

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดตรวจสอบชิ้นงานเชื่อมและอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด

3. รายละเอียดทั่วไป

3.1 ชุดทดสอบความแข็งแรงไมโครวิคเกอร์อัตโนมัติเต็มรูปแบบ จำนวน 1 ชุด

3.2 ชุดตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็กแบบโยก จำนวน 1 ชุด

3.3 อุปกรณ์สำหรับวัดแนวเชื่อมขนาดพกพา จำนวน 1 ชุด

4. รายละเอียดคุณลักษณะ

4.1 ชุดทดสอบความแข็งแรงไมโครวิคเกอร์อัตโนมัติเต็มรูปแบบ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.1.1 ชุดทดสอบความแข็งแรงไมโครวิคเกอร์อัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

4.1.1.1 สามารถปรับเปลี่ยนน้ำหนักทดสอบ (Test force) ได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 10 – 1,000 gf

4.1.1.2 มีชุดกล้อง CCD และโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงาน

4.1.1.3 โปรแกรมสามารถปรับตั้งค่า ดูรอยกดบนชิ้นงาน

4.1.1.4 โปรแกรมสามารถวัดขนาดรอยกดแบบอัตโนมัติ

4.1.1.5 โปรแกรมสามารถประมวลผลการวัด

4.1.1.6 มีระบบควบคุมการกดน้ำหนัก (Test force loading)

4.1.1.7 มีระบบปลดน้ำหนักการกด (Test force unloading)

4.1.1.8 มีระบบการคั่งน้ำหนักทดสอบ (Test force duration) แบบอัตโนมัติ

4.1.1.9 ตัวเครื่องสามารถตั้งเวลาการคั่งน้ำหนักทดสอบ (Test force duration time) ได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 0-999 วินาที (ปรับได้ขั้นละ 1 วินาที)

4.1.1.10 มีกลไกการปรับเปลี่ยนตำแหน่งหัวกด (Indenter) และเลนส์วัตถุ (Objective lens) เป็นแบบอัตโนมัติ (Automatic turret mechanism) และขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์

4.1.1.11 ชุดแป้นหมุน (Turret) ทำการติดตั้งหัวกดทดสอบแบบ Vickers 1 หัว

4.1.1.12 สามารถรองรับการติดตั้งหัวกดทดสอบเพิ่มได้อีก 1 หัว

4.1.1.13 สามารถติดตั้งหัวกดทดสอบได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 2 หัว

4.1.1.14 ชุดแป้นหมุน (Turret) ทำการติดตั้งเลนส์วัตถุ (Objective lens) ให้จำนวน 2 เลนส์ เป็นกำลังขยายขนาด 10X, 50X

4.1.1.15 สามารถติดตั้งเลนส์วัตถุได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 4 เลนส์

4.1.1.16 สามารถทดสอบชิ้นงานที่มีความสูงมากที่สุด (Max. height) ได้ไม่น้อยกว่า 133 มิลลิเมตร

4.1.1.17 มีแท่นวางชิ้นงาน สำหรับการเคลื่อนที่ในแนว X-Y แบบ manual (Manual XY stage unit)

4.1.1.18 แท่นวางชิ้นงานสามารถเคลื่อนที่ได้ในระยะไม่น้อยกว่า 50x50 มิลลิเมตร ด้วยไมโครมิเตอร์ที่มีความละเอียดไม่มากกว่า 1 ไมครอน (0.001 mm)

4.1.1.19 มีปากกาจับชิ้นงาน (Vise) สามารถเปิดปากจับได้ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร

4.1.2 เครื่องวัดความหนาผิวเคลือบ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 4.1.2.1 ลักษณะการวัดเป็นแบบไม่ทำลายชิ้นงาน (Non-Destructive) มีช่วงการวัดตั้งแต่ 0 - 2,000 μm
- 4.1.2.2 ตัวเครื่องแสดงผลการวัดผ่านหน้าจอ LCD (Graphic Display)
- 4.4.2.3 หน้าจอแสดงผลหลักสามารถหมุนได้และมี 2 หน้าจอแสดงผลเพื่อความสะดวกในการอ่านข้อมูล
- 4.4.2.4 หัววัดใช้วิธีการวัดชนิด Magnetic Induction และ Eddy Current Method
- 4.4.2.5 สามารถคำนวณหาค่าความหนาของผิวชุบตามมาตรฐานอ้างอิง DIN EN ISO 2178, ISO 2360
- 4.4.2.6 ตัวเครื่องสามารถวัดงานได้ทั้งผิวชุบนโลหะ และ ผิวชุบนอโลหะ โดยที่ไม่ต้องเปลี่ยนหัววัด
- 4.4.2.7 หัววัดมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 13 mm
- 4.4.2.8 ตัวเครื่องสามารถเลือกโหมดการวัดได้ทั้งหมดตามมาตรฐาน IMO PSPC (90/10-Rule) and SSPC- PA2
- 4.4.2.9 หัววัดมีความถูกต้องแม่นยำระหว่างความหนา 0 - 75 $\mu\text{m} \pm 1.5 \mu\text{m}$ สำหรับงานวัดผิวชุบนโลหะ
- 4.4.2.10 หัววัดมีความถูกต้องแม่นยำระหว่างความหนา 0 - 50 $\mu\text{m} \pm 1 \mu\text{m}$ สำหรับงานวัดผิวชุบนโลหะ
- 4.4.2.11 มีสัญญาณเสียงในการวัดชิ้นงานแต่ละครั้ง เพื่อให้แน่ใจในการวัดงานแต่ละจุด
- 4.4.2.12 สามารถเก็บข้อมูลได้สูงสุด 10,000 ค่า (Reading)
- 4.4.2.13 ตัวเครื่องสามารถวัดความหนาผิวเคลือบชิ้นงานที่มีอุณหภูมิตั้งแต่ (Operating Temperature) 0 - 40 $^{\circ}\text{C}$
- 4.4.2.14 แสดงสถานะชัดเจน เช่น แบตใกล้จะหมด หรืออยู่ในโหมดต่าง ๆ
- 4.4.2.15 เลือกตั้งภาษาได้ เช่น ภาษาอังกฤษ, เยอรมัน เป็นต้น
- 4.4.2.16 สามารถ Calibration จาก Calibration Standard Foil ได้ 2 ความหนาเพื่อครอบคลุมความเที่ยงตรงในช่วงการวัดให้มากขึ้น หรือ ตรงตาม Standard ของลูกค้าได้
- 4.4.2.17 คำนวณค่าทางสถิติทั่วไปได้เช่น ค่าเฉลี่ย, ค่าสูงสุด, ค่าต่ำสุด และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานได้
- 4.4.2.18 มีโหมดในการปรับค่าความคมชัด, ปรับหน่วยในการวัด (μm , mils) เป็นต้น
- 4.4.2.19 สามารถเชื่อมต่อข้อมูลกับคอมพิวเตอร์โดยผ่าน Port USB และโดยใช้ข้อมูลร่วมกับ Microsoft Excel หรือโปรแกรม Fischer Data Center เพื่อจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของแฟ้มข้อมูลในแบบฟอร์มเดียวกัน
- 4.4.2.20 แสดงสัญญาณเตือนให้เห็นผ่านหน้าจอเมื่อเกิดข้อผิดพลาดในการวัด หรือเกินข้อจำกัดที่กำหนด
- 4.4.2.21 มีโหมดปรับ Zero ชิ้นงาน, โหมดคาลิเบรทและโหมดเมนูเพื่อปรับตั้งค่าให้เหมาะสมกับลักษณะงาน
- 4.4.2.22 มี Factory Calibration พร้อม Certificate ตามมาตรฐาน DIN 55 350 Part 18

4.2 ชุดตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็กแบบโยก จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 4.2.1 เป็นเครื่องมือสำหรับตรวจหาจุดบกพร่องบนผิวหน้าของวัสดุด้วยอนุภาคแม่เหล็ก
- 4.2.2 สามารถตรวจสอบโดยใช้ผงแม่เหล็กได้ทั้งแบบแห้งและแบบเปียก
- 4.2.3 ตัวเครื่องสามารถเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้าทำให้เกิดสนามแม่เหล็กด้วยระบบกระแสไฟฟ้าสลับ
- 4.2.4 เครื่องมือมีน้ำหนักเบา ไม่เกิน 2.40 กิโลกรัม (รวมสายไฟ)
- 4.2.5 เครื่องมือใช้กระแสไฟฟ้า 220 หรือ 240 VAC, 50 Hz สร้างสนามแม่เหล็ก สำหรับกระแสสลับ (AC)
- 4.2.6 สามารถสร้างสนามแม่เหล็ก สำหรับกระแสสลับ และสามารถยกน้ำหนักได้ 4.5 กิโลกรัม
- 4.2.7 มีสวิทช์ ป้องกันน้ำเข้าเครื่องได้ (Waterproof)
- 4.2.8 สายไฟ สามารถถอดออกจากตัวเครื่อง เพื่อแยกเก็บได้
- 4.2.9 สามารถปรับขนาดตรวจสอบได้ตั้งแต่ 25-190 mm.

4.2.2 อุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

- 4.2.2.1 กระเป๋ใส่เครื่องมือ 1 ใบ
- 4.2.2.2 น้ำยาทำความสะอาดชิ้นงาน (Cleaner/Remover) 10 กระป๋อง
- 4.2.2.3 น้ำยาตรวจสอบรอยร้าวด้วยผงแม่เหล็กชนิดสีดำ 10 กระป๋อง
- 4.2.2.4 น้ำยา White Contrast 10 กระป๋อง
- 4.2.2.5 ชุดชิ้นงานมาตรฐานแสดงทิศทางสนามแม่เหล็ก (Pie Gauge) 1 อัน
- 4.2.2.6 อุปกรณ์ตรวจสอบสนามแม่เหล็กตกค้าง (Magnetometer) 1 อัน
- 4.2.2.7 ชิ้นงานมาตรฐานทดสอบเครื่องมือ (Weight Lift Test Bars) ที่น้ำหนัก 10 Pound 1 ชิ้น
- 4.2.2.8 น้ำยาทำความสะอาดชิ้นงาน (Cleaner/Remover) 10 กระป๋อง

4.3 อุปกรณ์สำหรับวัดแนวเชื่อมขนาดพกพา จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย ดังนี้

- 4.3.1. เกจวัดแนวเชื่อม สามารถวัดความหนาของรอยเชื่อม และสามารถวัดรอยเชื่อมประเภทต่อชน รอยเชื่อมฟิลเล็ท ความยาวของรอยเชื่อม, แนวไม่ตรง (สูง-ต่ำ) ได้ จำนวน 1 ชิ้น
- 4.3.2 เกจวัดแนวเชื่อม สามารถวัดแนวเชื่อมชนิด under cut / Pit สามารถวัดได้ถึง 0.240 นิ้ว จำนวน 1 ชิ้น
- 4.3.3 เกจวัดขนาดการเชื่อมออตโนมิติ สามารถวัดความยาว Fillet Weld Leg ตรวจสอบความกว้างของ Fillet Weld ตรวจสอบการนูนแนวเชื่อมได้ จำนวน 1 ชิ้น
- 4.3.4 กระจกสองแนวเชื่อม ขนาดพกพากระจกแบบวงรี ก้านสามารถปรับยืดได้ 3-4 นิ้ว ความยาวยืดได้ถึง 21 นิ้ว ปลายเป็นแม่เหล็ก สามารถเก็บพับได้แล้วมีขนาด 5-5/8 นิ้ว พกพาได้ง่าย จำนวน 1 ชิ้น
- 4.3.5 แวนขยาย สำหรับส่องขยายดูงาน มีไฟในตัวเพื่อส่องงานในที่มืด จำนวน 1 ชิ้น
- 4.3.6 ไม้บรรทัดทำจากสแตนเลสอย่างดี สามารถวัดแนวเชื่อมได้ จำนวน 1 ชิ้น
- 4.3.7 ไมโครมิเตอร์ สำหรับวัดความหนาของชิ้นงาน ขนาด 0 – 25 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- 4.3.8 เป็นอุปกรณ์สำหรับวัดแนวเชื่อมขนาดสามารถพกพา
- 4.3.9 ตัวอุปกรณ์ทำจากสแตนเลสอย่างดี สามารถตรวจสอบรอยเชื่อมขนาดต่าง ๆ ได้
- 4.3.10 กระเป๋ใส่เครื่องมือ 1 ใบ

5. รายละเอียดอื่น ๆ

- 5.1 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขาย
 - 5.2 ตัวเครื่องทดสอบจะต้องเป็นเครื่องทดสอบใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตที่มีได้เกิดจากการดัดแปลงแก้ไขเพื่อการเฉพาะกิจ โดยมีเอกสารการสอบเทียบเครื่องทดสอบจากโรงงานผู้ผลิตรับรอง
 - 5.3 หลังการส่งมอบต้องสาธิตและอบรมการใช้งานครุภัณฑ์ให้กับบุคลากรหรือเจ้าหน้าที่ของวิทยาลัยจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน และวันอบรมไม่น้อยกว่า 5 วัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
 - 5.4 คู่มือประกอบการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษจำนวน 1 ชุด
6. ผู้เสนอราคาต้องแสดงการเปรียบเทียบรายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ และแนบแคตตาล็อกโดยทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยหรือดีกว่า
7. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 120 วัน
8. ระยะเวลาประกัน 2 ปี นับจากส่งมอบสินค้า
9. การจัดซื้อครุภัณฑ์รายการนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาจาก เกณฑ์ราคา
10. สถานที่ส่งมอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ต.คลองหก อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

(ลงชื่อ)..... ผู้กำหนดรายละเอียด
(นางสาวภาวิณี อ่างบุญตา)

(ลงชื่อ)..... หัวหน้าหน่วยงาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม