

ขอบเขตของงาน /รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อ

จัดซื้อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าสมัยใหม่พร้อมอุปกรณ์ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร
จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

จากสถานการณ์ปัจจุบัน ยานยนต์ไฟฟ้าได้รับการส่งเสริมจากนโยบายของรัฐบาล โดยได้มีการกำหนดเป้าหมายให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตยานยนต์ไฟฟ้า 100% ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ภายในปี 2578 และได้ตั้งเป้าหมายการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้ารวมทุกประเภท จำนวนทั้งสิ้น 1,055,000 คัน ภายในปี 2568 จากเป้าหมายดังกล่าวสาขาเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาบุคลากรและนักศึกษาให้มีความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ผ่านการเรียนการสอน และงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า และเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาในการปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มีความจำเป็นที่จะต้องจัดซื้อครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าสมัยใหม่ พร้อมอุปกรณ์ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร ได้รับจัดสรรเงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๗ ลงทุน ในการจัดซื้อครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าสมัยใหม่พร้อมอุปกรณ์ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด เป็นจำนวนเงิน 4,922,000 บาท (สี่ล้านเก้าแสนสองหมื่นสองพันบาทถ้วน)

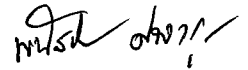

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอน และเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาในการปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอราคา

ผู้เสนอราคาต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องเป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าว
- 3.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่มหาวิทยาลัยหรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม
- 3.6 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 3.7 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น


อดิศักดิ์


- 3.8 ผู้เสนอราคาต้องมีคุณสมบัติ และไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.9 ผู้เสนอราคาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP)
- 3.10 ผู้ประกอบการต้องเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดเล็หรือขนาดย่อม (SME) พร้อมทั้งแนบสำเนาหนังสือรับรองการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการ SME เพื่อการจัดซื้อ/จัดจ้างภาครัฐ (Thai SME-GP) (ถ้ามี)

4. ขอบเขตของงาน

4.1 การยื่นเอกสารเสนอราคา ผู้เสนอราคาจะต้องทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดข้อกำหนดการจัดซื้อครุภัณฑ์ โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามตารางที่ 1 ในกรณีมีการอ้างอิงถึงข้อความอื่นในเอกสารที่เสนอมาน ผู้เสนอราคาจะต้องระบุให้ชัดเจนพร้อมทั้งให้หมายเหตุ หรือขีดเส้นใต้หรือระบายสี พร้อมเขียนข้อกำหนดกำกับไว้ให้ตรงกัน เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบ

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าสมัยใหม่พร้อมอุปกรณ์ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร

อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด	ข้อกำหนดที่นำเสนอ บริษัท...	คุณสมบัติ	หน้า
1			ตามข้อกำหนด	
2			ตามข้อกำหนด	
3			ตามข้อกำหนด	


4.2 ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อก/และ/หรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของทุกรายการที่เสนอ เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา โดยทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะเก็บไว้เป็นเอกสารของทางราชการ ทั้งนี้ เอกสารที่ยื่นเสนอมาน หากเป็นสำเนารูปถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้อง โดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล ทั้งนี้ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะตรวจสอบโดยตรงตามขั้นตอนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

1. รายละเอียดคุณลักษณะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ



ครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการยานยนต์ไฟฟ้าสมัยใหม่พร้อมอุปกรณ์ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1. ชุดสาธิตยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด



1.1 ชุดสาธิตยานยนต์ไฟฟ้าเป็นชุดสาธิตติดตั้งบนโครงสร้างที่สร้างขึ้นจากโลหะสามารถรองรับโครงเดิมของรถยนต์ไฟฟ้าจริงได้อย่างเหมาะสมและประกอบด้วยโมดูลต่างๆ ดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า

- โมดูลมอเตอร์ไฟฟ้า
- โมดูลแบตเตอรี่กำลัง
- โมดูลระบบการชาร์จ

- โมดูลระบบปรับอากาศรถยนต์
- โมดูลระบบส่งกำลัง
- โมดูลระบบการบังคับเลี้ยว
- โมดูลระบบกันสะเทือน
- โมดูลระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้า
- โมดูลระบบเบรก ABS/EPS
- โมดูลระบบเครื่องมือวัดความเร็วและระยะทาง
- โมดูลระบบระบายความร้อนชุดขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าด้วยน้ำ

- 1.2 สามารถเห็นถึงเค้าโครงสร้างของรถยนต์จริงและความสัมพันธ์ตำแหน่งของส่วนประกอบต่างๆ ของรถยนต์ไฟฟ้าได้
- 1.3 โครงสร้างป้องกันแบตเตอรี่ทำจากวัสดุแข็งแรง
- 1.4 สายไฟหลักเชื่อมต่อของรถยนต์ติดตั้งในตำแหน่งเดิมตามตำแหน่งสายไฟรถยนต์ไฟฟ้าจริง
- 1.5 สายไฟแรงดันสูงมีป้ายติดสัญลักษณ์เตือนเพื่อความปลอดภัยขณะใช้ฝึกทดลอง
- 1.6 ระบบสามารถสตาร์ทรถยนต์ตามการขี้นกติเพื่อสามารถเร่งความเร็วและลดความเร็ว
ฝึกระบบเบรก การคืนพลังงานเบรก การทำงานของระบบปรับอากาศ ระบบบังคับเลี้ยว และระบบจัดการแบตเตอรี่ เป็นต้น
- 1.7 ระบบสามารถใช้ในการเรียนการสอนตามหลักการและโครงสร้างของรถยนต์ไฟฟ้า และการสอนการตรวจจับสนสัญญาณและการวินิจฉัยรถยนต์ได้
- 1.8 อุปกรณ์รถยนต์ทั้งคันต้องทำงานได้ปกติและปลอดภัย
- 1.9 มีอุปกรณ์ป้องกันกระแสรั่วไหลและสัญลักษณ์เตือนความปลอดภัยสำหรับแรงดันสูงทั้งคันรถเพื่อความปลอดภัย
- 1.10 มีโครงสร้างป้องกันเครื่องยนต์ทำจากพลาสติก ABS ขึ้นรูปมีความแข็งแรงสูง ทนน้ำมัน ทนต่อการกัดกร่อนและทำความสะอาดง่ายและมีความปลอดภัย
- 1.11 สามารถเปิดเครื่องผ่านสวิตช์ปุ่มสตาร์ท สำหรับตรวจสอบการทำงานของ เกียร์ที่ตำแหน่งต่างๆ ได้
- 1.12 สามารถกดแป้นเบรกเพื่อทดสอบระบบเบรก ระบบปุ่มจอตรดแบบอิเล็กทรอนิกส์
- 1.13 สามารถเปิดสวิตช์เครื่องปรับอากาศเพื่อทดสอบระบบทำความร้อนและระบบทำความเย็น
- 1.14 รายละเอียดทางเทคนิคชุดสาธิตรถยนต์ไฟฟ้า
 - มอเตอร์ไฟฟ้าด้านหน้า Asynchronous Motor มีกำลังสูงสุดไม่น้อยกว่า 150kW แรงบิดมอเตอร์สูงสุดไม่น้อยกว่า 300 นิวตันเมตร
 - มอเตอร์ไฟฟ้าด้านหลัง Permanent magnet synchronous motor มีกำลังสูงสุดไม่น้อยกว่า 200 kW แรงบิดมอเตอร์สูงสุดไม่น้อยกว่า 350 นิวตันเมตร
 - แบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอออนฟอสเฟต (LFP) หรือแบบอื่นที่ดีกว่า
 - ความจุแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 80 กิโลวัตต์ชั่วโมง

ศ.ดร.สุวิทย์


อ.ดร.กนก

ศ.ดร.สุวิทย์

- ระยะทางวิ่งได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 500 กิโลเมตร
- รองรับการชาร์จกระแสตรง (DC Fast Charging) ได้สูงสุด 150kW
- ระบบจ่ายไฟฟ้าจากตัวรถ VTOL Mobile Power Supply Function (V2L : Vehicle to Load) ได้สูงสุด 2.2kW หรือดีกว่า
- ระบบขับเคลื่อน 4 ล้อ (Four-Wheel Drive)
- อัตราเร่ง 3.8 วินาที ที่ความเร็ว 0-100 km/h หรือดีกว่า
- รองรับหัวชาร์จแบบ AC Type 2 ที่กำลัง 7 kW หรือดีกว่า
- รองรับหัวชาร์จแบบ DC Type 2 ที่กำลัง 150 kW หรือดีกว่า
- มีระบบกันสะเทือนหน้าแบบปีกนกคู่ Double Wishbone
- มีระบบโช้คอัพแบบ FSD ทั้งหน้าและหลัง
- ระบบเบรกหน้า-หลัง เป็นระบบดิสก์เบรกกระจายความร้อนหรือดีกว่า
- หน้าจอแสดงผลชนิด LCD ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
- มีกล้องมองรอบคัน 360 องศา
- มีระบบกันสะเทือนหลังแบบมัลติลิงค์
- มีระบบถุงลมนิรภัยคู่หน้า-ฝั่งคนขับและผู้โดยสาร
- มีระบบการเข้ารถและสตาร์ทแบบ Keyless
- มีช่องจ่ายไฟ 12V และมีระบบกรองฝุ่น PM2.5
- รองรับที่ชาร์จโทรศัพท์มือถือแบบไร้สาย 2 จุด
- ระบบความปลอดภัย ได้แก่ เซ็นเซอร์ช่วยตรวจจับวัตถุด้านหน้า 2 ตำแหน่ง ด้านหลัง 4 ตำแหน่ง , ระบบช่วยเบรกอัจฉริยะ , ระบบป้องกันการลื่นไถลขณะขับขี่ (TCS) , ระบบช่วยควบคุมความเร็วอัจฉริยะ (ICC) และระบบแจ้งเตือนจุดอับสายตา (BSD) หรือมากกว่า

1.15 รายละเอียดทางเทคนิคชุดโครงสร้างตัวถังรถยนต์ไฟฟ้า

- ชุดโครงสร้างตัวถังรถยนต์ไฟฟ้ามีขนาดไม่น้อยกว่า 4,000 มม x 1,800 มม x 1400 มม (ยาวxกว้างxสูง)
- โครงรถไฟฟ้าแบบ 4 ประตู จำนวน 5 ที่นั่ง หรือมากกว่า
- สามารถเรียนรู้ระบบไฟฟ้า ระบบแตร ที่ปัดน้ำฝนและสัญญาณกันขโมย
- สามารถเรียนรู้โครงสร้างภายในและภายนอกได้
- หลังคากระจกพาโนรามาเกือบซิลเวอร์เฟลท
- มือจับประตูไฟฟ้าแบบซ่อน
- กระจกหลังแบบซ่อนระบบสัญญาณวิทยุ
- กระจกมองข้างพับเก็บแบบไฟฟ้า
- มีระบบบันทึกตำแหน่งกระจกมองข้าง

พริษฐ์ อภิชาติ
 ยศกฤตา


1.16 รายละเอียดอื่นๆ

- มีคู่มือการใช้งานที่สอดคล้องกับชุดฝึก รวมถึงการตั้งค่าความผิดปกติและวิธีการแก้ไขปัญหา
- มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
- มีการอบรมการใช้งานให้แก่อาจารย์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน

2. ชุดแผงฝึกวัดสัญญาณและตั้งค่าความผิดพลาดของระบบไฟฟ้าแรงดันสูง จำนวน 1 ชุด

2.1 เป็นแผงฝึกแบบจุดต่อการวัดเชื่อมต่อกับรถยนต์ไฟฟ้าด้วยตัวเชื่อมต่อของชุดปลั๊กสายไฟเทอร์มินัลการวัด

2.2 มีผังวงจรตำแหน่งของปลั๊กต่อชุดสายไฟที่เกี่ยวข้องตามโครงสร้างของรถยนต์ไฟฟ้าทั้งหมดและตำแหน่งพินมีเครื่องหมาย โมเดลของปลั๊ก หมายเลขแต่ละตำแหน่งของพินสายไฟ และหมายเลขไดอะแกรมตรงตามคู่มือการบำรุงรักษา ช่วยให้เรียนรู้ตำแหน่งขาปลั๊กและตำแหน่งการติดตั้งปลั๊ก


2.3 สามารถใช้ฝึกต่างๆ ดังนี้ หรือดีกว่า

- ตำแหน่งพินเทอร์มินัลการวัดซึ่งสามารถตรวจจับแรงดันไฟฟ้า การตรวจจับรูปคลื่นการวัดและอื่นๆ
- สามารถตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟของกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
- ตรวจสอบอินเทอร์ล็อกกึ่งแรงดันสูงของกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
- ตรวจจับสัญญาณวงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์
- ตรวจจับสัญญาณคันเร่ง
- ตรวจจับสัญญาณการชาร์จ
- สามารถตรวจจับ CAN Communication
- ตรวจจับสัญญาณตัวควบคุม P-gear
- ตรวจจับชุดควบคุมแรงดันไฟฟ้าหลักของแหล่งจ่ายไฟ
- ตรวจจับสัญญาณอุณหภูมิพอร์ตการชาร์จไฟ

2.4 รายละเอียดทางเทคนิคแผงจุดต่อวัดสัญญาณระบบไฟฟ้าแรงดันสูงของรถยนต์ไฟฟ้า

- ขนาดของแผงโดยรวมไม่น้อยกว่า 1,200 มม. x 400 มม. x 1200 มม. (ยาวx กว้างxสูง)
- แรงดันไฟฟ้าควบคุมการทำงาน DC 12V หรือดีกว่า
- อุณหภูมิในการทำงานสูงสุด 40 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
- ตัวโครงสร้างชุดฝึกทำด้วยโลหะ

2.5 การติดตั้งระบบไฟฟ้าเป็นไปตามมาตรฐาน EU หรือ CE สายไฟทั้งชุดเชื่อมต่อกับขั้วต่อมีความปลอดภัยระดับ IP64 สายเชื่อมต่ออุปกรณ์หากเกิดเสียหายจากการฝึกอบรมสามารถเปลี่ยนได้โดยตรง

พ.ร.ศ. ๑๒๐/๒๕๖๑
อ.ศ.ก.๑๓๓


2.6 รายละเอียดอื่นๆ

- มีคู่มือการใช้งานที่สอดคล้องกับชุดฝึกอบรมถึงการตั้งค่าความผิดปกติและวิธีการแก้ไขปัญหา
- มีการรับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่ 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

3. ชุดสถานีการอัดประจุไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

3.1 ชุดสถานีการอัดประจุไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

- 3.1.1 มีแผงสำหรับการทดลอง จำนวน 1 ชุด
- 3.1.2 โครงทำด้วยอลูมิเนียม
- 3.1.3 มีแผงพร้อมติดตั้งยึดกับโครงอย่างแข็งแรง
- 3.1.4 มีอุปกรณ์สำหรับการตรวจสอบ และป้องกันแรงดันกระแสสลับในระบบ 1 เฟส ที่มีประสิทธิภาพ และมีความแม่นยำสูงในการทำงาน โดยมีคุณสมบัติการตรวจสอบไฟต่ำและแรงดันไฟเกิน
- 3.1.5 มีระบบกันไฟรั่ว RCD Type B ตัดกระแสรั่วที่ 30mA ใช้สำหรับ ไฟฟ้า 1 Phase
- 3.1.6 มีเบรกเกอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 30A ใช้สำหรับ ไฟฟ้า 1 Phase

3.2 ชุดเครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

- 3.2.1 พิกัดกำลังไฟฟ้าทางด้านเอาต์พุทไม่น้อยกว่า 7 kW
- 3.2.2 กระแสไฟชาร์จสูงสุดไม่น้อยกว่า 16A
- 3.2.3 สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220 Vac (50/60Hz)
- 3.2.4 มี Internal RCD : 30 mA RCD และ DC 6 mA RCD function
- 3.2.5 มีระบบ Status Indicators : Power , Status , Charge, Fault
- 3.2.6 มีระบบ Buttons and Switch : Key switch , On/Off switch , Reset button, Emergency stop button
- 3.2.7 รองรับระบบการสื่อสารผ่าน Ethernet interface (LAN) หรือดีกว่า
- 3.2.8 ใช้งานที่อุณหภูมิแวดล้อม: $-30^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ความชื้นไม่น้อยกว่า 95%
- 3.2.9 มีฟังก์ชันการป้องกัน : Over current , Under voltage , Over voltage , Residual current , Surge protection , Short circuit, Over temperature , Ground fault หรือดีกว่า
- 3.2.10 สามารถใช้กับรถยนต์ปลั๊กอิน IEC Type 1/Type 2 tethered plug หรือมากกว่า
- 3.2.11 ตัวเครื่องมีระบบป้องกันน้ำ IP55
- 3.2.12 มีระบบเทคโนโลยี RFID สำหรับสื่อสารแบบไร้สายได้

พ.ร.อ. ด.ท. /
อ.ด.ท. /
[Signature]

4. เครื่องวัดและวิเคราะห์ข้อบกพร่องยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

มีรายละเอียดทางเทคนิคดังต่อไปนี้

4.1 รายละเอียดเครื่องวัดและวิเคราะห์ข้อบกพร่องยานยนต์ไฟฟ้างานนี้

- เป็นเครื่องมือตรวจวัดวิเคราะห์การทำงานของรถยนต์ไฟฟ้าต่าง ๆ ได้ชนิดพกพา
- สามารถบันทึกและสามารถวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ปัญหาความผิดพลาดของรถ
- จอแสดงผลแบบสัมผัสไม่น้อยกว่า 9.7 นิ้ว TFT-LCD ความละเอียด 1536 x 2048 หรือดีกว่า
- หน่วยประมวลผล Qualcomm 660 Octa-core Processor (2.2GHz Quad-core A73 + 1.8GHz Quad-core A53)
- ระบบปฏิบัติการ Android 7.0 หรือสูงกว่า
- หน่วยความจำ 4GB RAM & 128GB On-board Memory
- เชื่อมต่อด้วย Wi - Fi และมี Bluetooth ได้
- มีพอร์ต USB 2.0 (2 USB TYPE-A ports and a Mini USB port) , HDMI 2.0 และSD Card รองรับ SD Card 256GB หรือมากกว่า
- มีกล้องหน้าความละเอียดไม่น้อยกว่า 16 ล้านพิกเซล และกล้องหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 16 ล้านพิกเซล
- มีเซ็นเซอร์ Gravity Accelerometer, Ambient Light Sensor (ALS)
- รองรับโปรโตคอล (Protocols) : DoIP, PLC J2497, ISO-15765, SAE-J1939, ISO-14229 UDS, SAE-J2411 Single Wire Can(GMLAN), ISO-11898-2, ISO-11898-3, SAE-J2819 (TP20), TP16, ISO-9141, ISO-14230, SAE-J2610 (Chrysler SCI), UART Echo Byte, SAE-J2809 (Honda Diag-H), SAE-J2740 (GM ALDL), SAE-J1567 (CCD BUS), Ford UBP, Nissan DDL UART with Clock, BMW DS2, BMW DS1, SAE J2819 (VAG KW81), KW82, SAE J1708, SAE-J1850 PWM (Ford SCP), SAE-J1850 VPW (GM Class2) เป็นต้น
- มี Audio Input/Output : Microphone และ 3-Band 3.5 mm stereo/standard headset jac
- ใช้กำลังไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ขนาด 15000 mAH 3.8V lithium-polymer battery สามารถ Charging via 12V AC/DC
- อุณหภูมิในการทำงานอยู่ในช่วง 0 ~ 50 °C หรือกว้างกว่า
- มีการรับประกันสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

พ.ร.ด. ด.ท.ร./

อ.ช.ก.ก.ก.




5. ดิจิตอลแคลมป์มิเตอร์ (Digital clamp meter) จำนวน 1 เครื่อง

มีรายละเอียดทางเทคนิคดังต่อไปนี้

- สามารถวัดวัตต์แรงดันได้ทั้งไฟ AC และ DC
- สามารถวัดกระแสได้ทั้งไฟ AC และ DC
- สามารถวัดความต้านทานได้ และตรวจสอบความต่อเนื่องได้ (CONTINUITY CHECK)
- ใช้ตรวจสอบ DIODE ได้
- ใช้วัดความถี่ได้
- ใช้วัดอุณหภูมิได้
- สามารถตั้งค่าในการวัดได้ DC power, AC/DC voltage automatic detection, Auto hold, Backlight, Maximum/ Minimum, Filter, Inrush (Rush current) ได้
- ระบบแสดงผลเป็นชนิด DIGITAL LCD หรือดีกว่า
- AC CURRENT ต้องรับ INPUT ได้ถึง 1000 Arms ความแม่นยำ $\pm 1.3\%$ หรือดีกว่า
- DC CURRENT ต้องรับ INPUT ได้ถึง 1000 A DC ความแม่นยำ $\pm 1.3\%$ หรือดีกว่า
- AC VOLTAGE ต้องรับ INPUT ได้ถึง 1000 Vrms ความถูกต้อง $\pm 0.9\%$ หรือดีกว่า
- DC VOLTAGE ต้องรับ INPUT ได้ถึง 1000 V DC ความถูกต้อง $\pm 0.5\%$ หรือดีกว่า
- RESISTANCE วัดได้ถึง 600 Ω / 6 M Ω ความถูกต้อง $\pm 0.7\%$
- FREQUENCY ต้องวัดในช่วง 9.999 Hz ถึง 999.9 Hz ได้ มีความถูกต้อง $\pm 0.1\%$
- TEMPERATURE ใช้วัดอุณหภูมิในช่วง -40.0 ถึง $+ 400.0^{\circ}\text{C}$ ได้ มีความถูกต้อง $\pm 0.5\% \text{rdg} \pm 3.0^{\circ}\text{C}$ หรือดีกว่า
- ระบบไฟเลี้ยงใช้ Alkaline battery จำนวน 2 ก้อน
- ความกว้างหรือขนาดสายไฟ ที่จะคล้องได้ไม่น้อยกว่า Φ 34 mm
- สามารถเชื่อมต่อผ่าน Bluetooth โดยสามารถโหลดแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม GENNECT Cross ได้
- มีสายวัดแบบ Test lead จำนวน 1 ชุด
- มีการรับประกันสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
- ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับแต่งตั้งจากผู้ผลิตโดยตรง โดยยื่นหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย ในขณะที่เข้าเสนอราคา

พิเศษ ๑๖๓!

อัสกฤตา



6. เครื่องวัดทดสอบความเป็นฉนวนพร้อมอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยต่างๆ จำนวน 1 ชุด

6.1 เครื่องวัดทดสอบความเป็นฉนวน จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 6.1.1 เป็นเครื่องวัดแบบดิจิตอลหน้าจอแสดงผลแบบ LCD
- 6.1.2 มีแรงดันทดสอบได้ไม่น้อยกว่า 5 ย่านการวัด ได้แก่ย่าน 50VDC , 125VDC , 250VDC , 500VDC, 1000VDC หรือดีกว่า
- 6.1.3 Effective maximum indicated value : 100 M Ω - 4000 M Ω หรือดีกว่า
- 6.1.4 มีย่านการวัดแรงดันไฟสลับได้สูงสุด 600 โวลท์
- 6.1.5 เวลาในการตอบสนอง 0.3 วินาที
- 6.1.6 ใช้กับแบตเตอรี่ ขนาด AA จำนวน 4 ก้อน
- 6.1.7 ย่านแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 4.2V/ 42 V/ 420V/ 600 V , 4 ranges, ค่าความถูกต้อง : $\pm 1.3\%$ rdg. ± 4 dgt.
- 6.1.8 ย่านแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 420 V/600 V, 2 ranges, ค่าความถูกต้อง : $\pm 2.3\%$ rdg. ± 8 dgt.
- 6.1.9 ได้รับมาตรฐาน EN61326 (EMC) หรือมากกว่า
- 6.1.10 ได้รับรองมาตรฐานการป้องกันน้ำกันฝุ่น IP40
- 6.1.11 สามารถเชื่อมต่อผ่าน Bluetooth โดยสามารถโหลดแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม GENNECT

Cross ได้

- 6.1.12 มีสายวัดสัญญาณ Test Lead จำนวน 1 ชุด
- 6.1.13 มีการรับประกันสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 6.1.14 มีการอบรมการใช้งานให้กับผู้ใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน
- 6.1.15 ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับแต่งตั้งจากผู้ผลิตโดยตรง โดยยื่นหนังสือแต่งตั้ง

ตัวแทนจำหน่ายในขณะเข้าเสนอราคา

6.2 อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยต่างๆ มีรายละเอียดดังนี้

- 6.2.1 ถุงมือฉนวน จำนวน 1 คู่
 - 6.2.1.1 ทนแรงดันไฟฟ้า ได้ไม่น้อยกว่า 1000 V
 - 6.2.1.2 ผ่านมาตรฐาน GB/T 17622-2008
- 6.2.2 แว่นตานิรภัย จำนวน 1 ชิ้น
- 6.2.3 หมวกนิรภัย (safety helmet) จำนวน 1 ชิ้น
- 6.2.4 แผ่นสัญลักษณ์เตือนไฟฟ้าแรงดันสูง จำนวน 1 ชุด

พันธุพงษ์
อังกฤตา

7. เครื่องตรวจสอบระบบไฟฟ้ารถยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดทางเทคนิคดังต่อไปนี้
- 7.1 เป็นเครื่องมือวัดค่าทางไฟฟ้า ที่แสดงผลเป็นตัวเลขชนิด LCD แบบ TRUE RMS
 - 7.2 สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (Vac) ที่ย่านวัด 6.0 V ถึง 1,000 V หรือดีกว่า ที่มีย่านการวัดไม่น้อยกว่า 4 ย่าน และมีค่า Basic Accuracy $\pm 0.9\%$ rdg ± 3 dgt. ที่ความถี่ 40 ถึง 500 Hz หรือดีกว่า
 - 7.3 สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (Vdc) ที่ย่านวัด 600 mV ถึง 1,000 V หรือดีกว่า ที่มีย่านการวัดไม่น้อยกว่า 5 ย่าน และมีค่า Basic Accuracy $\pm 0.15\%$ rdg ± 5 dgt. (ที่ย่านวัด 600mV) หรือดีกว่า
 - 7.4 สามารถวัดค่าไฟฟ้ากระแสสลับ (Iac) ที่ย่านวัด 6A ถึง 10A หรือดีกว่า มีย่านการวัดไม่น้อยกว่า 2 ย่าน และมีค่า Basic Accuracy $\pm 1.4\%$ rdg. ± 3 dgt. (ที่ย่านวัด 6 A) ที่ความถี่ 40 ถึง 500 Hz หรือดีกว่า
 - 7.5 สามารถวัดค่าไฟฟ้ากระแสตรง (Idc) ที่ย่านวัด 6A ถึง 10A มีย่านการวัดไม่น้อยกว่า 2 ย่าน และมีค่า Basic Accuracy $\pm 0.5\%$ rdg. ± 3 dgt. (ที่ย่านวัด 10 A) หรือดีกว่า
 - 7.6 สามารถวัดค่าคาปาซิแตนซ์ ที่ย่านวัด 1 uF ถึง 10 mF หรือดีกว่า มีย่านการวัดไม่น้อยกว่า 5 ย่าน และมีค่า Basic Accuracy $\pm 1.9\%$ rdg. ± 5 dgt. (ที่ย่านวัด 1 uF) หรือดีกว่า
 - 7.7 สามารถวัดค่าความต้านทานที่ ย่านวัด 600 Ω ถึง 60 M Ω หรือดีกว่า มีย่านการวัดไม่น้อยกว่า 6 ย่าน และมีค่า Basic Accuracy $\pm 0.7\%$ rdg. ± 3 dgt. (ที่ย่านวัด 60 k Ω) หรือดีกว่า
 - 7.8 สามารถวัดความถี่ ที่ย่านวัด 99.99 Hz ถึง 99.99 kHz มีย่านการวัดไม่น้อยกว่า 4 ย่าน และมีค่า Basic Accuracy $\pm 0.1\%$ rdg. ± 1 dgt. หรือดีกว่า
 - 7.9 มีฟังก์ชันอื่นๆ ที่สามารถตรวจสอบค่าความต่อเนื่องของสาย, ตรวจสอบ Diode, มีระบบการทำงานแบบ Auto Hold ได้เป็นอย่างดี
 - 7.10 มีอุปกรณ์ประกอบ เช่น สายวัด, คู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ, แบตเตอรี่ เป็นต้น
 - 7.11 สามารถเชื่อมต่อผ่าน Bluetooth โดยสามารถโหลดแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม GENNECT Cross ได้
 - 7.12 มีการรับประกันสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
 - 7.13 มีการอบรมการใช้งานให้กับผู้ใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน
 - 7.14 ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับแต่งตั้งจากผู้ผลิตโดยตรง โดยยื่นหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายในขณะเข้าเสนอราคา

8. เครื่องมือถอดประกอบและอุปกรณ์ซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดทางเทคนิคดังต่อไปนี้


8.1 มีกระเป๋าเครื่องมือถอดประกอบ จำนวน 1 ชุด

เครื่องมือเป็นแบบฉนวนกันไฟฟ้าสามารถทนต่อแรงดันไฟฟ้า 1000V และได้มาตรฐาน IEC

เครื่องมือถอดประกอบด้วยเครื่องมือฉนวน 39 ชิ้น ประกอบด้วยดังนี้

8.1.1 3/8" Insulated 6-Point Socket (8,10,11,12,13,14,17,19mm) จำนวน 8 ชิ้น

8.1.2 3/8" Insulated T-Shaped Handle 200mm จำนวน 1 ชิ้น

พินิจ อตงกุล
อตงกุล


- 8.1.3 3/8" Insulated Drive Wobble Extension 125mm จำนวน 1 ชิ้น
 - 8.1.4 3/8" Insulated Quick-Release Ratches 200mm จำนวน 1 ชิ้น
 - 8.1.5 3/8" Insulated 6-Point Screwdriver Socket (4,5,6,8mm) จำนวน 4 ชิ้น
 - 8.1.6 VDE Insulated Open End Wrench (7,8,10,12,13,14,17mm) จำนวน 7 ชิ้น
 - 8.1.7 T-Series Insulated Philips Screwdriver Set with Two-Tone Handle (0x60, 1x80, 2x100mm) จำนวน 3 ชิ้น
 - 8.1.8 T-Series Insulated Slotted Screwdriver with Two-Tone Handle (2.5x75, 4x100, 5.5x125mm) จำนวน 3 ชิ้น
 - 8.1.9 G-Series VDE Insulated Circuit Tester 3x70mm จำนวน 1 ชิ้น
 - 8.1.10 VDE Insulated Voltage-Withstanding Long Nose Pliers 6" จำนวน 1 ชิ้น
 - 8.1.11 VDE Insulated Voltage-Withstanding Diagonal Pliers 6" จำนวน 1 ชิ้น
 - 8.1.12 VDE Insulated Voltage-Withstanding Linesman Pliers 8" จำนวน 1 ชิ้น
 - 8.1.13 VDE Insulated Tor x (R) Hex Key (T10,T15,T20,T25,T27,T30,T40) จำนวน 7 ชิ้น
- 8.2 ลิฟท์ยกแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

- 8.2.1 ปีนลิฟท์ยกแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้าสามารถรองรับน้ำหนักได้สูงสุด 1 ตัน หรือมากกว่า
- 8.2.2 สามารถรองรับไฟฟ้าในรูปแบบ 220V
- 8.2.3 ความสูงต่ำสุดที่ยกได้ ไม่ต่ำกว่า 500 มิลลิเมตร
- 8.2.4 ตัวฐานมีความสูงจากพื้น ไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร
- 8.2.5 ความยาวของฐานรองรับ ไม่ต่ำกว่า 1000 มิลลิเมตร
- 8.2.6 ความกว้างของฐานรองรับ ไม่ต่ำกว่า 800 มิลลิเมตร
- 8.2.7 ฐานล่างของลิฟท์มีความสูงจากพื้น 250 มิลลิเมตร
- 8.2.8 มีระยะเวลาในการยกขึ้น (Rise time) ที่ 70 วินาที หรือมากกว่า

9. ชุดเรียนรู้ยานยนต์และยานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดทางเทคนิคดังต่อไปนี้

- 9.1 สามารถเรียนรู้การทำงานของยานยนต์และยานยนต์ไฟฟ้า
- 9.2 สามารถเรียนรู้การทำงานของยานยนต์และยานยนต์ไฟฟ้าใช้รูปแบบการเรียนออนไลน์บนเว็บไซต์หรือดาวน์โหลดแอปพลิเคชันจากแท็บเล็ตได้
- 9.3 ชุดเรียนรู้ยานยนต์และยานยนต์ไฟฟ้ามีความยืดหยุ่นสูงและมีวัตถุประสงค์ที่สามารถเรียนรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการประกอบอาชีพงานยานยนต์และยานยนต์ไฟฟ้า
- 9.4 มีความเหมาะสมสำหรับผู้เรียนในมหาวิทยาลัย ผู้ปฏิบัติงานพิเศษ และ บุคลากรในโรงงานอุตสาหกรรมยานยนต์

พรินต์ ออก
อิดกฤตา
Sh

9.5 เนื้อหาของชุดเรียนรู้ไฟฟ้าและระบบไฮบริดยานยนต์มีหัวข้อต่างๆ ดังนี้

9.5.1 มอเตอร์ไฟฟ้าและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

9.5.1.1 แม่เหล็กไฟฟ้า

9.5.1.2 มอเตอร์กระแสตรง

9.5.1.3 ไฟฟ้ากระแสสลับ

9.5.1.4 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

9.5.1.5 ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้า

9.5.1.6 มอเตอร์ซิงโครนัส

9.5.1.7 มอเตอร์เหนี่ยวนำ

9.5.1.8 มอเตอร์ไฟฟ้าในรถยนต์

9.5.1.9 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

9.5.1.10 อินเวอร์เตอร์

9.5.1.11 การแปลงไฟฟ้า DC-DC

9.5.1.12 การผันพลังงานกลับ

9.5.1.13 แรงต้านของอากาศและการหมุน

9.5.2 แบตเตอรี่

9.5.2.1 บทนำ

9.5.2.2 ประเภทแบตเตอรี่

9.5.2.3 วงจรอนุกรมและวงจรขนาน

9.5.2.4 การคายประจุและการชาร์จ

9.5.2.5 อุณหภูมิแบตเตอรี่

9.5.2.6 คอนเนคเตอร์และอะแดปเตอร์

9.5.2.7 สถานีชาร์จ

9.5.2.8 ชาร์จที่บ้าน

9.5.2.9 กฎความปลอดภัย

9.5.2.10 ตัวอย่างรถยนต์ไฟฟ้า

9.5.2.11 แบบทดสอบ

9.5.3 รถยนต์ไฮบริด

9.5.3.1 ประเภทระบบไฮบริด

9.5.3.2 ไฮบริดแบบขนาน

9.5.3.3 ไฮบริดแบบอนุกรม

9.5.3.4 ปลั๊กอินไฮบริด

พิมพ์สาร
อิดกฤต
Ch

- 9.5.3.5 ย่านการขยาย
- 9.5.3.6 การเบรกแบบผันพลังงานกลับ
- 9.5.3.7 เกียร์
- 9.5.3.8 ตัวอย่างรถยนต์ไฮบริด
- 9.5.3.9 แบบทดสอบ

9.5.4 พลังงานและประสิทธิภาพ

- 9.5.4.1 การใช้พลังงาน
- 9.5.4.2 ประสิทธิภาพ
- 9.5.4.3 ล้อ
- 9.5.4.4 ประสิทธิภาพของแบตเตอรี่
- 9.5.4.5 เซลล์พลังงาน
- 9.5.4.6 แบบทดสอบ

9.5.5 การบริการและความปลอดภัย

- 9.5.5.1 ความรู้พื้นฐาน
- 9.5.5.2 การบำรุงรักษาไฟฟ้าแรงสูง
- 9.5.5.3 อุปกรณ์ความปลอดภัย
- 9.5.5.4 ป้ายเตือน
- 9.5.5.5 แบบทดสอบ

พิศ ดน
อศกฤตา

10. รายละเอียดอื่นๆ

- 10.1 ต้องมีการอบรมการใช้งานให้กับคณาจารย์และบุคลากรผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถใช้งานได้
อย่างมีประสิทธิภาพ ณ สถานที่ติดตั้ง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน
- 10.2 ต้องมีการรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 10.3 ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตโดยตรง โดยยื่นหนังสือแต่งตั้ง
ตัวแทนจำหน่ายในขณะเข้าเสนอราคา

6. สถานที่ส่งมอบ/ สถานที่ดำเนินการ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ อาคาร 48 ชั้น 7
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ เลขที่ 2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร

7. กำหนดการส่งมอบพัสดุ

ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย พร้อมสาธิตการใช้งาน ณ สาขาวิชา
เทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

8. อัตราค่าปรับ

สงวนสิทธิ์ค่าปรับกรณีส่งมอบเกินกำหนด โดยคิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคา พืชที่ยังไม่ได้รับมอบ หรือส่งมอบถูกต้อง

9. การรับประกัน

ไม่น้อยกว่า 1 ปี

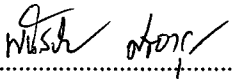
10. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

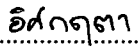
ใช้เกณฑ์ราคา (ราคาต่ำสุดที่คุณสมบัติผ่านจะได้รับการคัดเลือก) และจะพิจารณาจากราคารวม


11. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

- 11.1 งบประมาณที่ได้รับ 4,922,000.00 บาท
- 11.2 วงเงินงบประมาณที่จะจัดซื้อ/จัดจ้าง 4,922,000.00 บาท
- 11.3 ราคาากลาง 5,212,968.67 บาท

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพืชข้างต้น เป็นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 9 และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วย การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ข้อ 20

(ลงชื่อ)  ประธานกรรมการกำหนดขอบเขต
(นายพนัสชัย ศรีบำรุง) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพืชที่จะซื้อ

(ลงชื่อ)  กรรมการกำหนดขอบเขต
(นางสาวอศกฤตา โลหพรหม) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพืชที่จะซื้อ

(ลงชื่อ)  กรรมการและเลขานุการกำหนดขอบเขต
(นายกริธา จิรัฏฐิวิรุฒม์กุล) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพืชที่จะซื้อ