

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง(ราคาอ้างอิง)  
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า พร้อมเครื่องวิเคราะห์สัญญาณและอุปกรณ์

๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ วิทยาลัยรัตภูมิ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๓,๐๑๑,๐๐๐ บาท (สามล้านหนึ่งหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน)

๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ ๒๕ พ.ย. ๒๕๖๕

เป็นเงิน ๓,๐๑๑,๐๐๐ บาท (สามล้านหนึ่งหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน) รายละเอียด ดังนี้

ชุดการเรียนรู้ระบบยานยนต์ไฟฟ้าแบบแผงโมดูลแยกส่วนการทำงาน ๙ สถานี

๔.๑ สถานีการเรียนรู้ระบบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด เป็นเงิน ๔๑๖,๐๐๐.๐๐ บาท

๔.๒ ชุดการเรียนรู้ระบบการจัดการแบตเตอรี่ในรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด เป็นเงิน ๓๕๐,๐๐๐.๐๐ บาท

๔.๓ ชุดทดลองสถานีชาร์จประจุรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด เป็นเงิน ๒๕๖,๐๐๐.๐๐ บาท

๔.๔ ชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์รถยนต์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด เป็นเงิน ๓๒๖,๗๐๐.๐๐ บาท

๔.๕ ชุดทดลองการขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์รถยนต์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด เป็นเงิน ๔๐๔,๐๐๐.๐๐ บาท

๔.๖ ชุดทดลองระบบปรับอากาศรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด เป็นเงิน ๒๘๗,๓๐๐.๐๐ บาท

๔.๗ ชุดปฏิบัติการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด เป็นเงิน ๒๖๐,๐๐๐.๐๐ บาท

๔.๘ ชุดทดลองการบรรจุและการป้อนกลับพลังงานไฟฟ้าในรถยนต์ จำนวน ๑ ชุด เป็นเงิน ๓๘๕,๐๐๐.๐๐ บาท

๔.๙ ชุดทดลองตัวเก็บประจุประสิทธิภาพสูงของรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด เป็นเงิน ๒๘๖,๐๐๐.๐๐ บาท

๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

๕.๑ จากราคาสืบจากท้องตลาด


๕.๑.๑ บริษัท เอสทูเค เทคโนโลยี จำกัด

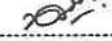
๕.๑.๒ บริษัท ลิมิเต็ด ซายน์ จำกัด

๕.๑.๓ บริษัท เจนเนอรัล แมชเทค จำกัด

๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน

๖.๑ นายประชิด พรหมสุวรรณ 

๖.๒ นายสุหัตถ์ นิเช็ง 

๖.๓ นายนันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดช 



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)

ชื่อครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าพร้อมเครื่องวิเคราะห์สัญญาณและอุปกรณ์ ตำบลท่าชะมวง

อำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลา จำนวน 1 ชุด

หน่วยงาน วิทยาลัยรัตนภูมิ วงเงิน 3,011,000 บาท

เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2565  เงินงบประมาณประจำปี 2565

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>ชุดปฏิบัติการเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าพร้อมเครื่องวิเคราะห์สัญญาณและอุปกรณ์ ตำบลท่าชะมวง อำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลา จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดการเรียนรู้ระบบยานยนต์ไฟฟ้าแบบแผงโมดูลแยกส่วนการทำงาน 9 สถานี จำนวน 1 ชุด               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. สถานีการเรียนรู้ระบบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ชุดละ 416,000 บาท</li> <li>1.2. ชุดการเรียนรู้ระบบการจัดการแบตเตอรี่ในรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ชุดละ 350,000 บาท</li> <li>1.3. ชุดทดลองสถานีชาร์จประจुरรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ชุดละ 296,000 บาท</li> <li>1.4. ชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์รถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ชุดละ 326,700 บาท</li> <li>1.5. ชุดทดลองการขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์รถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ชุดละ 404,000 บาท</li> <li>1.6. ชุดทดลองระบบปรับอากาศรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ชุดละ 287,300 บาท</li> <li>1.7. ชุดปฏิบัติการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ไฟฟ้า (Electric car steering system) จำนวน 1 ชุด ชุดละ 260,000 บาท</li> <li>1.8. ชุดทดลองการเบรกและการป้อนกลับพลังงานไฟฟ้าในรถยนต์ จำนวน 1 ชุด ชุดละ 385,000 บาท</li> <li>1.9. ชุดทดลองตัวเก็บประจุประสิทธิภาพสูงของรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ชุดละ 286,000 บาท</li> </ol> </li> </ol> <p>มีรายละเอียดดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดการเรียนรู้ระบบยานยนต์ไฟฟ้าแบบแผงโมดูลแยกส่วนการทำงาน 9 สถานี จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. สถานีการเรียนรู้ระบบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด                   <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. รายละเอียดทั่วไป                       <p>เป็นชุดทดลองทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการเรียนการสอนโดยเฉพาะชุดทดลองนี้จะศึกษาเกี่ยวกับระบบ</p> </li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>	

ผู้ออกรายละเอียด


.....  
(นายประชิต พรหมสุวรรณ)

.....  
(นายสุทัศน์ นิเซ็ง)

.....  
(นายนันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดช)

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>จัดการแบตเตอรี่ที่เป็นแหล่งพลังงานหลักของรถยนต์ไฟฟ้าในชุดทดลองประกอบด้วยแบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอรอนฟอสเฟต (LifePo4) พร้อมกับระบบจัดการและป้องกันผู้เรียนสามารถวัดค่าความต้านทานและค่าความจุของแบตเตอรี่ชุดทดลองออกแบบให้สามารถศึกษาได้ตั้งแต่พื้นฐานของระบบไปจนถึงขั้นสูงได้อย่างสะดวกและปลอดภัย ชุดทดลองมีเนื้อหาการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1.1. การวัดค่าความต้านทานในแบตเตอรี่ (Battery internal resistance measurement)</li> <li>1.1.1.2. การวัดค่าความจุของแบบแบตเตอรี่ (Battery capacity measurement )</li> <li>1.1.1.3. การวาดเส้นโค้งหรือกราฟการคายประจุของแบตเตอรี่ (The basic discharge curve drawing of the battery )</li> <li>1.1.1.4. การวิเคราะห์การคายประจุจากเส้นโค้ง หรือกราฟ (Analysis of different power discharge curves)</li> <li>1.1.1.5. การทดลองคายประจุของแบตเตอรี่ด้วยวงจร free combination circuit (Battery discharge experiment (free combination circuit))</li> <li>1.1.1.6. การทดลองการคายประจุแบบกระแสคงที่ (Constant current discharge experiment)</li> <li>1.1.1.7. ทดลองค่าพารามิเตอร์ของการคายประจุของแบตเตอรี่แบบกลุ่มหรือรวมกันหลายๆเซลล์ (Discharge parameter battery grouping experiment)</li> <li>1.1.1.8. การทดลองการชาร์ตประจุแบบแรงดันคงที่ (Constant voltage charging experiment)</li> <li>1.1.1.9. การทดลองการชาร์ตประจุแบบกระแสคงที่ (Constant current charging experiment)</li> <li>1.1.1.10. การทดลองการชาร์ตประจุแบบแรงดันและกระแสคงที่ (Constant voltage constant current charging experiment)</li> <li>1.1.1.11. การชาร์ตประจุแบบอิสระ (Free charging experiment)</li> <li>1.1.1.12. การทดลองค่าพารามิเตอร์ของการชาร์ตประจุของแบตเตอรี่แบบกลุ่มหรือรวมกันหลายๆเซลล์ (Charging parameter battery grouping experiment)</li> <li>1.1.1.13. การทดลองต่อแบตเตอรี่แบบอนุกรม (Battery pack series experiment)</li> <li>1.1.1.14. การทดลองต่อแบตเตอรี่แบบขนาน (Battery pack parallel</li> </ol>	

ผู้ออกรายละเอียด

  
 (นายประชิต พรหมสุวรรณ)



(นายสุทัศน์ นิเช็ง)



(นายนันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดช)

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>experiment)</p> <p>1.1.1.15. การทดลองต่อแบตเตอรี่แบบอนุกรมและขนาน (Battery pack series and parallel experiment)</p> <p>1.1.2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>1.1.2.1. แบตเตอรี่ จำนวนไม่น้อยกว่า 18 เซลล์</p> <p>1.1.2.1.1. เป็นแบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอรอนฟอสเฟต (LifePo4)</p> <p>1.1.2.1.2. พิกัดแรงดันไม่น้อยกว่า 3V, 8AH</p> <p>1.1.2.2. ฝาปิดด้านบนของชุดแบตเตอรี่เพื่อป้องกัน ทำจากวัสดุโปร่งแสงขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 3.0 มม. และง่ายต่อการสังเกต</p> <p>1.1.2.3. มีอุปกรณ์ป้องกันแบตเตอรี่</p> <p>1.1.2.4. มีสวิตช์ป้องกันแบตเตอรี่แบบฉุกเฉิน</p> <p>1.1.2.5. มีอุปกรณ์สำหรับทดสอบแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า</p> <p>1.1.2.5.1. มีหน้าจอสำหรับแสดงผล</p> <p>1.1.2.6. มีขนาดโหลดไม่น้อยกว่า 250W จำนวน 4 กลุ่ม</p> <p>1.1.2.7. มีขนาดโหลดไม่น้อยกว่า 150W จำนวน 2 กลุ่ม</p> <p>1.1.2.8. มีอุปกรณ์ชาร์จแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า</p> <p>1.1.2.8.1. มีหน้าจอแสดงผลการชาร์จ LED</p> <p>1.1.2.9. มีอุปกรณ์วิเคราะห์ประสิทธิภาพแบตเตอรี่ลิเทียม</p> <p>1.1.2.10. อุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกินและกระแสไฟฟ้าเกิน</p> <p>1.1.2.10.1. มีหน้าจอสำหรับแสดงผล</p> <p>1.1.2.11. มีการสกรีนหรือพิมพ์สัญลักษณ์แสดงหน้าแผงวงจรการทดลองอย่างชัดเจน</p> <p>1.1.2.12. สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 220V ได้</p> <p>1.1.2.13. โครงสร้างเป็นเหล็กพันด้วยสีเคลือบหรืออลูมิเนียม พื้นมีล้อสามารถล็อกได้</p> <p>1.1.2.14. ชุดทดลองมีขนาดไม่น้อยกว่า 1300 มม. x 500 มม. x 1700 มม. ( ความยาว x กว้าง x สูง )</p> <p>1.1.2.15. เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าในรถยนต์ จำนวน 1 เครื่อง</p> <p>1.1.2.15.1. เป็นเครื่องมือวัดขนาดไม่น้อยกว่า 4 หลัก ความละเอียดระดับไม่น้อยกว่า 10,000 counts</p> <p>1.1.2.15.2. สามารถวัด แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความต้านทาน, ความถี่, ความต่อเนื่อง, ไดโอด, อิมพีแดนซ์, Capacitance, Zlow-low impedance หรือมากกว่า</p>	

ผู้ออกรายละเอียด


(นายประชิด พรหมสุวรรณ)

(นายสุหัตถ์ นิเช็ง)

(นายฉันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดช)

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.1.2.15.3. จอแสดงผลแบบ Backlight ที่สามารถปรับค่าได้ , มีไฟฉายสำหรับส่องสว่างที่ด้านหลังตัวเครื่อง, ฟังก์ชันอ่านค่าแบบ True RMS และมีฟังก์ชันรองรับการบันทึกข้อมูลแบบบลูทูธ</p> <p>1.1.2.15.4. มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000V , มีมาตรฐาน CE, UL, CSA รองรับและมีระบบป้องกัน IP67 โดยแสดงหน้าเครื่องอย่างชัดเจน หรือมากกว่า</p> <p>1.1.2.15.5. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าหรือมาตรฐานการผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา</p> <p>1.1.2.15.6. มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟตรง (Vdc) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01mV หรือน้อยกว่า</p> <p>1.1.2.15.7. มีย่านการวัดค่ากระแสไฟตรง (Idc) ได้ตั้งแต่ 1 mA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1mA หรือน้อยกว่า</p> <p>1.1.2.15.8. มีย่านการวัดค่าความต้านทาน ได้ตั้งแต่ 100 Ω ถึง 100MΩ หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01Ω หรือน้อยกว่า</p> <p>1.1.2.15.9. มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟสลับ (Vac) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01mV หรือน้อยกว่า</p> <p>1.1.2.15.10. มีย่านการวัดค่ากระแสไฟสลับ (Iac) ได้ตั้งแต่ 1000uA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1mA หรือน้อยกว่า</p> <p>1.1.2.15.11. มีย่านการวัดค่าความถี่ได้จาก 100Hz – 10 MHz หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01Hz หรือน้อยกว่า</p> <p>1.1.2.15.12. วัดค่าคาปาซิแตนซ์ ได้จาก 1000nF-10mF หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1nF หรือน้อยกว่า</p> <p>1.1.2.15.13. มีโปรแกรม Manual data logging ได้ไม่น้อยกว่า 100 ค่า และโปรแกรม Auto/event logging ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 ค่า</p> <p>1.1.2.15.14. สามารถรองรับการวัดความแตกต่างของอุณหภูมิได้</p> <p>1.1.2.15.15. สามารถวัดค่า Harmonic ratio ได้</p> <p>1.1.2.15.16. มีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 399 ชั่วโมง โดยแสดงในเอกสารแค็ตตาล็อกอย่างชัดเจน</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

  
 (นายประชิต พรหมสุวรรณ)



(นายสุหิติ นิเช็ง)



(นายนันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดช)

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.1.2.15.17. มีสายวัดสัญญาณ จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.1.2.15.18. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>1.1.2.15.19. ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายเพื่อรองรับการบริการหลังการขายพร้อมแนบเอกสารยืนยัน</p> <p>1.1.3. รายละเอียดอื่นๆ</p> <p>1.1.3.1. มีคู่มือการใช้งานและคู่มือสำหรับการทดลอง ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุด</p> <p>1.1.3.2. ผู้เสนอราคาต้องสาธิตหรืออบรมการใช้งานชุดทดลองให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานได้</p> <p>1.1.3.3. รับประกันคุณภาพและมีบริการหลังการขายอย่างน้อย 1 ปี</p> <p>1.2. ชุดการเรียนรู้ระบบการจัดการแบตเตอรี่ในรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.2.1. รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นชุดทดลองทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ชุดทดลองนี้จะศึกษาเกี่ยวกับระบบจัดการแบตเตอรี่ที่เป็นแหล่งพลังงานหลักของรถยนต์ไฟฟ้าในชุดทดลองประกอบด้วยแบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอออนฟอสเฟต (LifePo4) พร้อมกับระบบจัดการและป้องกัน ผู้เรียนสามารถวัดค่าความต้านทานและค่าความจุของแบตเตอรี่ ชุดทดลองออกแบบให้สามารถศึกษาได้ตั้งแต่พื้นฐานของระบบไปจนถึงขั้นสูงได้อย่างสะดวกและปลอดภัย ซึ่งชุดทดลองมีเนื้อหาการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>1.2.1.1. การวัดความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ (Battery internal resistance measurement experiment)</p> <p>1.2.1.2. การวัดความจุของแบตเตอรี่ (Battery capacity measurement experiment)</p> <p>1.2.1.3. กราฟพื้นฐานการดิสชาร์จ (Discharge Curve) พลังงานของแบตเตอรี่ (The basic discharge curve drawing of the battery)</p> <p>1.2.1.4. การวิเคราะห์กราฟการดิสชาร์จพลังงานที่แตกต่างกัน (Analysis of different power discharge curves)</p> <p>1.2.1.5. การทดลองการดิสชาร์จพลังงานของแบตเตอรี่</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

(นายประชิด พรหมสุวรรณ)



(นายสุหทัย นิเซ็ง)



(นายนันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดช)

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>(Battery discharge experiment (free combination circuit))</p> <p>1.2.1.6. การทดลองการดิสชาร์จกระแสคงที่ (Constant voltage discharge experiment)</p> <p>1.2.1.7. การทดลองตั้งค่าระบบจัดการแบตเตอรี่ (BMS management system setting experiment)</p> <p>1.2.1.8. การทดลองวัดแรงดันของมอเตอร์ (Motor voltage measurement experiment)</p> <p>1.2.1.9. การทดลองวัดความเร็วรอบของมอเตอร์ (Motor speed measurement experiment)</p> <p>1.2.1.10. การทดลองการตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ (High-voltage motor drive controller setting experiment)</p> <p>1.2.1.11. การทดลองการวัดคลื่นการทำงานของมอเตอร์ (High-voltage motor operation wave measurement experiment)</p> <p>1.2.1.12. การทดสอบการวัดแบบไดนามิกและแบบคงที่ของคันเร่ง (Dynamic and static measurement experiment of accelerator pedal)</p> <p>1.2.1.13. การทดลองการชาร์จแบบแรงดันคงที่ (Constant voltage charging experiment )</p> <p>1.2.1.14. การทดลองการชาร์จแบบกระแสคงที่ (Constant current charging experiment)</p> <p>1.2.1.15. การทดลองการชาร์จแบบแรงดันและกระแสคงที่ (Constant voltage and constant current charging experiment.)</p> <p>1.2.2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>1.2.2.1. แบตเตอรี่ จำนวนไม่น้อยกว่า 18 เซลล์</p> <p>1.2.2.1.1. เป็นแบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอออนฟอสเฟต (LifePo4)</p> <p>1.2.2.1.2. พิกัดแรงดันไม่น้อยกว่า 3V,8AH</p> <p>1.2.2.2. ฝาครอบด้านบนของชุดแบตเตอรี่แพ็คเพื่อป้องกัน ทำจากวัสดุโปร่งแสงขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 3.0 มม. และง่ายต่อการสังเกต</p> <p>1.2.2.3. มีอุปกรณ์ป้องกันแบตเตอรี่ ออกแบบให้ผู้เรียนสามารถทดลองเชื่อมต่อได้</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

  
.....  
(นายประชิต พรหมสุวรรณ)



.....  
(นายสุหัตถ์ นิเซ็ง)



.....  
(นายนันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดชะ )

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.2.2.4. มีสวิตช์ป้องกันแบตเตอรี่แบบฉุกเฉิน</p> <p>1.2.2.5. อุปกรณ์ชาร์จแบตเตอรี่</p> <p>1.2.2.5.1. พิกัด ไม่น้อยกว่า 60V,4A พร้อมฟังก์ชันการรับรู้การชาร์จอัตโนมัติ</p> <p>1.2.2.5.2. มีหน้าจอแสดงผลสถานะการชาร์จ LED</p> <p>1.2.2.5.3. สามารถใช้ชาร์จแบตเตอรี่ลิเทียมได้</p> <p>1.2.2.6. เซนเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิแบตเตอรี่ จำนวน 4 กลุ่ม</p> <p>1.2.2.6.1. ติดตั้งไว้ด้านบนของแบตเตอรี่</p> <p>1.2.2.7. มีอุปกรณ์จัดการแบตเตอรี่แบบ BMS</p> <p>1.2.2.8. อุปกรณ์มอนิเตอร์การชาร์จและควบคุม</p> <p>1.2.2.8.1. แรงดันพิกัดการใช้งานช่วงไม่น้อยกว่า 4-50V กระแสพิกัดสูงสุดไม่น้อยกว่า 20A</p> <p>1.2.2.8.2. มีระบบควบคุมการชาร์จและดิสชาร์จ</p> <p>1.2.2.9. มีอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์แบบแรงดันสูง</p> <p>1.2.2.10. มอเตอร์กระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน</p> <p>1.2.2.10.1. พิกัดแรงดันไม่น้อยกว่า 50V หรือดีกว่า</p> <p>1.2.2.10.2. พิกัดกำลังไม่น้อยกว่า 400W หรือดีกว่า</p> <p>1.2.2.10.3. ความเร็วพิกัดสูงสุดไม่น้อยกว่า 2500 รอบต่อนาที</p> <p>1.2.2.11. มีคัมแรงสำหรับควบคุมมอเตอร์</p> <p>1.2.2.12. มีสวิตช์กุญแจ สำหรับเปิดการทำงาน</p> <p>1.2.2.13. พื้นโต๊ะทดลองมีความเป็นฉนวน เพื่อความปลอดภัย</p> <p>1.2.2.14. มีช่องสำหรับเก็บอุปกรณ์การทดลอง</p> <p>1.2.2.15. สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 220V ได้ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการรั่ว</p> <p>1.2.2.16. อุปกรณ์ป้องกัน พร้อมแสดงผลแรงดันและกระแส</p> <p>1.2.2.17. เทอร์มินัลจุดทดสอบ ใช้เพื่อทดสอบสภาพการทำงานของส่วนประกอบต่าง ๆ ของอุปกรณ์</p> <p>1.2.2.18. ขนาดของชุดทดลองไม่น้อยกว่า 1300 มม. x 500 มม. x 1700 มม. ( ความยาว x กว้าง x สูง )</p> <p>1.2.2.19. โครงสร้างเป็นเหล็กพันด้วยสีเคลือบหรืออลูมิเนียม พื้นมีล้อสามารถล็อกได้</p> <p>1.2.2.20. เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าในรถยนต์ จำนวน 1 เครื่อง</p> <p>1.2.2.20.1. เป็นเครื่องมือวัดขนาดไม่น้อยกว่า 4 หลัก ความละเอียดระดับไม่น้อยกว่า 10,000 counts</p> <p>1.2.2.20.2. สามารถวัด แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความ</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

  
 (นายประชิต พรหมสุวรรณ)



(นายสุหัตถ์ นิเซ็ง)



(นายนันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดชะ )



ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>ต้านทาน, ความถี่, ความต่อเนื่อง, ไดโอด, อุณหภูมิ, Capacitance, Zlow-low impedance หรือมากกว่า</p> <p>1.2.2.20.3. จอแสดงผลแบบ Backlight ที่สามารถปรับค่าได้ ,มีไฟฉายสำหรับส่องสว่างที่ด้านหลังตัวเครื่อง, ฟังก์ชันอ่านค่าแบบ True RMS และมีฟังก์ชันรองรับการบันทึกข้อมูลแบบบลูทูธ</p> <p>1.2.2.20.4. มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000V , มีมาตรฐาน CE, UL, CSA รองรับและมีระบบป้องกัน IP67 โดยแสดงหน้าเครื่องอย่างชัดเจน หรือมากกว่า</p> <p>1.2.2.20.5. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าหรือมาตรฐานการผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา</p> <p>1.2.2.20.6. มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟตรง (Vdc) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01mV หรือน้อยกว่า</p> <p>1.2.2.20.7. มีย่านการวัดค่ากระแสไฟตรง (Idc) ได้ตั้งแต่ 1 mA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1mA หรือน้อยกว่า</p> <p>1.2.2.20.8. มีย่านการวัดค่าความต้านทาน ได้ตั้งแต่ 100 Ω ถึง 100MΩ หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01Ω หรือน้อยกว่า</p> <p>1.2.2.20.9. มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟสลับ (Vac) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01mV หรือน้อยกว่า</p> <p>1.2.2.20.10. มีย่านการวัดค่ากระแสไฟสลับ (Iac) ได้ตั้งแต่ 1000uA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1mA หรือน้อยกว่า</p> <p>1.2.2.20.11. มีย่านการวัดค่าความถี่ได้จาก 100Hz – 10 MHz หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01Hz หรือน้อยกว่า</p> <p>1.2.2.20.12. วัดค่าคาปาซิแตนซ์ได้จาก 1000nF-10mF หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1nF หรือน้อยกว่า</p> <p>1.2.2.20.13. มีโปรแกรม Manual data logging ได้ไม่น้อยกว่า 100 ค่า และโปรแกรม Auto/event logging ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 ค่า</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

  
 (นายประชิต พรหมสุวรรณ)



(นายสุทธี นิธิเชิง)



(นายันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดช)

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.2.2.20.14.สามารถรองรับการวัดความแตกต่างของอุณหภูมิได้</p> <p>1.2.2.20.15.สามารถวัดค่า Harmonic ratio ได้</p> <p>1.2.2.20.16.มีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 399 ชั่วโมง โดยแสดงในเอกสารแค็ตตาล็อกอย่างชัดเจน</p> <p>1.2.2.20.17.มีสายวัดสัญญาณ จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.2.2.20.18.มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>1.2.2.20.19.ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายเพื่อรองรับการบริการหลังการขายพร้อมแนบเอกสารยืนยัน</p> <p><b>1.2.3. รายละเอียดอื่นๆ</b></p> <p>1.2.3.1. มีคู่มือการใช้งานและคู่มือสำหรับการทดลอง ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุด</p> <p>1.2.3.2. ผู้เสนอราคาต้องสาธิตหรืออบรมการใช้งานชุดทดลองให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานได้</p> <p>1.2.3.3. รับประกันคุณภาพและมีบริการหลังการขายอย่างน้อย 1 ปี</p> <p><b>1.3. ชุดทดลองสถานีชาร์จประจุมอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด</b></p> <p><b>1.3.1. รายละเอียดทั่วไป</b></p> <p>เป็นชุดทดลองทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ชุดทดลองนี้จะศึกษาเกี่ยวกับสถานีชาร์จประจุมอเตอร์ไฟฟ้า ระบบควบคุมภายใน ระบบป้องกันสัญญาณควบคุมการชาร์จแบบ CP ชุดทดลองออกแบบให้สามารถศึกษาได้ตั้งแต่พื้นฐานของระบบไปจนถึงขั้นสูงได้อย่างสะดวกและปลอดภัย ซึ่งชุดทดลองมีเนื้อหาการเรียนรู้ ไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>1.3.1.1. โครงสร้างของระบบชาร์จประจุมอเตอร์ไฟฟ้า</p> <p>1.3.1.2. หลักการทำงานของของระบบชาร์จประจุมอเตอร์ไฟฟ้า</p> <p>1.3.1.3. การควบคุมกระแสในกระบวนการชาร์จประจุมอเตอร์ไฟฟ้า</p> <p>1.3.1.4. วิธีการชาร์จประจุมอเตอร์ไฟฟ้า</p> <p>1.3.1.5. วิธีการ เชื่อมต่อระบบชาร์จประจุมอเตอร์ไฟฟ้า</p> <p>1.3.1.6. วิธีการชาร์จแบตเตอรี่แพ็ค</p> <p>1.3.1.7. แสดงให้เห็นถึงหลักการและกระบวนการทำงานของระบบ Full-bridge Rectification แบบ 3 เฟส</p> <p>1.3.1.8. แสดงให้เห็นถึงสัญญาณสื่อสารและกระบวนการของระบบการ</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

  
 (นายประชิต พรหมสุวรรณ)

  
 (นายสุหัตถ์ นิเช็ง)

  
 (นายฉันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดช)

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p style="text-align: center;">ชาร์จ</p> <p>1.3.2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>1.3.2.1. มีอุปกรณ์ชาร์จประจุรถยนต์ไฟฟ้าจริง</p> <p>1.3.2.1.1. ใช้ระบบชาร์จแบบ Three-Phase Full-bridge Rectifying</p> <p>1.3.2.1.2. สามารถแสดงการทำงานและหลักการทำงานของระบบชาร์จ</p> <p>1.3.2.2. มีหัวชาร์จตาม</p> <p>1.3.2.2.1. มีสัญลักษณ์ของขาสัญญาณแต่ละขาของหัวชาร์จแสดงบนแผงทดลอง</p> <p>1.3.2.3. ชุดทดลองสามารถแสดงค่าสัญญาณต่าง ๆ จากเซนเซอร์ในระบบระหว่างการชาร์จ ดังนี้</p> <p>1.3.2.3.1. สัญญาณ CP (Control Pilot)</p> <p>1.3.2.3.2. แรงดันขาเข้า แรงดันขาออก สัญญาณแชมปลิ่งและรีปีล</p> <p>1.3.2.3.3. กระแสขาเข้า กระแสขาออก สัญญาณแชมปลิ่งและสัญญาณป้องกันแบบ IPM</p> <p>1.3.2.3.4. สัญญาณป้องกันการลัดวงจร</p> <p>1.3.2.3.5. สามารถสังเกตลักษณะและการเปลี่ยนแปลงของรูปคลื่นและความถี่ผ่านออสซิลโลสโคปหรือมัลติมิเตอร์</p> <p>1.3.2.4. สามารถสาธิตการป้องกันระหว่างการชาร์จประจุรถยนต์ไฟฟ้า ดังนี้</p> <p>1.3.2.4.1. การป้องกันการลัดวงจร</p> <p>1.3.2.4.2. การป้องกันอุณหภูมิสูง</p> <p>1.3.2.4.3. การป้องกันการโอเวอร์โวลตและกระแสเกิน</p> <p>1.3.2.4.4. การป้องกันแรงดันไฟฟ้าตก</p> <p>1.3.2.4.5. การป้องกันความผิดพลาดของหัวชาร์จ</p> <p>1.3.2.5. สามารถแสดงให้เห็นถึงกระบวนการชาร์จประจุของรถยนต์ไฟฟ้า</p> <p>1.3.2.5.1. การตรวจสอบการเริ่มต้นชาร์จแบบอัตโนมัติ</p> <p>1.3.2.5.2. การควบคุมการชาร์จอัตโนมัติ</p> <p>1.3.2.6. ขนาดของชุดทดลองไม่น้อยกว่า 1300 มม. X 500 มม. x 1700 มม. ( ความยาว x กว้าง x สูง )</p> <p>1.3.2.7. โครงสร้างเป็นอลูมิเนียมโปรไฟล์ แข็งแรง ไร้สนิม พื้นมีล้อสามารถล็อกได้</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

  
 (นายประชิต พรหมสุวรรณ)



(นายสุทธี นิษฐ์)



(นายันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดช)

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.3.2.8. เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าในรถยนต์ จำนวน 1 เครื่อง</p> <p>1.3.2.8.1. เป็นเครื่องมือวัดขนาดไม่น้อยกว่า 4 หลัก ความละเอียดระดับไม่น้อยกว่า 10,000 counts</p> <p>1.3.2.8.2. สามารถวัด แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความต้านทาน, ความถี่, ความต่อเนื่อง, ไดโอด, อิมพีแดนซ์, Capacitance, Zlow-low impedance หรือมากกว่า</p> <p>1.3.2.8.3. จอแสดงผลแบบ Backlight ที่สามารถปรับค่าได้ ,มีไฟฉายสำหรับส่องสว่างที่ด้านหลังตัวเครื่อง, ฟังก์ชันอ่านค่าแบบ True RMS และมีฟังก์ชันรองรับการบันทึกข้อมูลแบบบลูทูธ</p> <p>1.3.2.8.4. มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000V , มีมาตรฐาน CE, UL, CSA รองรับและมีระบบป้องกัน IP67 โดยแสดงหน้าเครื่องอย่างชัดเจน หรือมากกว่า</p> <p>1.3.2.8.5. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าหรือมาตรฐานการผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา</p> <p>1.3.2.8.6. มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟตรง (Vdc) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01mV หรือน้อยกว่า</p> <p>1.3.2.8.7. มีย่านการวัดค่ากระแสไฟตรง (Idc) ได้ตั้งแต่ 1 mA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1mA หรือน้อยกว่า</p> <p>1.3.2.8.8. มีย่านการวัดค่าความต้านทาน ได้ตั้งแต่ 100 Ω ถึง 100MΩ หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01Ω หรือน้อยกว่า</p> <p>1.3.2.8.9. มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟสลับ (Vac) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01mV หรือน้อยกว่า</p> <p>1.3.2.8.10. มีย่านการวัดค่ากระแสไฟสลับ (Iac) ได้ตั้งแต่ 1000uA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1mA หรือน้อยกว่า</p> <p>1.3.2.8.11. มีย่านการวัดค่าความถี่ได้จาก 100Hz – 10 MHz หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01Hz หรือน้อยกว่า</p> <p>1.3.2.8.12. วัดค่าคาปาซิแตนซ์ ได้จาก 1000nF-10mF หรือ</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

  
.....  
(นายประชิต พรหมสุวรรณ)

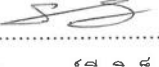
  
.....  
(นายสุหัตถ์ นิเช็ง)

  
.....  
(นายนันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดชะ )

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>กว้างกว่า</p> <p>ความละเอียดต่ำสุด 0.1nF หรือน้อยกว่า</p> <p>1.3.2.8.13. มีโปรแกรม Manual data logging ได้ไม่น้อยกว่า 100 ค่า และโปรแกรมAuto/event logging ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 ค่า</p> <p>1.3.2.8.14. สามารถรองรับการวัดความแตกต่างของอุณหภูมิได้</p> <p>1.3.2.8.15. สามารถวัดค่า Harmonic ratio ได้</p> <p>1.3.2.8.16. มีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 399 ชั่วโมง โดยแสดงในเอกสารแค็ตตาล็อก อย่างชัดเจน</p> <p>1.3.2.8.17. มีสายวัดสัญญาณ จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.3.2.8.18. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>1.3.2.8.19. ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายเพื่อรองรับการบริการหลังการขายพร้อมแนบเอกสารยืนยัน</p> <p>1.3.3. รายละเอียดอื่นๆ</p> <p>1.3.3.1. มีคู่มือการใช้งานและคู่มือสำหรับการทดลอง ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุด</p> <p>1.3.3.2. ผู้เสนอราคาต้องสาธิตหรืออบรมการใช้งานชุดทดลองให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานได้</p> <p>1.3.3.3. รับประกันคุณภาพและมีบริการหลังการขายอย่างน้อย 1 ปี</p> <p>1.4. ชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์รถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.4.1. รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นชุดทดลองทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการเรียนการสอนสำหรับการควบคุมมอเตอร์รถยนต์ไฟฟ้า มีอุปกรณ์แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง มีชุดมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 24VDC, 200W และมีความเร็วรอบ 0 ถึง 2500 ชุดเป็นคันเร่งจุดต่อแรงดันไฟฟ้า พร้อมวงจรพิมพ์หรือสกรีนไวน์บนแผงโมดูลซึ่งสามารถศึกษาได้ตั้งแต่พื้นฐานของระบบไปจนถึงขั้นสูงได้อย่างสะดวกและปลอดภัย ซึ่งชุดทดลองมีเนื้อหาการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>1.4.1.1. การทดลองวัดแรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์ (Motor voltage</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

  
.....  
(นายประชิต พรหมสุวรรณ)

  
.....  
(นายสุทธี นิเซ็ง)

  
.....  
(นายนันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดชะ )

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>measurement experiment)</p> <p>1.4.1.2. การทดลองวัดความเร็วของมอเตอร์ (Motor speed measurement experiment)</p> <p>1.4.1.3. การทดลองวัดรูปคลื่นขณะมอเตอร์ทำงาน (Wave measurement when motor running experiment)</p> <p>1.4.1.4. การวิเคราะห์เส้นโค้งหรือกราฟของการปล่อยพลังงาน (Power discharge curve analysis)</p> <p>1.4.1.5. การทดลองวัดค่าการแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ( DC to DC convert )</p> <p><b>1.4.2. รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <p>1.4.2.1. อุปกรณ์แปลงสัญญาณ (Converter)</p> <p>1.4.2.1.1. แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC to DC device)</p> <p>1.4.2.2. มีอุปกรณ์ Distribution box</p> <p>1.4.2.3. อุปกรณ์ออสซิลโลสโคป</p> <p>1.4.2.3.1. สามารถวัดรูปคลื่นได้</p> <p>1.4.2.3.2. มีจอแสดงผลค่าพารามิเตอร์แบบดิจิทัล</p> <p>1.4.2.4. มีอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์แบบแรงดันสูง (High-voltage)</p> <p>1.4.2.5. มอเตอร์แรงดันสูง</p> <p>1.4.2.5.1. ขนาดกำลังไม่น้อยกว่า 24 VDC, 200W</p> <p>1.4.2.5.2. ความเร็วพิกัดสูงสุดไม่น้อยกว่า 2500 รอบต่อนาที</p> <p>1.4.2.6. มีการสกรีนหรือพิมพ์สัญลักษณ์แสดงหน้าแผงวงจรการทดลองอย่างชัดเจน</p> <p>1.4.2.7. สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 220V ได้</p> <p>1.4.2.8. โครงสร้างเป็นเหล็กพันด้วยสีเคลือบหรืออลูมิเนียม พื้นมีล้อสามารถล็อกได้</p> <p>1.4.2.9. ชุดทดลองมีขนาดไม่น้อยกว่า 1300 มม. x 500 มม. x 1700 มม. (ความยาว x กว้าง x สูง)</p> <p>1.4.2.10. เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าในรถยนต์ จำนวน 1 เครื่อง</p> <p>1.4.2.10.1. เป็นเครื่องมือวัดขนาดไม่น้อยกว่า 4 หลัก ความละเอียดระดับไม่น้อยกว่า 10,000 counts</p> <p>1.4.2.10.2. สามารถวัด แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความต้านทาน, ความถี่, ความต่อเนื่อง, ไดโอด, อุดหนุมิ, Capacitance, Zlow-low impedance หรือมากกว่า</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

  
 (นายประชิต พรหมสุวรรณ)



(นายสุทธิ นิธิเชิง)

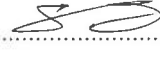


(นายนันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดชะ )

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.4.2.10.3. จอแสดงผลแบบ Backlight ที่สามารถปรับค่าได้ ,มีไฟฉายสำหรับส่องสว่างที่ด้านหลังตัวเครื่อง,ฟังก์ชันอ่านค่าแบบ True RMS และมีฟังก์ชันรองรับการบันทึกข้อมูลแบบบลูทูธ</p> <p>1.4.2.10.4. มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000V , มีมาตรฐาน CE, UL, CSA รองรับและมีระบบป้องกัน IP67 โดยแสดงหน้าเครื่องอย่างชัดเจน หรือมากกว่า</p> <p>1.4.2.10.5. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าหรือมาตรฐานการผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา</p> <p>1.4.2.10.6. มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟตรง (Vdc) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01mV หรือน้อยกว่า</p> <p>1.4.2.10.7. มีย่านการวัดค่ากระแสไฟตรง (Idc) ได้ตั้งแต่ 1 mA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1mA หรือน้อยกว่า</p> <p>1.4.2.10.8. มีย่านการวัดค่าความต้านทาน ได้ตั้งแต่ 100 Ω ถึง 100MΩ หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01Ω หรือน้อยกว่า</p> <p>1.4.2.10.9. มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟสลับ (Vac) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01mV หรือน้อยกว่า</p> <p>1.4.2.10.10. มีย่านการวัดค่ากระแสไฟสลับ (Iac) ได้ตั้งแต่ 1000uA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1mA หรือน้อยกว่า</p> <p>1.4.2.10.11. มีย่านการวัดค่าความถี่ได้จาก 100Hz – 10 MHz หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01Hz หรือน้อยกว่า</p> <p>1.4.2.10.12. วัดค่าคาปาซิแตนซ์ ได้จาก 1000nF-10mF หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1nF หรือน้อยกว่า</p> <p>1.4.2.10.13. มีโปรแกรม Manual data logging ได้ไม่น้อยกว่า 100 ค่า และโปรแกรม Auto/event logging ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 ค่า</p> <p>1.4.2.10.14. สามารถรองรับการวัดความแตกต่างของอุณหภูมิได้</p> <p>1.4.2.10.15. สามารถวัดค่า Harmonic ratio ได้</p> <p>1.4.2.10.16. มีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 399</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

  
 (นายประชิต พรหมสุวรรณ)

  
 (นายสุหัตถ์ นิเช็ง)

  
 (นายนันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดชะ )

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>ชั่วโมง โดยแสดงในเอกสารแค็ตตาล็อก อย่างชัดเจน</p> <p>1.4.2.10.17. มีสายวัดสัญญาณ จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.4.2.10.18. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>1.4.2.10.19. ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายเพื่อรองรับการบริการหลังการขายพร้อมแนบเอกสารยืนยัน</p> <p>1.4.3. รายละเอียดอื่นๆ</p> <p>1.4.3.1. มีคู่มือการใช้งานและคู่มือสำหรับการทดลอง ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุด</p> <p>1.4.3.2. ผู้เสนอราคาต้องสาธิตหรืออบรมการใช้งานชุดทดลองให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานได้</p> <p>1.4.3.3. รับประกันคุณภาพและมีบริการหลังการขายอย่างน้อย 1 ปี</p> <p>1.5. ชุดทดลองการขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์รถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.5.1. รายละเอียดทั่วไป</p> <p>ชุดทดลองออกแบบมาสำหรับการฝึกอบรมการบำรุงรักษาระบบขับเคลื่อนมอเตอร์รถยนต์พลังงานทางเลือกใหม่ โดยชุดทดลองมีอุปกรณ์ชาร์ตอัจฉริยะ, อุปกรณ์ควบคุมการขับเคลื่อนของมอเตอร์ไฟฟ้าแรงดันสูง, มีคันเร่งและแป้นเบรก, ชุดควบคุมตำแหน่งเกียร์, โมดูลสำหรับชาร์ตแบตเตอรี่ ติดตั้งมาบนชุดทดลองเพื่ออำนวยความสะดวกการเรียนรู้ตั้งแต่พื้นฐานของระบบไปจนถึงขั้นสูงได้อย่างสะดวกและปลอดภัย ซึ่งชุดทดลองมีเนื้อหาการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>1.5.1.1. การวัดค่าความต้านทาน (resistance) ในมอเตอร์</p> <p>1.5.1.2. การวัดค่าความจุของแบตเตอรี่</p> <p>1.5.1.3. การวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในแบตเตอรี่</p> <p>1.5.1.4. การวิเคราะห์การคายประจุจากเส้นโครง หรือกราฟ</p> <p>1.5.1.5. การทดลองคายประจุของแบตเตอรี่</p> <p>1.5.1.6. การทดลองการคายประจุแบบกระแสคงที่</p> <p>1.5.1.7. การทดลองความคุมมอเตอร์แรงดันสูง</p> <p>1.5.1.8. การทดลองถอดและประกอบของอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแรงดันสูง</p> <p>1.5.1.9. การทดสอบการถอดชิ้นส่วนและประกอบมอเตอร์ไฟฟ้าแรงสูง</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

(นายประชิต พรหมสุวรรณ)

(นายสุทัศน์ นิเช็ง)

(นายบัณฑิตพงษ์ พงษ์พิริยะเดช)



ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.5.1.10. การทดสอบการเชื่อมต่อสายไฟของระบบควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแรงดันสูง</p> <p>1.5.1.11. ชุดทดสอบการถอดชิ้นส่วนแบตเตอรี่</p> <p>1.5.1.12. ปรับแรงดันไฟฟ้าทดลองชาร์จ</p> <p>1.5.1.13. การทดสอบการวัดอุปกรณ์ควบคุมตำแหน่งเกียร์</p> <p>1.5.1.14. การทดลองการวัดอุปกรณ์ควบคุมตัวเร่ง</p> <p>1.5.1.15. การทดลองการวัดหลักการทำงานของอุปกรณ์ DC เป็น DC</p> <p><b>1.5.2. รายละเอียดทางเทคนิค</b></p> <p>1.5.2.1. แบตเตอรี่ จำนวนไม่น้อยกว่า 14 เซลล์</p> <p>1.5.2.1.1. เป็นแบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอรอนฟอสเฟต (LifePo4)</p> <p>1.5.2.1.2. พิกัดแรงดันไม่น้อยกว่า 3V,8AH</p> <p>1.5.2.2. มีอุปกรณ์ชาร์ตแบตเตอรี่</p> <p>1.5.2.3. มีอุปกรณ์ควบคุมการขับเคลื่อนของมอเตอร์ไฟฟ้าแบบแรงดันสูง</p> <p>1.5.2.4. มีคันเร่งและเบรคสำหรับควบคุมมอเตอร์</p> <p>1.5.2.5. มีชุดควบคุมตำแหน่งเกียร์</p> <p>1.5.2.6. มีโมดูลสำหรับชาร์ตแบตเตอรี่</p> <p>1.5.2.7. มีการสกรีนหรือพิมพ์สัญลักษณ์แสดงหน้าแผงวงจรการทดลองอย่างชัดเจน</p> <p>1.5.2.8. สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 220V ได้</p> <p>1.5.2.9. โครงสร้างเป็นเหล็กพันด้วยสีเคลือบหรืออลูมิเนียม พื้นมีล้อสามารถล็อกได้</p> <p>1.5.2.10. ชุดทดลองมีขนาดไม่น้อยกว่า 1300 มม. x 500 มม. x 1700 มม. (ความยาวxกว้างxสูง)</p> <p>1.5.2.11. เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าในรถยนต์ จำนวน 1 เครื่อง</p> <p>1.5.2.11.1. เป็นเครื่องมือวัดขนาดไม่น้อยกว่า 4 หลัก ความละเอียดระดับไม่น้อยกว่า 10,000 counts</p> <p>1.5.2.11.2. สามารถวัด แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความต้านทาน, ความถี่, ความต่อเนื่อง, ไดโอด, อุณหภูมิ, Capacitance, Zlow-low impedance หรือมากกว่า</p> <p>1.5.2.11.3. จอแสดงผลแบบ Backlight ที่สามารถปรับค่าได้ ,มีไฟฉายสำหรับส่องสว่างที่ด้านหลังตัวเครื่อง, ฟังก์ชันอ่านค่าแบบ True RMS และมีฟังก์ชันรองรับการบันทึกข้อมูลแบบบลูทูธ</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

  
(นายประชิต พรหมสุวรรณ)



(นายสุหทัย นิเช็ง)



(นายนันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดชะ )

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.5.2.11.4. มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000V , มีมาตรฐาน CE, UL, CSA รองรับและมีระบบป้องกัน IP67 โดยแสดงหน้าเครื่องอย่างชัดเจน หรือมากกว่า</p> <p>1.5.2.11.5. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าหรือมาตรฐานการผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา</p> <p>1.5.2.11.6. มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟตรง (Vdc) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01mV หรือน้อยกว่า</p> <p>1.5.2.11.7. มีย่านการวัดค่ากระแสไฟตรง (Idc) ได้ตั้งแต่ 1 mA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1mA หรือน้อยกว่า</p> <p>1.5.2.11.8. มีย่านการวัดค่าความต้านทาน ได้ตั้งแต่ 100 Ω ถึง 100MΩ หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01Ω หรือน้อยกว่า</p> <p>1.5.2.11.9. มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟสลับ (Vac) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01mV หรือน้อยกว่า</p> <p>1.5.2.11.10. มีย่านการวัดค่ากระแสไฟสลับ (Iac) ได้ตั้งแต่ 1000uA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1mA หรือน้อยกว่า</p> <p>1.5.2.11.11. มีย่านการวัดค่าความถี่ได้จาก 100Hz – 10 MHz หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01Hz หรือน้อยกว่า</p> <p>1.5.2.11.12. วัดค่าคาปาซิแตนซ์ ได้จาก 1000nF-10mF หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1nF หรือน้อยกว่า</p> <p>1.5.2.11.13. มีโปรแกรม Manual data logging ได้ไม่น้อยกว่า 100 ค่า และโปรแกรม Auto/event logging ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 ค่า</p> <p>1.5.2.11.14. สามารถรองรับการวัดความแตกต่างของอุณหภูมิได้</p> <p>1.5.2.11.15. สามารถวัดค่า Harmonic ratio ได้</p> <p>1.5.2.11.16. มีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 399 ชั่วโมง โดยแสดงในเอกสารแค็ตตาล็อก อย่างชัดเจน</p> <p>1.5.2.11.17. มีสายวัดสัญญาณ จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.5.2.11.18. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

  
 (นายประชิต พรหมสุวรรณ)



(นายสุหทัย นิเซ็ง)



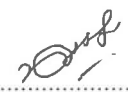
(นายนันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดช)

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.5.2.11.19. ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายเพื่อรองรับการบริการหลังการขายพร้อมแนบเอกสารยืนยัน</p> <p>1.5.3. รายละเอียดอื่นๆ</p> <p>1.5.3.1. มีคู่มือการใช้งานและคู่มือสำหรับการทดลอง ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุด</p> <p>1.5.3.2. ผู้เสนอราคาต้องสาธิตหรืออบรมการใช้งานชุดทดลองให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานได้</p> <p>1.5.3.3. รับประกันคุณภาพและมีบริการหลังการขายอย่างน้อย 1 ปี</p> <p>1.6. ชุดทดลองระบบปรับอากาศรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.6.1. รายละเอียดทั่วไป</p> <p>ชุดทดลองถูกออกแบบมาเพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอนสำหรับชุดระบบปรับอากาศในรถยนต์ โดยสามารถแสดงให้เห็นโครงสร้างหรือกระบวนการทำงานของระบบปรับอากาศ โดยมีอุปกรณ์จริงของระบบปรับอากาศในรถยนต์ติดตั้งมาให้เช่น คอนเดนเซอร์, คอมเพรสเซอร์, พัดลมระบายความร้อน พร้อมวงจรพิมพ์หรือสกินไว้นบนแผงโมดูล เพื่อง่ายต่อการศึกษาเรียนรู้ตั้งแต่พื้นฐานของระบบไปจนถึงขั้นสูงได้อย่างสะดวกและปลอดภัย ซึ่งชุดทดลองมีเนื้อหาการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>1.6.1.1. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆ ของระบบปรับอากาศรถยนต์ไฟฟ้า (Understanding for various components of the electric car air conditioning system)</p> <p>1.6.1.2. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบปรับอากาศรถยนต์ไฟฟ้า (Understanding for the working principle of the electric car air conditioning system)</p> <p>1.6.1.3. เพื่อฝึกการเติมสารทำความเย็น (Refrigerant filling training)</p> <p>1.6.1.4. เพื่อฝึกการตรวจจบบการรั่วไหลของสารทำความเย็น (Refrigerant leakage detection training)</p> <p>1.6.1.5. เพื่อศึกษาวงจรไฟฟ้าหลักของระบบปรับอากาศ (Understanding for the main circuit of electric air conditioning system)</p> <p>1.6.1.6. วิเคราะห์ข้อผิดพลาดหรือตรวจสอบ ระบบวงจรหลักของระบบปรับอากาศ (Main fault diagnosis and detection of electric air conditioning system)</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

  
 (นายประชิต พรหมสุวรรณ)


  
 (นายสุหทัย นิเช็ง)


  
 (นายนันตพงษ์ พงษ์พิริยะเดช)

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.6.1.7. การแก้ไขปัญหาของระบบปรับอากาศไฟฟ้า (Main troubleshooting of electric air conditioning system)</p> <p>1.6.2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>1.6.2.1. ระบบเครื่องปรับอากาศในรถยนต์</p> <p>1.6.2.1.1. เกจวัดแรงดันแบบสูง-ต่ำ (High&amp; Low pressure gauge)</p> <p>1.6.2.1.2. ชุดควบคุมเครื่องปรับอากาศรถยนต์ไฟฟ้า (electric car air conditioning controller assembly)</p> <p>1.6.2.1.3. คอยล์เย็น (Evaporator)</p> <p>1.6.2.1.4. คอยล์ร้อน (Condenser)</p> <p>1.6.2.1.5. คอมเพรสเซอร์ (Compressor)</p> <p>1.6.2.1.6. วาล์วลดความดัน (Expansion Valve)</p> <p>1.6.2.1.7. พัดลมระบายความร้อนไฟฟ้า (Electric cooling fan)</p> <p>1.6.2.1.8. พัดลมโบลเวอร์ (blower)</p> <p>1.6.2.2. แบตเตอรี่ 46 VDC หรือดีกว่า</p> <p>1.6.2.3. มีการสกรีนหรือพิมพ์สัญลักษณ์แสดงหน้าแผงวงจรการทดลองอย่างชัดเจน</p> <p>1.6.2.4. สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 220V ได้</p> <p>1.6.2.5. โครงสร้างเป็นเหล็กพันด้วยสีเคลือบหรืออลูมิเนียม พื้นมีล้อสามารถล็อกได้</p> <p>1.6.2.6. ชุดทดลองมีขนาดไม่น้อยกว่า 900 มม. x 1500 มม. x 1700 มม. (ความยาวxกว้างxสูง)</p> <p>1.6.2.7. ชุดทดลองมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัม</p> <p>1.6.2.8. เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าในรถยนต์ จำนวน 1 เครื่อง</p> <p>1.6.2.8.1. เป็นเครื่องมือวัดขนาดไม่น้อยกว่า 4 หลัก ความละเอียดระดับไม่น้อยกว่า 10,000 counts</p> <p>1.6.2.8.2. สามารถวัด แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความต้านทาน, ความถี่, ความต่อเนื่อง, ไดโอด, ออห์มมิ, Capacitance, Zlow-low impedance หรือมากกว่า</p> <p>1.6.2.8.3. จอแสดงผลแบบ Backlight ที่สามารถปรับค่าได้ ,มีไฟฉายสำหรับส่องสว่างที่ด้านหลังตัวเครื่อง,ฟังก์ชัน</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

  
.....  
(นายประชิต พรหมสุวรรณ)

  
.....  
(นายสุห์ดี นิเซ็ง)

  
.....  
(นายันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดชะ )

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	อ่านค่าแบบ True RMS และมีฟังก์ชันรองรับการบันทึกข้อมูลแบบบลูทูธ	
1.6.2.8.4.	มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000V , มีมาตรฐาน CE, UL, CSA รองรับและมีระบบป้องกัน IP67 โดยแสดงหน้าเครื่องอย่างชัดเจน หรือมากกว่า	
1.6.2.8.5.	เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าหรือมาตรฐานการผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา	
1.6.2.8.6.	มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟตรง (Vdc) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01mV หรือน้อยกว่า	
1.6.2.8.7.	มีย่านการวัดค่ากระแสไฟตรง (Idc) ได้ตั้งแต่ 1 mA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1mA หรือน้อยกว่า	
1.6.2.8.8.	มีย่านการวัดค่าความต้านทาน ได้ตั้งแต่ 100 Ω ถึง 100MΩ หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01Ω หรือน้อยกว่า	
1.6.2.8.9.	มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟสลับ (Vac) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01mV หรือน้อยกว่า	
1.6.2.8.10.	มีย่านการวัดค่ากระแสไฟสลับ (Iac) ได้ตั้งแต่ 1000uA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1mA หรือน้อยกว่า	
1.6.2.8.11.	มีย่านการวัดค่าความถี่ได้จาก 100Hz – 10 MHz หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01Hz หรือน้อยกว่า	
1.6.2.8.12.	วัดค่าคาปาซิแตนซ์ ได้จาก 1000nF-10mF หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1nF หรือน้อยกว่า	
1.6.2.8.13.	มีโปรแกรม Manual data logging ได้ไม่น้อยกว่า 100 ค่า และโปรแกรม Auto/event logging ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 ค่า	
1.6.2.8.14.	สามารถรองรับการวัดความแตกต่างของอุณหภูมิได้	
1.6.2.8.15.	สามารถวัดค่า Harmonic ratio ได้	
1.6.2.8.16.	มีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 399 ชั่วโมง โดยแสดงในเอกสารแค็ตตาล็อกอย่างชัดเจน	
1.6.2.8.17.	มีสายวัดสัญญาณ จำนวน 1 ชุด	
1.6.2.8.18.	มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ	

ผู้ออกรายละเอียด

(นายประชิด พรหมสุวรรณ)

(นายสุหัตถ์ นิเช็ง)

(นายนันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดช)

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p style="text-align: center;">จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p style="text-align: center;">1.6.2.8.19. ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายเพื่อรองรับการบริการหลังการขายพร้อมแนบเอกสารยืนยัน</p> <p>1.6.3. รายละเอียดอื่นๆ</p> <p>1.6.3.1. มีคู่มือการใช้งานและคู่มือสำหรับการทดลอง ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุด</p> <p>1.6.3.2. ผู้เสนอราคาต้องสาธิตหรืออบรมการใช้งานชุดทดลองให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานได้</p> <p>1.6.3.3. รับประกันคุณภาพและมีบริการหลังการขายอย่างน้อย 1 ปี</p> <p>1.7. ชุดปฏิบัติการระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ไฟฟ้า (Electric car steering system) จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.7.1. รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นชุดทดลองทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ชุดทดลองนี้จะศึกษาเกี่ยวกับระบบพวงมาลัยพาวเวอร์ไฟฟ้าที่ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของรถยนต์ไฟฟ้า ส่วนประกอบของระบบกันสะเทือนหน้าและจัดเรียงตามตำแหน่งของรถเดิม เหมาะสำหรับ การเรียนการสอนของทฤษฎีและการบำรุงรักษาระบบพวงมาลัยพาวเวอร์รถยนต์ไฟฟ้าและระบบกันสะเทือนหน้า ชุดทดลองออกแบบให้สามารถศึกษาได้ตั้งแต่พื้นฐานของระบบไปจนถึงขั้นสูงได้อย่างสะดวกและปลอดภัย ชุดทดลองมีความสามารถรองรับเนื้อหาการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>1.7.1.1. ทำความเข้าใจส่วนประกอบต่างๆของระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ไฟฟ้า</p> <p>1.7.1.2. ทำความเข้าใจหลักการทำงานของระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์ไฟฟ้า</p> <p>1.7.1.3. การวินิจฉัยข้อผิดพลาดระบบพวงมาลัยไฟฟ้า</p> <p>1.7.1.4. การแก้ไขปัญหาของระบบพวงมาลัยไฟฟ้า</p> <p>1.7.2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>1.7.2.1. ระบบกันสะเทือน, คอมม่า, ดุมล้อและยาง</p> <p>1.7.2.2. มอเตอร์ในพวงมาลัยขนาด 1.5 kW</p> <p>1.7.2.3. สวิตช์จุดระเบิด, ไฟแสดงสถานการณ์ทำงาน</p> <p>1.7.2.4. ชุดจำลองความเร็วและเกจวัด</p> <p>1.7.2.5. เครื่องมือตรวจวัดระบบไฟฟ้าประจำชุด จำนวน 1 เครื่อง</p> <p>1.7.2.5.1. เป็นมิเตอร์ดิจิตอลหน้าจอ 15 mm high contrast</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

(นายประชิด พรหมสุวรรณ)

(นายสุหัตถ์ นิเช็ง)

(นายนันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดช)

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p data-bbox="724 230 1286 315">multiline LCD แบบพกพาแบบช่วยให้อ่านค่าง่าย และแม่นยำ</p> <p data-bbox="592 342 1305 595">1.7.2.5.2. สามารถวัด Volt, Ampere, Ohm, Temperature, Frequency, Capacitance, Audible fast, continuity test, diode test, LUX-Meter ,Humidity-Meter, Sound-level Meter และ Non-Contact AC voltage test (NCV) เป็นต้น</p> <p data-bbox="592 618 1305 703">1.7.2.5.3. มีหน่วยความจำเก็บค่า data hold เพื่อแสดงผลการวัด หลังจากยกเลิกการเชื่อมต่อกับโพรบ</p> <p data-bbox="592 725 1305 810">1.7.2.5.4. มีระบบป้องกัน Overload เพื่อความปลอดภัยของตัวเครื่อง</p> <p data-bbox="592 833 1086 878">1.7.2.5.5. แสดงช่วงการวัดแบบอัตโนมัติได้</p> <p data-bbox="592 900 1257 945">1.7.2.5.6. มีฟังก์ชัน Backlight จอแสดงผลจะสว่างในที่มืด</p> <p data-bbox="592 967 1305 1052">1.7.2.5.7. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัย (Safety) EN 61010-1 และ CAT III 600V</p> <p data-bbox="592 1075 1305 1258">1.7.2.5.8. ประหยัดพลังงานด้วยระบบปิดเครื่องอัตโนมัติ หลังจากไม่ได้ใช้งาน (auto power off) และมีไฟแสดงสถานะแบตเตอรี่เมื่อพลังงานเหลือน้อยปรากฏขึ้น</p> <p data-bbox="592 1281 1305 1366">1.7.2.5.9. DC Voltage Range: 400mV/4/40/400/600 V; +/-1.0% rdg. + 4 dgt.</p> <p data-bbox="592 1388 1305 1473">1.7.2.5.10.AC Voltage Range: 400mV/4/40/400/600 V; +/-1.0% rdg. + 4 dgt.</p> <p data-bbox="592 1496 1305 1581">1.7.2.5.11.DC Current Range: 400/4000µA/40/400 mA/4/10 A; +/-1.0% rdg. + 2 dgt.</p> <p data-bbox="592 1603 1305 1688">1.7.2.5.12.AC Current Range: 400/4000µA/40/400 mA/4/10 A; +/-1.2% rdg. + 2 dgt.</p> <p data-bbox="592 1711 1305 1796">1.7.2.5.13.Frequency Response: 5/50/500Hz/ 5/50/500kHz/ 10MHz; +/-1.2% rdg. + 3 dgt.</p> <p data-bbox="592 1818 1305 1904">1.7.2.5.14.Resistance Range: 400 Ω/ 4/40/400 kΩ/ 4/40MΩ; +/-1.2% rdg. + 2 dgt.</p>	

ผู้ออกรายละเอียด


  
 (นายประชิต พรหมสุวรรณ)


  
 (นายสุหัตถ์ นิแจ้ง)


  
 (นายณันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดชะ)

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.7.2.5.15. Temperature: -20 ... +1300°C/ -20 ... +400°C +/-3% rdg. + 3°C : 0-50°C; +/-3% rdg + 3°C</p> <p>1.7.2.5.16. Capacitance: 40/400 nF/4/40/100 µF; +/- 3.0% rdg. + 5 dgt.</p> <p>1.7.2.5.17. Duty Range: 0.1 - 99.9% ; +/-3.0%</p> <p>1.7.2.5.18. Luminance (LUX): 4000Lux/40000Lux; +/- 5.0% rdg. + 10 dgt.</p> <p>1.7.2.5.19. Relative Humidity: 33...99 % ; +/-3% + 5% RH</p> <p>1.7.2.5.20. Sound Level (dB) 35 - 100 dB ; +/-5 dB at 94dB, 1kHz sine wave</p> <p>1.7.2.5.21. บริษัทผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจาก บริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขายอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมแนบเอกสารการแต่งตั้งมาพร้อมการยื่นการ ประกวดราคา</p> <p>1.7.2.5.22. มีอุปกรณ์ประกอบเครื่อง ดังนี้ กระเป๋าสีเครื่อง, มี Test Leads, Type K Probe, Temperature adapter และ Batteries, คู่มือการใช้งาน 1 เล่ม</p> <p>1.7.2.5.23. สินค้าเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน</p> <p>1.7.2.5.24. ผู้ขายรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี</p> <p>1.7.3. รายละเอียดอื่นๆ</p> <p>1.7.3.1. มีคู่มือการใช้งานและคู่มือสำหรับการทดลอง ภาษาไทยหรือ ภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุด</p> <p>1.7.3.2. ผู้เสนอราคาต้องสาธิตหรืออบรมการใช้งานชุดทดลองให้กับผู้ใช้งาน จนสามารถใช้งานได้</p> <p>1.7.3.3. รับประกันคุณภาพและมีบริการหลังการขายอย่างน้อย 1 ปี</p> <p>1.8. ชุดทดลองการเบรคและการป้อนกลับพลังงานไฟฟ้าในรถยนต์ จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.8.1. รายละเอียดทั่วไป</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

  
.....  
(นายประชิต พรหมสุวรรณ)

  
.....  
(นายสุทธิ นิเซ็ง)

  
.....  
(นายนันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดชะ )



ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>เป็นชุดทดลองทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการเรียนการสอนโดยเฉพาะชุดทดลองนี้จะศึกษาเกี่ยวกับระบบจำลองหลักการเบรกและการกู้คืนพลังงานเบรกของรถยนต์ไฟฟ้าด้วยความเร็วที่แตกต่างกันภายใต้สถานะการเบรกรวบรวมและวิเคราะห์การกู้คืนพลังงานเบรกเมื่อสภาพเบรกเปลี่ยนไป ชุดทดลองออกแบบให้สามารถศึกษาได้ตั้งแต่พื้นฐานของระบบไปจนถึงขั้นสูงได้อย่างสะดวกและปลอดภัย ชุดทดลองมี เนื้อหาการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>1.8.1.1. ทำความเข้าใจโครงสร้างและส่วนประกอบหลักของระบบกู้คืนพลังงานรถยนต์ไฟฟ้า (Understand the structure and main components of the electric car energy recovery system )</p> <p>1.8.1.2. ทำความเข้าใจหลักการทำงานของระบบกู้คืนพลังงานรถยนต์ไฟฟ้า (Understanding the working principle of the pure electric car energy recovery system )</p> <p>1.8.1.3. จำลองเงื่อนไขของหลักการเบรกและการกู้คืนพลังงานเบรกของรถยนต์ไฟฟ้าด้วยความเร็วที่แตกต่างกัน (Simulate the conditions of the braking principle and braking energy recovery of electric cars at different speeds )</p> <p>1.8.1.4. วิเคราะห์เงื่อนไขการกู้คืนพลังงานเบรกเมื่อสภาพเบรกเปลี่ยนไป (Collect and analyze the conditions of braking energy recovery when the braking conditions change )</p> <p>1.8.2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>1.8.2.1. ชุดขับเคลื่อนระบบ ( Drive bridge assembly )</p> <p>1.8.2.2. ระบบเบรก</p> <p>1.8.2.2.1. กลไกเบรกไฮดรอลิกส์พร้อมแป้นเบรก</p> <p>1.8.2.2.2. แม่ปั๊มเบรก</p> <p>1.8.2.2.3. กระจับเบรก</p> <p>1.8.2.2.4. กลไกเบรกจอดรถ (Parking Brake )</p> <p>1.8.2.2.5. เซ็นเซอร์เบรกหรือสวิตช์เบรก (Brake sensor or Brake switch)</p> <p>1.8.2.3. แป้นคันเร่ง</p> <p>1.8.2.4. แบตเตอรี่ขนาดไม่น้อยกว่า 80Ah/50V</p> <p>1.8.2.5. ชุดควบคุมมอเตอร์</p> <p>1.8.2.6. ชุดเบาะนั่งรถยนต์</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

(นายประชิด พรหมสุวรรณ)

(นายสุหัตถ์ นิเช็ง)

(นายฉันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดช)

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.8.2.7. มีการสกรีนหรือพิมพ์สัญลักษณ์แสดงหน้าแผงวงจรการทดลองอย่างชัดเจน</p> <p>1.8.2.8. สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 220V ได้</p> <p>1.8.2.9. โครงสร้างเป็นเหล็กพันด้วยสีเคลือบหรืออลูมิเนียม พื้นมีล้อสามารถล็อกได้</p> <p>1.8.2.10. ชุดทดลองมีขนาดไม่น้อยกว่า 1300 มม. x 1400 มม. x 1700 มม. (ความยาว x กว้าง x สูง)</p> <p>1.8.2.11. เครื่องมือตรวจวัดระบบไฟฟ้าประจำชุด จำนวน 1 เครื่อง</p> <p>1.8.2.11.1. เป็นมิเตอร์ดิจิตอลหน้าจอ 15 mm high contrast multiline LCD แบบพกพาแบบช่วยให้อ่านค่าง่ายและแม่นยำ</p> <p>1.8.2.11.2. สามารถวัด Volt, Ampere, Ohm, Temperature, Frequency, Capacitance, Audible fast, continuity test, diode test, LUX-Meter, Humidity-Meter, Sound-level Meter และ Non-Contact AC voltage test (NCV) เป็นต้น</p> <p>1.8.2.11.3. มีหน่วยความจำเก็บค่า data hold เพื่อแสดงผลการวัด หลังจากยกเลิกการเชื่อมต่อกับโพรบ</p> <p>1.8.2.11.4. มีระบบป้องกัน Overload เพื่อความปลอดภัยของตัวเครื่อง</p> <p>1.8.2.11.5. แสดงช่วงการวัดแบบอัตโนมัติได้</p> <p>1.8.2.11.6. มีฟังก์ชัน Backlight จอแสดงผลจะสว่างในที่มืด</p> <p>1.8.2.11.7. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัย (Safety) EN 61010-1 และ CAT III 600V</p> <p>1.8.2.11.8. ประหยัดพลังงานด้วยระบบปิดเครื่องอัตโนมัติ หลังจากไม่ได้ใช้งาน (auto power off) และมีไฟแสดงสถานะแบตเตอรี่เมื่อพลังงานเหลือน้อยปรากฏขึ้น</p> <p>1.8.2.11.9. DC Voltage Range: 400mV/4/40/400/600 V; +/-1.0% rdg. + 4 dgt.</p> <p>1.8.2.11.10. AC Voltage Range: 400mV/4/40/400/600</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

(นายประชิต พรหมสุวรรณ)

(นายสุหตี นิเช็ง)

(นายนันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดช)

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>V; +/-1.0% rdg. + 4 dgt.</p> <p>1.8.2.11.11. DC Current Range: 400/4000<math>\mu</math>A/40/400 mA/4/10 A; +/-1.0% rdg. + 2 dgt.</p> <p>1.8.2.11.12. AC Current Range: 400/4000<math>\mu</math>A/40/400 mA/4/10 A; +/-1.2% rdg. + 2 dgt.</p> <p>1.8.2.11.13. Frequency Response: 5/50/500Hz/ 5/50/500kHz/ 10MHz; +/-1.2% rdg. + 3 dgt.</p> <p>1.8.2.11.14. Resistance Range: 400 <math>\Omega</math>/ 4/40/400 k<math>\Omega</math>/ 4/40M<math>\Omega</math>; +/-1.2% rdg. + 2 dgt.</p> <p>1.8.2.11.15. Temperature: -20 ... +1300°C/ -20 ... +400°C +/-3% rdg. + 3°C : 0-50°C; +/-3% rdg + 3°C</p> <p>1.8.2.11.16. Capacitance: 40/400 nF/4/40/100 <math>\mu</math>F; +/-3.0% rdg. + 5 dgt.</p> <p>1.8.2.11.17. Duty Range: 0.1 - 99.9% ; +/-3.0%</p> <p>1.8.2.11.18. Luminance (LUX): 4000Lux/40000Lux; +/-5.0% rdg. + 10 dgt.</p> <p>1.8.2.11.19. Relative Humidity: 33...99 % ; +/-3% + 5% RH</p> <p>1.8.2.11.20. Sound Level (dB) 35 - 100 dB ; +/-5 dB at 94dB, 1kHz sine wave</p> <p>1.8.2.11.21. บริษัทผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งจาก บริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยเพื่อการบริการหลังการขายอย่างมีประสิทธิภาพพร้อมแนบเอกสารการแต่งตั้งมา พร้อมการยื่นการประกวดราคา</p> <p>1.8.2.11.22. มีอุปกรณ์ประกอบเครื่อง ดังนี้ กระจเป่าใส่เครื่อง, มี Test Leads, Type K Probe, Temperature adapter และ Batteries, คู่มือการใช้งาน 1 เล่ม</p> <p>1.8.2.11.23. สินค้าเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน</p> <p>1.8.2.11.24. ผู้ขายรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อย</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

(นายประชิต พรหมสุวรรณ)

(นายสุทธิ นีแข็ง)

(นายฉันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดช)

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p style="text-align: center;">กว่า 1 ปี</p> <p>1.8.3. รายละเอียดอื่นๆ</p> <p>1.8.3.1. มีคู่มือการใช้งานและคู่มือสำหรับการทดลอง ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุด</p> <p>1.8.3.2. ผู้เสนอราคาต้องสาธิตหรืออบรมการใช้งานชุดทดลองให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานได้</p> <p>1.8.3.3. รับประกันคุณภาพและมีบริการหลังการขายอย่างน้อย 1 ปี</p> <p>1.9. ชุดทดลองตัวเก็บประจุประสิทธิภาพสูงของรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.9.1. รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นชุดทดลองทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการเรียนการสอนโดยเฉพาะชุดทดลองนี้จะศึกษาเกี่ยวกับระบบซูเปอร์คาปาซิเตอร์ในรถยนต์ไฟฟ้าซึ่งการทำงานของระบบซูเปอร์คาปาซิเตอร์แบบชาร์จเร็วและแบบชาร์จช้า ฯลฯ เพื่อแสดงโครงสร้างและกระบวนการทำงานของระบบซูเปอร์คาปาซิเตอร์ในรถยนต์ไฟฟ้าซึ่งทดลองออกแบบให้สามารถศึกษาได้ตั้งแต่พื้นฐานของระบบไปจนถึงขั้นสูงได้อย่างสะดวกและปลอดภัย ชุดทดลองมีเนื้อหาการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าดังนี้</p> <p>1.9.1.1. เพื่อทำความเข้าใจโครงสร้างและส่วนประกอบหลักของระบบซูเปอร์คาปาซิเตอร์รถยนต์ไฟฟ้า (To understand the structure and main components of electric car super capacitor system)</p> <p>1.9.1.2. ทำความเข้าใจหลักการทำงานของระบบซูเปอร์คาปาซิเตอร์รถยนต์ไฟฟ้า (To Understanding the working principle of electric car super capacitor system)</p> <p>1.9.1.3. เพื่อทำความเข้าใจการชาร์จอย่างรวดเร็วและกระบวนการชาร์จช้า (To carry out the operation of fast charging, slow charging processes)</p> <p>1.9.2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>1.9.2.1. ตัวเก็บประจุซูเปอร์คาปาซิเตอร์ (Super Capacitor) : 1000000 MFD, 25VDC</p> <p>1.9.2.2. มอเตอร์กระแสตรง (DC Reduction motor) : DC24V, 200 รอบต่อนาที,</p> <p>1.9.2.3. มอเตอร์กระแสตรง(Brush DC motor) : DC24V, 6000 รอบต่อ</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

(นายประชิด พรหมสุวรรณ)



(นายสุทธิ นิธิ์)



(นายนันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดชะ )

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p style="text-align: center;">นาฬิกา</p> <p>1.9.2.4. DC แอมป์มิเตอร์</p> <p>1.9.2.5. การชาร์จเร็ว</p> <p>1.9.2.6. การชาร์จช้า</p> <p>1.9.2.7. มีการสกรีนหรือพิมพ์สัญลักษณ์แสดงหน้าแผงวงจรการทดลองอย่างชัดเจน</p> <p>1.9.2.8. สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 220V ได้</p> <p>1.9.2.9. โครงสร้างเป็นเหล็กพันด้วยสีเคลือบหรืออลูมิเนียม พื้นมีล้อสามารถล็อกได้</p> <p>1.9.2.10. ชุดทดลองมีขนาดไม่น้อยกว่า 1300 มม. x 500 มม. x 1700 มม. (ความยาวxกว้างxสูง)</p> <p>1.9.2.11. เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าในรถยนต์</p> <p style="text-align: center;">จำนวน 1 เครื่อง</p> <p>1.9.2.11.1. เป็นเครื่องมือวัดขนาดไม่น้อยกว่า 4 หลัก ความละเอียดระดับไม่น้อยกว่า 10,000 counts</p> <p>1.9.2.11.2. สามารถวัด แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความต้านทาน, ความถี่, ความต่อเนื่อง, ไดโอด, ออณหภูมิ, Capacitance, Zlow-low impedance หรือมากกว่า</p> <p>1.9.2.11.3. จอแสดงผลแบบ Backlight ที่สามารถปรับค่าได้ , มีไฟฉายสำหรับส่องสว่างที่ด้านหลังตัวเครื่อง, ฟังก์ชันอ่านค่าแบบ True RMS และมีฟังก์ชันรองรับการบันทึกข้อมูลแบบบลูทูธ</p> <p>1.9.2.11.4. มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000V , มีมาตรฐาน CE, UL, CSA รองรับและมีระบบป้องกัน IP67 โดยแสดงหน้าเครื่องอย่างชัดเจนหรือมากกว่า</p> <p>1.9.2.11.5. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าหรือมาตรฐานการผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา</p> <p>1.9.2.11.6. มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟตรง (Vdc) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01mV หรือน้อยกว่า</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

(นายประชิต พรหมสุวรรณ)

(นายสุหัตถ์ นิเช็ง)

(นายฉัตรพงษ์ พงษ์พิริยะเดช)

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.9.2.11.7. มีย่านการวัดค่ากระแสไฟตรง (Idc) ได้ตั้งแต่ 1 mA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1mA หรือน้อยกว่า</p> <p>1.9.2.11.8. มีย่านการวัดค่าความต้านทาน ได้ตั้งแต่ 100 Ω ถึง 100MΩ หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01Ω หรือน้อยกว่า</p> <p>1.9.2.11.9. มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟสลับ (Vac) ได้ตั้งแต่ 100mV-1000 V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01mV หรือน้อยกว่า</p> <p>1.9.2.11.10. มีย่านการวัดค่ากระแสไฟสลับ (Iac) ได้ตั้งแต่ 1000uA-10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1mA หรือน้อยกว่า</p> <p>1.9.2.11.11. มีย่านการวัดค่าความถี่ได้จาก 100Hz – 10 MHz หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.01Hz หรือน้อยกว่า</p> <p>1.9.2.11.12. วัดค่าคาปาซิแตนซ์ ได้จาก 1000nF-10mF หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุด 0.1nF หรือน้อยกว่า</p> <p>1.9.2.11.13. มีโปรแกรม Manual data logging ได้ไม่น้อยกว่า 100 ค่า และโปรแกรมAuto/event logging ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 ค่า</p> <p>1.9.2.11.14. สามารถรองรับการวัดความแตกต่างของอุณหภูมิได้</p> <p>1.9.2.11.15. สามารถวัดค่า Harmonic ratio ได้</p> <p>1.9.2.11.16. มีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 399 ชั่วโมง โดยแสดงในเอกสารแค็ตตาล็อกอย่างชัดเจน</p> <p>1.9.2.11.17. มีสายวัดสัญญาณ จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.9.2.11.18. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>1.9.2.11.19. ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายเพื่อรองรับการบริการหลังการขาย</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

(นายประชิต พรหมสุวรรณ)

(นายสุหัตถ์ นิเช็ง)

(นายนันทพงษ์ พงษ์พิริยะเดชะ )

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p style="text-align: center;">พร้อมแนบเอกสารยืนยัน</p> <p>1.9.3. รายละเอียดอื่นๆ</p> <p>1.9.3.1. มีคู่มือการใช้งานและคู่มือสำหรับการทดลอง ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุด</p> <p>1.9.3.2. ผู้เสนอราคาต้องสาธิตหรืออบรมการใช้งานชุดทดลองให้กับผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานได้</p> <p>1.9.3.3. รับประกันคุณภาพและมีบริการหลังการขายอย่างน้อย 1 ปี</p>	

ผู้อกรายละเอียด

(นายประชิด พรหมสุวรรณ)

(นายสุหทัย นิเซ็ง)

(นายบัณฑิตพงษ์ พงษ์พิริยะเดชะ )