการจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้ที่ 250 M Ω ที่การจ่ายแรงดัน 125 V DC

11.7 สามารถแสดงค่าความต้านทานตามการจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้ที่ 500 M Ω ที่การจ่ายแรงดัน 250 V DC

11.8 สามารถแสดงค่าความต้านทานตามการจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้ที่ 2000 M Ω ที่การจ่ายแรงดัน 500 V DC

11.9 สามารถแสดงค่าความต้านทานตามการจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้ที่ 4000 M Ω ที่การจ่ายแรงดัน 1000 V DC

11.10 มีค่าความแม่นยำในทุกย่านการวัดที่ $\pm 2\%$ rdg. ± 2 dgt. หรือ ดีกว่า

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

11.12 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้าได้ทั้งรูปแบบกระแสตรง และ กระแสสลับ ได้สูงสุด 600 V หรือ ดีกว่า

11.13 สามารถวัดค่าความต้านทานได้สูงสุด 1000 Ω หรือ ดีกว่า

11.14 มีหน้าจอแสดงผลชนิด Semi-transmissive FSTN LCD พร้อมทั้งมีไฟเพิ่มความสว่างหน้าจอ

11.15 หน้าจอสามารถแสดงผลแบบกราฟแท่ง (Bar-graph) ได้

11.16 มีความเร็วในการตอบสนองการวัด และการประเมินผลที่ 0.3 วินาที หรือ ดีกว่า

11.17 สามารถวัดส่งข้อมูลการวัดจากเครื่องแบบ Real-time ได้ผ่านการส่งข้อมูลแบบไร้สายชนิด Bluetooth® ไปยังอุปกรณ์ Smartphone หรือ Tablet โดยใช้ร่วมกับแอปพลิเคชัน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนวร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนายรักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครูพันธุ์ 2569

หน้า 62 / 20

รหัสครูพันธุ์

ชื่อครูพันธุ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 11.18 มีฟังก์ชันในการแสดงค่าการวัดเมื่อทำการวัดต่อเนื่องทุก 1 นาที
- 11.19 มีฟังก์ชันในการตรวจสอบไฟฟ้าในวงจร (Live circuit indicator)
- 11.20 มีฟังก์ชันในการคายประจุโดยอัตโนมัติ (Automatic electric discharge)
- 11.21 มีฟังก์ชันในการแยกแยะระบบไฟฟ้าชนิดกระแสตรง และ กระแสสลับ โดยอัตโนมัติ (DC/AC detection)
- 11.22 มีฟังก์ชันในการเปรียบเทียบค่า (Comparator)
- 11.23 มีฟังก์ชันในการประหยัดพลังงานเครื่องมือเมื่อไม่ได้ใช้เป็นเวลานาน (Auto power save)
- 11.24 สามารถส่งข้อมูลไร้สายด้วย Bluetooth® ไปยังคอมพิวเตอร์ เพื่อลงข้อมูลใน Excel ได้โดยอัตโนมัติ (Excel direct input)
- 11.25 มีสายวัด จำนวน 1 ชุด
- 11.26 มีหัวปากคีบ (Alligator clip) จำนวน 1 ชุด
- 11.27 มีหัววัดแบบปลายแหลม จำนวน 1 ชุด
- 11.28 มีสายคล้องคอ จำนวน 1 ชุด

12. เครื่องวัดค่าความต้านทาน จำนวน 1 ตัว

- 12.1 เป็นเครื่องวัดมิลลิโอห์มพร้อมจอ LCD ขนาดใหญ่ที่สามารถอ่านได้อย่างชัดเจน
- 12.2 สามารถทดสอบความต้านทานต่ำมากเป็นมิเตอร์วัดความต้านทานไมโครโอห์ม
- 12.3 ช่วงการวัดสูง 0.01 mΩ ถึง 2 kΩ ที่ 6 ช่วง หรือมากกว่า
- 12.4 มีปุ่ม HOLD สำหรับเก็บข้อมูล
- 12.5 มี Backlit LCD สำหรับอ่านภายใต้แสงที่มีด
- 12.6 มีฟังก์ชันป้องกันแม่เหล็กและป้องกันการรบกวนที่แข็งแกร่ง
- 12.7 อัตราการสุ่มตัวอย่าง 3 ครั้ง/วินาที หรือดีกว่า
- 12.8 จอแสดงผลมีขนาดไม่น้อยกว่า 1999 count ขนาดจอแบบแอลซีดีไม่น้อยกว่า 75x52mm

13. ตัวตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าและความต่อเนื่อง จำนวน 1 ตัว

- 13.1 เป็นเครื่องวัดที่สามารถวัดแรงดันไฟฟ้าได้ถึง 1,000 โวลต์ ตามข้อกำหนด IEC EN 61243-3 (VDE 0682-401):2015 หรือดีกว่า
- 13.2 ตัวเครื่องมีมาตรฐานป้องกันระดับ IP65 และมีมาตรฐานการป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกิน CAT-IV 600 V หรือมากกว่า

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง) (นายพนต์ เหมือนวร) (นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันักดี)

ลงชื่อ..... กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หันส่วน)





คุณลักษณะครูพันธุ์ 2569

หน้า 62 /21

รหัสครูพันธุ์

ชื่อครูพันธุ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

13.3 รองรับการในการใช้งานทางอุตสาหกรรม ระบบไฟฟ้าโซลาร์เซลล์, โรงไฟฟ้าพลังงานลมและ
วิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด

13.4 มีฟังก์ชันในการทดสอบต่างๆดังนี้หรือดีกว่า

13.4.1 การตรวจสอบลำดับเฟส (ทวนเข็มนาฬิกา/ตามเข็มนาฬิกา)

13.4.2 มีเซ็นเซอร์ของเครื่องตรวจจับสายเคเบิลชำรุดแบบไม่สัมผัส

13.4.3 การตรวจสอบขั้วไฟฟ้าแบบเฟสเดียว

13.4.4 มีไฟส่องสว่างตรงจุดวัด

13.4.5 การตรวจสอบความต่อเนื่องด้วยเสียงและหลอดไฟLED

13.4.6 แสดงค่าความถี่ได้

13.4.7 จอแสดงผลแบบ LCD พร้อมไฟส่องพื้นหลัง แสดงแรงดันไฟฟ้าได้ 1 – 1000 V AC แบบ
TRUE RMS และแสดงแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ 1 – 1200 V DC หรือมากกว่า

13.4.8 การแจ้งเตือนแบบสั่นเมื่อทดสอบแรงดันไฟฟ้าด้วยการกดปุ่ม push button

13.4.9 ตัวเครื่องมีระบบป้องกันฝุ่นและละอองน้ำ IP65

13.5 มีรายละเอียดทางเทคนิคดังนี้

13.6 การแสดงผลแบบ LED/LCD

13.7 ย่านแรงดันไฟฟ้า 1.0 V - 1000 V AC/1200 V DC หรือมากกว่า

13.8 ย่านความถี่ 1 - 1000 Hz หรือมากกว่า

13.9 การทดสอบความต่อเนื่องทางเสียงและหลอดไฟช่วง 0 - 100 kΩ ด้วยเสียงและหลอดไฟ LED สี
เหลือง

13.10 ย่านแรงดันทดสอบไดโอด 0.3 - 2.0 V หรือมากกว่า

13.11 ย่านการวัดค่าความต้านทาน 0.1 kΩ - 300 kΩ หรือมากกว่า

13.12 มีการทดสอบลำดับเฟสด้วยหลอดไฟLED สีเขียวแสดงซ้าย/ขวา

13.13 มีการทดสอบขั้วไฟฟ้าด้วยจอ LCD ค่า +/-

13.14 ตรวจสอบสายไฟชำรุดด้วยหลอดไฟ LED สีเหลืองกระพริบ

13.15 การต่อโหลดด้วยการกดปุ่ม push button IS = 550 mA (1000 V) 30 mA RGB

13.16 มีหลอดไฟส่องสว่างตรงจุดวัดด้วยหลอดไฟ LED สีขาว



ลงชื่อ.....
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....
(นายพนนต์ เหมือนวร)

ลงชื่อ.....
(นางสาววิมลดา การทณารักษ์)

ลงชื่อ.....
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)



คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /22

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

14. เครื่องมือถอดประกอบและอุปกรณ์ซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

14.1 มีตู้เครื่องมือ จำนวน 1 ชุด แบบเจ็ทชั้นขอบหุ้มอลูมิเนียมอัลลอยด์หรือพลาสติกป้องกันการกระแทกป้องกันการเสีรูป

14.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 500 มม. ลึก 400 มม. สูง 700 มม.

14.3 เครื่องมือเป็นแบบฉนวนกันไฟฟ้า

14.4 เครื่องมือทั้งหมดสามารถทนต่อแรงดันไฟฟ้า 1,000 V และตามมาตรฐาน IEC 60900: 2004

14.5 เครื่องมือถอดประกอบด้วยเครื่องมือฉนวนไม่น้อยกว่า 99 ชิ้น ดังนี้

14.5.1 12.5mm series 6 Angle sleeve 8mm จำนวน 1 ตัว

14.5.2 12.5mm series 6 Angle sleeve 9mm จำนวน 1 ตัว

14.5.3 12.5mm series 6 Angle sleeve 10mm จำนวน 1 ตัว

14.5.4 12.5mm series 6 Angle sleeve 11mm จำนวน 1 ตัว

14.5.5 12.5mm series 6 Angle sleeve 12mm จำนวน 1 ตัว

14.5.6 12.5mm series 6 corner sleeve 13mm จำนวน 1 ตัว

14.5.7 12.5mm series 6 Angle sleeve 14mm จำนวน 1 ตัว

14.5.8 12.5mm series 6 Angle sleeve 15mm จำนวน 1 ตัว

14.5.9 12.5mm series 6 Angle sleeve 16mm จำนวน 1 ตัว

14.5.10 12.5mm series 6 Angle sleeve 17mm จำนวน 1 ตัว

14.5.11 12.5mm series 6 Angle sleeve 18mm จำนวน 1 ตัว

14.5.12 12.5mm series 6 Angle sleeve 19mm จำนวน 1 ตัว

14.5.13 12.5mm series 6 Angle sleeve 20mm จำนวน 1 ตัว

14.5.14 12.5mm series 6 Angle sleeve 21mm จำนวน 1 ตัว

14.5.15 12.5mm series 6 Angle sleeve 22mm จำนวน 1 ตัว

14.5.16 12.5 mm series 6 Angle sleeve 23 mm จำนวน 1 ตัว

14.5.17 12.5 mm series 6 Angle sleeve 24 mm จำนวน 1 ตัว

14.5.18 12.5 mm series fast ratchet wrench 10" จำนวน 1 ตัว

14.5.19 12.5 mm series steering rod 5" จำนวน 1 ตัว

14.5.20 12.5 mm series adapter 1/2 turn 3/8 จำนวน 1 ตัว



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายพนนต์ เหมือนวร)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางสาววิมลดา การทณารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(นายสมชาติ หุ่นส่วน)



คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /23

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 14.5.21 10 mm series 6-point socket 8 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.22 10 mm series 6-point socket 9 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.23 10 mm series 6-point socket 10 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.24 10 mm series 6-point socket 11 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.25 10 mm series 6-point socket 12 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.26 10 mm series 6-point socket 13 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.27 10 mm series 6-point socket 14 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.28 10 mm series 6-point socket 15 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.29 10 mm series 6-point socket 16 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.30 10 mm series 6-point socket 17 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.31 10 mm series fast ratchet wrench 8" จำนวน 1 ตัว
- 14.5.32 10 mm series steering rod 6" จำนวน 1 ตัว
- 14.5.33 10 mm series flower-shaped screwdriver socket T10 จำนวน 1 ตัว
- 14.5.34 10 mm series flower-shaped screwdriver socket T15 จำนวน 1 ตัว
- 14.5.35 10 mm series flower-shaped screwdriver socket T20 จำนวน 1 ตัว
- 14.5.36 10 mm series flower-shaped screwdriver socket T25 จำนวน 1 ตัว
- 14.5.37 10 mm series adapter 3/8 turn 1/4 จำนวน 1 ตัว
- 14.5.38 6.3 mm series fast ratchet wrench 6" จำนวน 1 ตัว
- 14.5.39 6.3 mm series steering rod 4" จำนวน 1 ตัว
- 14.5.40 6.3 mm series hexagon socket 5 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.41 6.3 mm series hexagon socket 6 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.42 6.3 mm series hexagon socket 7 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.43 6.3 mm series hexagon socket 8 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.44 6.3 mm series hexagon socket 9 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.45 6.3 mm series hexagon socket 10 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.46 6.3 mm series hexagon socket 11 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.47 6.3 mm series hexagon socket 12 mm จำนวน 1 ตัว



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

(นายพยนต์ เหมือนวร)

(นางสาววิมลดา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(นายสมชาติ หุ่นส่วน)



คุณลักษณะครูภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /24

รหัสครูภัณฑ์

ชื่อครูภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 14.5.48 6.3 mm series hexagon socket 13 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.49 6.3 mm series hexagon socket 14 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.50 6.3 mm series hex bit socket 3 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.51 6.3 mm series hex bit socket 4 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.52 6.3 mm series hex bit socket 5 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.53 6.3 mm series hex bit socket 6 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.54 Opening wrench 6 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.55 Opening wrench 7 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.56 Opening wrench 8 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.57 Opening wrench 9 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.58 Opening wrench 10 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.59 Opening wrench 11 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.60 Opening wrench 12 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.61 Opening wrench 13 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.62 Opening wrench 14 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.63 Opening wrench 15 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.64 Opening wrench 16 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.65 Opening wrench 17 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.66 Opening wrench 18 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.67 Opening wrench 19 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.68 Wrenches 6mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.69 Wrenches 7mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.70 Wrenches 8 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.71 Wrenches 9 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.72 Wrenches 10 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.73 Wrenches 11 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.74 Wrenches 12 mm จำนวน 1 ตัว



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนวร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)



คุณลักษณะครูเกณฑ์ 2569

หน้า 62 /25

รหัสครูเกณฑ์

ชื่อครูเกณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 14.5.75 Wrenches 13 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.76 Wrenches 14 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.77 Wrenches 15 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.78 Wrenches 16 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.79 Wrenches 17 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.80 Wrenches 18 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.81 Wrenches 19 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.82 Adjustable wrench 10" จำนวน 1 ตัว
- 14.5.83 12.5 mm series T-bar จำนวน 1 ตัว
- 14.5.84 10 mm series T-bar จำนวน 1 ตัว
- 14.5.85 Slotted screwdriver 2.5*75 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.86 Slotted screwdriver 4*100 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.87 Slotted screwdriver 5.5*125 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.88 Slotted screwdriver 6.5*155 mm จำนวน 1 ตัว
- 14.5.89 Phillip screwdriver 0#X60 จำนวน 1 ตัว
- 14.5.90 Phillip screwdriver #1X80 จำนวน 1 ตัว
- 14.5.91 Phillip screwdriver #2X100 จำนวน 1 ตัว
- 14.5.92 Phillip screwdriver #3X150 จำนวน 1 ตัว
- 14.5.93 insulated pressure-resistant needle-nose Pliers 6" จำนวน 1 ตัว
- 14.5.94 insulated Diagonal Plier 6" จำนวน 1 ตัว
- 14.5.95 Insulated pressure wire cutters 8" จำนวน 1 ตัว
- 14.5.96 Insulation voltage stripper 6" จำนวน 1 ตัว
- 14.5.97 Insulating and resistant knife 7" จำนวน 1 ตัว
- 14.5.98 Insulated voltage cable clamp 8" จำนวน 1 ตัว
- 14.5.99 Insulated pressure water pump pliers 10" จำนวน 1 ตัว



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพนต์ เหมือนนาร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)



คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /26

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

15. เครื่องตรวจสอบระบบไฟฟ้ารถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว

15.1 รายละเอียดทั่วไป

- 15.1.1 เป็นดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบพกพาที่มีหน้าจอแสดงผลชนิด TFT-LCD-display ความละเอียดจากหน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า 4% ดิจิต 59999 counts
- 15.1.2 สามารถในการส่งผ่านข้อมูลผ่าน Bluetooth 4.0 ไปยังแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนทั้งระบบ IOS และ Android ได้
- 15.1.3 สามารถวัด AC/DC Volts, AC/DC Current, Resistance, Capacitance, Frequency, Temperature, Continuity test และ Diode Test ได้เป็นอย่างดี
- 15.1.4 สามารถปิดเครื่องอัตโนมัติ (Auto Power Off)
- 15.1.5 มีระบบการวัดค่าในรูปแบบของ True RMS
- 15.1.6 มีฟังก์ชัน Auto-Hold, Min, Max และ AVG และฟังก์ชัน Low Pass filter
- 15.1.7 ป้องกันการลัดวงจรด้วยฟิวส์และทุกย่านวัดมีการป้องกันแบบ Over Load
- 15.1.8 ได้มาตรฐานความปลอดภัย EN 61010-1; CAT III 1000 V / CAT IV 600 V หรือดีกว่า
- 15.1.9 ได้มาตรฐาน European Union for CE conformity : 2014/30/EU (electromagnetic compatibility), 2014/35/EU (low voltage) และ 2011/65/EU (RoHS)

15.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 15.2.1 ย่านการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 600 mV ,6 V ,60 V ,600 V และ 1000 V ค่าความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 1.2\%$
- 15.2.2 ย่านการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 600 mV ,6 V ,60 V ,600 V และ 1000 V ค่าความผิดพลาดที่ 50Hz – 1kHz ไม่เกิน $\pm 1.0\%$
- 15.2.3 ย่านการวัดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง 600 uA ,6,000 uA ,60 mA ,600 mA และ 10 A ค่าความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 1.5\%$
- 15.2.4 ย่านการวัดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ 600 uA ,6,000 uA ,60 mA ,600 mA และ 10 A ค่าความผิดพลาดที่ < 1 kHz ไม่เกิน $\pm 2.5\%$
- 15.2.5 ย่านการวัดค่าความต้านทาน 600 Ω , 6 k Ω , 60 k Ω , 600 k Ω , 6 M Ω และ 60 M Ω ค่าความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 2.0\%$

ลงชื่อ.....
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....
(นายพนต์ เหมือนนร)

ลงชื่อ.....
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....
(นายปรกรณ์เกียรติ พันักดี)

ลงชื่อ.....
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 / 27

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

15.2.6 .ย่านการวัดค่าความจุ 60 nF, 600 nF, 6 μ F, 60 μ F, 600 μ F และ 6000 μ F ค่าความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 3.5\%$

15.2.7 ย่านความถี่ 60 Hz, 600 Hz, 6 kHz, 60 kHz, 600 kHz, 10 MHz

15.2.8 ย่านการวัดอุณหภูมิ type-K อยู่ในช่วง -50...760 $^{\circ}$ C ค่าความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 2.0\%$

15.2.9 มีสายวัด จำนวน 1 ชุด

15.2.10 มีโพรบ Type K จำนวน 1 เส้น

15.2.11 มี กระเป๋ใส่เครื่อง

15.2.12 มีคู่มือการใช้งาน 1 เล่ม

15.2.13 สินค้าเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

15.2.14 ผู้ขายรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ส่งสินค้า

15.2.15 มีตัวแทนจำหน่ายตั้งอยู่ในประเทศไทย เพื่อรองรับบริการหลังการขาย

15.2.16 มีหนังสือรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ที่ออกโดย TÜV NORD โดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต

16. เครื่องวัดกำลังไฟฟ้าแบบแคลมป์มิเตอร์ จำนวน 1 ตัว

16.1 สามารถวัดกระแสไฟฟ้า DC, AC + DC TRMS ถึง 999A หรือมากกว่า

16.2 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า DC ได้ถึง 1,500V หรือมากกว่า

16.3 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า AC และ AC + DC TRMS ถึง 999V หรือมากกว่า

16.4 สามารถวัดความถี่ ,ลำดับเฟสได้

16.5 สามารถวัดค่าความต้านทานได้ไม่น้อยกว่า 25 กิโลโอห์ม และความต่อเนื่องการทดสอบ

16.6 สามารถวัดเพาเวอร์แฟคเตอร์ (P.F) ย่าน 0.2-1-0.2 หรือกว้างกว่า

16.7 สามารถวัดแอกทีฟเพาเวอร์ (Active Power) W, รีแอกทีฟเพาเวอร์ (Reactive power) Var, กำลังไฟฟ้าที่ปรากฏ (Apparent power) VA ของระบบไฟฟ้ากระแสสลับแบบเฟสเดียวได้

16.8 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า/วัดฮาร์โมนิค ถึง 25th และ THD% หรือมากกว่า

16.9 สามารถตรวจจับกระแสกระชาก (Inrush) ขณะสตาร์ทมอเตอร์ได้

16.10 จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 128x128 pixels พร้อมแบ็คไลท์

16.11 ปิดเครื่องอัตโนมัติ

16.12 มีฟังก์ชัน หยุดค่าการวัด, MAX/MIN/CREST

16.13 ได้รับมาตรฐานการวัด CAT IV 600V/ CAT III 1000V และ ความปลอดภัย: IEC EN 61010-1 และ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนนร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /28

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

IEC/EN61010-2-032

16.14 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของสายเคเบิลรองรับได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 45 mm

16.15 มีระดับป้องกันฝุ่นและละอองน้ำไม่น้อยกว่า IP20

16.16 มีหน่วยความจำในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 2 MB

17. อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยต่างๆ มีรายละเอียดดังนี้

17.1 ถุงมือฉนวน จำนวน 3 คู่

17.2 ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 1000 V

17.3 ผ่านมาตรฐาน GB/T 17622-2008

17.4 ถุงมือไนลอน จำนวน 3 คู่

17.5 แวนตานิรภัย จำนวน 3 ชิ้น

17.6 หมวกนิรภัย (safety helmet) จำนวน 3 ชิ้น

17.7 แผ่นสัญลักษณ์เตือนไฟฟ้าแรงดันสูง จำนวน 1 ชิ้น

17.8 มีสายกันบริเซต จำนวน 3 ชิ้น

17.9 แผ่นยางฉนวนไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

17.10 ป้องกันแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์

17.11 ป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าช็อต

17.12 แผ่นยางฉนวนไฟฟ้าทนการลามไฟ

17.13 ผ่านการทดสอบ มีใบ Cer. รับรอง COA.

17.14 ผลิตตามมาตรฐาน IEC 61111:2009

17.15 แผ่นยางมีความแข็งแรงทนทานการฉีกขาด

รายละเอียดอื่น ๆ

17.16 ผู้เสนอราคาต้องมีการอบรมการใช้เครื่องให้กับผู้ใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 วัน

17.17 กำหนดส่งของภายใน 180 วัน



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนวร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)



คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /29

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

18. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 บีทียู

จำนวน 2 เครื่อง

18.1 รายละเอียดทั่วไป

18.1.1 เครื่องปรับอากาศแบบตั้งพื้นหรือแขวนใต้ฝ้าแต่ละชุดประกอบด้วยเครื่องส่งลมเย็นและเครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบและทดสอบมาตรฐานจากโรงงานเรียบร้อยแล้ว

18.1.2 ชีตความสามารถทำความเย็น 36,500 บีทียู/ชั่วโมง มีค่าประสิทธิภาพการทำความเย็น (SEER) เท่ากับ 13.26

18.1.3 ผลิตจากโรงงานภายในประเทศไทยที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001:2015, IS14001 : 2015, ISO 45001:2018, ISO 50001:2018, TIS 18001 : 2011, TLS 8001:2010, OHSAS 18001 : 2007 และ อุตสาหกรรมสีเขียวระดับ 3 (Green Industry)

18.1.4 เครื่องปรับอากาศได้รับใบรับรองตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. 2134 -2553 มอก.1155-2557

18.1.5 ได้รับการรับรองประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ติดฉลากแสดงประสิทธิภาพ ระดับเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

18.1.6 ได้รับหนังสือรับรอง Made in Thailand (MIT) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

18.2 รายละเอียดเครื่องส่งลมเย็น(FAN COIL UNIT) เป็นระบบตั้งพื้นหรือแขวนเพดาน

18.2.1 เมื่อใช้งานร่วมกับเครื่องระบายความร้อนแล้วสามารถทำความเย็น (COOLING CAPACIT) ได้ 36,500 บีทียู. /ชม. มีค่าประสิทธิภาพการทำความเย็น (SEER) เท่ากับ 13.26

18.2.2 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิและอุปกรณ์ควบคุมการไหลของสารทำความเย็นทำด้วย CAPILLARY TUBE มีติดตั้งไว้ที่ตัวเครื่อง

18.2.3 พัดลมพร้อมมอเตอร์แผงเปลือกนอก (ENCLOSURE PANEL) มีขนาด 1/10 แรงม้า จำนวน 2 ตัว พร้อม INTERNAL OVERLOAD PROTECTION สามารถปรับความเร็วได้ 3 ระดับเป็นแบบถาวร (PERMANENT SPLIT CAPACITOR MOTOR)

ลงชื่อ.....
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....
(นายพนธ์ เหมือนนาร)

ลงชื่อ.....
(นางสาววิมลดา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....
(นายสมชาติ หันส่วน)





คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /30

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 18.2.4 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ (ELECTRONIC THERMOSTAT)
- 18.2.5 มีแผ่นกรองอากาศ (AIR FILTER) ชนิดถอดล้างได้ ทำด้วยใยสังเคราะห์ (FILTER MAT) กรองฝุ่นละอองได้ดี
- 18.2.6 มีระบบฟอกอากาศชนิดแผ่นฟอกอินทรีประสิทธิภาพ สามารถดักจับฝุ่นละอองชนิดถอดล้างได้
- 18.2.7 พัดลมของชุดแฟนคอยล์ใช้แบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL) ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์
- 18.3 รายละเอียดเครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED CONDENSING UNIT)
- 18.3.1 3.2 เมื่อทำงานร่วมกับเครื่องส่งลมเย็นแล้วสามารถทำความเย็น (COOL CAPACITY) ได้ 36,500 บีทียู และมีค่าประสิทธิภาพการทำความเย็น (SEER)
- 18.3.2 COMPRESSOR แบบ ROTARY ใช้กับระบบไฟฟ้า 220V / 1 Ph / 50 Hz ตั้งอยู่บนฐานรองรับการสั่นสะเทือนระบายความร้อนด้วยอากาศ ใช้น้ำยา R-32 ที่มีการรับประกัน 7 ปี และ อุปกรณ์ 1 ปี
- 18.3.3 CONDENSING COIL เป็นแบบ FIN อลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINIUM SLIT FIN) อัดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล ทำการทดสอบรอยรั่ว และอัดไนโตรเจนที่ 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อบขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต
- 18.3.4 มีตะแกรงเหล็กอย่างดีปิดป้องกันอันตรายจากใบพัด
- 18.4 อุปกรณ์อย่างอื่นประกอบ
- 18.4.1 COMPRESSOR MAGNETIC CONTACTOR
- 18.4.2 COMPRESSOR OVERLOAD PROTECTION DEVICE
- 18.4.3 FAN MOTOR OVERLOAD PROTECTION DEVICE
- 18.4.4 REFRIGERANT SERVICE VALVE
- 18.4.5 LOW PRESSURE CONTROL
- 18.5 ผู้เสนอราคาต้อง แนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่นำเสนอ (Catalog) พร้อมระบุยี่ห้อ แบบ/ รุ่น ให้ชัดเจน โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพนธ์ เหมือนนาร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมลดา การทนามารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หันส่วน)





คุณลักษณะครูภัณฑ์ 2569

หน้า 62 / 31

รหัสครูภัณฑ์

ชื่อครูภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

19. ตู้เหล็กสำหรับเก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 หลัง

19.1 รายละเอียดทั่วไป

- 19.1.1 เป็นตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์สำหรับการเรียนการสอน เช่น เครื่องมือ หรือ ชุดฝึก
- 19.1.2 ตัวตู้ทำจากวัสดุที่เป็นโลหะโดย พ่นสี หรือ อบสีกันสนิม
- 19.1.3 มีขนาดความกว้าง x ความลึก x ความสูง มีพิกัดความเผื่อ ± 2 มม.

19.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 19.2.1 ตู้บานเลื่อนทึบสูง ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 1198 x ลึก 458 X สูง 1828 มม.
- 19.2.2 โครงตู้ ทำจากเหล็กแผ่นชนิด SPCC (JIS G3141 SPCC-SD) หนา 0.5 มม.ผ่านการ NOTCHING และ PIERCING ด้วยเครื่อง CNC ที่แม่นยำและทันสมัย พับขึ้นรูปเสริมความแข็งแรงด้วย REINFORCE ที่ผ่านการขึ้นรูปแบบ ROLL FORM ประกอบและเชื่อมยึด (SPOT WELDING) เพื่อความแข็งแรง
- 19.2.3 ภายในมีแผ่นชั้น 3 แผ่น ขนาด 1194 x 391 x 22 มม. ทำจากเหล็กแผ่นชนิด SPCC หนา 0.5 มม. เสริมความแข็งแรงด้วย
- 19.2.4 REINFORCE ที่ผ่านการขึ้นรูปแบบ ROLL FORM โดยสามารถปรับระดับได้ตามความต้องการบนตะขอรับชั้นเหล็กหนา 1.2 มม. สามารถรับน้ำหนักได้มากถึง 95 กิโลกรัมต่อชั้น
- 19.2.5 บานประตู ทำจากเหล็กแผ่นชนิด SPCC หนา 0.5 มม. พับขึ้นรูป เสริมความแข็งแรงด้วย REINFORCE ที่ผ่านการขึ้นรูปแบบ ROLL FORM ประกอบและเชื่อมยึด (SPOT WELDING) เพื่อความแข็งแรง
- 19.2.6 ระบบเลื่อนประตูเป็นระบบแขวนบนกับรางคานบน เคลื่อนที่ด้วยชุดลูกกลิ้งลูกปืนทำให้การเลื่อนบานประตูราบเรียบไม่ติดขัด
- 19.2.7 กุญแจล็อก 1 ชุด พร้อมมือจับแบบ ZINC ALLOY
- 19.2.8 กระบวนการเคลือบสีเหล็ก (Colour coating process) เป็นกระบวนการแบบต่อเนื่อง (Continuous Conveyor) โดยใช้สีและสารเคลือบผิวก่อนพ่นคุณภาพสูงทั้งสีฝุ่นหรือสีน้ำ โดยสีฝุ่น (Epoxy-Polyester) อุณหภูมิที่อุณหภูมิ $190 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ความหนาของสี 50 ± 5 Micron หรือสีน้ำ (Alkyd Melamine) อุณหภูมิที่อุณหภูมิ $160 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ความหนาของสี 25 ± 5 Micron สำหรับการเตรียมผิวก่อนพ่นสีจะใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ปราศจากโลหะหนัก ได้แก่ ตะกั่ว,ปรอท,แคดเมียมและโครเมียมเป็นต้น

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนนาร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)



คุณลักษณะครูภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /32

รหัสครูภัณฑ์

ชื่อครูภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

19.2.9 ความทนทานของการติดแน่นของสี่เคลือบผิว [Cross Cut Test] สอดคล้องตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM D 3359 เกณฑ์ B โดยให้สะเก็ดผิวเคลือบสีขึ้นเล็กๆถูกแยกออกที่จุดตัดแต่ละช่องไม่เกิน 5% ของพื้นที่ตารางทดสอบ

19.2.10 การป้องกันสนิม (Salt Dip Test) ให้แช่ชิ้นงานที่ถูกกริดเป็นเส้นทแยงมุมในน้ำเกลือเป็นเวลา 100 ชม.แล้วไม่เกิดสนิมสนิมหรือสีบวม

20. เครื่องพิมพ์ Multifunction เลเซอร์ หรือ LED ขาวดำ จำนวน 1 เครื่อง

20.1 รายละเอียดอื่นๆ

20.1.1 เป็นเครื่องพิมพ์ชนิดหมึกผง

20.1.2 เป็นเครื่องพิมพ์แบบ Multifunction Printer (Print / Copy / Scan / Fax) ภายในเครื่องเดียวกัน

20.1.3 เป็นสินค้าใหม่ที่ยังไม่ผ่านการใช้งานหรือสาธิตมาก่อน

20.2 รายละเอียดทางเทคนิค

20.2.1 ความเร็วในการพิมพ์ขาว/ดำไม่น้อยกว่า 33 แผ่นต่อนาที เมื่อทดสอบด้วยกระดาษ A4

20.2.2 ความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200 x 1,200 จุดต่อนิ้ว

20.2.3 สามารถสั่งพิมพ์บนกระดาษด้านหน้าและด้านหลังได้โดยอัตโนมัติ

20.2.4 มีความละเอียดในการสแกนไม่น้อยกว่า 600x600 จุดต่อนิ้ว

20.2.5 มีซอฟต์แวร์ในการจัดการสแกนมาพร้อมกับเครื่อง

20.2.6 สามารถถ่ายสำเนาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 สำเนา

20.2.7 สามารถย่อขยายสำเนา ได้อย่างน้อย 25%-400%

20.2.8 มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 512 MB

20.2.9 มีถาดบรรจุกระดาษมาตรฐานที่สามารถบรรจุกระดาษได้ไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

20.2.10 ถาดป้อนกระดาษอัตโนมัติ (Automatic Document Feeder) ที่สามารถบรรจุกระดาษได้ไม่น้อยกว่า 50 แผ่น

20.2.11 มีหน้าจอแสดงผล ขนาด 2 บรรทัด

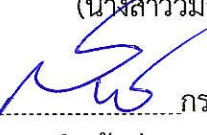
20.2.12 ถาดรองรับกระดาษออก สามารถบรรจุกระดาษไม่น้อยกว่า 150 แผ่น

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนนร)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นางสาววิมณตา การทณารักษ์)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ  กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /33

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

20.2.13 มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์แบบ Hi-Speed USB 2.0

20.2.14 มีพอร์ตสำหรับการเชื่อมต่อทางระบบเครือข่ายแบบ Ethernet 10/100 BaseTx

20.2.15 รองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless Lan) ซึ่งเป็นแบบ Built-In ในตัวเครื่อง

20.2.16 มี Software และอุปกรณ์ต่างๆ

20.2.17 พร้อมและสามารถใช้งานกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่เสนอได้เป็นอย่างดี

20.3 รายละเอียดอื่นๆ

20.3.1 มีการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 3 ปี

21. ชุดเครื่องเสียงสำหรับห้องเรียน พร้อมไมโครโฟนไร้สาย จำนวน 1 ชุด

21.1 ลำโพง Full Range ขนาด 40 วัตต์ จำนวน 1 คู่

21.1.1 ขนาดของลำโพงหลัก Woofer ไม่น้อยกว่า 11.6 ซม.

21.1.2 ความถี่ตอบสนอง 75 Hz ถึง 18,000 Hz หรือดีกว่า

21.1.3 กำลังภาคขยายไม่น้อยกว่า 40 วัตต์ หรือดีกว่า

21.1.4 มีช่อง Speaker Output ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

21.1.5 สามารถรับสัญญาณเสียงผ่าน Bluetooth ได้ แบบ Build in

21.1.6 สามารถเชื่อมต่อลำโพงชุดที่สองแบบไร้สาย TWS ได้

21.1.7 มีช่องรับสัญญาณขาเข้าไมโครโฟน แบบ Phone Type ¼ นิ้ว Build-in

21.1.8 มีปุ่มปรับเพิ่มลดเสียงแยกระหว่าง Master และ Microphone

21.1.9 มีช่องสัญญาณแบบ RCA Input และ RCA Output แบบ Build in

21.1.10 มีระบบเสียง Effect Echo ของไมโครโฟน

21.1.11 ลำโพง มีจุดยึด สามารถติดขาตั้งแบบแขวน โดยไม่ต้องเจาะตุ้กลำโพง

21.1.12 สามารถหมุนปรับทิศทาง Logo Brand ให้อยู่ในแนวตั้ง หรือแนวนอนได้

21.1.13 โครงสร้างลำโพงเป็นวัสดุ ABS คุณภาพ

21.1.14 เป็นสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ

ลงชื่อ.....
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....
(นายพยนต์ เหมือนนาร)

ลงชื่อ.....
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....
(นายปรณณเกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /34

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

21.1.15 สามารถรองรับกระแสไฟสลับ 100 – 240 โวลต์ (50/60 เฮิร์ตซ์)

21.1.16 น้ำหนัก 3 กก. ต่อตู้ลำโพง

21.1.17 สินค้ามีการรับประกัน 1 ปี

21.2 ลำโพง Full Range ขนาด 60 วัตต์ จำนวน 1 ตู้

21.2.1 ขนาดของลำโพงหลัก Woofer ไม่น้อยกว่า 11.6 ซม.

21.2.2 ความถี่ตอบสนอง 62 Hz ถึง 18,000 Hz หรือดีกว่า

21.2.3 กำลังภาคสัญญาณเข้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 120 วัตต์

21.2.4 มีความต้านทาน 8 โอห์ม

21.2.5 ลำโพง มีจุดยึด สามารถติดตั้งแบบแขวน โดยไม่ต้องเจาะตู้ลำโพง

21.2.6 สามารถหมุนปรับทิศทาง Logo Brand ให้อยู่ในแนวตั้ง หรือแนวนอนได้

21.2.7 โครงสร้างลำโพงเป็นวัสดุ ABS คุณภาพ

21.2.8 เป็นสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ

21.2.9 น้ำหนัก 2.64 กก. ต่อตู้ลำโพง

21.2.10 สินค้ามีการรับประกัน 1 ปี

21.3 ชุดไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือ จำนวน 1 ชุด

21.3.1 ชุดไมโครโฟนไร้สาย ระบบ UHF ย่านความถี่ 748 – 758 MHz

21.3.2 ประกอบด้วยเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟน (Receiver) จำนวน 1 ตัว และไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือ (Handheld Transmitter) 2 ตัว

21.3.3 ตัวรับสัญญาณ (Receiver) แบบแบตเตอรี่ในตัวชาร์จไฟได้

21.3.4 ตัวรับสัญญาณ (Receiver) ช่องต่อแบบ Type-C สำหรับชาร์จแบตเตอรี่

21.3.5 ตัวรับสัญญาณ (Receiver) เชื่อมต่อ Output ขนาด 6.3 mm (1/4") แบบ Phone Jack

21.3.6 ไมโครโฟนไร้สายชนิดมือถือ ใช้แบตเตอรี่แบบ Lithium-ion หรือ AA Alkaline Dry Cell Battery Type

ลงชื่อ.....
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....
(นายพยนต์ เหมือนนาร)

ลงชื่อ.....
(นางสาววิมณฑา การพนารักษ์)

ลงชื่อ.....
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....
(นายสมชาติ หันส่วน)





คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /35

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

21.3.7 สามารถปรับความดังเสียง (Volume) ได้ที่ตัวรับสัญญาณ (Receiver)

21.3.8 ไมโครโฟนและตัวรับสัญญาณ เชื่อมต่อช่องความถี่แบบอัตโนมัติ

21.3.9 ตอบสนองความถี่ได้ระหว่าง 50 – 15,000 Hz

21.3.10 ไมโครโฟนมีเสาอากาศภายในตัว (Antenna Built in type)

21.3.11 ไมโครโฟนมีจอแสดงผลการทำงาน แบบ LED แสดงปริมาณแบตเตอรี่และคลื่นความถี่

21.3.12 ตัวรับสัญญาณ (Receiver) มีไฟ LED แสดงสถานะการทำงาน และระดับพลังงาน
แบตเตอรี่

21.3.13 สามารถเลือกช่องสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 12 ช่องสัญญาณ (Channel)

21.3.14 ระยะใช้งานระหว่างเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟน (Receiver) และไมโครโฟน ไม่น้อยกว่า
15 เมตร

21.3.15 สินค้ามีการรับประกัน 1 ปี

22. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 800VA

22.1 รายละเอียดทั่วไป

22.1.1 เป็นเครื่องสำรองไฟสำหรับคอมพิวเตอร์

22.1.2 เป็นสินค้าใหม่ที่ยังไม่ผ่านการใช้งานมาก่อนโดยมีเอกสารรับรอง

22.2 รายละเอียดทางเทคนิค

22.2.1 มีกำลังไฟฟ้านอก ไม่น้อยกว่า 800VA/480W

22.2.2 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

22.2.3 มีระบบทำงานแบบ Line Interactive with stabilizer ควบคุมการทำงานด้วยระบบ
ไมโครโปรเซสเซอร์

22.2.4 สามารถเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้เองด้วยมือเปล่า (HOT SWAP BATTERY)

22.2.5 สามารถป้องกันการลัดวงจรและมีระบบป้องกันการใช้งานเกินกำลัง (Overload) โดยมี
เสียงเตือนและสัญลักษณ์หรือตัวอักษรแสดงชัดเจนกรณีใช้งานเกินกำลัง

ลงชื่อ.....
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....
(นายพยนต์ เหมือนนอร์)

ลงชื่อ.....
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครูพันธุ์ 2569

หน้า 62 /36

รหัสครูพันธุ์

ชื่อครูพันธุ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

22.2.6 ตัวเครื่องมีปลั๊กสำหรับต่อพ่วงแบบ Universal สามารถใช้งานได้กับปลั๊กกลมและแบน ไม่น้อยกว่า 8 ปลั๊ก โดยสามารถสำรองไฟ 4 ช่อง bypass 4ช่อง สำหรับการป้องกันฟ้าผ่า/ไฟกระชาก

22.2.7 ตัวเครื่องเป็นพลาสติกเพื่อป้องกันไฟดูด หรือไฟรั่ว

22.3 รายละเอียดอื่นๆ

22.3.1 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี

22.3.2 โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001

22.3.3 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน มอก.1291

23. ชุดทดลองยานยนต์ไฟฟ้าต้นแบบ

จำนวน 1 คัน

23.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle : EV) โดยใช้รถยนต์ไฟฟ้าจริง โดยมีการออกแบบและปรับแต่งมาเพื่อใช้ในการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ง่ายต่อการสังเกตการณ์และทำการทดลอง ชุดทดลองสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้ใช้งานสามารถทดลองขับ ทดลองการตรวจวัดและวิเคราะห์พารามิเตอร์ของชุดควบคุมส่วนต่าง ๆ ภายในรถยนต์ไฟฟ้าได้

23.1.1 มีโครงสร้างรถยนต์ที่สมบูรณ์ ระบบควบคุมที่สมบูรณ์ เช่น เซอร์และแอคทูเอเตอร์ซึ่งสามารถทำงานได้ตามปกติ

23.1.2 สามารถแสดงพารามิเตอร์สัญญาณแบบต่างๆของยานพาหนะ เช่น หน้าจอตรวจสอบพลังงาน ความเร็วของยานพาหนะ, จอแสดงผลเกียร์

23.2 รายละเอียดทางเทคนิค

23.2.1 เป็นรถยนต์ไฟฟ้าจริงที่มียี่ห้อเป็นที่ยอมรับในตลาดโลก

23.2.2 เป็นรถยนต์ไฟฟ้าจริงสภาพพร้อมใช้งานที่มีการปรับแต่งเพื่อใช้ในการเรียนการสอน

23.2.3 มอเตอร์ต้นกำลังของรถยนต์ไฟฟ้า

23.2.3.1 เป็นมอเตอร์ชนิด Permanent magnet synchronous หรือดีกว่า

23.2.3.2 พิกัดของกำลังมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 60 กิโลวัตต์

23.2.3.3 พิกัดของแรงบิดมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 130 นิวตัน-เมตร

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนนาร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทวารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันักดิ์)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /37

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

23.2.4 ขนาดมิติรถ

23.2.4.1 ความยาวไม่น้อยกว่า 4,000 มม.

23.2.4.2 ความกว้างไม่น้อยกว่า 1,700 มม.

23.2.4.3 ความสูงไม่น้อยกว่า 1,400 มม.

23.2.4.4 ฐานล้อไม่น้อยกว่า 2,500 มม.

23.2.5 ระบบปรับอากาศและทำความร้อนแรงดันไฟฟ้าใช้งานไม่ต่ำกว่า 300 V

23.2.6 แบตเตอรี่

23.2.6.1 เป็นแบตเตอรี่สมรรถนะสูงชนิดลิเทียมฟอสเฟตหรือดีกว่า

23.2.6.2 ขนาดความจุแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 40 kWh

23.2.7 รายละเอียดอื่นๆ

23.2.7.1 สามารถวิ่งระยะทางตามพิกัดไม่ต่ำกว่า 350 กิโลเมตร

23.2.7.2 ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 120 กม.ต่อชั่วโมง

23.2.7.3 ระบบการชาร์จแบบ AC

23.2.7.4 จำนวนประตูรถแบบ 4 ประตูหรือดีกว่า

23.2.7.5 ความจุที่นั่งไม่น้อยกว่า 5 ที่นั่ง

23.2.7.6 โครงสร้างรถเป็นแบบแฮทช์แบ็ก

23.2.7.7 ระบบช่วยบังคับเลี้ยวเป็นแบบระบบช่วยผ่อนแรงด้วยไฟฟ้า

23.2.7.8 ประเภทเบรกหน้าเป็นแบบดิสก์เบรกระบายอากาศ

23.2.7.9 ประเภทเบรกหลังเป็นแบบดิสก์เบรก

23.2.7.10 ประเภทเบรกมือเป็นแบบเบรกจอตrolleyเล็กทรอนิกส์

23.2.7.11 โหมดขับเคลื่อนเป็นแบบขับเคลื่อนล้อหน้า

23.2.7.12 ประเภทระบบกันสะเทือนหน้าเป็นแบบระบบกันสะเทือนอิสระ

MacPherson หรือดีกว่า

23.2.7.13 ประเภทระบบกันสะเทือนหลังเป็นแบบทอร์ชั่นเป็นระบบกันสะเทือนไม่อิสระ หรือดีกว่า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนวร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนายรักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรกรณ์เกียรติ พันักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครูพันธุ์ 2569

หน้า 62 /38

รหัสครูพันธุ์

ชื่อครูพันธุ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

23.2.7.14 มีแบตเตอรี่ชนิดเบรตแบตเตอรี่และระบบระบายความร้อนแบบสารทำความเย็น R134a ในการจ่ายกำลังงานแรงสูงจากโรงงานผู้ผลิต

23.2.7.15 เป็นยานยนต์ที่มีใช้และจำหน่ายในประเทศไทย

23.3 รายละเอียดอื่น ๆ

23.3.1 มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

23.3.2 ผู้ขายต้องส่งมอบครูพันธุ์และทำการทดสอบเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่างๆ ที่กล่าวถึง

24. งานติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบเครือข่าย

จำนวน 1 ระบบ

24.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าตามความเหมาะสมของห้องเรียน และเพียงพอต่อการใช้งานของเครื่องใช้ไฟฟ้าในห้องเรียน

24.2 ติดตั้งตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า 1 ตู้พร้อมอุปกรณ์ควบคุมระบบไฟ มีรายละเอียดดังนี้

24.3 เป็นเครื่องควบคุมระบบไฟฟ้าและจ่ายไฟฟ้าในเครื่องเดียวกัน โดยตัวเครื่องเป็นระบบตู้คอนซูมเมอร์ สามารถแยกไลน์การจ่ายไฟฟ้าได้ และสามารถกำหนดให้แต่ละช่องทำงานหรือไม่ทำงานแบบเมนวลได้ เพื่อช่วยในการเซอร์วิส หรือดีกว่า

24.4 ตัวอุปกรณ์มีฟังก์ชันการป้องกัน กระแส แรงดัน และกำลังไฟฟ้า เกินกว่าหรือต่ำกว่า กำหนดแบบปรับค่าได้ (adjustable overload /underload protection) ในแต่ละช่องจ่ายไฟฟ้า และระบบสามารถต่อไฟฟ้ากลับมาโดยอัตโนมัติได้ตามเงื่อนไขที่ตั้งไว้

24.5 ตัวเครื่องรองรับการเชื่อมต่อเซ็นเซอร์ตรวจจับเปิดฝาดูตัวเครื่อง หรือทำงานร่วมกับเซ็นเซอร์จัดการเคลื่อนไหวนักเรียนภายในห้อง

24.6 ตัวอุปกรณ์มีฟังก์ชันการตรวจสอบอุปกรณ์ไหลต้อผ่านโปรโตคอล ICMP ในระบบเน็ตเวิร์ค ถ้าอุปกรณ์นั้นไม่ตอบสนองสามารถสั่ง ปิด/เปิด/รีเซ็ต รหัส ช่องจ่ายไฟฟ้าได้อัตโนมัติ

24.7 อุปกรณ์รองรับในการจัดกลุ่มช่องจ่ายไฟฟ้าให้เป็นกลุ่มในทางซอฟต์แวร์ใหม่ได้ เพื่อสะดวกในการจัดการจำนวนโหลดปริมาณมากอย่างเป็นหมวดหมู่

24.8 สามารถตั้งค่าหน่วงเวลาการจ่ายไฟฟ้าให้แต่ละช่อง เพื่อจ่ายให้โหลดไม่ให้เกิดพร้อมกันได้

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นายพนธ์ เหมือนนร)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ..... กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /39

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 24.9 ตัวอุปกรณ์สามารถตรวจจับพร้อมแสดงผล สภาพแวดล้อมและสถานะตัวอุปกรณ์เอง เช่น CPU - RAM - Storage usage%, อุณหภูมิ CPU, อุณหภูมิความชื้นอุปกรณ์, การหมดพัฒลม, การเชื่อมต่อลงดิน, ระบบกันไฟกระชอก ผ่านซอฟต์แวร์เว็บแอ็พได้เป็นอย่างน้อย
- 24.10 ตัวอุปกรณ์ต้องมีช่องต่อสายสื่อสารเพื่อควบคุมเปิดและปิด เมนบอร์ดของเครื่องคอมพิวเตอร์ ผ่านซอฟต์แวร์ได้อย่างน้อย 2 ช่อง
- 24.11 ตัวอุปกรณ์รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายทั้งแบบใช้สายและแบบไร้สาย โดยมีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายผ่านพอร์ต RJ45 แบบ GbE หรือดีกว่า และแบบไวไฟตามมาตรฐาน IEEE802.11 g/n หรือดีกว่า
- 24.12 ตัวอุปกรณ์มีระบบกันไฟฟ้ากระชอก (Surge Protection) พร้อมแสดงบนหน้าจอซอฟต์แวร์และหน้าอุปกรณ์ได้ เพื่อเตือนให้ทำการเปลี่ยนอะไหล่ในการป้องกันไฟฟ้ากระชอกครั้งต่อไปได้
- 24.13 สามารถเลือกรูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบเป็นกลุ่ม (Mesh Topology), เชื่อมผ่านคอลโทรลเลอร์ (Controller Topology), เชื่อมผ่านระบบคลาวด์ (Cloud Topology) ได้เป็นอย่างน้อย
- 24.14 ตัวเครื่องมีช่องจ่ายไฟฟ้าแบบ Terminal block ครบทุกช่องจ่ายไฟฟ้า โดยในแต่ละช่องรองรับไม่น้อยกว่า 30 แอมแปร์ และช่องรับไฟฟ้าขาเข้าหลักไม่น้อยกว่า 60 แอมแปร์ หรือดีกว่า
- 24.15 ตัวอุปกรณ์มีระบบจดจำคำสั่งงานได้ถึงแม้ไม่มีการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย
- 24.16 มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการภายในประเทศมาแสดงหรือยื่นเข้าระบบบิตดิงถือเป็นสาระสำคัญ
- 24.17 คุณลักษณะทางเทคนิค
- 24.18 เครือข่าย (Network) RJ-45, Wifi (สามารถทำงานเป็นแบบ Redundant ได้)
- 24.19 แรงดันไฟฟ้า สามารถใช้งานกับระบบ 1 เฟส หรือระบบ 3 เฟสได้
- 24.20 สวิตช์และเต้ารับ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.
- 24.21 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งระบบระบบเครือข่าย ตามจุดของอุปกรณ์ครุภัณฑ์แต่ละชนิดที่จำเป็นต้องใช้งานระบบเครือข่าย
- 24.22 เป็นระบบปฏิบัติการที่ผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001:2015 โดยผู้เสนอราคาจะต้องแนบรายละเอียดเอกสารมาตรฐานมายังวันยื่นซอง
- 24.23 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนโดยมีหนังสือแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตพร้อมแนบเอกสารยืนยันการเป็นตัวแทนจำหน่ายมาพร้อมการยืนยันของเพื่อประกอบการพิจารณาและการ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนวร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





รหัสครูพันธุ์

ชื่อครูพันธุ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

บริการหลังการขาย

24.24 เป็นระบบปฏิบัติการ Hass io

24.25 รองรับระบบปฏิบัติการ iOS, Android, windows, Mac สำหรับการเขียนโค้ดโปรแกรม

24.26 สามารถควบคุมสั่งงานผ่าน application บน iOS, Android และ web browser ได้

24.27 รองรับคำสั่งเสียง google assistant หรือ Alexa

24.28 สามารถดูประวัติการทำงานของอุปกรณ์ประกอบการใช้งานได้

24.29 สามารถอัปเดตสถานะออนไลน์แบบเรียลไทม์

24.30 มีระบบการแจ้งเตือนผ่าน application

24.31 สามารถตั้งระบบอัตโนมัติ เช่น เปิดไฟเมื่อพระอาทิตย์ตก, ปิดไฟเมื่อพระอาทิตย์ขึ้น, ปิดระบบไฟเมื่อไม่มีคนอยู่

24.32 สามารถตั้งระบบแจ้งเตือนผ่าน application ได้ เช่น เปิดประตูทิ้งไว้, เปิดไฟทิ้งไว้เมื่อไม่มีคนอยู่, แจ้งเตือนเมื่อตรวจจบบั๊วคันไฟ

24.33 สามารถมอนิเตอร์ค่าปริมาณการใช้ไฟได้ เช่น Voltage, Current, Energy, Frequency, Power, Power Factor

24.34 มี logbook สถานะต่างๆ ของอุปกรณ์

24.35 มี History การทำงานของอุปกรณ์

24.36 รองรับการสื่อสารข้าม platform iot

24.37 รองรับ NFC tags และ QR codes

24.38 รองรับการสื่อสาร Zigbee

24.39 รองรับ Presence Detection ต่างๆดังนี้

- Apple iCloud
- Bluetooth LE Tracker
- Bluetooth Tracker
- Locative
- Presence-based lights
- Xiaomi miio
- Xiaomi Router



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนวร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)



รหัสครูเกณฑ์

ชื่อครูเกณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- Zone
- OwnTracks
- Person
- Google Maps
- Device Tracker
- รองรับ Binary sensor
- Hikvision
- HomeKit Controller
- Huawei LTE
- Nest
- Tasmota
- Yale smart living
- Z-Wave
- Zigbee Home Automation
- Xiaomi Binary sensor
- tuya
- ring
- Risco
- MQTT Binary sensor

24.40 รองรับแพลตฟอร์มสภาพอากาศรวบรวมข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจากบริการบนเว็บและแสดงเงื่อนไขและรายละเอียดอื่น ๆ เกี่ยวกับสภาพอากาศในสถานที่ที่กำหนด clear-night, cloudy, fog, hail, lightning, lightning-rainy, partlycloudy, pouring, rainy, snowy, snowy-rainy, sunny, windy, windy-variant, exceptional

24.41 Software ESP Home สำหรับการเขียนโปรแกรม

24.42 สามารถอัปเดตซอฟต์แวร์ผ่านทาง OTA

24.43 รองรับชุด Monitor sensors ตั้งแต่ 2 แบร์นด์ ประกอบด้วย อุณหภูมิอากาศ ความชื้นอากาศ ฝุ่น PM 2.5 ปริมาณการใช้ไฟฟ้า AC 220v

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนวร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรณเกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /42

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

24.44 รองรับชุด Maintain security ตั้งแต่ 2 แบรินต์ ประกอบด้วย การตรวจจับบุคคลได้แม้ขณะอยู่นิ่ง ตรวจจับการเคลื่อนไหว ตรวจจับควันไฟ ตรวจจับการเปิด/ปิดประตูหน้าต่าง มีลำโพงสำหรับอะลามเสียงแจ้งเตือน และแจ้งเตือนผ่าน application

24.45 รองรับกล้องวงจรปิด สามารถส่งงานควบคุมทิศทาง มีโหมดความเป็นส่วนตัว ผ่าน application

24.46 รองรับและสั่งงานควบคุมเปิด/ปิด สวิตช์ไฟ ปลั๊ก หรือไฟแสงสว่างหลอดไฟแบบไร้สายได้

24.47 รองรับและสั่งงานเปิด/ปิดไฟผ่าน NFC tags

24.48 มีคู่มือการต่ออุปกรณ์

24.49 มีคู่มือการเรียนรู้พร้อมโค้ดโปรแกรมเบื้องต้น

25. ชุดปฏิบัติการทดสอบสมรรถนะยานยนต์พร้อมโปรแกรม จำนวน 1 ชุด

25.1 เครื่องวัดประสิทธิภาพยานพาหนะ ใช้วัดสมรรถนะรถยนต์ ใช้วัดแรงบิด แรงม้าของรถยนต์

25.2 เป็นระบบชุดไดรฟ์มิเตอร์แบบไดนามิกที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เป็นแบบชนิดลูกกลิ้งชนิดกลมที่มีความแม่นยำสูงขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว มีความสามารถในการวัดได้ไม่น้อยกว่า 1,900 แรงม้า ระบบเบรคด้วยลม สามารถติดตั้งแบบฝั่งพื้นหรือติกว่า

25.3 การทำงานของเครื่องวัดและทดสอบแรงม้า การปรับแต่งประสิทธิภาพรถยนต์ทั่วไป

25.4 การบำรุงรักษาและการซ่อมบำรุง

25.5 การประเมินประสิทธิภาพรถยนต์ของแต่ละรุ่น

25.6 การเพิ่มสมรรถนะของรถยนต์แก๊สโซลีน

25.7 การเพิ่มสมรรถนะของรถยนต์ดีเซลคอมมอนเรล

25.8 การเพิ่มสมรรถนะของรถยนต์ LPG

25.9 การเพิ่มสมรรถนะของรถยนต์ CNG

25.10 การวิเคราะห์แรงบิดของรถยนต์

25.11 การตรวจสอบมาตรฐานวัดความเร็วของรถยนต์

25.12 สามารถวัดกำลังได้ไม่น้อยกว่า 1,900 HP/TORQUE

25.13 น้ำหนักสูงสุด(Maximum axle weight)ไม่น้อยกว่า 1,300 kg

25.14 ความเร็วการทดสอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 250 Kph

25.15 มีชุดควบคุมการเบรคด้วยระบบลม(AIR ACTUATED BRAKE SYSTEM)

25.16 มีเซ็นเซอร์วัดความเร็วไม่น้อยกว่า 1 จุด

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นายพนต์ เหมือนนร)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ..... กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครูเกณฑ์ 2569

หน้า 62 /43

รหัสครูเกณฑ์

ชื่อครูเกณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

25.17 ใช้ไฟฟ้า 220V เฟสเดียว หรือ 380V

25.18 มีชุดเครื่องพิมพ์สีสำหรับพิมพ์เอกสารกราฟที่ได้จากการวัดค่า

25.19 โปรแกรมแสดงผลและปรับปรุงการทดสอบประสิทธิภาพสมรรถนะยานยนต์ จำนวน 1 ชุด

25.19.1 โปรแกรมแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพสมรรถนะยานยนต์ ที่ใช้ร่วมกับการทำงานเป็นระบบ window 7 หรือ Window 10 มีรายละเอียดดังนี้

25.19.1.1 เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

25.19.1.2 ภายในโปรแกรมมีหน้าจอพลีเคชั่นต่างไม่น้อยกว่า 3 หน้าต่าง

25.19.1.3 ภายในโปรแกรมมีไลบรารีดังนี้ TOOL, Applications ,Help หรือมากกว่า

25.19.1.4 ในฟังก์ชัน TOOL ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1) OPTION มีหน้าต่างปรับตั้งค่า

2) ทัวไป(general)

3) Appearance

25.19.2 Diagnostics ช่องสำหรับเลือกค่า(Chanel) ระยะ(Longth) ความเร็ว(speed) ,Force , กำลัง(power) ,แรงบิด(Torque) ,ความเร็วเครื่องยนต์(Engine speed), Gear ratio, Pressure, อุณหภูมิ(Temp), ความชื้น(humidity) เป็นต้น

25.19.3 การจัดการฮาร์ดแวร์(Manage Hardware) สามารถทำการอัปเดตซอฟต์แวร์แบบอัตโนมัติ และแบบแมนนวลได้

25.19.4 ฟังก์ชันทดสอบการทำงานมีหน้าต่างควบคุมพร้อมมิเตอร์แดชบอร์ดแสดงผลดังต่อไปนี้

1) หน้าต่าง Home สามารถเปิดไฟล์และบันทึกไฟล์ที่ทำการทดสอบได้ มีฟังก์ชันแก้ไข Configure ,Calibrate ,record หรือมากกว่า

2) หน้าต่าง View มีคำสั่งภายในดังนี้หรือมากกว่า Autoscroll with trace, Reticle, Dynamic coloring

3) หน้าต่าง Maps

4) หน้าต่าง Compare ประกอบด้วย Compare Tunes, Base File, Comparison

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนนร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 / 44

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

compare File, Quick Compare Mode เป็นต้น

25.19.5 หน้าต่างเครื่องมือ(Tools) ประกอบด้วย เมนูต่างๆดังนี้

1) Open Template สามารถเลือก Template แสดงผลได้ดังนี้

- Advanced
- All Digital
- Basic
- Fuel Advanced
- Fuel-Ignition Advanced
- Single Stack

25.19.6 เมนูฟังก์ชันแสดงผลวิเคราะห์รูปแบบตัวเลขและกราฟ มีรายละเอียดดังนี้หรือมากกว่า

- สามารถแสดงค่าแบบกราฟเดี่ยว กราฟคู่และแบบสามกราฟได้
- สามารถปรับตั้งค่ากราฟแสดงผลในส่วนของ AFR,Lambda>manual Axis

Scale(Max,Min) ได้

- แสดงผลกราฟในรูปแบบ 3 มิติได้
- แสดงผลในรูปแบบของ Grid View ได้
- แสดงผลในรูปแบบตารางได้

25.19.7 เมนูแสดงผลด้านเกจแสดงผล มีรายละเอียดดังนี้หรือดีกว่า

- ความเร็วรอบเครื่องยนต์ RPMx1000 สามารถแก้ไขเพิ่มรอบเครื่องยนต์ได้ไม่น้อยกว่า 18,000 รอบ
- เกจแสดงอากาศ/น้ำมัน สามารถแก้ไขค่า min, max Value ได้ไม่น้อยกว่า 0-30
- ระบบแสดงการทำงานของเซ็นเซอร์
- ความเร็ว mph สามารถแก้ไขค่าความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 0-150 mph Red line ที่ 160 หรือมากกว่าสามารถกำหนดค่าเองได้



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนนาร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หันส่วน)



รหัสครูเกณฑ์

ชื่อครูเกณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- อุณหภูมิ องศาฟาเรนไฮต์
- มีปุ่มแสดงสถานะของเซนเซอร์เมื่อพร้อมสำหรับการใช้งานสามารถกำหนดค่าสีแสดงสถานะได้ไม่น้อยกว่า 5 สี(น้ำเงิน,เขียว,แดง,ส้ม,เหลือง เป็นต้น)

- 25.20 เป็นผลิตภัณฑ์ผลิตขึ้นภายใต้มาตรฐาน ISO 9001:2008, DIN, ANSI อย่างใดอย่างหนึ่งหรือ ISO9001(Edition2015) พร้อมมีเอกสารรับรองแนบมาพร้อมกับการยื่นซองเพื่อให้ทางคณะกรรมการพิจารณาและเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ราชการ
- 25.21 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรืออังกฤษไม่น้อยกว่า 1ชุด
- 25.22 มีแบบแปลนการติดตั้งจากบริษัทผู้ผลิตแนบมาพร้อมกับการยื่นซอง
- 25.23 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต พร้อมระบุสถานศึกษาที่ส่งมอบในเอกสารแต่งตั้งพร้อมแนบเอกสารมาในวันยื่นซอง
- 25.24 มีระบบประมวลผลสำหรับแสดงค่าที่วัดได้พร้อมโต๊ะและเก้าอี้
- 25.25 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งระบบพร้อมใช้งานได้

26. สถานีประจุกำลังงานทางไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 50 Kw จำนวน 1 สถานี

26.1 รายละเอียดทั่วไป

- 26.1.1 เป็นสถานีสำหรับชาร์จประจุไฟฟ้าแบบ DC Fast Charge ให้รถยนต์ไฟฟ้า เพื่อใช้ในการเรียนการสอน

26.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 26.2.1 ระบบไฟฟ้าเข้า 400Vac $\pm 10\%$, 50Hz, 3P N+PE หรือดีกว่า
- 26.2.2 มีจอแสดงผลแบบ LCD Touch Screen ขนาดไม่ต่ำกว่า 7 นิ้ว
- 26.2.3 มีหัวจ่าย CCS2 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หัวจ่าย
- 26.2.4 กำลังไฟฟ้าสูงสุดของเครื่อง ไม่ต่ำกว่า DC 60 kW DC
- 26.2.5 มีค่า Power Factor ไม่ต่ำกว่า 0.98 หรือดีกว่า
- 26.2.6 สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 150 A
- 26.2.7 มีแรงดัน Output voltage ในช่วง 150-1000 VDC หรือดีกว่า
- 26.2.8 มีการป้องกันตามมาตรฐาน IP54 หรือดีกว่า



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง) ลงชื่อ.....กรรมการ (นายพยนต์ เหมือนนร) ลงชื่อ.....กรรมการ (นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี) ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ (นายสมชาติ หุ่นส่วน)



คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /46

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

26.2.9 อุณหภูมิการใช้งาน -30 °C + 50 °C เทียบเท่าหรือดีกว่า โดยประสิทธิภาพไม่ลดลง หรือดีกว่า

26.2.10 มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า ตาม IEC62196-1, IEC62196-3, IEC 61851-1, IEC61851-23, IEC61851-24 หรือดีกว่า

26.2.11 ระบบอนุมัติการชาร์จแบบ RFID for user authentication (ISO/IEC 14443) หรือดีกว่า

26.2.12 การเชื่อมโยงการสื่อสาร ไม่ต่ำกว่า OCPP Protocol 1.6 J

26.2.13 Charging Protocol ตามมาตรฐาน ISO 15118 , DIN 70121 หรือดีกว่า

26.2.14 DC Charging Cable length ไม่น้อยกว่า 3 เมตร

26.2.15 ตัวเครื่องมีระบบป้องกันไม่น้อยกว่า Over/Under Voltage Protection, Over Current Protection, Short Circuit Protection, Over Temperature Protection, Lightning Protection, Ground Fault, Surge Protection

26.2.16 มีระบบระบายความร้อนด้วยพัดลมติดตั้งภายในตัวเครื่อง

26.2.17 การติดตั้งสถานีชาร์จบนฐาน โดยให้อ้างอิงตามคู่มือการติดตั้งของบริษัทผู้ผลิต

26.2.18 การติดตั้งสายไฟฟ้าและช่องทางเดินสายไฟ

26.2.18.1 สายไฟประธานต้องมีขนาดรองรับกำลังไฟฟ้าที่จ่ายให้กับหัวจ่ายประจุไฟฟ้าตามหลักวิชาการ

26.2.18.2 ขนาดของสายไฟฟ้าอ้างอิงตามมาตรฐานตารางสายไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

26.2.18.3 สายไฟฟ้าทุกประเภทต้องทำการติดตั้งในช่องเดินสายไฟฟ้าประเภทท่อหรือรางที่มีการติดตั้งอย่างมิดชิดและปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

26.2.18.4 มีการติดตั้งระบบตัดวงจรอัตโนมัติขณะเกิดการลัดวงจร (Circuit Breaker, MCB) ซึ่งมีค่าทนการลัดวงจรเป็นไปตามมาตรฐานของการออกแบบ ในตู้ MDB รับไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าจ่ายให้กับสถานีอัดประจุไฟฟ้า

26.3 รายละเอียดอื่น ๆ

26.3.1.1 มีการรับประกันคุณภาพสินค้าชุดสถานีชาร์จ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

26.3.1.2 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งให้สามารถใช้งานร่วมกับรถยนต์ไฟฟ้าได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพนต์ เหมือนนาร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณชา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /47

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

27. สถานีมอเตอร์ขับเคลื่อนพื้นฐานยานยนต์ไฟฟ้า

จำนวน 1 ชุด

27.1 ชุดฝึกอบรมมอเตอร์ไฟฟ้า เป็นชุดที่ออกแบบสำหรับใช้ในการศึกษาและทำความเข้าใจการทำงาน เพื่อให้เหมาะสมกับยานยนต์ไฟฟ้า มีอุปกรณ์ประกอบพร้อมทั้งโปรแกรมควบคุมสำหรับใช้รับจูน กำลัง ความเร็ว และทิศทาง ตลอดจนการศึกษากการเบรคมอเตอร์ด้วยการผลิตไฟฟ้า (Re-Gen) มี มาตรฐานและการสื่อสารแบบมาตรฐานที่ใช้ในยานยนต์ แบบ CAN BUS หรือ LIN BUS

27.2 ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าแบบ Induction

27.3 กำลังสูงสุด ไม่น้อยกว่า 5kW

27.4 แรงบิดสูงสุดไม่น้อยกว่า 30 นิวตัน-เมตร ที่กระแส 100A หรือดีกว่า

27.5 แบตเตอรี่

27.5.1 ประเภทแบตเตอรี่ Lithium-Ion

27.5.2 ความจุแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 1.4 กิโลวัตต์-ชั่วโมง

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

27.7 ระบบความปลอดภัย มีฟิวส์ป้องกัน และมีฝาครอบล้อ

27.8 มีชุดคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า

27.8.1ชุดคำสั่ง 1000 : Hardware version

27.8.2ชุดคำสั่ง 1001 : Software version

27.8.3ชุดคำสั่ง 1002 : Work mode

27.8.4ชุดคำสั่ง 1003 : Startup mode

27.8.5ชุดคำสั่ง 1004 : encoder pulses per cycle

27.8.6ชุดคำสั่ง 1005 : Exchange AB Signal

27.8.7ชุดคำสั่ง 1006 : Exchange Phase Line

27.8.8ชุดคำสั่ง 1007 : Motor Pole pairs

27.8.9ชุดคำสั่ง 1008 : Motor Rated Power (KW)

27.8.10ชุดคำสั่ง 1009 : Motor Rated Voltage (V)

27.8.11 ชุดคำสั่ง 100A : Motor Rated Current (A)

27.8.12ชุดคำสั่ง 100B : Motor Rated Speed (rpm)

27.8.13ชุดคำสั่ง 100C : Motor Rated Slip

ลงชื่อ.....
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....
(นายพยนต์ เหมือนนอร์)

ลงชื่อ.....
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /48

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 27.8.14 ชุดคำสั่ง 100E : Encoder Filter Depth
- 27.8.15 ชุดคำสั่ง 1014 : Gear Ratio
- 27.8.16 ชุดคำสั่ง 1015 : Tire Diameter (cm)
- 27.8.17 ชุดคำสั่ง 1016 : Speed Pulse Gain
- 27.8.18 ชุดคำสั่ง 1017 : CAN Speed Gain
- 27.8.19 ชุดคำสั่ง 101B : Enable 12V Acc Power Supply
- 27.8.20 ชุดคำสั่ง 101C : Use Acc Switch Signal
- 27.8.21 ชุดคำสั่ง 101D : Acc Alarm Voltage(mv)
- 27.8.22 ชุดคำสั่ง 101E : Acc Max Voltage (mv)
- 27.8.23 ชุดคำสั่ง 101F : Acc Min Voltage (mv)
- 27.8.24 ชุดคำสั่ง 1023 : Battery Rated Voltage (V)
- 27.8.25 ชุดคำสั่ง 1024 : Battery Rated Capacity (AH)
- 27.8.26 ชุดคำสั่ง 1025 : Batt Low Protect Voltage (V)
- 27.8.27 ชุดคำสั่ง 1026 : Enable Soft Batt Low Protect
- 27.8.28 ชุดคำสั่ง 1027 : Soft Batt Low Voltage (V)
- 27.8.29 ชุดคำสั่ง 1028 : Batt Low Protct Time (x0.1 ms)
- 27.8.30 ชุดคำสั่ง 1029 : Batt High Protect Voltage (V)
- 27.8.31 ชุดคำสั่ง 102A : Bus Voltage Gain
- 27.8.32 ชุดคำสั่ง 102D : Gear Shift Min Speed (rpm)
- 27.8.33 ชุดคำสั่ง 102E : IU (A)
- 27.8.34 ชุดคำสั่ง 102F : IU Gain
- 27.8.35 ชุดคำสั่ง 1030 : IU Offset (mA)
- 27.8.36 ชุดคำสั่ง 1031 : IV (A)
- 27.8.37 ชุดคำสั่ง 1032 : IV Gain
- 27.8.38 ชุดคำสั่ง 1033 : IV Offset (mA)
- 27.8.39 ชุดคำสั่ง 1034 : IW (A)
- 27.8.40 ชุดคำสั่ง 1035 : IW Gain



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพนต์ เหมือนนร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)



คุณลักษณะครูภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /49

รหัสครูภัณฑ์

ชื่อครูภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 27.8.41 ชุดคำสั่ง 1036 : IW Offset (mA)
- 27.8.42 ชุดคำสั่ง 103D : Driver Overheat Temp
- 27.8.43 ชุดคำสั่ง 103E : Driver Shutdown Temp
- 27.8.44 ชุดคำสั่ง 103F : Driver Overheat Hysteresis
- 27.8.45 ชุดคำสั่ง 1040 : Motor Overheat Temp
- 27.8.46 ชุดคำสั่ง 1041 : Motor Shutdown Temp
- 27.8.47 ชุดคำสั่ง 1042 : Motor Overheat Hysteresis
- 27.8.48 ชุดคำสั่ง 1043 : Enable Overheat Curr Limit
- 27.8.49 ชุดคำสั่ง 1044 : Overheat Curr Limit Val (%)
- 27.8.50 ชุดคำสั่ง 1045 : Driver PWM Frequency (KHz)
- 27.8.51 ชุดคำสั่ง 1046 : Driver Max Output Current (A)
- 27.8.52 ชุดคำสั่ง 1047 : Current Kp
- 27.8.53 ชุดคำสั่ง 1048 : Current Ki
- 27.8.54 ชุดคำสั่ง 1049 : Test Current Freq (x0.1Hz)
- 27.8.55 ชุดคำสั่ง 104A : Slip Filter Deepth
- 27.8.56 ชุดคำสั่ง 104B : Curr Limit Recovery Time (x0.1ms)
- 27.8.57 ชุดคำสั่ง 104C : Magnet Weak Deepth
- 27.8.58 ชุดคำสั่ง 104D : Energy Recycle Deepth
- 27.8.59 ชุดคำสั่ง 104F : Curr Limit Min Speed (rpm)
- 27.8.60 ชุดคำสั่ง 1050 : Current Ref Mode
- 27.8.61 ชุดคำสั่ง 1051 : Current Ref Filter Deepth
- 27.8.62 ชุดคำสั่ง 1054 : Speed Kp
- 27.8.63 ชุดคำสั่ง 1055 : Speed Ki
- 27.8.64 ชุดคำสั่ง 1056 : Energy Recycle Kp
- 27.8.65 ชุดคำสั่ง 1057 : Speed Ref Filter Deepth
- 27.8.66 ชุดคำสั่ง 1058 : Speed Fdb Filter Deepth
- 27.8.67 ชุดคำสั่ง 1059 : Use Pure Speed Mode



ลงชื่อ.....
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....
(นายพยนต์ เหมือนนอร์)

ลงชื่อ.....
(นางสาววิมณฑา การทนายรักษ์)

ลงชื่อ.....
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....
(นายสมชาติ หันส่วน)



คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /50

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 27.8.68 ชุดคำสั่ง 105A : Pure Speed Mode Idle Speed (rpm)
- 27.8.69 ชุดคำสั่ง 1060 : First Acc Time (x0.1 ms)
- 27.8.70 ชุดคำสั่ง 1061 : Second Acc Time (x0.1 ms)
- 27.8.71 ชุดคำสั่ง 1062 : Reverse Acc Time (x0.1 ms)
- 27.8.72 ชุดคำสั่ง 1063 : Current Down Time (x0.1 ms)
- 27.8.73 ชุดคำสั่ง 1064 : Rel Acc Curr Down Time (x0.1 ms)
- 27.8.74 ชุดคำสั่ง 1069 : Is Default Eco Mode
- 27.8.75 ชุดคำสั่ง 106A : Mode Shift Time (x0.1 ms)
- 27.8.76 ชุดคำสั่ง 106B : Reverse Max Speed (rpm)
- 27.8.77 ชุดคำสั่ง 106F : Eco Mode Max Speed (rpm)
- 27.8.78 ชุดคำสั่ง 1070 : Eco Mode Max Current (A)
- 27.8.79 ชุดคำสั่ง 1071 : Eco Mode Rated Current (A)
- 27.8.80 ชุดคำสั่ง 1072 : Eco Mode Min Current (A)
- 27.8.81 ชุดคำสั่ง 1074 : Eco Mode Speed Filter Deepth
- 27.8.82 ชุดคำสั่ง 1078 : Crazy Mode Max Speed (rpm)
- 27.8.83 ชุดคำสั่ง 1079 : Crazy Mode Max Current (A)
- 27.8.84 ชุดคำสั่ง 107A : Crazy Mode Rated Current (A)
- 27.8.85 ชุดคำสั่ง 107B : Crazy Mode Min Current (A)
- 27.8.86 ชุดคำสั่ง 1080 : Enable Release Acc Brake
- 27.8.87 ชุดคำสั่ง 1081 : Rel Acc Brake Time (s)
- 27.8.88 ชุดคำสั่ง 1082 : Enable Brake Energy Recycle
- 27.8.89 ชุดคำสั่ง 1083 : Recycle Current Limit (%)
- 27.8.90 ชุดคำสั่ง 1086 : Max Recycle Voltage (V)
- 27.8.91 ชุดคำสั่ง 1087 : Recycle Curr Up Time (x0.1 ms)
- 27.8.92 ชุดคำสั่ง 1088 : Recycle Enter Speed (rpm)
- 27.8.93 ชุดคำสั่ง 1089 : Recycle Exit Speed (rpm)
- 27.8.94 ชุดคำสั่ง 108E : Enable Slope Asist



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนนร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)



คุณลักษณะครูเกณฑ์ 2569

หน้า 62 /51

รหัสครูเกณฑ์

ชื่อครูเกณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

27.8.95 ชุดคำสั่ง 108F : Slope Max Sliding Speed (rpm)

27.8.96 ชุดคำสั่ง 1090 : Steep Slope Hold Time (s)

27.8.97 ชุดคำสั่ง 1091 : Max Sliding Distance (x0.1 round)

27.8.98 ชุดคำสั่ง 1092 : Slope Current Up Time

27.8.99 ชุดคำสั่ง 1093 : Slope Speed Filter Deepth

27.8.100 ชุดคำสั่ง 1094 : Slope Compensate Gain

27.8.101 ชุดคำสั่ง 1095 : Slope Lock Pulses

27.8.102 ชุดคำสั่ง 1096 : Slope Compensate Speed (rpm)

27.8.103 ชุดคำสั่ง 109B : Enable CAN Communication

27.8.104 ชุดคำสั่ง 109C : Rotor Resistance (mΩ)

27.8.105 ชุดคำสั่ง 109D : CAN Protocal

27.8.106 ชุดคำสั่ง 10A1 : COM Baudrate

27.9 อุปกรณ์และเครื่องมือประกอบการทำงาน

27.10 อุปกรณ์และชุดควบคุมจะต้องติดตั้งบนโครงที่แข็งแรง รองรับภาระหนุ่ที่ความเร็วสูงได้ดี

27.11 มีหน้าจอสแสดงผล (Dashboard)

27.12 มีชุดควบคุมการทำงานแบบทัชสกรีน สำหรับไว้ปรับจูน แสดงมาตรวัด เขียนและปรับโปรแกรม เก็บและบันทึกโปรแกรมที่ตั้งไว้ตามใบงาน

27.13 มีใบงานสำหรับใช้ในการสอนและภาคปฏิบัติ

27.14 รับประกันหลังการส่งมอบและบริการหลังการขาย โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

27.15 มีการจัดให้มีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถานศึกษาจนกว่าจะใช้งานได้

27.16 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

28. ชุดจำลองงานซ่อมบำรุงผ่านโลกเสมือนจริง VR

จำนวน 1 ชุด

28.1 เป็นโปรแกรมที่สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับเซลล์แบตเตอรี่เสมือนจริงสามารถหยิบจับเซลล์แบตเตอรี่ และมอเตอร์ได้

28.2 ภายในโปรแกรมมีเครื่องมือฉนวนกันไฟฟ้าสามารถหยิบจับได้

28.3 ภายในโปรแกรมแสดงให้เห็นถึงเซลล์แบตเตอรี่บนจอเสมือนจริงในโปรแกรม ไม่น้อยกว่า 2 จอ

28.4 มีชุดสายไฟแรงสูงของรถยนต์ไฟฟ้าตัวอย่างแสดงให้เห็นพร้อมโต๊ะไม้ภายในโปรแกรม

ลงชื่อ.....
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....
(นายพนต์ เหมือนนร)

ลงชื่อ.....
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครูพันธุ์ 2569

หน้า 62 /52

รหัสครูพันธุ์

ชื่อครูพันธุ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 28.5 มีโครงสร้างแชสซีตัวอย่างของรถยนต์ไฟฟ้าพร้อมติดตั้งมอเตอร์ขับเคลื่อนแสดงให้เห็นแบบ 1 มอเตอร์หรือ 2 มอเตอร์พร้อมล้อทั้งสี่ล้อ
- 28.6 สามารถแสดงผลเป็นรูปแบบ 3 มิติ แบบห้องปฏิบัติการ
- 28.7 มีตัวอย่างสามมิติตู้ชาร์จไฟฟ้าประจุเร็วแบบ DC
- 28.8 เมื่อทำการเข้าห้องระบบสามารถแสดงผลผ่าน Modbus internet ส่งค่าแสดงผลแบบเรียลไทม์ ออกมายังกล่องแสดงสถานะภายนอกแสดงให้กับกรรมการระหว่างโลกเสมือนจริงกับชุดควบคุม ภายนอกพร้อมสาธิตให้กับผู้ใช้งาน
- 28.9 สามารถรองรับการเขียนโปรแกรมภาษา C# Script, และ ภาษาทาง ladder PLC ได้
- 28.10 สามารถแสดงผลออกผ่าน Excell ได้
- 28.11 สามารถแสดงผลการใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟนได้
- 28.12 เป็นซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์โดยผู้เสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายหรือผู้ผลิตโดยแนบ เอกสารขณียินเสนอราคา
- 28.13 สามารถรองรับไฟล์จาก Solid work และ 3D พร้อมทั้งสามารถแก้ไขไฟล์จากโปรแกรม solid work และเห็นการแก้ไขแบบเรียลไทม์ในโปรแกรมเสมือนจริง
- 28.14 สามารถเชื่อมต่อรองรับการต่อร่วมกับ PLC ได้
- 28.15 แวนอัจฉริยะจำลองโลกเสมือนจริง VR สำหรับต่อร่วมกับโปรแกรมแบบเรียลไทม์ จำนวน 1 ชุด
- ชิปเซ็ต Qualcomm Snapdragon XR2 4nmหรือดีกว่า
 - มีหน่วยความจำRAM 8GB หรือดีกว่า
 - มีขนาดความจุ 512GB หรือดีกว่า
 - จอความละเอียด 2050x2200 ต่อข้างตา
 - จอแสดงผลมี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 120 Hz
 - แบตเตอรี่ใช้ได้ยาวนาน 1 ชั่วโมง หรือดีกว่า
 - รองรับระบบ Passthrough True Color High Res
 - มีมือจับแบบสติก 2 ข้าง
 - มีมุมมองกว้าง 110 องศาหรือดีกว่า
 - รองรับการเชื่อมต่อ Bluetooth และ USB-C



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนนาร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)



คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /53

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

29. ชุดลิฟต์สำหรับยกแบตเตอรี่

จำนวน 1 ชุด

- 29.1 ระบบป้องกันไฮดรอลิกแบบกลไกสองชั้น
- 29.2 การออกแบบกระบอกสูบคู่สำหรับรองรับ
- 29.3 การทำงานแบบลอยตัว สามารถเคลื่อนไหวยได้ในระยะ 35 มม.
- 29.4 มีระบบรองรับแบตเตอรี่แบบไม่ต้องใช้แหล่งจ่ายไฟภายนอก
- 29.5 พอร์ตชาร์จขณะทำงาน โหมดการทำงานการชาร์จนั้นง่ายรวดเร็วปลอดภัย
- 29.6 ตัวควบคุมแบบมีสายแบบใช้มือถือแบบกดซับใช้งานง่าย
- 29.7 ล้อรองรับเคลื่อนย้ายสามารถรับน้ำหนักของแบตเตอรี่ได้อย่างดี
- 29.8 แรงดันในการทำงานแบบกระแสสลับ 220V
- 29.9 รองรับน้ำหนักของแบตเตอรี่ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1 ตัน
- 29.10 ความสูงในการยก 1900 มม.
- 29.11 รับประกัน 1 ปี
- 29.12 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา
- 29.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE และ ISO 9001

30. ชุดปฏิบัติการเรียนรู้พื้นฐานการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ

จำนวน 2 ชุด

- 30.1 ชุดปฏิบัติการจำลองและเขียนคำสั่งควบคุมรถขับเคลื่อนอัตโนมัติ จำนวน 10 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 30.2 มีหน่วยประมวลผล (Processor) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 cores) และเป็นสถาปัตยกรรมแบบ CUDA
- 30.3 มีหน่วยความจำ ชนิด LPDDR4 มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB/64bit
- 30.4 มีหน่วยความจำทำงานที่ความถี่สัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 1600MHz
- 30.5 มีหน่วยความจำ eMMC 5.1 ไม่น้อยกว่า 16GB
- 30.6 รองรับการถอดรหัสวิดีโอโดยเทียบเท่าหรือดีกว่า 500MP/sec(1x 4K @ 60 (HEVC), 2x 4K @ 30 (HEVC), 4x 1080p @ 60 (HEVC), 8x 1080p @ 30 (HEVC), 9x 720p @ 60 (HEVC))
- 30.7 รองรับการเชื่อมต่อกล้องแบบ MIPI CSI-2 D-PHY 1.1 (1.5 Gb/s per pair)
- 30.8 รองรับการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตที่เทียบเท่าหรือดีกว่า Gigabit Ethernet, M2 Key E

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนวร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนายรักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)



คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /54

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 30.9 มีพอร์ตเชื่อมต่ออุปกรณ์ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า HDMI 2.0 and eDP 1.4
- 30.10 มีความสามารถในการเชื่อมต่ออุปกรณ์แบบ USB ไม่น้อยกว่า 5 พอร์ต 3x USB 3.0, USB 2.0 Micro-B
- 30.11 มีพอร์ตรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์จากภายนอก GPIO หรือ I2C หรือ I2S หรือ SPI หรือ UART
- 30.12 รองรับการใช้โปรแกรมด้วย Python หรือ ภาษา C หรือ C++
- 30.13 สามารถรองรับระบบชาลูลาด ROS
- 30.14 มีระบบกล้องประมวลผล depth camera และ LiDAR สำหรับเรียนรู้จากการประมวลผลและการเรียนรู้โดยผู้ใช้
- 30.15 มีจอสำหรับแสดงผลข้อมูลขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว
- 30.16 สามารถตรวจจับสี วัตถุ และตรวจจับสิ่งกีดขวางได้
- 30.17 มีระบบตรวจจับ AR Tag recognition
- 30.18 รองรับการควบคุมด้วยระบบรีโมทคอนโทรลแบบไร้สาย joystick และ สมาร์ทโฟน
- 30.19 รองรับแอปพลิเคชันการ Mapping ได้
- 30.20 มีระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์กระแสตรงไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 30.21 มีล้อรองรับการขับเคลื่อนแบบยางหุ้มหรือล้อแบบ Omni ไม่น้อยกว่า 4 ล้อ
- 30.22 โครงสร้างทำจากอลูมิเนียมผ่านการอะโนไดซ์
- 30.23 มีระบบจ่ายแรงดันไฟฟ้าชนิดลิเทียมแบตเตอรี่ขนาดไม่น้อยกว่า 12V 5000mah
- 30.24 ประยุกต์การใช้งานด้านปัญญาประดิษฐ์ในงานหุ่นยนต์ โดรน ด้านเกษตร เป็นอย่างน้อย
- 30.25 ระบบดังกล่าวเป็นระบบที่ถูกประกอบและพร้อมสำหรับใช้งานในวันที่คณะกรรมการตรวจรับสามารถทำงานสาธิตระบบให้กับทางคณะกรรมการตรวจรับได้
- 30.26 ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย ในวันยื่นซองเพื่อสะดวกต่อการบริการหลังการขาย

31. ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าเซลล์เชื้อเพลิงสังคมคาร์บอนต่ำ จำนวน 1 ชุด

- 3.1 เป็นชุดสาธิตสำหรับการสอนและการฝึกระบบขับเคลื่อนแรงดันสูงของรถยนต์ไฟฟ้าแบบพลังงานเชื้อเพลิง Fuel Cell ประกอบด้วย ระบบจัดการพลังงานแบตเตอรี่รถยนต์ ระบบส่งกำลังและระบบควบคุมแรงดันไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง และ ระบบจ่ายก๊าซไฮโดรเจน แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบและระบบการทำงานของรถยนต์พลังงานไฟฟ้า



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพนนต์ เหมือนวร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนายรักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)



คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /55

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 3.2 ระบบการจัดการแบตเตอรี่ประกอบด้วยพลังงานแบตเตอรี่ (รวมถึงระบบการจัดการ BMS) ของรถยนต์ไฟฟ้า ตัวควบคุมหลักการจัดการแบตเตอรี่, โมดูลเก็บข้อมูลแบตเตอรี่
- 3.3 ระบบส่งกำลัง (powertrain) ประกอบด้วย ซิงโครนัสมอเตอร์แบบแม่เหล็กถาวร อัตราส่วนเกียร์ส่งกำลังคงที่ แผงเครื่องมือวัด พอร์ตต่อสายไฟ แผงทดสอบ แบตเตอรี่แรงดัน แบตเตอรี่และชิ้นส่วนยานยนต์อื่นๆและวงจรที่เกี่ยวข้อง
- 3.4 ระบบควบคุมแรงดันสูงระบบรถยนต์ไฟฟ้า ประกอบด้วย ส่วนประกอบของรถยนต์ไฟฟ้า กล่องจ่ายไฟฟ้าแรงดันสูง, เครื่องชาร์จแบบ on board, ชุดแปลงแรงดันไฟฟ้า เป็นต้น
รูปแบบการฝึกเทคโนโลยีของระบบพลังงานไฟฟ้ารถยนต์สมัยใหม่นั้นสอดคล้องกับการทำงานของรถยนต์ สามารถตรวจสอบและวิเคราะห์พารามิเตอร์แบบไดนามิก พารามิเตอร์แบบคงที่และสัญญาณของระบบไฟฟ้า รถยนต์แบบเรียลไทม์และตั้งโหมดความผิดพลาดต่างๆ การตั้งค่าความผิดพลาดของระบบการขับเคลื่อน แรงดันสูงและชั่วคราววัดสัญญาณ
- 3.5 โมดูลการตั้งค่าความผิดพลาดจะตั้งค่าตามลักษณะของวงจรรถยนต์ วงจรเสีย, สายหน้าสัมผัสไม่ดี, เซ็นเซอร์ขัดข้อง
- 3.6 เป็นการตั้งค่าความผิดปกติของสัญญาณเซ็นเซอร์ วงจรเซ็นเซอร์ส่วนประกอบแอคชูเอเตอร์ วงจรแอคชูเอเตอร์ และชุดควบคุมของระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
- 3.7 เป็นชุดฝึกปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนผสมผสานร่วมกับพลังงานเซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจนและแบตเตอรี่แบบปลั๊กอินสามารถเสียบชาร์จได้ สามารถใช้งานได้จริง เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานจากประเทศญี่ปุ่น
- 3.8 เป็นชุดฝึกที่ขับเคลื่อนด้วยระบบขับเคลื่อนที่สมบูรณ์สามารถทดสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3.9 มีระบบประจุก๊าซไฮโดรเจนไม่น้อยกว่า 2 ชุดเพื่อจ่ายกำลังงานสำหรับการผลิตไฟฟ้า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัมถึงทำจาก Solid polymer electrolyte fuel cell ตรงตามรุ่นจากโรงงานผลิต
- 3.10 สามารถให้กำลังแรงม้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 150 แรงม้า
- 3.11 แบตเตอรี่ชนิด นิเกิลเมทัลไฮดรไรด์ ไม่น้อยกว่า 30 โมดูล
- 3.12 มอเตอร์ขับเคลื่อนให้กำลังไม่น้อยกว่า 110 kw แรงบิดไม่น้อยกว่า 300 นิวตันเมตร
- 3.13 สามารถทำความเร็วสูงสุดของการขับเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 150 km.
- 3.14 มีระบบเบรคหน้าแบบ Ventilated disc เบรคหลังแบบดิสเบรค
- 3.15 ระบบรองรับแรงกระแทกด้านหน้าแบบ Macpherson strut ด้านหลังแบบ Torsion beam
- 3.16 ระบบบอดี้มีขนาดโดยรวมไม่น้อยกว่าดังนี้ มีความยาวไม่น้อยกว่า 4,800 มิลลิเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 1,800 มิลลิเมตร
- 3.17 มีชุดไฟฟ้าแสงสว่าง ไฟหน้าแบบ LED พร้อม ไฟต่ำ ไฟสูง ไฟสัญญาณเลี้ยวด้านหลัง ไฟสองล้อ ไฟหน้า ไฟ

ลงชื่อ.....
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....
(นายพนนต์ เหมือนวร)

ลงชื่อ.....
(นางสาววิมลธนา การทนายรักษ์)

ลงชื่อ.....
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครูภักดิ์ 2569

หน้า 62 /56

รหัสครูภักดิ์

ชื่อครูภักดิ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

ถูกเดิน ติดตั้งมา กับชุดฝึกตรงตามรุ่นยี่ห้อที่นำเสนอ

- 3.18 มีชุดไฟฟ้า ไฟสัญญาณถอย ไฟสัญญาณเบรก ไฟหรี ไฟสัญญาณเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ติดตั้งอยู่กับชุดฝึก
- 3.19 มีระบบแสดงผลความเร็วแบบดิจิตอล หรืออนาล็อกตรงตามรุ่นที่นำเสนอ
- 3.20 มีการฝึกแสดงอัตราการประจุไฟฟ้าและการขับเคลื่อนด้วยเซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจนตรงตามรุ่นที่เสนอ
- 3.21 มีชุดอำนวยความสะดวกแบบประตูไฟฟ้าพร้อมสวิชต์ไม่น้อยกว่า 1 คู่ พร้อมกระจกมองข้างปรับไฟฟ้า ตรงตามรุ่นของชุดที่นำเสนอ
- 3.22 มีระบบไฟส่องสว่างเพดานตรงตามรุ่น
- 3.23 มีระบบฮีตเตอร์ทำความร้อนโดยการใช้ความร้อนจากน้ำร้อนตรงตามรุ่นที่นำเสนอในระบบ จากโรงงานผู้ผลิต
- 3.24 มาตราวัดรวมมีการแสดงผลตำแหน่งเกียร์จากโรงงานผลิต
- 3.25 มีระบบวิเคราะห์อาการเสียของระบบด้วยตนเองแสดงผลผ่านจอแสดงผล ตรงตามรุ่นของชุดฝึกที่นำเสนอ
- 3.26 มีระบบสัญญาณแตรพร้อมใช้งาน
วิทยากรผู้ทำการอบรมชุดฝึกดังกล่าวจะต้องได้รับมาตรฐานพร้อมมีเอกสารรับรองผู้ผ่านการสอบมาตรฐาน Thai meister Germany ด้าน electrical engineering, Pyrotechnics&Air condition , chasisis, braking systems , Mortor
- 3.27 management & mechanics , Diagnostic system , Data transmission technology พร้อมแนบเอกสารรับรองอย่างชัดเจนแนบมายังวันยื่นซองเพื่อประกอบการพิจารณา ทางกรรมการพิจารณาผลขอสงวนสิทธิ์และสามารถเอาผิดกับผู้ที่จะเกิดการปลอมแปลงเอกสารอย่างถึงที่สุดหากผู้ยื่นข้อเสนอมีการปลอมแปลงเอกสารอันเป็นเท็จ ตามประมวลกฎหมายอาญามาตรา มาตรา 264 ว่าด้วยการปลอมแปลงเอกสารโดยผู้ถือสิทธิ์เอกสารไม่ยินยอมหรือแอบอ้างถือว่ามีคามผิดและไม่พิจารณาและดำเนินคดีอย่างถึงที่สุดเพื่อเป็นสิทธิประโยชน์และทางผู้ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อราชการอย่างถึงที่สุดเพื่อให้ได้มาตรฐานการอบรมอย่างสมบูรณ์แบบ
- 3.28 มีระบบฉีดน้ำฝนพร้อมชุดปัดน้ำฝนตรงตามรุ่นยี่ห้อที่นำเสนอ
- 3.29 มีสวิทช์สั่งการไฟฟ้าแสงสว่างโคมไฟหน้าและหลังสวิทช์สัญญาณยกเลี้ยวสวิทช์สัญญาณไฟสูง สัญญาณไฟต่ำ สัญญาณแตร สวิทช์สั่งการชุดระบบสั่งฉีดและปัดน้ำฝน
- 3.30 มีชุดสั่งการระบบขับเคลื่อนพร้อมพวงมาลัยบังคับเลี้ยวติดตั้งกับชุดฝึกอย่างเรียบร้อยสวยงามตรงตามรุ่น
- 3.31 มีระบบบังคับเลี้ยวแบบประกอบเข้ากับชุดเลี้ยว และพวงมาลัยอย่างสมบูรณ์พร้อมใช้งาน
- 3.32 มีระบบปุ่มสั่งงานสัญญาณจอด(P) แบบไฟฟ้าถูกติดตั้งแบบจอยสติ๊กชนิดไฟฟ้าเพื่อทดสอบสัญญาณจอดหรือปุ่มกดไฟฟ้า

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นายพนนต์ เหมื่อนวร)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ..... กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครูพันธุ์ 2569

หน้า 62 /57

รหัสครูพันธุ์

ชื่อครูพันธุ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 3.33 มีชุดแป้นเหยียบคันเร่ง และแป้นเบรกสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งาน
 - 3.34 มีเบาะนั่งไม่น้อยกว่า 2 ตัวด้านหน้าตรงตามรุ่นพร้อมระบบปรับเลื่อนเบาะแบบไฟฟ้า 4 ทิศทาง ติดตั้งกับชุดฝึกเพื่อวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อน
 - 3.35 สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างสมบูรณ์และสามารถดูค่าเซลล์แบตเตอรี่ได้และสามารถดูการเปิดปิดของวาล์วจ่ายระบบเซลล์เชื้อเพลิง
 - 3.36 มีระบบควบคุมการจ่ายเซลล์เชื้อเพลิงแบบชั่วคราวเพื่อการประหยัดพลังงานไฮโดรเจนเมื่อไม่ได้ขับเคลื่อนมอเตอร์
 - 3.37 มีระบบปรับอากาศพร้อมตู้ควบคุมการส่งจ่ายลม สวิตช์ปรับระดับความเย็น และลม
 - 3.38 มีระบบอำนวยความสะดวกวิทยุ และเสียง
 - 3.39 มีระบบเซ็นทรัลล็อกพร้อมชุดสวิตช์ควบคุม จำนวน 1 คู่ สามารถใช้งานได้ปกติ
 - 3.40 หน้าปัดเรือนไมล์ประกอบด้วย เกจความเร็ว เกจแสดงพลังงานแบตเตอรี่ เกจแสดงการประจุไฟฟ้าขณะขับเคลื่อน
 - 3.41 มีระบบใช้คีย์หน้าไม่น้อยกว่า 1 คู่
 - 3.42 มีชุดขับเคลื่อนอยู่ในสภาพสมบูรณ์ และสามารถขับเคลื่อนด้วยวิธีปกติได้
 - 3.43 มีชุดฝาปิดเครื่องยนต์พร้อมระบบล็อกป้องกันการสูญหาย
 - 3.44 มีติดสื่อบอร์ดพร้อมคาลิปเปอร์หน้าติดตั้งอยู่กับข้อค้ำคู้หน้าเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับระบบเบรกและเครื่องล่าง
 - 3.45 มีระบบเบรก ABS เพื่อเรียนรู้ระบบช่วยเบรก
 - 3.46 สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับระบบเข็มขัดนิรภัยคู้หน้าได้อย่างสมบูรณ์ ไม่น้อยกว่า 1 คู่
 - 3.47 สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับระบบถุงลมนิรภัยที่ถูกติดตั้งมากับระบบพวงมาลัยบังคับแล้วไม่น้อยกว่า 1 จุด
 - 3.48 ชุดฝึกมีทั้งฟิวส์ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เครื่องยนต์ และไฟฟ้าอำนวยความสะดวกครบตรงตามรุ่นของเครื่องยนต์ที่นำเสนอ
- ชุดฝึกมีการเดินวงจรไฟฟ้าเรียบร้อยแล้วพร้อมใช้งานได้ทันที
- 3.49 มีพอร์ตประจุชาร์จกำลังไฟฟ้ากระแสสลับไม่น้อยกว่า 100V จากโรงงานผลิต
 - 3.50 มีจอแสดงผลกราฟฟิค การใช้พลังงานแบตเตอรี่ การผสมการขับเคลื่อนดังนี้ H₂O, H₂, O₂ จากโรงงานผู้ผลิต พร้อมแนบเอกสารมายังวันขึ้นของ
 - 3.51 มีระบบส่งสัญญาณนาฬิกา 4-20mA เพื่อสื่อสารระบบจ่ายเพื่อประจุก๊าซตรงตามรุ่นที่เสนอ
 - 3.52 มีระบบปรับอากาศด้านหน้าแบบ Dual สามารถปรับอุณหภูมิแยกอิสระฝั่งผู้โดยสารและผู้ขับขี่

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นายพนนต์ เหมือนนร)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทณารักษ์)

ลงชื่อ..... กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันักดี)

ลงชื่อ..... กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)





คุณลักษณะครูพันธุ์ 2569

หน้า 62 /58

รหัสครูพันธุ์

ชื่อครูพันธุ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 3.53 มีโมดูลแบตเตอรี่ NiMH ในหนึ่งโมดูลมีขนาดแบตเตอรี่ที่ 7.2V และมีขนาดอนุกรมไม่ต่ำกว่า 33 โมดูล
- 3.54 มีไฟแสดงสถานะ Ready เพื่อแจ้งเตือนสถานะพร้อมขับเคลื่อนจากโรงงานผู้ผลิต
- 3.55 มีฝาครอบอินเวอร์เตอร์ของระบบขับเคลื่อนแสดงชื่อ FUEL CELL จากโรงงานผู้ผลิตอย่างชัดเจน
- 3.56 สายไฟแรงสูงของระบบ High voltage เป็นสีมาตรฐานสีส้ม
- 3.57 มีแบตเตอรี่ขนาด 12VDC เพื่อช่วยสนับสนุนระบบ ติดตั้งอยู่ด้านหลังภายในที่เก็บสัมภาระด้านท้ายจำนวน 1 ลูก
- 3.58 ระบบแบตเตอรี่มีขนาดแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 200V NiMH
- 3.59 สามารถเรียนรู้ระบบที่มีอยู่จริงในยานยนต์ที่เสนอ ดังนี้
 - FC Stack Assembly
 - FC Converter Assembly
 - Inverter with Converter
 - DC-DC Converter
 - FC Cooling Water Pump Assembly
 - FC Air Compressor with Motor Assembly
 - FCV Transaxle with Motor Assembly
 - Compressor with Motor Assembly
 - Hydrogen Tank
 - Hydrogen Tank Valve Assembly
 - Hydrogen Tank Temperature Sensor
 - Hydrogen Supply Regulator Assembly
- 3.60 มีคู่มือระบุตำแหน่งระบบชิ้นส่วนสำคัญพร้อมแนบเอกสารมายังวันยื่นซอง
- 3.61 ชุดฝึกสามารถขับเคลื่อนได้พร้อมล้อทั้งสี่ล้อขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว เพื่อทดสอบระบบ
- 3.62 เครื่องล่างและเบรคสามารถทำความเร็วขณะวิ่งทดสอบบนถนนไม่น้อยกว่า 110 กิโลเมตรต่อชั่วโมงได้
- 3.63 ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าตรงตามรุ่นอยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งาน
มีระบบอำนวยความสะดวกประตูไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 4 บานมีการผ่าให้เห็นโครงสร้างพร้อมประกอบอะคลิลิกใสเพื่อเรียนรู้ และแก้ไขระบบไฟฟ้าได้อย่างปลอดภัย
- 3.64 มีการผ่าฝากระโปรงหน้าพร้อมประกอบแผ่นอะคลิลิกใสให้เห็นภายในห้องเครื่อง
- 3.65 ชุดฝึกมีระบบจดจำค่าอัตราการตรวจวัดระยะทางการขับเคลื่อนตรงตามรุ่น



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนวร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)



คุณลักษณะครูพันธุ์ 2569

หน้า 62 /59

รหัสครูพันธุ์

ชื่อครูพันธุ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 3.66 มีระบบกฎแอสตาร์ทแบบสมาร์ตคีย์แท้จากโรงงานผลิต
- 3.67 มีช่องลมปรับอากาศตรงตามรุ่นไม่น้อยกว่า 3 จุด ติดตั้งจากโรงงานผลิต
- 3.68 มีระบบระบายความร้อนอินเวอร์เตอร์ด้วยน้ำตรงตามรุ่นที่นำเสนอ
- 3.69 มีปั๊มส่งการถ่ายระบบ H₂O ตรงตามรุ่นที่นำเสนอ
- 3.70 ผู้เสนอราคาจะต้องแนบแผนภาพความปลอดภัย High Voltage Safety ของระบบมาในวันยื่นซองเพื่อประกอบการพิจารณา
- 3.71 ระบบขับเคลื่อนจะต้องรันอินทดสอบแล้วเพื่อความปลอดภัยในการใช้งานไม่น้อยกว่า 20,000 กิโลเมตรเพื่อการขับเคลื่อนที่สมบูรณ์ของระบบเซลล์เชื้อเพลิง
- 3.72 มีระบบแสดงภาพขณะทดสอบสัญญาณถอย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.73 มีระบบระบายความร้อนของระบบขับเคลื่อนตรงตามรุ่น
- 3.74 บริษัทผู้ผลิตจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14000 แนบเอกสารมายังวันยื่นซอง
- 3.75 ผู้เสนอต้องรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.76 มีระบบส่งกำลังลมเย็นจากสารทำความเย็นระบบปรับอากาศฝั่งผู้โดยสารด้านหลังไม่น้อยกว่า 1 จุด
- 3.77 มีท่อระบายน้ำสะอาดจากกระบวนการทำปฏิกิริยาจาก PEM Cell และ ไฮโดรเจน ตรงตามรุ่น
- 3.78 มีคู่มือการใช้งานการแก้ไขอย่างละเอียดเป็นภาษาอังกฤษ หรือ ภาษาไทย เพื่อเป็นมาตรฐานความปลอดภัยจากโรงงานผู้ผลิต
- 3.79 ระบบแบตเตอรี่มีขนาดแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 200V NiMH
- 3.80 สามารถเรียนรู้ระบบที่มีอยู่จริงในยานยนต์ที่เสนอ ดังนี้
 - FC Stack Assembly
 - FC Converter Assembly
 - Inverter with Converter
 - DC-DC Converter
 - FC Cooling Water Pump Assembly
 - FC Air Compressor with Motor Assembly
 - FCV Transaxle with Motor Assembly
 - Compressor with Motor Assembly
 - Hydrogen Tank



ลงชื่อ.....
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....
(นายพยนต์ เหมือนนาร)

ลงชื่อ.....
(นางสาววิมลดา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....
(นายปกรณ์เกียรติ พันักดี)

ลงชื่อ.....
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)



คุณลักษณะครุภัณฑ์ 2569

หน้า 62 /60

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- Hydrogen Tank Valve Assembly
- Hydrogen Tank Temperature Sensor
- Hydrogen Supply Regulator Assembly

3.81 มีชุดโปรแกรมบริหารจัดการ ศูนย์บริการยานยนต์

- รองรับการประเมินราคาก่อนซ่อม
- รองรับการเปิดใบสั่งซ่อมงาน
- รองรับการส่งงานไปทำนอกศูนย์
- รองรับการส่งรถยนต์ไปทำที่ศูนย์
- รองรับการคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการซ่อมแต่ละงาน
- รองรับการปิด Job งานซ่อมแบบแยกประเภทงานซ่อมได้
- รองรับการออกใบกำกับภาษี
- รองรับการออกใบเสร็จรับเงิน
- รองรับการติดตามความพึงพอใจของลูกค้าหลังเข้ารับบริการ
- รองรับระบบแจ้งเตือนลูกค้าเข้ารับบริการครั้งถัดไป
- รองรับทั้งการให้บริการรถยนต์ยี่ห้อเดียวกัน และรองรับการให้บริการรถยนต์หลายยี่ห้อ
- รองรับการนำเข้า (Import) ข้อมูลการบริการจากภายนอก
- สามารถเรียกดูรายงานสรุปเรื่องต่างๆ ได้ เช่น ปริมาณรถยนต์เข้าซ่อม, สถานะการซ่อม, ปริมาณการจ้างงานนอก/ศูนย์ส่วนตัว และรายได้ ต้นทุน กำไร เป็นต้น
- ระบบควบคุมสต็อกอะไหล่
- รองรับการสั่งซื้ออะไหล่
- รองรับการรับเข้าอะไหล่
- รองรับการคืนอะไหล่ผู้ขาย
- รองรับการเบิกอะไหล่เพื่อไปงานซ่อม
- รองรับการเบิกอะไหล่เพื่อขายหน้าร้าน
- รองรับการเบิกอะไหล่เพื่อเป็นอุปกรณ์ของแถม



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพนต์ เหมือนวร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)



คุณลักษณะครูเกณฑ์ 2569

หน้า 62 /61

รหัสครูเกณฑ์

ชื่อครูเกณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าชั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

32. เครื่องทดสอบสมรรถนะจักรยานยนต์ไฟฟ้า

จำนวน 1 ชุด

- 32.1 สามารถวัดกำลังได้ไม่น้อยกว่า 40 HP/TORQUE 80 N.M
- 32.2 น้ำหนักสูงสุด (Maximum axle weight) ไม่น้อยกว่า 100 kg
- 32.3 ความเร็วการทดสอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 250 cc
- 32.4 สามารถจับรอบความเร็วจากสัญญาณจุดระเบิดได้
- 32.5 สามารถแสดงผลค่ากราฟ HP แรงบิด กระแส แรงดันไฟฟ้า และปรับจูนกล่องประมวลผลขับเคลื่อนของมอเตอร์ฮับล้อได้
- 32.6 มีระบบปรับโหลดทดสอบเสมือนบนถนนได้
- 32.7 สามารถทดสอบการขับซึ่งระยะเวลาความเร่งที่ 200 เมตร และ 400 เมตรได้
- 32.8 ใช้ไฟฟ้า 220V เฟสเดียว หรือ 380V หรือดีกว่า
- 32.9 มีชุดเครื่องพิมพ์สำหรับพิมพ์เอกสารกราฟที่ได้จากการวัดค่า
- 32.10 โปรแกรมที่ใช้ร่วมกับการทำงานเป็นระบบ Window 7 หรือ Window 10 มีรายละเอียดดังนี้
 - 1) มีระบบแสดงผลสถานะ Online ของระบบเมื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
 - 2) มีระบบแสดงผลค่าความผิดพลาดค่า Error เมื่อเกิดเหตุขัดข้องของระบบ
 - 3) สามารถเลือกย่านวัด RPM ได้หรือมากกว่า
 - 4) สามารถตั้งชื่อลูกค้า Customer ได้
 - 5) มีระบบแสดงผลการทำงาน Runtime and mileage Count
 - 6) มีเกจแสดงผลรอบ RPM แบบเข็มและตัวเลข x1000 ไม่น้อยกว่า 12000 รอบ
 - 7) มีกราฟแสดงผลแบบเรียลไทม์สามารถแสดงผลค่า กำลังและแรงบิด ได้พร้อมกัน
 - 8) มีจอหน้าต่างแสดงผลกำลัง HP แรงบิด แบบตัวเลขดิจิทัล
 - 9) มีเกจแสดงผลความเร็วของโรลเลอร์ไม่น้อยกว่า 240 km/h
 - 10) สามารถแสดงค่ากราฟหลังจบการทดสอบและปรี้นค่าได้ผ่านเครื่องพิมพ์
- 32.11 เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
- 32.12 มีอุปกรณ์ Hall voltage battery จำนวน 1 ชุด
- 32.13 มีระบบช่วยหยุดรถติดตั้งจากผู้ผลิต
 - 32.13.1 มีอุปกรณ์ A/V meter จำนวน 1 ชุด
 - 32.13.2 สามารถทดสอบยานยนต์ไฟฟ้าพร้อมแสดงผลค่ากระแสได้อย่างถูกต้อง



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพนนต์ เหมือนนร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรณเกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หันส่วน)



คุณลักษณะครูเกณฑ์ 2569

หน้า 62 / 62

รหัสครูเกณฑ์

ชื่อครูเกณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าขั้นสูง 5 สถานีพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 32.13.3 เป็นผลิตภัณฑ์ผลิตขึ้นภายใต้มาตรฐาน ISO 9001:2008, DIN, ANSI อย่างใดอย่างหนึ่งหรือ ISO9001:2015 พร้อมมีเอกสารรับรองแนบมาพร้อมกับการยื่นซองเพื่อให้ทางคณะกรรมการพิจารณาและเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ราชการ
- 32.13.4 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรืออังกฤษไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 32.13.5 มีแบบแปลนการติดตั้งแนบมาพร้อมกับการยื่นซอง
- 32.13.6 มีระบบประมวลผลสำหรับแสดงค่าที่วัดได้พร้อมโต๊ะและเก้าอี้
- 32.13.7 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งระบบพร้อมใช้งานได้
- 32.13.8 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าให้สามารถใช้งานได้และแนบเอกสารแบบการติดตั้งมาพร้อมกับการยื่นซอง
- 32.13.9 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต พร้อมระบุสถานศึกษาที่ส่งมอบในเอกสารแต่งตั้งพร้อมแนบเอกสารมาในวันยื่นซอง



ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายชัยวุฒิ สุวรรณเรือง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายพยนต์ เหมือนนอร์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววิมณฑา การทนารักษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปกรณ์เกียรติ พันภักดี)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสมชาติ หุ่นส่วน)