

ขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)
ครุภัณฑ์เครื่องทดสอบสมรรถนะยานยนต์ ๔WD จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มีพันธกิจในการจัดการเรียนการสอนวิชาต่างๆ ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติการให้กับนักศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์และให้บริการการสอนวิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมให้กับนักศึกษาเกือบทุกสาขาวิชาด้านวิศวกรรมในคณะวิศวกรรมศาสตร์เพื่อให้สอดคล้องกับพันธกิจด้านต่างๆ ของมหาวิทยาลัยตามวิสัยทัศน์ “มหาวิทยาลัยแห่งโลกอาชีพ”

เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติมีความพร้อม การจัดหาครุภัณฑ์ เครื่องมือ อุปกรณ์ในการปฏิบัติการทดลองเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการผลิตบัณฑิตในด้านทักษะด้านปฏิบัติอย่างมืออาชีพ เครื่องมือที่สมบูรณ์หรือเครื่องมือทันสมัยจะส่งเสริมให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะฝีมือ หรือทักษะวิชาชีพ ที่สามารถแข่งขันได้ในตลาดแรงงาน สถานประกอบการ ทั้งในประเทศและภูมิภาคอาเซียนหรือภูมิภาคอื่นๆ ทางสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล จึงขอดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์ใหม่ที่เป็นและครุภัณฑ์เพิ่มเติมที่ไม่เพียงพอ ทดแทนที่เสื่อมชำรุด ทางด้านการจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการและเครื่องมือวิเคราะห์ที่จำเป็นต่อการจัดการเรียนสอนและการวิจัย

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติมีประสิทธิภาพ สามารถผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติด้านวิศวกรรมศาสตร์ได้อย่างแท้จริง

๒.๒ เพื่อสนับสนุนให้อาจารย์และนักศึกษาได้ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัยสำหรับงานวิจัย

๒.๓ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของนักศึกษาในตลาดแรงงาน

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

ตามเอกสารประกวดราคาและประกาศประกวดราคา จากระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ e-GP

๔. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบสมรรถนะรถยนต์ (Chassis Dynamometer) ใช้สำหรับวัดและทดสอบแรงม้าและความเร็วของรถยนต์ขับเคลื่อน ๔ ล้อ แบบติดตั้งบนพื้น

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. เครื่องทดสอบสมรรถนะรถยนต์ (Chassis Dynamometer) ใช้สำหรับวัดและทดสอบแรงม้า และความเร็วของรถยนต์ขับเคลื่อน ๔ ล้อ โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑.๑ สามารถทดสอบรถยนต์โดยมีรายละเอียด ดังนี้

๑.๑.๑ มีกำลังสูงสุดดังนี้

- มีกำลังสูงสุด (Wheel Power Max.) ไม่ต่ำกว่า ๕๒๐ กิโลวัตต์ (หรือ ๖๙๖ แรงม้า) ที่การวัดแบบ Static

- มีกำลังสูงสุด (Wheel Power Max.) ไม่ต่ำกว่า ๘๐๐ กิโลวัตต์ (หรือ ๑,๐๗๐ แรงม้า) ที่การวัดแบบ Dynamic

๑.๑.๒ ชุดลูกกลิ้ง ๒ ชุดสำหรับเพลาน้ำและหลังทำงานแยกอิสระจากกัน



๑.๑.๓ สามารถเลือกทดสอบรถขับเคลื่อนได้ทั้งแบบ ๒ ล้อหน้า และ ๒ ล้อหลัง และเคลื่อน ๔ ล้อ

๑.๑.๔ สามารถรองรับน้ำหนักในการทดสอบต่อเพล (Maximum axle weight per axle) ได้ไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ กิโลกรัม

๑.๑.๕ สามารถทดสอบรถยนต์ได้ด้วยความเร็ว (Max speed) สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ กิโลเมตร ต่อ ชั่วโมง

๑.๑.๖ สามารถทดสอบสมรรถนะรถจักรยานยนต์ได้

๑.๑.๗ รองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์วัดไอเสียสำหรับเครื่องยนต์เบนซินและดีเซล (ยี่ห้อเดียวกับเครื่องทดสอบสมรรถนะ) และสามารถแสดงกราฟไอเสียบนกราฟเดียวกับกราฟสมรรถนะรถยนต์ได้

๑.๒ ชุดลูกกลิ้ง (Rollers) มีรายละเอียดดังนี้

๑.๒.๑ มีเส้นผ่าศูนย์กลาง (Roller Diameter) ของลูกกลิ้งไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มิลลิเมตร

๑.๒.๒ มีความยาว (Roller length) ของลูกกลิ้งไม่น้อยกว่า ๗๕๐ มิลลิเมตร

๑.๒.๓ ชุดลูกกลิ้งสามารถเลื่อนปรับระยะได้ตามความยาวระยะฐานล้อ โดยระบบไฮดรอลิคควบคุมด้วยรีโมทแบบไร้สาย

- มีระยะ Track Width Maximum ไม่ต่ำกว่า ๒,๓๐๐ มิลลิเมตร

- มีระยะ Track Width Minimum ไม่ต่ำกว่า ๘๐๐ มิลลิเมตร

๑.๒.๔ ลูกกลิ้งเคลือบผิวชนิดพิเศษเพื่อป้องกันการลื่นและเพิ่มการยึดเกาะขณะทำการทดสอบ

๑.๒.๕ ชุดลูกกลิ้งแต่ละชุดประกอบด้วย Eddy Current Brake ๑ ชุด แต่ละชุดสามารถวัดกำลังได้ไม่น้อยกว่า ๒๖๐ Kw ที่การวัดแบบ Static (รวม ๒ ชุดไม่น้อยกว่า ๕๒๐ Kw)

๑.๒.๖ Eddy-Current Brake ตัวขับเคลื่อนระบายความร้อนด้วยอากาศ

๑.๒.๗ มีอุปกรณ์วัดความเร็วรอบแบบ Inductive เพื่อวัดความเร็วรอบของลูกกลิ้ง

๑.๓ มีชุดหยุดลูกกลิ้ง (Roller Brake) ทำงานด้วยระบบนิวเมติกส์หรือดีกว่า สามารถควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอรืและรีโมทแบบไร้สาย

๑.๔ มีค่าความผิดพลาด (Accuracy) ไม่เกิน ๒% ของค่ากำลังที่วัดได้ที่ล้อ

๑.๕ สามารถควบคุมภาระ (Load) ของรถยนต์โดยการควบคุมจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์

๑.๖ สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องด้วยชุดรีโมทแบบไร้สาย

๑.๗ สามารถติดตั้งเครื่องทดสอบสมรรถนะรถยนต์ได้บนพื้นระนาบหรือแบบฝังพื้น

๑.๘ มีอุปกรณ์วัดข้อมูลภายนอก ได้แก่

๑.๘.๑ อุปกรณ์ตรวจวัดข้อมูลอากาศภายนอก (Environment) ดังนี้

- ความดันบรรยากาศ, อุณหภูมิอากาศบริเวณทดสอบ, ความชื้นสัมพัทธ์, อุณหภูมิอากาศเข้าเครื่องยนต์

๑.๘.๒ อุปกรณ์อ่านค่าข้อมูลจากรถยนต์ (OBD Interface Kit)

๑.๘.๓ อุปกรณ์เสริมสำหรับวัดค่าต่างๆ จากเครื่องยนต์ เช่น อุณหภูมิ ความดัน (Pressure Temperature Module Kit) ที่สามารถวัดค่าแล้วแสดงผลบนกราฟเดียวกัน

๑.๘.๔ อุปกรณ์วัดความเร็วรอบของเครื่องยนต์ (Engine RPM Tacho Interface Kit) ที่เป็นแบบแม่เหล็กแปะสามารถวัด ความเร็วรอบของเครื่องยนต์โดยไม่ต้องถอดชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ทั้งเครื่องยนต์ดีเซลและเบนซิน

๑.๘.๕ อุปกรณ์เสริมวัดค่าสัญญาณนาฬิกาต่างๆ ที่เป็นแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า ที่สามารถวัดค่าแล้วแสดงผลบน กราฟเดียวกัน

๑.๘.๖ อุปกรณ์เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิน้ำมันเครื่อง (Oil Temperature Sensor) แบบปรับระยะก้านวัดได้ เพื่อให้เหมาะสม กับเครื่องยนต์แต่ละชนิด

๑.๘.๗ อุปกรณ์วัดความเร็วรอบเครื่องยนต์เบนซินแบบคล้องสายหัวเหียว (Trigger Clamp)

๑.๙ มีชุดอุปกรณ์ประกอบอย่างน้อยประกอบด้วย

๑.๙.๑ มีทางขึ้นเครื่องทดสอบไม่น้อยกว่า ๓ เมตร

๑.๙.๒ มีพัดลมระบายความร้อนสำหรับรถยนต์ ที่มีคุณสมบัติดังนี้

- มีปริมาณลมไม่น้อยกว่า ๒๓,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
- มีความเร็วลมไม่ต่ำกว่า ๙๕ กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- ใช้ระบบไฟ ๓๘๐ V หรือ ๔๐๐ V ๓ เฟส ๕๐ Hz
- สามารถควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์หรือรีโมทแบบไร้สาย

๑.๙.๓ มีชุดจับยึดเพื่อทดสอบสมรรถนะรถจักรยานยนต์

๑.๙.๔ มีจอแสดงผลจอที่ ๒ แบบ Led ขนาดไม่ต่ำกว่า ๔๐ นิ้ว

๑.๑๐ ชุดโปรแกรมควบคุมและประมวลผลการทดสอบประสิทธิภาพของรถยนต์ จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้

๑.๑๐.๑ เป็นโปรแกรมการทดสอบเป็นการทำงานโดยรับผลการตรวจวัดของตัวตรวจวัดชนิดต่างๆ มาประมวลผลเพื่อแสดงค่าต่างๆ ได้

๑.๑๐.๒ สามารถแสดงผลของค่าที่ทดสอบเป็นแบบตัวเลข หรือกราฟ และพิมพ์ผลการทดสอบได้โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

- วันที่ทดสอบ (Date, time)
- ชื่อผู้ทดสอบ (Inspector name) และโลโก้สัญลักษณ์หน่วยงาน
- รายละเอียดการทดสอบ (Power data)
- รายละเอียดของรถ (Vehicle Type)
- กำลังแรงม้า (Power) ซึ่งประกอบด้วย Engine Power และ Wheel Power.
- ความเร็ว (Speed)
- ค่าสภาวะแวดล้อม (Environment) เช่น ความดันบรรยากาศ, อากาศบริเวณทดสอบ, ความชื้นสัมพัทธ์, อากาศเข้าสู่เครื่องยนต์
- จำนวนรอบเครื่องยนต์ (Engine RPM)
- แรงบิด (Torque)
- ค่าความสูญเสียของกำลังที่เกิดจากระบบส่งกำลัง (Drag Power)

๑.๑๐.๓ สามารถทดสอบได้อย่างน้อย ๖ โหมด อาทิเช่น

- โหมดความเร็วคงที่ (Constant speed mode)
- โหมดแรงฉุดคงที่ (Constant Traction Mode)
- โหมดความเร็วรอบคงที่ (Constant Engine RPM Mode)
- โหมดการวัดเฉพาะจุด (Discrete Measurement Mode)
- โหมดการวัดแบบต่อเนื่อง (Continuous Measurement Mode)
- โหมดจำลองการขับขี่ (Driving Simulation)

๑.๑๐.๔ ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows ๗ หรือดีกว่า

๑.๑๐.๕ สามารถทำงานทดสอบหรือวัดกำลังได้ทั้งแบบต่อเนื่อง (Continuous/dynamic) และไม่ต่อเนื่อง (Discrete/static)

๑.๑๐.๖ สามารถปรับค่าที่วัดได้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน DIN ๗๐๐๒๐ หรือ EWG ๘๐/๑๒๖๙ หรือ ISO ๑๕๘๕ หรือ JIS D ๑๐๐๑

๑.๑๐.๗ รองรับหน่วยวัดแบบอังกฤษ, อเมริกัน ได้



- ๑.๑๐.๘ สามารถแสดงเมนูภาษาไทยและภาษาอังกฤษเป็นอย่างน้อย
- ๑.๑๐.๑๐ มีเกจดิจิทัลแสดงความเร็วรอบและความเร็วของรถแสดงบนหน้าจอ ขณะทำการวัดกำลัง
- ๑.๑๐.๑๑ สามารถกำหนดสเกลของกราฟบนหน้าจอทดสอบได้
- ๑.๑๐.๑๒ สามารถสลับแสดงผลระหว่างกราฟกำลัง (แรงม้า) กับความเร็วของรถยนต์ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง) และกราฟ กำลัง (แรงม้า) กับความเร็วรอบเครื่องยนต์ (รอบต่อนาที)
- ๑.๑๐.๑๓ สามารถวัดและแสดงค่าความสูญเสียของกำลังที่เกิดจากระบบส่งกำลังได้
- ๑.๑๐.๑๔ สามารถสอบเทียบความเที่ยงตรงของเข็มไมล์ของรถยนต์ได้
- ๑.๑๐.๑๕ สามารถวัดอัตราเร่งของรถยนต์ได้
- ๑.๑๐.๑๖ สามารถจำลองภาระ (Load simulation) แบบ ความเร็วรอบคงที่ความเร็วคงที่ และ แรงดูดคงที่

- ๑.๑๐.๑๗ สามารถจำลองการขับขึ้นได้ (Driving simulation)
- ๑.๑๐.๑๘ สามารถวิเคราะห์กราฟสมรรถนะด้วยการเคลื่อนย้ายเคอร์เซอร์บนกราฟได้
- ๑.๑๐.๑๙ สามารถเปรียบเทียบผลการทดสอบมากกว่า ๒ ค่าบนหน้าจอเดียวกันได้และสามารถพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ได้

- ๑.๑๐.๒๐ มีฟังก์ชันในการขยายกราฟ (Zoom In)
- ๑.๑๐.๒๑ มีฟังก์ชันแสดงค่าสัญญาณต่าง ๆ จากชุดลูกกลิ้ง
- ๑.๑๐.๒๒ ใช้ SQL เป็นระบบฐานข้อมูล และมีฟังก์ชันในการจัดการกับฐานข้อมูล
- ๑.๑๐.๒๓ มีการเก็บค่าที่วัดได้เข้าสู่ฐานข้อมูลและสามารถเรียกกลับมาแสดงผลได้
- ๑.๑๐.๒๔ สามารถนำเข้าและส่งออกข้อมูลได้

๒. อุปกรณ์ประกอบสำหรับเรียนรู้และทดสอบสมรรถนะรถยนต์ ประกอบด้วยอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - ๒.๑ รถบรรทุก (ดีเซล) ขนาด ๑ ตัน ขับเคลื่อน ๔ ล้อ แบบ ๔ ประตู จำนวน ๑ คัน โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - ๒.๑.๑ เป็นรถยนต์บรรทุกขนาด ๑ ตัน สามารถเลือกใช้งานแบบขับเคลื่อน ๒ ล้อ หรือ ๔ ล้อได้
 - ๒.๑.๒ ความกว้างช่วงล้อหน้าถึงล้อหลังไม่ต่ำกว่า ๑,๕๐๐ มิลลิเมตร
 - ๒.๑.๓ ความยาวช่วงล้อไม่ต่ำกว่า ๓,๒๐๐ มิลลิเมตร
 - ๒.๑.๔ ระยะต่ำสุดจากพื้นไม่น้อยกว่า ๒๒๐ มิลลิเมตร
 - ๒.๑.๕ เป็นรถยนต์ที่ผลิตหรือประกอบในประเทศไทย ห้องโดยสารแบบดัดเบิ้ลแค็บ ๔ ประตู แบ่งเป็น

๒ แถว

- แถวหน้าสำหรับผู้ขับและผู้โดยสาร มีประตูซ้าย-ขวา มีเก้าอี้๒ที่นั่ง เบาะแยกที่นั่ง มีพนักพาดสามารถปรับเอนได้ หลายระดับ และมีแผ่นยางหรือพลาสติกไฟเบอร์ หรือพรมกันฝุ่น ขนาดตามมาตรฐาน ปูทับพื้นรถ

- แถวหลังสำหรับผู้โดยสาร มีประตูซ้าย-ขวา มีเก้าอี้๓ที่นั่ง มีพนักพิง และมีแผ่นยางหรือพลาสติกไฟเบอร์ หรือพรม กันฝุ่น ขนาดตามมาตรฐาน ปูทับพื้นรถ

๒.๑.๖ มีเครื่องปรับอากาศติดตั้งมาจากโรงงานและตอนท้ายเป็นกระบะบรรทุกสำเร็จรูปตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

๒.๑.๗ ราคาที่เสนอเป็นราคาที่รวมภาษีสรรพสามิต ภาษีมูลค่าเพิ่ม รวมทั้งภาษีอากรอื่นและค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

๒.๑.๘ ราคาที่เสนอเป็นราคาที่รวมประกันภัยรถยนต์ภาคบังคับ ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ และประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจ ประเภท ๑ เป็นระยะเวลา ๒ ปี

๒.๑.๙ เครื่องยนต์ขนาดความจุกระบอกสูบไม่น้อยกว่า ๒,๑๕๐ ซีซี ให้กำลังสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๒๐ แรงม้า และให้แรงบิดสูงไม่น้อยกว่า ๓๑๐ นิวตัน-เมตร ที่ ๑,๖๐๐-๑,๗๐๐ รอบต่อนาที



๒.๑.๑๐ เครื่องยนต์ดีเซล ๔ สูบ ๑๖ วาล์ว แกวเรียงพร้อมระบบเทอร์โบอินเตอร์คูลเลอร์ มีระบบจ่ายน้ำมัน แบบคอมมอนเรล ไดเร็คอินเจคชั่น พร้อมระบายความร้อนด้วยน้ำ

๒.๑.๑๑ ระบบเกียร์อัตโนมัติ มีเกียร์เดินหน้าไม่น้อยกว่า ๖ เกียร์และเกียร์ถอยหลัง ๑ เกียร์

๒.๑.๑๒ ระบบเบรกหน้าแบบดิสก์เบรก มีครีบบระบายความร้อน ระบบเบรกหลังแบบดรัมเบรกและมีเบรกมือติดตั้งภายในตัวเก๋ง

๒.๑.๑๓ ระบบกันสะเทือนหน้าแบบอิสระปีกนกคู่พร้อมคอยล์สปริง และระบบกันสะเทือนหลังแบบแท่นบัสซัน

๒.๑.๑๔ ระบบบังคับเลี้ยวแบบแรคแอนด์พีนีเยนพร้อมพาวเวอร์ช่วยผ่อนแรง

๒.๑.๑๕ กระจกประตูลมขึ้น-ลง ด้วยระบบไฟฟ้าทั้ง ๔ บาน เป็นอุปกรณ์มาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิต

๒.๑.๑๖ ติดตั้งพื้นปูกระเบื้องที่ทำจากวัสดุที่สามารถรับแรงดึงได้ดี ทนทาน แข็งแรง รับน้ำหนักได้มาก ป้องกันรอยขีดข่วนให้พื้นเดิม ไม่เป็นสนิม และมีhurstของตามมาตรฐานผู้ผลิต

๒.๑.๑๗ กระจกหลังเป็นล้ออัลลอยด์ และยางขนาดไม่น้อยกว่า ๒๖๕/๖๐ R ๑๘ และมีสลักของล้อยางรถยนต์แบบ ๖ รู ตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

๒.๑.๑๘ มีระบบความปลอดภัยดังนี้

- กล้องมองหลังขณะถอยจอด
- จุดยึดสำหรับเบาะนั่งเด็ก
- ถุงลมนิรภัยคู่หน้า
- ถุงลมนิรภัยด้านข้าง และม่านถุงลมนิรภัย
- พนักพิงศีรษะสำหรับผู้โดยสารแถวหลังทั้ง ๓ ที่นั่ง
- ระบบกุญแจนิรภัย
- ระบบควบคุมการทรงตัวขณะลากจูง
- ระบบควบคุมความเร็วขณะลงเขา
- ระบบควบคุมเสถียรภาพขณะทรงตัว และระบบป้องกันล้อหมุนฟรี
- ระบบช่วยการออกตัวขณะจอดบนทางลาดชัน
- ระบบป้องกันรถพลิกคว่ำ
- ระบบป้องกันล้อล็อก และระบบกระจายแรงเบรก
- ระบบเปิดไฟฉุกเฉินอัตโนมัติเมื่อเบรกกะทันหัน
- สัญญาณขโมย
- สัญญาณเตือนคาดเข็มขัดนิรภัย
- สัญญาณเตือนระยะถอยหลัง
- เข็มขัดนิรภัยคู่หน้าแบบ ๓ จุดพร้อมระบบดึงกลับแบบผ่อนแรงอัตโนมัติ
- เข็มขัดนิรภัยคู่หน้าแบบ ๓ จุดสำหรับผู้โดยสารแถวหลังทั้ง ๓ ที่นั่ง
- แผงไล่ฝ้ากระจกหลัง

๒.๑.๑๙ มีอุปกรณ์ครบถ้วนตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

๒.๑.๒๐ สี่รถตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

๒.๒ รถจักรยานยนต์ ขนาดความจุกระบอกสูบไม่น้อยกว่า ๑๔๙ ซีซี แบบเกียร์อัตโนมัติ จำนวน ๑ คัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

๒.๒.๑ เป็นรถจักรยานยนต์แบบ ๔ จังหวะ SOHC ระบายความร้อนด้วยอากาศ

๒.๒.๒ ระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงแบบหัวฉีดอิเล็กทรอนิกส์

๒.๒.๓ ระบบสตาร์ท แบบสตาร์ทมือด้วยระบบไฟฟ้า และสตาร์ทเท้า

๒.๒.๔ ระบบส่งกำลังขับเคลื่อน แบบเกียร์ออโตเมติก

๒.๒.๕ ระบบเบรก

- เบรกหน้า ดิสก์เบรกแบบ ABS

- เบรกหลัง ดิสก์เบรกแบบ ABS

๒.๒.๖ น้ำมันเชื้อเพลิง ชนิดน้ำมันแก๊สโซฮอล์ ค่าออกเทน ๙๑ ขึ้นไป หรือ E๒๐ และมีความจุถังไม่น้อยกว่า ๕ ลิตร

๒.๒.๗ สี่รถตามมาตรฐานของผู้ผลิต

๒.๒.๘ ราคาที่เสนอเป็นราคาที่รวมภาษีสรรพสามิต ภาษีมูลค่าเพิ่ม รวมทั้งภาษีอากรอื่นและค่าใช้จ่ายที่พึงปวงไว้ด้วยแล้ว

๒.๒.๙ ราคาที่เสนอเป็นราคาที่รวมประกันภัยรถจักรยานยนต์ภาคบังคับ ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ และประกันภัยรถจักรยานยนต์ภาคสมัครใจ ประเภท ๒ เป็นระยะเวลา ๒ ปี

๒.๒.๑๐ มีหมวกนิรภัยแบบปิดเต็มหน้าที่ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรมตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมกำหนด จำนวน ๑ ใบ และได้รับรองมาตรฐานสากล UNECE R๒๒ หรือเทียบเท่า จำนวน ๑ ใบ

๒.๒.๑๑ มีอุปกรณ์เสริม ล้อค่ายันด้านซ้ายและขวาที่ล้อหลังเพื่อใช้สำหรับการทดสอบหรือฝึกหัดขี่ โดยสามารถถอดออกได้อย่างสะดวก

๒.๓ ชุดเครื่องยนตรถจักรยานยนต์ (มือ ๒ สภาพดี) ขนาดความจุกระบอกสูบไม่น้อยกว่า ๑๐๙ ซีซี จำนวน ๒ ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

๒.๓.๑. ระบบส่งกำลังขับเคลื่อน แบบสายพาน

๒.๓.๒. เป็นชุดเครื่องยนตรถสำหรับเรียนรู้การถอดประกอบ

๒.๓.๓. มีชุดโครงสร้างค้ำยันยึดติดเครื่องยนต์ที่สามารถใช้เรียนรู้การถอดประกอบได้สะดวก

๒.๓.๔. มีชุดเครื่องมือชุดบล็อกอเนกประสงค์ โดยมีอุปกรณ์ภายในกล่องไม่น้อยกว่า ๒๕ ชิ้น สำหรับถอดประกอบ

๒.๔ ชุดเครื่องยนตรถจักรยานยนต์ (มือ ๒ สภาพดี) ขนาดความจุกระบอกสูบไม่น้อยกว่า ๑๐๙ ซีซี จำนวน ๒ ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

๒.๔.๑. ระบบส่งกำลังแบบเกียร์ว้นไม่น้อยกว่า ๔ ระดับ

๒.๔.๒. เป็นชุดเครื่องยนตรถสำหรับเรียนรู้การถอดประกอบ

๒.๔.๓. มีชุดโครงสร้างค้ำยันยึดติดเครื่องยนต์ที่สามารถใช้เรียนรู้การถอดประกอบได้สะดวก

๒.๔.๔. มีชุดเครื่องมือชุดบล็อกอเนกประสงค์ โดยมีอุปกรณ์ภายในกล่องไม่น้อยกว่า ๒๕ ชิ้น สำหรับถอดประกอบ

๒.๕ ชุดเซ็นเซอร์วัดแรงบิด (Torque measurement of automotive components) จำนวน ๑ ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

๒.๕.๑. สามารถวัดแรงบิดได้อย่างรถยนต์ ไม่ต่ำกว่า ๓.๕ kN.m

๒.๕.๒ สามารถวัดแรงบิดได้อย่างรถยนต์แบบ ๖ รู หรือสามารถติดตั้งเข้ากับอุปกรณ์ประกอบสำหรับเรียนรู้และทดสอบสมรรถนะรถยนต์ ข้อ ๒.๑ ได้

๒.๕.๓ มีค่า Non-linearity ที่ +๓% RO หรือดีกว่า

๒.๕.๔ มีค่า Hysteresis ที่ +๓% RO หรือดีกว่า

๒.๕.๕ มีค่า Input Resistance : ๓๕๐ W +๕%

๒.๕.๖ มีค่า Output Resistance : ๓๕๐ W +๕%

๒.๕.๗ สามารถทนอุณหภูมิได้ตั้งแต่ ๐ ถึง ๗๐ องศา หรือดีกว่า

๒.๕.๘ มีค่า Safe Overload Rating ได้ถึง ๑๒๐%

๒.๕.๙ ความหนาของเซ็นเซอร์ไม่มากกว่า ๗๐ mm.

๒.๕.๑๐ การส่งผ่านสัญญาณเป็นแบบ Slip-ring

๒.๕.๑๑ สามารถต่อตรงเข้ากับอุปกรณ์บันทึกข้อมูล (Data Logger) ที่ทางมหาวิทยาลัยมีอยู่ได้โดยตรง

๒.๖ ชุดเครื่องมือในการอ่านค่าและวิเคราะห์สัญญาณ จำนวน ๑ เครื่อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

๒.๖.๑ เป็นออสซิลโลสโคปแบบดิจิทัลมีช่องสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า ๒ ช่องที่สามารถแสดงผลพร้อมกันได้

๒.๖.๒ มีช่วงคลื่นความถี่ (Bandwidth) ที่ ๑๐๐ MHz หรือดีกว่า

๒.๖.๓ หน้าจอแบบ TFT LCD ขนาด ๕.๒ นิ้วหรือดีกว่า

๒.๖.๔ รองรับการเก็บข้อมูลในรูปแบบ USB memory

๒.๖.๕ รองรับการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๘ ภาษา และโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๐๘ และ ISO ๑๔๐๐๑:๒๐๐๔

๒.๖.๖ สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ท USB เพื่อดูค่าและบันทึกข้อมูลได้แบบตามเวลาจริง

๒.๖.๗ มีค่า Sample rate ตามเวลาจริงไม่น้อยกว่า ๕๐๐ ms

๒.๖.๘ มีความไวในการวัดในแนวตั้ง (Vertical Sensitivity) ตั้งแต่ ๒mV - ๕V/div หรือดีกว่า

๒.๖.๙ สามารถรับแรงดันขาเข้าได้สูงสุดที่ ๔๐๐V (DC + AC Peak, ๑M Ω input impedance) หรือดีกว่า

๒.๖.๑๐ ความต้านทานขาเข้า (Input Impedance) ๑ $\pm$ ๒% M Ω หรือดีกว่า

๒.๖.๑๑ มีเวลาในการประมวลผล (Scan Time base) ที่ ๕ ms - ๕๐s/div หรือดีกว่า

๒.๖.๑๒ มีค่าการแสดงคาบสัญญาณตามเวลาจริง (Rise time) มากกว่าหรือเท่ากับ ๓.๕ ms หรือดีกว่า

๒.๖.๑๓ มีค่าแม่นยำของ DC GAIN ที่ $\pm$ ๓% หรือดีกว่า

๒.๖.๑๔ สามารถใช้ไฟฟ้า ๒๒๐VAC หรือไฟฟ้าภายในประเทศได้

๒.๖.๑๕ ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย

๒.๗ ชุดคอมพิวเตอร์ควบคุมและแสดงผล จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้

๒.๗.๑ หน่วยประมวลผล ของ Intel core i๓ เป็นอย่างต่ำ

๒.๗.๒ จอแสดงผลขนาดไม่ต่ำกว่า ๑๕ นิ้ว

๒.๗.๓ หน่วยความจำ RAM ไม่ต่ำกว่า ๔ กิกะไบต์

๒.๗.๔ มีฮาร์ดดิสก์ภายใน (Internal HDD) ความจุอย่างต่ำ ๕๐๐ กิกะไบต์

๒.๗.๕ ชุดระบบปฏิบัติการลิขสิทธิ์แท้ Windows ๗ หรือดีกว่า

รายละเอียดอื่นๆ

๑. ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๐๘ (ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบข้อ ๒)

๒. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเท่านั้น (ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบข้อ ๒)

๓. ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง ดัดแปลง หรือติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดเป็นความรับผิดชอบของผู้เสนอราคา

๔. มีการสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้งาน ณ สถานที่ติดตั้งส่งมอบครุภัณฑ์

๕. มีคู่มือการใช้งาน จำนวน ๓ ชุด โดยส่งมอบมาพร้อมกับเครื่อง

๖. อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องมีสภาพใหม่ และไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน ยกเว้นข้อ ๒.๓, ๒.๔

๗. มีการรับประกันอายุการใช้งานของสินค้าจากการใช้งานปกติเป็นระยะเวลา ๑ ปี นับจากวันส่งมอบสินค้า

๘. เครื่องทดสอบสมรรถนะรถยนต์ (Chassis Dynamometer) ต้องมีการบำรุงรักษาและปรับเทียบความเที่ยงตรง (Calibrate) ด้วยเครื่องมือ Calibration Device ตามมาตรฐานผู้ผลิตทุก ๖ เดือน ภายในระยะเวลาประกัน (ยกเว้นข้อ ๒)

๑๑. มีเอกสารรับรองการสำรองอุปกรณ์อะไหล่เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๑๐ ปีจากผู้ผลิต (ยกเว้นข้อ ๒)

๕. เงื่อนไขอื่นๆ

ผู้ยื่นซองจะต้องจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะให้ตรงตามแคตตาล็อกที่แนบมา

๖. ระยะเวลาดำเนินการประกวดราคา

๗. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน ภายใน ๑๒๐ วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา

๘. วงเงินในการจัดหา ๑๐,๕๗๕,๐๐๐ บาท (สิบล้านห้าแสนเจ็ดหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

๙. หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

ในการพิจารณาแบ่งเป็น ๒ ขั้นตอน ดังนี้

๙.๑ ขั้นตอนที่ ๑ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาเอกสารที่ยื่นข้อเสนอได้เสนอมา โดยพิจารณาคุณสมบัติความถูกต้องครบถ้วนตามเงื่อนไข

๙.๒ ขั้นตอนที่ ๒ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาโดยใช้เกณฑ์ราคา พิจารณาจากราคารวม ราคาต่ำสุด

หมายเหตุ ประชาชนผู้สนใจสามารถวิจารณ์เสนอข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ (TERMS OF REFERENCE : TOR) เป็นลายลักษณ์อักษรที่ระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ ดังนี้

๑. ทางไปรษณีย์

ส่งถึง ผู้อำนวยการกองคลัง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

เลขที่ ๓๙๙ หมู่ ๓ ถนนสามเสน แขวงวชิรพยาบาล

เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๒. โทรศัพท์ ๐-๒๒๘๒-๙๐๐๙-๑๕

๓. โทรสาร ๐-๒๒๘๑-๐๐๗๕

๔. ทางเว็บไซต์ www.rmutp.ac.th

