

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. รายการ ชุดฝึกอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์และการทดสอบวัสดุ
2. จำนวนที่ต้องการ จำนวน 1 ชุด
3. คุณสมบัติเฉพาะ (Specification)

3.1 ชุดฝึกการทำงานของเกียร์ธรรมดา 1 ชุด

3.1.1 คุณสมบัติทั่วไป

เกียร์ธรรมดา แบบขับเคลื่อนล้อหน้าและขับเคลื่อนล้อหลัง ติดตั้งบนแท่นฝึกเป็นเกียร์ผ่าสามารถมองเห็นชิ้นส่วนภายในได้อย่างชัดเจน พร้อมชุดคันเข้าเกียร์ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

- 3.1.1.1. มีแท่นยึดเกียร์ ทำจากวัสดุที่แข็งแรง พร้อมพ่นสีเรียบร้อยสวยงาม มีล้อสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 3.1.1.2. เป็นชุดเกียร์ธรรมดา 5 ความเร็ว ขับเคลื่อนล้อหลัง ผ่าให้เห็นชิ้นส่วนภายในอย่างชัดเจน จำนวน 1 ลูก
- 3.1.1.3. ชิ้นส่วนและแนวการตัด พ่นสีให้เห็นความแตกต่างของชิ้นส่วนอย่างชัดเจน
- 3.1.1.4. ผ่าให้เห็นชิ้นส่วนประกอบของขบวนเฟืองเกียร์ทุกตำแหน่ง
- 3.1.1.5. ผ่าให้เห็นชิ้นส่วนประกอบของกลไกเข้าเกียร์ทุกตำแหน่ง
- 3.1.1.6. ชุดเกียร์ผ่าสามารถเข้าเกียร์ได้ทุกตำแหน่ง
- 3.1.1.7. สามารถหมุนดูการทำงานของขบวนเฟืองเกียร์ได้
- 3.1.1.8. มีคู่มือประกอบการใช้และใบงานประกอบการสอน ชุดฝึกเกียร์ธรรมดา 5 ความเร็ว จำนวน 1 ชุด
- 3.1.1.9. มีผ้าคลุมชุดฝึกทำด้วยผ้าร่มอย่างดี อย่างละ 1 ผืน
- 3.1.1.10. รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี

3.2 ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศรถยนต์ 1 ชุด

3.2.1 คุณสมบัติทั่วไป

เป็นชุดฝึกระบบปรับอากาศรถยนต์ที่มีใช้ในปัจจุบันชนิดใช้สารทำความเย็น R134a ควบคุมการทำงานด้วยสวิตช์กุญแจรถยนต์ ขับเคลื่อนคอมเพรสเซอร์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นอุปกรณ์จริง ติดตั้งอยู่ในโครงโต๊ะ มีล้อสามารถเคลื่อนที่ได้สะดวก

3.2.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 3.2.2.1. มอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับขับเคลื่อนคอมเพรสเซอร์ขนาด 3 แรงม้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความเร็วของมอเตอร์ จำนวน 1 ชุด
- 3.2.2.2. คอมเพรสเซอร์แบบโรตารีพร้อมสายพานและฝาครอบป้องกันสายพาน จำนวน 1 ชุด
- 3.2.2.3. แผงคอนเดนเซอร์ระบายความร้อนของสารทำความเย็น พร้อมพัดลมระบายความร้อน จำนวน 1 ชุด
- 3.2.2.4. อุปกรณ์กรองสิ่งสกปรกและความชื้น จำนวน 1 ชุด
- 3.2.2.5. ชุดควบคุมคุณภาพลมเย็น จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 3.2.2.5.1 ชุดคอยล์เย็น จำนวน 1 ตัว
 - 3.2.2.5.2 ชุดเทอร์โมสตัทควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ตัว
 - 3.2.2.5.3 ชุดพัดลมระบายลมเย็น ชนิด 4 ความเร็ว จำนวน 1 ตัว
 - 3.2.2.5.4 ชุดวาล์วควบคุมละอองสารทำความเย็น จำนวน 1 ตัว

3.2.2.6. ท่อทางสารทำความเย็น ติดตั้งอย่างเรียบร้อย สวยงาม จำนวน 1 ชุด

3.2.2.7. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

3.2.2.7.1 โตะสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ระบบปรับอากาศรถยนต์ ขนาด 1200 มิลลิเมตร จำนวน 1 ตัว

3.2.2.7.2 โครงสำหรับติดตั้งแผงวงจรและอุปกรณ์ ควบคุมระบบปรับอากาศรถยนต์ จำนวน 1 โครง

3.2.2.8. รายละเอียดอื่นๆ

3.2.2.8.1 มีคู่มือใบงานประกอบการเรียนการสอน จำนวน 1 ชุด

3.2.2.8.2 ผ้าคลุมชุดฝึกทำจากผ้าร่มอย่างดี จำนวน 1 ผืน

3.2.2.8.3 มีการแนะนำและสาธิตการใช้งานชุดฝึกให้กับบุคลากรของสถานศึกษา จนสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง

3.2.2.8.4 รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี

3.3 ชุดทดลองเครื่องวิเคราะห์ก๊าซไอเสีย 1 เครื่อง

เป็นชุดวัดที่สามารถติดตั้งบนยานพาหนะและมีชุดบันทึกผลข้อมูล สามารถวัดค่าปริมาณของแก๊สที่เกิดจากการเผาไหม้ขณะที่ยานพาหนะทำงานอยู่ มีรายละเอียดการวัดดังต่อไปนี้

- O₂ ช่วงการวัด 0-25% ค่าความแม่นยำ 0.1% ค่าความละเอียด 0.01% Vol
- CO ช่วงการวัด 0-10% ค่าความแม่นยำ 0.06% ค่าความละเอียด 0.01% Vol
- CO₂ ช่วงการวัด 0-20% ค่าความแม่นยำ 0.3% ค่าความละเอียด 0.1% Vol
- HC ช่วงการวัด 0-2000 ppm ค่าความแม่นยำ 4 ppm HC ค่าความละเอียด 1 ppm Vol
- NO_x ช่วงการวัด 0-5000 ppm ค่าความแม่นยำ 25 ppm ค่าความละเอียด 1 ppm
- SO_x ช่วงการวัด 0-5000 ppm ค่าความแม่นยำ 25 ppm ค่าความละเอียด 1 ppm

สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เพื่อบันทึกผลการวัดและมีโปรแกรมช่วยในการแสดงผล มีปั๊มในตัว และ

“ Sniffer ” probe ทำมาจาก Stainless steel

- หน้าจอแสดงผล LCD ขนาด 3”x 5” แสดงผลทั้ง 5 ค่า และค่า AFR หรือ LAMDA ได้
- มีค่า Zero และ Span Drift ขนาดน้อยกว่า $\pm 0.6\%$ of full scale
- ขนาดของ Sample hose ยาวไม่น้อยกว่า 7 เมตร
- มีเชื้อเพลิงมาตรฐานมาให้ 18 ชนิด และสามารถเพิ่มเชื้อเพลิงโดยผู้ใช้งานได้อีกถึงอย่างน้อย 10 ชนิด

มีอุปกรณ์ประกอบด้วย

1. ตัว Smoke Opacity Meter หน้าจอแสดงผลแบบ Real Time สามารถเชื่อมต่อการทำงานผ่านคอมพิวเตอร์ได้โดยผ่าน Software จำนวน 1 ชุด
2. ตัว Air Flow Meter Turbine มีช่วงการวัด 10 ถึง 800 CFM จำนวน 1 ชุด
3. ตัว Fuel Flow Transducers จำนวน 2 ชุด
4. ตัว Weather Station Module สำหรับวัดค่า air temperature, barometric pressure, relative humidity แบบ Real Time จำนวน 1 ชุด
5. ตัว Pressure Transducers ขนาด 0.8 ถึง 1.5 bar จำนวน 1 ชุด

6. ตัว Optical RPM Pickup Kit เป็นแบบ infrared sensor เพื่อวัดค่าความเร็วของเครื่องยนต์
ตัวฐานเป็นแบบ magnetic เพื่อง่ายต่อการยึดและติดตั้งจำนวน 1 ชุด
7. ตัว Propeller Shaft RPM Pick-Up Transducer Kit จำนวน 1 ชุด
8. ตัว Air Temperature Thermistor สำหรับวัดค่าอุณหภูมิของ intake air ขณะทำการวัด จำนวน 1 ชุด
9. ตัว Engine Temperature Thermistor สำหรับวัดอุณหภูมิของ Coolant temperature จำนวน 1 ชุด
10. ตัว Oil Temperature Dipstick สำหรับวัดอุณหภูมิของน้ำมัน จำนวน 1 ชุด
11. ตัว Three Exhaust Gas Temperature สำหรับวัดอุณหภูมิของ Exhaust Gas จำนวน 1 ชุด
12. CCTV 1 Set สำหรับบันทึกผลการทดสอบ

3.4 ชุดเครื่องยนต์ดีเซลผ่า 1 ชุด

3.4.1 คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องยนต์ดีเซล ชนิด 4 สูบ 4 จังหวะ ใช้ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ ผ่าให้เห็นการทำงานของชิ้นส่วนภายในเครื่องยนต์ได้อย่างชัดเจนเพื่อใช้ศึกษาระบบการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล ตัวเครื่องติดตั้งอยู่บนแท่นสามารถหมุนให้เห็นการทำงานของเครื่องยนต์ได้

3.4.2. รายละเอียดทางเทคนิค

3.4.2.1. เครื่องยนต์ดีเซล ชนิด 4 สูบ 4 จังหวะ ความจุกระบอกสูบ ไม่น้อยกว่า 2,000 CC.
ใช้ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ

3.4.2.2. ส่วนประกอบของเครื่องยนต์ที่ผ่าให้เห็นชิ้นส่วนภายในมีดัง ต่อไปนี้

- 3.4.2.2.1 ชุดฝาสูบผ่าให้เห็นการทำงานของ กลไกลิ้นไอดีและลิ้นไอเสีย
- 3.4.2.2.2 เสื้อสูบผ่าให้เห็นการทำงานของลูกสูบพร้อมห้องเพลาค้อเหวี่ยง
- 3.4.2.2.3 ฝาครอบชุดสายพานไทม์มิ่ง
- 3.4.2.2.4 ฝาครอบวาล์ว
- 3.4.2.2.5 อ่างน้ำมันหล่อลื่น
- 3.4.2.2.6 ท่อร่วมไอดีและไอเสีย
- 3.4.2.2.7 เรือนลิ้นเร่ง
- 3.4.2.2.8 เทอร์โมสตัท
- 3.4.2.2.9 ใส์กรองน้ำมันหล่อลื่น
- 3.4.2.2.10 ป้อนน้ำเชื้อเพลิงแรงดันสูง
- 3.4.2.2.11 ป้อนน้ำ
- 3.4.2.2.12 พัดลมระบายความร้อน
- 3.4.2.2.13 อัลเตอร์เนเตอร์
- 3.4.2.2.14 คอมเพรสเซอร์พร้อมคลัทช์แม่เหล็ก

3.4.2.3. เครื่องยนต์ที่ผ่าสามารถหมุนให้เห็นการทำงานของได้ โดยใช้มอเตอร์ 220 V. 50 Hz
พร้อมชุดเกียร์ทดและอุปกรณ์ส่งกำลัง

3.4.2.4. ชิ้นส่วนที่ถูกผ่ามีการทำสีให้เห็นความแตกต่างของชิ้นส่วนอย่างชัดเจนสวยงาม

3.4.2.4.1. มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา จำนวน 1 ชุด

3.4.2. 4.2. มีผ้าคลุมชุดฝึกทำด้วยผ้าร่มอย่างดี จำนวน 1 ผืน

3.4.2.4.3. รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี

3.5 ชุดฝึกทดลองระบบเกียร์อัตโนมัติ 1 ชุด

3.5.1 คุณสมบัติทั่วไป

เกียร์อัตโนมัติแบบขับเคลื่อนล้อหน้า ติดตั้งบนแท่นฝึกเป็นเกียร์ผ่า สามารถมองเห็นชิ้นส่วนภายในได้อย่างชัดเจน พร้อมชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์สามารถเคลื่อนย้าย ได้สะดวก

3.5.2. รายละเอียดทางเทคนิค

3.5.2.1. มีแท่นยึดเกียร์ทำจากวัสดุที่แข็งแรง พร้อมพ่นสีเรียบร้อยสวยงาม มีล้อสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

3.5.2.2. เป็นชุดเกียร์อัตโนมัติขับเคลื่อนล้อหน้า ผ่าให้เห็นชิ้นส่วนภายในอย่างชัดเจน จำนวน 1 ลูก

3.5.2.3. ชิ้นส่วนและแนวการตัด พ่นสีให้เห็นความแตกต่างของชิ้นส่วนอย่างชัดเจน

3.5.2.4. ผ่าให้เห็นชิ้นส่วนประกอบของทอร์คคอนเวอร์เตอร์สามารถหมุนสาธิตการทำงานได้

3.5.2.5. ผ่าให้เห็นชิ้นส่วนประกอบของชุดแผ่นคลัตช์

3.5.2.6. ผ่าให้เห็นชิ้นส่วนประกอบของชุดเพนเพททารีเกียร์

3.5.2.7. ผ่าให้เห็นชิ้นส่วนประกอบของชุดเบรกแบนและชุดควบคุม

3.5.2.8. ผ่าให้เห็นชิ้นส่วนประกอบของชุดกัฟเวอร์เนอร์

3.5.2.9. มีคู่มือประกอบการใช้และใบงานประกอบการสอน ชุดฝึกฯ จำนวน 1 ชุด

3.5.2.10. มีผ้าคลุมชุดฝึกทำด้วยผ้าร่มอย่างดี อย่างละ 1 ผืน

3.5.2.11. รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี

3.6 ชุดฝึกทดลองระบบเฟืองท้ายรถ 1 ชุด

3.6.1 คุณสมบัติทั่วไป

เป็นชุดสาธิตการทำงานของเฟืองท้ายและเพลากลางชนิดขับเคลื่อนล้อหลัง ผ่าพร้อมชุดเบรกซึ่งผ่าให้เห็นส่วนประกอบโครงสร้างภายในทุกชิ้นส่วน ติดตั้งบนแท่นสามารถหมุนให้เห็นการทำงานได้ด้วยมอเตอร์

3.6.2. รายละเอียดทางเทคนิค

3.6.2.2.1 เป็นชุดสาธิตการทำงานของเฟืองท้ายและเพลากลางชนิดขับเคลื่อนล้อหลังพร้อมเบรก

3.6.2.2.2 เป็นชุดเฟืองท้ายผ่าให้เห็นส่วนประกอบโครงสร้างภายในชัดเจน

3.6.2.2.3 ส่วนประกอบทุกชิ้น สามารถหมุนได้เหมือนจริง โดยใช้มอเตอร์หมุนให้เห็นการทำงานที่ความเร็วรอบต่ำ

3.6.2.2.4 มีแท่นรองรับ สามารถยึดชุดเฟืองท้ายและเพลากลางพร้อมชุดเบรกได้ แข็งแรงมั่นคง

3.6.2.2.5 ส่วนที่ผ่าทาสีหรือพ่นสีให้สวยงามและเด่นชัด

3.6.2.2.6 สามารถปรับความเร็วรอบของมอเตอร์โดยชุดควบคุม

3.6.2.2.7 มีคู่มือการใช้งานชุดฝึกเฟืองท้าย 1 ชุด

3.7 ชุดฝึกกระบบเบรกกำลังแบบใช้แรงดันลม 1 ชุด

3.7.1 คุณสมบัติทั่วไป

เป็นชุดฝึกกระบบเบรกกำลังที่ติดตั้งบนแผง สามารถทดลองให้เห็นการทำงานของระบบเบรกกำลังแบบใช้แรงดันลม(Air Brake System) ได้เหมือนของจริง แผงชุดฝึก มีล้อที่แข็งแรง สามารถเคลื่อนที่ได้สะดวก

3.7.2 รายละเอียดทางเทคนิค

3.7.2.1 มีถังลมสำรอง (Reservoir) จำนวน 1 ถัง

3.7.2.2 มีวาล์วควบคุมแรงดันลมจำนวน 1 ตัว

3.7.2.3 มีวาล์วแรงดันลมระหว่างลูกสูบล้อหน้าและล้อหลัง

3.7.2.4 มีวาล์วแป้นเบรกลม (Brake Pedal Valve) จำนวน 1 ตัว

3.7.2.5 มีชุดลูกสูบ (Brake Chamber) ที่ประกอบไปด้วยลูกสูบเบรกหน้า 2 ตัว พร้อมชุดดรัมเบรกทำด้วยโลหะหล่อ และ ลูกสูบเบรกหลัง 2 ตัว พร้อมชุดดรัมเบรกทำด้วยโลหะหล่อ

3.7.2.6 วาล์วเบรกมือ จำนวน 1 ตัว

3.7.2.7 มีเกจวัดแรงดันลมในระบบเบรก จำนวน 3 ตัว

3.7.2.8 มีกรองดักน้ำมันหล่อลื่นออกจากลม จำนวน 1 ชุด

3.7.2.9 มีท่อทางต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยติดตั้งอย่างเรียบร้อยสวยงาม

3.7.2.10 มีอุปกรณ์ติดตั้งอยู่บนแผงที่ทำการพ่นสีเพื่อป้องกันสนิม มีล้อรองรับที่แข็งแรง เพื่อสามารถทำการเคลื่อนย้ายได้สะดวกพร้อมทั้งสามารถถอดและประกอบล้อได้

3.7.2.12 สามารถทดลองการทำงานของระบบได้

3.7.3 รายละเอียดอื่นๆ

3.7.3.1 มีคู่มือประกอบการใช้งานและใบงานประกอบการสอน 1 ชุด

3.7.3.2 มีการสาธิตการใช้งานชุดฝึกกระบบเบรกกำลังแบบใช้แรงดันลมจนสามารถใช้งานได้ถูกต้อง

3.7.3.3 มีผ้าคลุมชุดฝึกแบบผ้าร่มที่สามารถคลุมชุดการทดลองได้หมด 1 ผืน

3.7.3.4 รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี

3.8 ชุดฝึกพวงมาลัยกำลังควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ 1 ชุด

3.8.1 คุณสมบัติทั่วไป

เป็นชุดฝึกพวงมาลัยกำลังควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีใช้ในรถยนต์อย่างแพร่หลายภายในประเทศ มีระบบจำลองสัญญาณความเร็วรถเพื่อสังเกตผลกระทบที่เกิดขึ้นกับระบบบังคับเลี้ยว

3.8.2 รายละเอียดทางเทคนิค

3.8.2.1 เป็นชุดฝึกพวงมาลัยกำลังมีอุปกรณ์ประกอบครบ จำนวน 1 ชุด

3.8.2.2 เป็นชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถใช้งานได้ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

3.8.2.3 เป็นชุดฝึกที่สามารถใช้ฝึกสภาพการทำงานได้เหมือนกับสถานการณ์จริงภายในรถยนต์

3.8.2.4 มีระบบรองรับน้ำหนักด้านหน้า และมีมอเตอร์ขับสำหรับสร้างแรงดันน้ำมันพาวเวอร์

3.8.2.5 มีชุดส่งสัญญาณควบคุมพวงมาลัยที่สามารถทำงานได้จริง

3.8.2.6 มีชุดจำลองโหลดเพื่อสร้างแรงต้านให้กับระบบบังคับเลี้ยว

3.8.2.7 ชุดฝึกประกอบอยู่บนแผงติดตั้งอยู่บนแท่นโดยที่มีล้อรองรับเพื่อสามารถเคลื่อนที่ได้สะดวก

3.8.3 รายละเอียดอื่นๆ

3.8.3.1 มีคู่มือประกอบการใช้งานและใบงานประกอบการสอน 1 ชุด

3.8.3.2 มีการสาธิตการใช้งานจนสามารถใช้งานได้ถูกต้อง

3.8.3.3 มีผ้าคลุมชุดฝึกแบบผ้าร่มที่สามารถคลุมชุดการทดลองได้หมด อย่างละ 1 ผืน

3.8.3.4 บริษัท ฯ ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล

3.8.3.5 รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี

3.9 ชุดฝึกระบบสันสะท้อนของรถยนต์ 1 ชุด

3.9.1 คุณสมบัติทั่วไป

เป็นชุดฝึกเพื่อการศึกษาาระบบรองรับแบบแออร์ซัสเพนชั่น โดยอุปกรณ์ประกอบเป็นอุปกรณ์จากรถยี่ห้อเดียวกัน สามารถทดลองให้เห็นการทำงานได้เหมือนของจริง

3.9.2. รายละเอียดทางเทคนิค

3.9.2.1. มีอุปกรณ์ระบบรองรับน้ำหนักด้วยถุงลมแออร์ซัสเพนชั่น ครบ 4 ล้อ

3.9.2.2. มีเครื่องต้นกำลังเป็นเครื่องยนต์ดีเซล

3.9.2.3. มีระบบบังคับเลี้ยวที่ใช้ร่วมกับระบบรองรับน้ำหนักแบบแออร์ซัสเพนชั่น

3.9.2.4. มีระบบเบรกที่ใช้ร่วมกับระบบรองรับน้ำหนักแบบแออร์ซัสเพนชั่น

3.9.2.5. เครื่องอัดอากาศสามารถสร้างแรงดันสูงสุดได้ 350 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว

3.9.2.6. ถังลม รักษาระดับความดันได้คงที่ 300 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และมี Safety Valve

3.9.2.7. สามารถทดสอบการทำงานของระบบรองรับน้ำหนักจริง

3.9.2.8. มีเกจวัดแรงดันลม (Pressure Gauge) แสดงผลให้เห็นขณะทำงานจริงได้

3.9.2.9. มีลิ้นควบคุมแรงดัน (Pressure Regulator) สามารถปรับความดันการใช้งานได้

3.9.2.10. รายละเอียดอื่น ๆ

3.9.2.10.1 มีคู่มือและใบงานประกอบการสอนครอบคลุมเนื้อหาาระบบรองรับ อย่างละ 1 ชุด

3.9.2.10.2 บริษัทฯ รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี

3.10 เครื่องตั้งศูนย์เพลลาแบบเลเซอร์ จำนวน 2 ชุด

1.คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องมือตั้งศูนย์เพลลาแบบเลเซอร์ โดยมีฟังก์ชันตั้ง Alignment แนวนอน และฟังก์ชันตั้ง Alignment แนวตั้งรวมทั้งฟังก์ชันหา Soft foot และสามารถบันทึกค่า ภายในเครื่องและสามารถถ่ายโอนข้อมูลไปยัง คอมพิวเตอร์ด้วยสาย USB

2. คุณสมบัติพิเศษ

- วัสดุตัวเครื่อง	พลาสติกทนแรงกระแทกสูง ABS และยาง TPE
- อุณหภูมิใช้งาน	-10 to 50°C (14 to 122°F)
- อุณหภูมิในการเก็บ	-20 to 70°C (-4 to 158°F)
- ความชื้นสัมพัทธ์	10 – 90%
- น้ำหนักตัวเครื่อง	0.7 kg (1.54 lbs) รวมแบตเตอรี่
- ขนาด	205 mm x 116 mm x 56 mm (8.1 in x 4.6 in x 2.2 in)
- การป้องกันสิ่งแวดล้อม	IP 54
- หน่วยความจำแฟลชที่จัดเก็บ	4 Mb
- ขนาดของหน้าจอ	4” (80 x 60 mm)
- เชื่อมต่อสื่อสาร	ปุ่มกดแบบ Membrane
	2 RS-485
- อุปกรณ์ต่อพ่วง	1 USB slave port
- แหล่งจ่ายไฟ	3 x 1.5V LR-14 (C) Alkaline batteries
- เวลาในการทำงาน	15 ชั่วโมงการใช้งานทั่วไป
- LED แสดงผล	เขียว, สีส้ม, สีแดงสำหรับแสดงสถานะ การ Alignment

3. อุปกรณ์ประกอบรวม

อุปกรณ์ประกอบด้วย

- กล่อง	1 ชิ้น
- ก้านขัน	1 ชิ้น
- เซ็นเซอร์ฝัง TDS	1 ชิ้น
- เซ็นเซอร์ฝัง TDM	1 ชิ้น
- ตลับเมตร	1 ชิ้น
- หน้าจอ (control Unit)	1 ชิ้น
- ชุดยึดแกนเลา, ขึ้น ก้านขนาด 150mm, โซ้ยึดเพลลา470mm	2 ชุด
- แบตเตอรี่	3 ก้อน
- สาย USB	1 เส้น
- คู่มือการใช้งาน ภาษาอังกฤษ / ภาษาไทย	1 เล่ม
- CD คู่มือการใช้งาน	1 แผ่น

3.11 ชุดการทดลองระบบเฟืองท้าย จำนวน 1 ชุด

3.11.1 คุณสมบัติทั่วไป

เป็นชุดเฟืองท้ายที่ใช้คลัตช์แบบกรวยหรือแบบแผ่นสำหรับล็อกเพลาทิ้งสองข้างเพื่อให้อัตราเกิดการขับเคลื่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ติดตั้งบนแท่น มีล้อเคลื่อนที่ได้สะดวก

3.11.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 3.11.2.1. เป็นชุดเฟืองท้ายแบบลิมิตเต็ดสลลิป (LIMITED-SLIP DIFFERENTIAL) สามารถป้องกันการลื่นไถล
- 3.11.2.2. มีอุปกรณ์ประกอบครบสภาพพร้อมที่จะใช้งานได้ทันที
- 3.11.2.3. เป็นชุดเฟืองท้ายเก่าที่ไม่เคยปรับปรุงสภาพมาก่อน
- 3.11.2.4. เป็นชุดเฟืองท้ายที่มีใช้กับรถยนต์ในประเทศ
- 3.11.2.4. มีคู่มือใบงานประกอบการเรียนการสอน ชุดฝึกเฟืองท้าย 1 ชุด
- 3.11.2.5. มีผ้าคลุมชุดฝึกฯ จำนวน 1 ผืน

3.12 เครื่องตรวจวิเคราะห์ความสั่นสะเทือนของเครื่องจักร จำนวน 1 ชุด

3.12.1 คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องตรวจวัดความสั่นสะเทือนชนิดมือถือ จอสี พร้อมหัววัดความสั่นสะเทือนของวัตถุและหัววัดความเร็วรอบแบบแสง ทำงานด้วยแบตเตอรี่แบบประจุใหม่ได้ สะดวกในงานตรวจวัดนอกสถานที่ บรรจุในกระเป๋าสะพายจากผู้ผลิตเดียวกัน

3.12.2 คุณสมบัติเฉพาะ

เครื่องวัดมีขนาดจับถือสะดวก มีสายคล้องมือ และสายคล้องคอ ด้านข้างเป็นวัสดุยางกระชับมือ ไม่ลื่น ด้านหน้าเป็นจอแสดงผลสี ด้านข้างจอเป็นปุ่มกดและปุ่มหมุนสั่งการเครื่อง ด้านบนเครื่องเป็นฝาปิดช่องเสียบหัววัดและอุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ และมีคุณสมบัติดังนี้

- | | |
|------------------------------|----------------------------------|
| - การแยกความถี่ | แบบ FFT (Fast Fourier Transform) |
| - ความละเอียดแกนความถี่ | 800 lines |
| - ความกว้างแกนความถี่ | 20000Hz |
| - การแสดงหน่วยของแกนความถี่ | Hz, Orders, CPM |
| - การแสดงหน่วยของแกนความสั่น | inch/sec, mm/sec |
| - A/D converter | 4 channels, 24 bit |
| - Dynamic range | 128dB |
| - Signal to Noise ratio | 100dB |
| - อัตราสุ่มสัญญาณ | 2.5 to 50 kHz |
| - ช่องต่อหัววัดความสั่น | IEPE input, M12 type |
| - ช่องต่อหน่วยความจำภายนอก | SD memory card, |
| - ช่องต่อ Tachometer | mini DIN 6 pin connector |

- อัตราทดเกียร์ สามารถโปรแกรมได้
- ย่านการแสดงผล RPM ตั้งตั้งแต่ 200 ถึง 12000 RPM
- ภาคแสดงผล 320 X 240 dot matrix TFT with LED backlight
- โหมดตัดสินผลอัตโนมัติ Unbalance, Looseness, misalignment, bearing failure ของ Motors, fans, blowers, belts and chain drives, gearboxes, couplings, centrifugal pumps, piston pumps, sliding vane pumps, propeller pumps, screw pumps, rotary thread/gear/lobe pumps, piston compressors, centrifugal compressors, screw compressors, closed coupled machines, spindles
- ช่องต่อคอมพิวเตอร์ USB

3.12.3 มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

- หัววัดความสั่นสะเทือนชนิดสามแกน มีความไวในการวัด 100 mV/G พร้อมสายเคเบิลยาวไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร พร้อมอุปกรณ์ช่วยยึดแบบแม่เหล็ก 1 ชุด
- หัววัดความเร็วรอบแบบแสงเลเซอร์ พร้อมช่องผ้าเหน็บเอา และแถบการสะท้อนแสง 1 ชุด
- กระเป๋าสะพายยี่ห้อเดียวกับเครื่องวัดที่เสนอ มีช่องใส่อุปกรณ์อยู่ด้านใน 1 ใบ
- ซอฟต์แวร์สำหรับต่อเครื่องวัดกับคอมพิวเตอร์ 1 ชุด
- ค่มือใช้งานภาษาอังกฤษ 1 ชุด

3.13 ชุดฝึกเครื่องยนต์แก๊สโซลีนผ่า จำนวน 1 ชุด

3.13.1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ชนิด 4 สูบ 4 จังหวะใช้ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ ฝ่าให้เห็นการทำงานของ
ชิ้นส่วนภายในเครื่องยนต์ได้อย่างชัดเจน เพื่อใช้ศึกษาระบบ การทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ตัวเครื่องติดตั้งอยู่
บนแท่น สามารถหมุนให้เห็นการทำงานของเครื่องยนต์ได้

3.13.2. รายละเอียดทางเทคนิค

1. เครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 สูบ 4 จังหวะ ความจุกระบอกสูบไม่น้อยกว่า 1,400 CC. ใช้ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ
2. ส่วนประกอบของเครื่องยนต์ที่ฝาให้เห็นชิ้นส่วนภายใน มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1 จานจ่าย
 - 2.2 มอเตอร์สตาร์ท
 - 2.3 ฝาครอบสายพานไทมมิ่ง
 - 2.4 ฝาครอบวาล์ว
 - 2.5 เสือสูบ จำนวน 4 กระบอกสูบ พร้อมห้องเพลาค้อเหวี่ยง
 - 2.6 ฝาสูบผ่าให้เห็นการทำงานของกลไก ควบคุมลิ้นไอดี , ไอลี
 - 2.7 ท่อร่วมไอดี และไอลี
 - 2.8 เรือนลิ้นเร่ง

- 2.9 ท่อจ่ายน้ำมันหัวฉีด
- 2.10 หัวฉีดจำนวน 2 หัว
- 2.11 ป้อนน้ำ
- 2.12 อ่างน้ำมันหล่อลื่น
- 2.13 วาล์วควบคุมรอบเดินเบาแบบโรตารี
- 2.14 เซนเซอร์ตำแหน่งลิ้นเร่ง
- 2.15 เทอร์โมสตัท
- 2.16 ใส์กรองน้ำมันเครื่อง
- 2.17 คอมเพรสเซอร์พร้อมคลัตช์แม่เหล็ก
- 2.18 ปัมพ์พวงมาลัยเพาเวอร์
- 2.19 อัลเตอร์เนเตอร์
3. ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ที่ถูกผ่า ทำสีแสดงการตัดให้เห็นความแตกต่างอย่างชัดเจนสวยงาม
4. เครื่องยนต์ผ่าติดตั้งบนแท่น มีล้อไถล่อน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 นิ้ว สามารถเคลื่อนที่ได้สะดวก
ล้อสามารถล็อกตำแหน่งได้

3.13.3. รายละเอียดอื่นๆ

1. มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา จำนวน 1 ชุด
2. มีผ้าคลุมชุดฝึกทำด้วยผ้าร่มอย่างดี จำนวน 1 ผืน

3.14 .เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงแบบบริเนล จำนวน 1 ชุด

3.14.1 คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องมือที่มีความแข็งแรง และทนทานสามารถใช้แรงได้ โดยใช้แรงได้สูงสุด 30 กิโลกรัม ของระบบบริเนล มีความเที่ยงตรงและแม่นยำ ใช้เทคโนโลยี Close loop load และมีกล้องไมโครสโคปสำหรับส่องชิ้นงานพร้อมสเกลตาสำหรับวัดค่า

3.14.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- บริเนลสเกล HBW10/3000, HBW 10/1500, HBW 10/1000, HBW 10/500, HBW 10/250 HBW 10/125, HBW 10/100, HBW 5/750, HBW 5/250, HBW 5/62.5, HBW 2.5/187.5 และขนาดอื่นๆ โดยมีความละเอียด 0.1 หน่วย ถ้าโหลดน้อยกว่า 500 นิวตัน และ 1.0 หน่วยถ้าโหลดมากกว่า 500 นิวตัน
- โหลด ช่วงการทดสอบ 62.5 นิวตัน – 3,000 นิวตัน
- หน้าจอแสดงผลมีรูปแบบให้เลือก : แรงทดสอบขณะนี้ และ Dwell time
- หลักการทำงานเป็นแบบ Closed loop ควบคุมด้วยมอเตอร์
- มีค่าความแม่นยำตามมาตรฐานสากล
- ขนาดของชิ้นงานที่เหมาะสม แกนตั้งไม่ต่ำกว่า 220 มิลลิเมตร แกนนอน(จากจุดกึ่งกลาง) 135 มิลลิเมตร
- ผิวของชิ้นงานทดสอบมีค่า Ra น้อยกว่า 21.6 ไมโครเมตร

- กล้องไมโครสโคป แบบวัดค่าได้ มีกำลังขยายอย่างต่ำ 20 เท่า และค่าความละเอียดไม่ต่ำกว่า 5 ไมโครเมตร
- ชุดอุปกรณ์มาตรฐานประกอบด้วย เครื่องวัดความแข็งแบบบริเนล กล้องไมโครสโคปแบบวัดค่าได้หัวกด
- ชุดหัวกดแบบลูกบอลไม่ต่ำกว่า 3 ขนาด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 มิลลิเมตร, 5 มิลลิเมตร, 10 มิลลิเมตร และขนาดอื่นตามมาตรฐานสากล
- ฐานรองชิ้นงานรูปตัว V , ฐานรองชิ้นงานขนาดใหญ่ , ฐานรองชิ้นงานแบบเรียบ
- ก้อนทดสอบความแข็ง 150-250 HBW 10/3000
- ก้อนทดสอบความแข็ง 75-125 HBW 10/1000
- ก้อนทดสอบความแข็ง 150-250 HBW 2.5/187.5
- ฟิวส์ 2A จำนวนไม่ต่ำกว่า 5 ชิ้น

3.15.เครื่องถอดใส่ยางรถยนต์ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดโดยทั่วไป

- เป็นเครื่องถอดใส่ยางรถยนต์ ประกอบด้วยตัวแท่นรองรับระบบควบคุมการทำงานของเครื่องด้วยไฟฟ้าและลม จานรองกะทะปรับระยะได้
- ปากกาจับยึดกะทะล้อ เป็นแบบ 4 ปาก เลื่อนเข้าออกพร้อมกันและทำงานด้วยกระบอกสูบลม
- หัวกดขอบกะทะล้อเลื่อนขึ้นลงด้วยลม
- แท่นหมุนสามารถหมุนได้สองทาง ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 0.41 HP
- มีชุดเติมลมพร้อมเกจวัดแรงดันลม

คุณสมบัติทางเทคนิค

- สามารถจับกะทะล้อ (จับนอก) ได้ 10-22 นิ้วหรือดีกว่า
- สามารถจับกะทะล้อ (จับใน) ได้ 10-22 นิ้วหรือดีกว่า
- ขนาดความโตของยางสูงสุด 35 นิ้วหรือดีกว่า
- ขนาดความกว้างของขอบยางสูงสุด 12 นิ้วหรือดีกว่า
- ขนาดกำลังมอเตอร์ 0.75 – 1.0 kWหรือดีกว่า
- ขนาดแรงดันลมใช้งาน 8 บาร์หรือดีกว่า
- มีแรงดันสูงสุดในระบบไม่น้อยกว่า 3 บาร์

3.16.เครื่องวัดค่าความหนาแน่นแบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด

3.16.1 ใช้สำหรับหาค่าความหนาแน่นในน้ำมันตัวอย่างตามมาตรฐาน ASTM D4052

3.16..2 ใช้หลักการสั้นใน U Tube ในการคำนวณค่าความหนาแน่น

3.16.3 สามารถวัดค่าความหนาแน่นในช่วง 0-3 g/cm³

3.16.4 ใช้ระบบ Peltier ในการควบคุมอุณหภูมิภายในเครื่องและสามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง 0-93°C

3.16.5 ตัวเครื่องมีค่าความแม่นยำ (Accuracy) สำหรับค่าความหนาแน่น 0.0001 g/cm³ และ 0.05°C

สำหรับอุณหภูมิ

- 3.16.6 ใช้ปริมาณตัวอย่างในการทดสอบ (เฉพาะช่วงการวัด) ประมาณ 2 ml. เมื่อใช้ Pump ระบบควบคุมการทำงานเป็นแบบ Touch Screen
- 3.16.7 มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LCD ขนาด 5.7” สามารถแสดงค่า Density หรือSG, Oscillation, Temp ได้พร้อมกัน
- 1.16.8 สามารถเลือกวิธีฉีดตัวอย่างเข้าเครื่องโดยใช้ Syringe หรือ Pump
- 1.16.9 ภายในตัวเครื่องประกอบด้วย Pump เพื่อใช้ในการดูด Sample และ Solvent
- 3.16.10 มีระบบเป่าแห้ง U tube แบบอัตโนมัติ
- 3.16.11 สามารถสอบเทียบด้วยน้ำและอากาศที่อุณหภูมิใดอุณหภูมิหนึ่งก่อนการใช้งาน และสามารถใช้ได้กับทุกอุณหภูมิที่ต้องการทดสอบ
- 3.16.12 สามารถบันทึกวิธีการทดสอบได้ถึง 100 วิธี
- 3.16.13 มี Interface ประกอบด้วย LAN, USB, RS232 ในตัวเครื่อง
- 3.16.14 ใช้กับระบบไฟฟ้า 220V 50Hz
- 3.16.15 มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศหรือจากบริษัทผู้ผลิต

3.17 .อ่างควบคุมอุณหภูมิสำหรับทดสอบค่าความหนืด จำนวน 1 ชุด

- 3.17.1 ใช้สำหรับหาค่าความหนืดในน้ำมันตัวอย่างตามมาตรฐาน ASTM D445, ASTM D446, EN 12595, NF T60-136
- 3.17.2 สามารถทดสอบตัวอย่างได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 7 ตัวอย่าง
- 3.17.3 มีช่วงอุณหภูมิใช้งานจากอุณหภูมิห้อง จนถึง 150 °C ความแม่นยำ ± 0.01 °C (ณ อุณหภูมิไม่เกิน 100 °C)
- 3.17.4 ควบคุมอุณหภูมิโดยใช้ระบบ Microprocessor และมี Thermometer PT-100 อยู่ด้านในอ่าง
- 3.17.5 มีหน้าจอแบบ 4 บรรทัดเพื่อแสดงค่าตัวเลขอุณหภูมิจริงและ Set Point
- 3.17.6 สามารถตั้งค่าอุณหภูมิที่ต้องการใช้งานได้จาก Keypad ที่อยู่ทางด้านหน้าเครื่อง
- 3.17.7 สามารถปรับแก้ค่า Offset อุณหภูมิได้จาก Keypad ที่หน้าเครื่อง
- 3.17.8 ตัวเครื่องมีระบบ Self Test อัตโนมัติเมื่อทำการเปิดเครื่อง
- 3.17.9 มีช่องใส่ Thermometer อ่างอิงจำนวน 2 ช่องทางด้านบน
- 3.17.10 ภายในอ่างประกอบด้วยขดลวดให้ความร้อน จำนวน 2 ชุด และหลอดไฟเพื่อช่วยในการมองเห็น
- 3.17.11 ตัวอ่างทำจากแก้วมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 300 มม. X สูง 300 มม.
- 3.17.12 มีแผ่นสแตนเลสสีขาวอยู่ภายในตัวอ่างเพื่อให้มองเห็นได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
- 3.17.13 ระบบ Electronics ของตัวเครื่องจะบรรจุอยู่ในลิ้นชักด้านล่างของตัวเครื่องเพื่อง่ายต่อการบำรุงรักษา
- 3.17.14 มีระบบความปลอดภัย ดังนี้
- 3.17.15 ตัดการทำงานของระบบเมื่ออุณหภูมิสูงเกินไปจากค่าที่กำหนดไว้
- 3.17.16 ตัดการทำงานของระบบเมื่อระดับของเหลวใน Bath ต่ำกว่าปกติ
- 3.17.17 อุปกรณ์การใช้งานประกอบด้วย

- อ่างควบคุมอุณหภูมิ	1	ชุด
- Thermometer	1	อัน
- หลอดวัดความหนืดไม่น้อยกว่า	7	อัน
- อุปกรณ์จับหลอดไม่น้อยกว่า	7	อัน
- นาฬิกาจับเวลา	2	อัน

3.17.18 มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศหรือจากบริษัทผู้ผลิต

3.18. เครื่องมือวิเคราะห์จุดวาบไฟ จำนวน 1 เครื่อง จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องทดสอบหาจุดวาบไฟของน้ำมันเชื้อเพลิงแบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-Automatic) สามารถใช้ทดสอบน้ำมันดีเซล และน้ำมันเตาได้ และมีลักษณะการทำงานเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM D93-11 มีการใช้งานที่ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน เหมาะกับการใช้งานประจำ รายละเอียดดังนี้

คุณลักษณะเฉพาะ

1. คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องหาจุดวาบไฟแบบอัตโนมัติของน้ำมันเชื้อเพลิง
 - 1.1 เป็นเครื่องมือทดสอบจุดวาบไฟ Pensky-Martens Closed Cup มีลักษณะการทำงานเป็นแบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-Automatic) มีองค์ประกอบและการทำงานเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM D 93-11 ทั้ง Procedure A และ B สำหรับทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันดีเซลและ น้ำมันเตาได้
 - 1.2 สามารถวัดค่าจุดวาบไฟของตัวอย่างได้ตั้งแต่ 40-360 °C หรือกว้างกว่า
 - 1.3 มีมอเตอร์กวนตัวอย่าง ที่ควบคุมความเร็วรอบการกวนได้ในช่วงที่ระบุในมาตรฐาน ASTM D93-11 (ตาม Procedure A = 90 - 120 rpm และ B = 250 ± 10 rpm)
 - 1.4 มีอุปกรณ์ไฟฟ้า ควบคุมการทำงานแบบมือหมุนปรับ
 - 1.5 มีพัดลมหรือระบบระบายความร้อนชุดทดสอบหลังการทดสอบเสร็จ
 - 1.6 สามารถหยุดมอเตอร์กวนชั่วคราว ในระหว่างจุ่มลูกไฟทดสอบลงในถ้วยทดสอบ
 - 1.7 ลูกไฟทดสอบใช้เป็นแบบ ไฟฟ้า และ ระบบก๊าซ โดยขนาดลูกไฟสามารถปรับได้ตามมาตรฐาน ASTM D93-11
 - 1.8 ตัวเครื่องทำจากวัสดุปลอดภัยทนไฟด้วยสี

2. อุปกรณ์ประกอบของเครื่องหาจุดวาบไฟแบบอัตโนมัติของน้ำมันเชื้อเพลิง

- 2.1 ถ้วยทดสอบทำจากทองเหลือง จำนวน ๑ ชิ้น
- 2.2 เทอร์โมมิเตอร์ ASTM 9C จำนวน 1 ชิ้น
- 2.3 เทอร์โมมิเตอร์ ASTM 10C จำนวน 1 ชิ้น
- 2.4 หัวจุดไฟแบบไฟฟ้า จำนวน 1 ชิ้น
- 2.5 หัวจุดไฟแบบใช้ก๊าซ จำนวน 1 ชิ้น
- 2.6 มีชุดวัดค่าอุณหภูมิเป็นแบบ ดิจิตอล จำนวน 1 ชิ้น
- 2.7 มีน้ำยามาตรฐานสำหรับทดสอบจุดวาบไฟพร้อมใบรับรองค่าตามมาตรฐาน ISO 17025 ขนาด 80 มิลลิลิตร จำนวน 3 ขวด

2.8 stirrer coupling จำนวน 1 ชิ้น

2.9 handle for cup จำนวน 1 ชิ้น

3. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศในทวีปยุโรป

4. มีใบแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายและให้บริการในประเทศไทย

5. รับประกันคุณภาพ 1 ปี หลังการติดตั้งและสอนการใช้งานจนสามารถใช้งานได้

3.19. เครื่องหาจุดไหลเท จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เป็นเครื่องทดสอบค่าจุดไหลเท (Pour Point) และจุดขุ่นมัว (Cloud Point) ตามวิธีการทดสอบมาตรฐาน ASTM D97 และ ASTM D2500
2. มีอ่างสำหรับการทดสอบตัวอย่างแบบบุนนนวนจำนวน 1 อ่าง
3. อ่างควบคุมความเย็นมีขนาด 4 ลิตรพร้อมฝาปิด
4. มีเครื่องทำความเย็นแบบหมุนเวียนจากภายนอก มีความจุ 10 ลิตร
 - 4.1 สามารถทำอุณหภูมิได้ต่ำสุด - 20 องศาเซลเซียส
 - 4.2 มีปุ่มเปิด-ปิดเครื่อง พร้อมไฟสัญญาณแสดงการทำงานของเครื่อง
 - 4.3 สามารถตั้งค่าอุณหภูมิและแสดงค่าอุณหภูมิในการทดสอบแบบตัวเลขดิจิทัล ความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส
 - 4.4 มีระบบมอเตอร์กวของเหลวภายในอ่างและหมุนเวียนของเหลวไปสู่อ่างภายนอกได้
 - 4.5 ใช้ระบบไฟฟ้าขนาด 230 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

5. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศในทวีปยุโรป

6. มีใบแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายและให้บริการในประเทศไทย

7. รับประกันคุณภาพ 1 ปี หลังการติดตั้งและสอนการใช้งานจนสามารถใช้งานได้

ชุดทดสอบประกอบไปด้วย

- อ่างอะคลีลิกใสป้องกันการรั่วซึม
- หลอดวัดค่าจุดไหลเท
- แผ่นฉนวน
- ยางวงแหวนครอบหลอดทดสอบ
- จุกปิดพร้อมที่เสียบเทอร์โมมิเตอร์
- เทอร์โมมิเตอร์ ASTM 6C

4 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลา 1 ปี (โดยไม่เสียค่าบริการ ค่าอะไหล่หรือค่าอื่นๆ ฯลฯ) โดยนับจากวันที่ติดตั้งเครื่องมือให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

3.20 ชุดทดลองอุโมงค์ลมแบบวงจรเปิด 1 ชุด

3.20.1. คุณสมบัติทั่วไป

อุโมงค์ลมแบบวงจรเปิดเหมาะสำหรับห้องเรียนของมหาวิทยาลัยและการวิจัย มีพัดลมอยู่ในตำแหน่ง Upstream ของ Test section ของอุโมงค์ เราเรียกอุโมงค์ลมแบบนี้ว่าแบบ "ตัน" ซึ่งชุดทดลองนี้เป็นอุโมงค์ลมแบบตันโดยอุโมงค์ลมแบบนี้ความดันสถิตที่เกิดขึ้นใน Test section จะสูงกว่าความดันบรรยากาศภายนอกและด้วยการที่ส่วนของ Test section อยู่ใกล้กับทางออกจึงสามารถเข้าถึงชิ้นงานทดสอบได้ง่ายจากช่องทางออกของอุโมงค์ลม

3.20.2. คุณสมบัติเฉพาะ

- เป็นระบบเปิด
- ช่วงการทดสอบมีพื้นที่หน้าตัดขนาดไม่น้อยกว่า 300 x 300 มิลลิเมตร
- ช่วงทดสอบมีความยาวไม่น้อยกว่า 1000 มิลลิเมตร
- ช่วงทดสอบเป็นผนังใสสามารถมองเห็นวัตถุทดสอบได้ 2 ด้าน
- ใส่วัตถุทดสอบโดยการเลื่อนช่วงทดสอบหรือโดยการเปิดผนังช่วงทดสอบ
- ประกอบด้วยอุปกรณ์การวัดดังนี้

1. ชุดสำหรับวัดแรงยก, แรงต้าน, แรงโมเมนต์ จำนวน 1 ชุด

1.1 สามารถวัดแรงยก ได้ 0 - 100 N

1.2 สามารถวัดแรงต้านได้ 0 - 50 N

1.3 สามารถวัดแรงโมเมนต์: 0 - 2.4 Nm

1.4 สามารถส่งผ่านข้อมูลสัญญาณของโหลดเซลล์จากสัญญาณ อนุาล็อกไปดิจิตอลด้วยความเร็ว 24 bit

เพื่อความแม่นยำในการวัดแรงและแรงโมเมนต์ที่เกิดขึ้นจะแสดงที่หน้าจอ LCD สามารถส่งถ่ายข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์โดยผ่านทางซอฟต์แวร์

2. ชุดหัววัดพิตอตแบบมีเทอร์โมคัปเปิลในตัว พร้อมกับเครื่องวัดความเร็วการไหลของอากาศแบบไมโครมาโนมิเตอร์แบบดิจิตอล ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

2.1 สามารถวัดความเร็วลมได้ถึง ถึง 85 เมตรต่อวินาทีหรือดีกว่า

2.2 สามารถวัดความดันได้ถึง 4.977 kPa (-4 to 20 in H₂O)

2.3 มีความแม่นยำในการอ่านค่า : $\pm 0.22\%$ F S ของค่าที่อ่านได้

2.4 สามารถแสดงข้อมูลแบบดิจิตอลทั้งค่าความเร็วและความดัน

3. ชุดดิจิตอลไมโครมาโนมิเตอร์มีรายละเอียดดังนี้

3.1 สามารถอ่านค่าความดันได้ -10 กิโลปาสกาลและ + 10 กิโลปาสกาล

3.2 มีค่าความถูกต้องในการอ่าน $\pm 0.22\%$ FS

3.3 สามารถแสดงผลเป็นแบบดิจิตอลในหน่วยมิลลิบาร์ กิโลปาสกาล ได้เป็นอย่างดีน้อย

3.4 สามารถส่งข้อมูลการวัดจากอุปกรณ์ไปสู่คอมพิวเตอร์ได้

4. มีชุดติดตั้งหัววัดแบบพิตอต เคลื่อนที่ได้สองทิศทางแบบปรับด้วยมือ (2D Transverse)

5. มีชุดมัลติเพลกซ์เพื่อวัดความดันและแสดงผลการวัดเป็นตัวเลขได้ 20 ช่อง

6. มีแผงมานิเตอร์ 20 ท่อ ย่านการวัดไม่น้อยกว่า 350 มิลลิเมตรน้ำ

7. มีชุดสร้างควันเพื่อดูเส้นทางการไหลของอากาศในช่วงทดสอบได้

8. หน้าจอแสดงผลเป็นแบบ LCD พร้อม key pad HMI (Human Machine Interface) ใช้สำหรับคอนโทรลความเร็วของพัดลมและยังใช้ในการส่งผ่านข้อมูลของความเร็วการไหลของอากาศ, อุณหภูมิของอากาศ, แรงและโมเมนต์จาก 3 component balance, สัญญาณจาก pressure transducers 2 ตัว โดยข้อมูลทั้งหมดจะแสดงในหน้าจอ LCD ข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ใน HMI unit และส่งผ่านไปยังคอมพิวเตอร์ รวมทั้งมีซอฟต์แวร์ ซึ่งสามารถดึงข้อมูลจาก HMI เข้ามาจัดการในคอมพิวเตอร์ได้

9. คุณสมบัติเฉพาะของระบบ

9.1 สามารถทดสอบที่ความเร็วลม: 2 to 35 m/s

9.2 มีขนาดมอเตอร์ขับ 11 kW พร้อมปรับสปีดได้

9.3 แหล่งจ่าย Voltage 380 ถึง 415 V A/C, 3 Phase, 50 Hz, 15 kW

10. มีชุดโมเดลดังต่อไปนี้

10.1 แบบลูกกลม 1 ลูก ครึ่งลูกกลม 1 ลูก แผ่นแบบ 1 ชิ้น ครึ่งทรงกระบอก 1 ชิ้น

10.2 แบบ 2D Air Foil พร้อมติดตั้งแถบวัดความดัน 20 ตำแหน่ง

10.2 แบบ 2D Air Foil พร้อมแฟลปที่สามารถปรับมุมได้

10.3 Air Foil แบบ NACA ต่างค่า aspect ratio 3 ชิ้น

10.4 ทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร

10.5 ใบพัดขับลม 1 อัน

10.6 มี Wake survey rake 18 ท่อ

11. สามารถทดลองตามหัวข้อการทดลอง ได้ดังนี้

1. การสอบเทียบความเร็วของอุโมงค์ลมโดยใช้ท่อ Pitot static
2. การวัดการกระจายตัวของความเร็วและความดันโดยใช้ท่อ Pitot static
3. การไหลของเส้น stream ผ่านวัตถุโดยวัดจากความเร็วและความดันด้านหลังวัตถุ
4. แรงต้านที่เกิดขึ้นกับวัตถุ
5. เรียนรู้คุณสมบัติเฉพาะของโมเดลโดยการวัดแรงยก
6. เรียนรู้คุณสมบัติของ aerofoil 3 มิติ โดยการวัดแรงต้าน, แรงยก และ pitching moment
7. เรียนรู้คุณสมบัติเฉพาะของโมเดลโดยการวัดแรงต้าน

3.21 Comsol Software 1 ชุด

- เป็นซอฟต์แวร์ สำหรับวิเคราะห์แบบจำลอง โดยอาศัยพื้นฐานสมการ Partial Differential Equations : PDE ในการวิเคราะห์แบบจำลอง แบบ Multi physics Modeling Analysis โดยที่สามารถสร้างและวิเคราะห์ปัญหาทาง Modeling ได้ โดยไม่ต้องอาศัย Software อื่น โดยมี การทำงานตามลักษณะ ดังนี้สร้างแบบจำลองเรขาคณิต (Create the Geometry model) กำหนดคุณลักษณะทางฟิสิกส์ (Define the Physics)- Software สามารถกำหนด Meshing แบบอัตโนมัติในรูปแบบ Triangular หรือ Tetrahedral หรือ Quadrilateral Meshes ได้ เพื่อทำการวิเคราะห์แบบละเอียด เป็นแบบ Research License

- ประกอบด้วยโมดูลต่างๆดังนี้
 - Acoustics Module
 - AC/DC Module
 - CFD Module
 - Heat Transfer Module
 - Plasma Module
 - Structural Mechanics Module
 - Optimization Module
 - Livelink for SolidWork
 - Liveink for MATLAB
 - Comsol Multiphysic
 - SF Module
 - Non linear Structural Material Module
 - CAD Import Module

3.22. Microwave Heating System for Theoretical Analysis 1 ชุด

- เป็นระบบไมโครเวฟระบบ Single mode ให้กำเนิดค่าความถี่ถึง 2450 MHz และให้กำลังไม่น้อยกว่า 1 kW
- ใช้ Magnetron เป็นแหล่งกำเนิด และระบายความร้อนในระบบกำเนิดคลื่นแบบ Air Cool
- ชุดกำเนิดคลื่นไมโครเวฟมีระบบ over current , over voltage และใช้ไฟขนาด 3 เฟส
- มีชุด Isolator ขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 วัตต์ 1 ชุด
- มีชุดสำหรับอ่านค่ากำลัง (Power Monitor) เป็นแบบดิจิตอล พร้อมตัว monitor waveguide 1 ชุด
- เป็นสินค้าใหม่ ที่มีความแข็งแรง สามารถใช้ได้ทั้งงานวิจัยและงานจริง
- ประกอบด้วยอุปกรณ์อื่นๆดังนี้ wave guide แบบ H Corner 2 ชิ้น, wave guide แบบ E Corner 2 ชิ้น, wave guide แบบ Straight L=150 4 ชิ้น, Water load และ stand , Cooling Tower , ชุดอุปกรณ์วัดอุณหภูมิขนาดไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ และมีสาย Fiber optic ที่สามารถวัดอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 200 องศาเซลเซียส พร้อมมีโปรแกรมสำหรับจัดเก็บและบันทึกข้อมูล

3.23. Dielectric Measurements Kit 1 ชุด

- เป็นเครื่องวัดหาค่าไดอิเล็กตริกที่ให้ค่าความถี่ในช่วง 1.5 kH ถึง 2.5 GHz หรือดีกว่า
- ขนาดของความถี่ 2.45 GHz หรือดีกว่า
- มีค่า dielectric constant < 100 และมีค่าความละเอียด 1 % หรือดีกว่า
- สามารถวัดหาค่าไดอิเล็กตริกวัสดุได้ในช่วงอุณหภูมิ 0 ถึง 100°C หรือดีกว่า
- สามารถวัดหาค่าไดอิเล็กตริกจากวัสดุต่างๆได้ทั้งตัวอย่างที่เป็นของเหลวและของแข็ง มีโปรแกรมที่สามารถเชื่อมต่อการทำงานเพื่ออ่านค่าและบันทึกค่าที่ได้จากการทดลองเข้าสู่คอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ผลได้และบรรจุในกล่องที่แข็งแรงสามารถเคลื่อนย้ายไปใช้งานต่างได้ โดยทำงานผ่าน RS232 และ USB

- มีชุดของหัววัด
- มีชุด Calibration 1 ชุด
- เป็นสินค้าใหม่ ที่มีความแข็งแรง สามารถใช้ได้ทั้งงานวิจัยและงานจริง
- มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
- ชุดคอมพิวเตอร์ 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - CPU แบบ Core i7 Duo 3.2 GHz หรือสูงกว่า
 - มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 16 GB RAM DDR3
 - มี Hard Disk ความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
 - มีจอภาพชนิด LCD แบบขนาดความกว้างจออย่างน้อย 21 นิ้ว
 - มีชุด DVD-RW ติดตั้งภายในเครื่อง
 - มีระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Windows XP

3.24 ชุดอิเล็กทรอนิกส์ทดสอบรอยร้าวและรอยบกพร่องในชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐานรองรับ มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับระดับสากลสำหรับงานตรวจสอบ NDT Standard
- 1.2 ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นแคตตาล็อกตัวจริงจากบริษัทผู้ผลิต พร้อมขีดเครื่องหมายชี้แจงรายการตามคุณสมบัติข้อกำหนดทางเทคนิค

ข้อกำหนดทางเทคนิค

2.1 ชุดหัวกำเนิดรังสีเอ็กซ์

- สามารถตรวจสอบโดยการฉายรังสีเอ็กซ์ผ่านวัสดุต่างๆ ได้ เช่น แผ่นอิเล็กทรอนิกส์, ชิ้นส่วนพลาสติก, กล่องไม้, ท่อพลาสติก, ท่อโลหะ โดยสามารถเทียบกับความหนาเหล็ก (Steel) ไม่น้อยกว่า 20 มม.
- ชนิดของรังสีเป็นแบบ DC Pulse สามารถใช้กับงานตรวจสอบด้าน NDT (Non Destructive Testing) และเหมาะสำหรับการเรียนการสอน
- สามารถให้พลังงาน Photon ได้ไม่น้อยกว่า 250 Kvp
- มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 99,000 pulses
- มีประสิทธิภาพในการฉายกำลังรังสีเอ็กซ์ไม่น้อยกว่า 12 pulse/per second
- ทำงานด้วยแบตเตอรี่โดยสามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 3800 pulses per hour
- การกระจายของรังสีเอ็กซ์จะไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน โดยมีระยะความปลอดภัยห่างจากด้านหลังหัวฉายรังสีเอ็กซ์ไม่มากกว่า 5 เมตร และระยะด้านหน้าขณะทำการฉายรังสีเอ็กซ์ไม่มากกว่า 35 เมตร
- มีรอบการทำงาน (Duty Cycle) สูงสุด 3000 pulses per hour

- มีระดับความปลอดภัยการรั่วไหลของรังสี (Radiation Leak) ไม่มากกว่า 30mR เทียบกับระยะห่างด้านข้างของหัวฉายที่ 3 นิ้ว และไม่มากกว่า 2.5mR เทียบกับระยะห่างด้านหลังของ หัวฉายที่ 2 นิ้ว
- มีเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิต สำหรับผลการทดสอบความละเอียดภาพ / resolution test report เทียบกับชิ้นงานเหล็ก 8 Step wedge ที่ความหนา 1 มม., 2 มม., 3 มม., 4 มม., 5 มม., 6 มม., 7 มม., 8 มม. และ เทียบกับชิ้นงานเหล็ก 5 Step wedge ที่ความหนา 2.5 มม., 5 มม., 7.5 มม., 10 มม., 12.5 มม.

2.2 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

2.2.1 ชุดเตือนภัยทางรังสี

- สามารถวัดรังสีแกมมา โดยใช้หัววัดแบบ G.M.
- สามารถอ่านค่าได้ 2 หน่วย คือ มิลลิเรนต์เกินและไมโครซีเวิร์ต ต่อ ชั่วโมง
- สามารถเลือกช่วงการอ่านได้ 2 ช่วง คือ 0-50 mR/hr และ 0-5 mR/Hr หรือ 0-500 μ Sv / hr และ 0-50 μ Sv / hr
- มีลำโพงขนาดเล็กในตัว
- ใช้แรงดันไฟฟ้าสูง 500 โวลต์ สำหรับวัดและสามารถปรับได้จาก 350 - 800 โวลต์
- มีความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 20\%$
- มีมิเตอร์ แสดงค่าที่วัดได้
- ใช้แบตเตอรี่ขนาด “C” 1.5 โวลต์ จำนวน 4 ก้อน
- อายุแบตเตอรี่ที่ใช้งานประมาณ 80 ชั่วโมง
- มีขนาดไม่มากกว่า 9x18.5x9.5 ซม. (กxยxส) มีน้ำหนักไม่มากกว่า 1.5 กิโลกรัม

2.2.2 ชุดคำนวณปริมาณรังสีส่วนบุคคล

- สามารถมองประมาณรังสีผ่านเลนส์เป็นแบบสเกล (0, 50, 100, 150, 200mR)
- สามารถบันทึกวันและเวลา
- ปริมาณรังสีช่วงทดสอบ 0-200mR
- ค่าความแม่นยำ $\pm 10\%$

ชุดอุปกรณ์อื่น ๆ

- 3.1 ชุดสอบเทียบคุณภาพการถ่ายภาพรังสีเอ็กซ์ มาตรฐาน ASTM E 747 เซ็ต A,B,C,D
- 3.2 ชุดสอบเทียบคุณภาพการถ่ายภาพรังสีเอ็กซ์ มาตรฐาน EN 462-1
ขนาด W1, W6, W10, W13 ตั้งแต่ 0.05 มม. ถึง 3.2 มม.
- 3.3 กระเปาะบรรจุเครื่องอ่านภาพรังสีเอ็กซ์
- 3.4 กระเปาะบรรจุอุปกรณ์อื่นๆ ทั้งหมด
- 3.5 หนังสือทางเทคนิคประกอบการใช้งานทางรังสี

(Radiography Technical Book) โดยครอบคลุมเนื้อหาสาระสำคัญอย่างน้อยดังนี้

- Background of Ionising Radiation
- Radiation Sources
- Defect discernibility and image quality
- Digital Radiography (DR)

3.25 เครื่องวิเคราะห์ส่วนผสมทางเคมีของโลหะ จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องที่ใช้ในการวิเคราะห์หาธาตุในตัวอย่างโลหะของแข็งนำไฟฟ้าได้ โดยใช้หลักการ Optical Emission Spectroscopy (OES) เพื่อการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ (Qualitative Analysis) และเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis)

คุณสมบัติเฉพาะ

1. มีโปรแกรมที่สามารถวิเคราะห์ธาตุในโลหะกลุ่มหลักดังนี้
 - 1.1 Low Alloy Steels โดยสามารถวิเคราะห์ธาตุ C, Si, Mn, P, S, Cr, Mo, Ni, Al, B, Co, Cu, Nb, Sn, Ti, V, W, Ca, Pb ได้
 - 1.2 Cast Irons โดยสามารถวิเคราะห์ธาตุ C, Si, Mn, P, S, Cr, Mo, Ni, Al, B, Co, Cu, Nb, Sn, Ti, V, Mg, Zn, Pb ได้
 - 1.3 Stainless Steels โดยสามารถวิเคราะห์ธาตุ C, Si, Mn, P, S, Cr, Mo, Ni, V, Nb, Cu, Ti, Al, W, N ได้
2. มีห้องรับแสงจำนวน 3 ห้อง โดยแบ่งเป็น UV Optic 1 ห้อง และ Air Optic 2 ห้อง ทุกห้องรับแสงจากการสปาร์คโดยตรงไม่ใช่ใยแก้วนำแสง
3. แต่ละห้องแสงใช้ CCD (Charge-Coupled Device) เป็นตัวตรวจรับสัญญาณ
4. ชุดสร้างกระแสไฟฟ้าสำหรับสปาร์คเป็นระบบ Condensed Arc
5. ใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของเครื่องผ่านระบบปฏิบัติการ Windows XP หรือสูงกว่า
6. สามารถตรวจสอบการทำงานของเครื่องโดยใช้ตัวอย่างโลหะมาตรฐาน (CRM) ซึ่งได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต
7. สามารถแสดงเกรดของชิ้นงานที่ตรวจสอบว่าตรงกับเกรดของโลหะมาตรฐานในฐานข้อมูลที่รวบรวมไว้ได้
8. สามารถแสดงค่าเฉลี่ยและค่าทางสถิติของผลวิเคราะห์ และสามารถเก็บบันทึกผลวิเคราะห์และเรียกดูผลวิเคราะห์ย้อนหลังจากฐานข้อมูลได้
9. สามารถตรวจสอบชิ้นงานที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 13 มม. ขึ้นไปและมีความหนา 1 มม. ขึ้นไปได้
10. มีระบบประหยัดก๊าซที่ใช้ในการสปาร์คชิ้นงาน
11. สามารถถอดเลนส์ออกมาทำความสะอาดได้
12. แสตนด์วางตัวอย่างเป็นแบบเปิด (Open Spark Stand) ไม่มีฝาครอบสามารถทดสอบชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่ได้

อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

1. คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะพร้อมเมาส์และคีย์บอร์ดโดยมีรายละเอียดดังนี้
 - CPU แบบ Core i7 Duo 3.2 GHz หรือสูงกว่า
 - มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 16 GB RAM DDR3
 - มี Hard Disk ความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
 - มีจอภาพชนิด LCD แบบขนาดความกว้างอย่างน้อย 21 นิ้ว
 - มีชุด DVD-RW ติดตั้งภายในเครื่อง
 - มีระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Windows XP
2. เครื่องพิมพ์สีจำนวน 1 เครื่อง
3. เครื่องขัดกระดาษทรายระบบสายพาน 1 ชุด
4. ก๊าซอาร์กอนชนิด 99.999% (UHP) พร้อมถังมาตรฐานขนาด 7 คิวจำนวน 1 ถัง
5. ก๊าซไนโตรเจนชนิด 99.999% (UHP) พร้อมถังมาตรฐานขนาด 7 คิวจำนวน 1 ถัง
6. เเกจปรับแรงดันก๊าซอาร์กอนและก๊าซไนโตรเจนอย่างละ 1 ชุด
7. ตัวอย่างโลหะมาตรฐาน (CRM) สำหรับตรวจสอบหาความเที่ยงตรงของเครื่องจำนวน 3 ก้อน
8. Voltage Stabilizer 1.5 KVA เพื่อปรับแรงดันไฟฟ้าให้คงที่และช่วยสำรองไฟให้กับตัวเครื่องและคอมพิวเตอร์
9. ชุดอะไหล่และอุปกรณ์สิ้นเปลืองประกอบด้วย โอริง, เลนส์, ผ้าทำความสะอาดเลนส์, ไส้กรองอากาศ, ไส้กรองก๊าซอาร์กอน, อิเล็กโทรดทำจากทั้งสเตน, แปรงขัดอิเล็กโทรด

รายละเอียดอื่น ๆ

1. ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี
2. ผู้ขายต้องเป็นบริษัทตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่าย
3. มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาภาษาไทยและอังกฤษ
4. มีการสาธิตแนะนำวิธีการใช้งานตลอดจนการบำรุงรักษา

4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 บริษัทที่เสนอราคาได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าในประเทศไทยหรือมีประสบการณ์ในการผลิตเครื่องมือให้กับทางหน่วยงานการศึกษาทั้งในประเทศและส่งออกไปยังต่างประเทศ โดยมีเอกสารแนบเป็นหลักฐานในการเสนอราคา
- 4.2 รับประกันการใช้งาน 1 ปีและมีกล่องเก็บเครื่องมือมาตรฐานมาด้วย
- 4.3 มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
- 4.4 มีการติดตั้งอุปกรณ์และมีการจัดฝึกอบรมการใช้งานให้กับเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการจนสามารถทำการใช้งานได้
- 4.5 ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 180 วัน
- 4.6 บริษัทผู้จำหน่ายมีห้องปฏิบัติการสอบเทียบที่สามารถให้บริการ แก้ไขปัญหาและมีบุคลากรที่เชี่ยวชาญด้านแรงดันที่ผ่านการอบรมจากสถาบันที่น่าเชื่อถือและได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO / IEC 17025 และได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001

4.7 บริษัทต้องการสำรวจพื้นที่ที่จะทำการติดตั้งเพื่อเตรียมความพร้อมในการติดตั้งก่อนทำการส่งมอบและทำการทดสอบให้เรียบร้อย

4.8 ทำการส่งมอบครุภัณฑ์ที่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พื้นที่สาขาลานา จังหวัดนครปฐม

.....