

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specification) ประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

ชื่อครุภัณฑ์	ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ ตำบลหนองแก อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
จำนวนที่ต้องการ	จำนวน 1 ห้อง
งบประมาณที่ได้รับ	วงเงิน 11,000,000 บาท (สิบเอ็ดล้านบาทถ้วน)

รายละเอียดมีคุณลักษณะเฉพาะ (Specification) ดังนี้

รายการประกอบที่ 1 ชุดอุปกรณ์ทดสอบการขึ้นรูปของโลหะแผ่น ให้แรง 5 ตัน (Erichsen test)
จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 3,150,000 บาท รวมทั้งสิ้น 3,150,000 บาท ประกอบด้วย

คุณลักษณะทั่วไป

ใช้สำหรับทดสอบความสามารถสูงสุดในการขึ้นรูป (Formability test) โดยใช้ punches รูปทรงกลมกดลงบนชิ้นงานโดยที่ชิ้นงานถูกจับยึดด้วยแผ่น Blank holder ทำการดันชิ้นงานด้วย punches จนกระทั่งชิ้นงานเริ่มแตก และใช้ทดสอบความสามารถการขึ้นรูปโลหะแผ่น (Cupping test)

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. สามารถทดสอบการขึ้นรูปโลหะแผ่นได้ตามมาตรฐาน DIN EN ISO 20482, ASTM 634-09, JIS Z-2247, JIS Z-2249, NF A 03-602, NF A 03-652, GB 4156-07
2. ทดสอบความสามารถการขึ้นรูปโลหะแผ่นได้ตามมาตรฐาน (Cupping test) DIN EN 1669, ISO 11531, JIS Z2249, GB/T 15825
3. มี Drawing force ไม่น้อยกว่า 120 kN
4. มีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 900 mm x สูง 1100 mm x ลึก 800 mm
5. มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 470 kg
6. มี Blank holder force ไม่น้อยกว่า 45 kN
7. มี Blank holder force stroke 35 mm
8. มี Drawing speed ไม่น้อยกว่า 770 mm/min
9. มี Punch stroke ไม่น้อยกว่า 60 mm
10. มี Indication of punch stroke digital (accuracy 0.1 mm)
11. มี Main supply 230/400 V AC
12. ใส่ชิ้นงานได้กว้างสุด 110 mm
13. มีฟังก์ชันหยุดอัตโนมัติเมื่อชิ้นงานเกิดรอยแตก
14. มีหน้าจอแสดงผลแบบดิจิทัลแสดงค่าการทดสอบ แสดงค่าแรงจับยึดชิ้นงาน, ความเร็วการขึ้นรูป, punch stroke

15. มีชุดประมวลผลและซอฟต์แวร์สำหรับแสดงค่าแรงขึ้นรูป ระยะการขึ้นรูป ค่าแรงจับยึดชิ้นงาน การเปลี่ยนแปลงขณะทำการทดสอบแสดงผลในรูปแบบของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ หรือ แรงกับเวลา สามารถนำผลข้อมูลออกไปวิเคราะห์ต่อในโปรแกรมอื่นๆได้เช่น Microsoft excel

นาง กัญญา

ศิริวัฒน์

ศิริวัฒน์

ศิริวัฒน์

อุปกรณ์ประกอบ

1. ชุดอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบการขึ้นรูปโลหะแผ่นตามมาตรฐาน DIN EN ISO 20482/ASTM E643-84 สำหรับชิ้นงานที่มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 100 มม. หนา 0.1 ถึง 2 มม. พร้อมลูกบอลขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มม. จำนวน 1 ชุด
2. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล จำนวน 1 ชุด
 - 2.1 มีหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่า (CPU) 7 แกนหลัก Intel core i7 จำนวน 1 หน่วย
 - 2.2 มีการบริการแบบ On-site Service
 - 2.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาด 8 GB
 - 2.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุ 1 TB 7200RPM
 - 2.5 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
 - 2.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/100 หรือดีกว่า จำนวน 1 ช่อง
 - 2.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB
 - 2.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์แบบไร้สาย
 - 2.9 มีจอภาพแบบ LED มี Contrast Ratio 600 : 1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 18.5 นิ้ว
3. เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง
 - 3.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1000VA/900W
 - 3.2 มีระบบการทำงานแบบ True Online Double Conversion Design
 - 3.3 ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free
 - 3.4 มีหน้าจอแสดงการทำงานแบบ LCD Display แบบ MIMIC สามารถแสดงสถานะการทำงานได้ดังนี้ UPS status, Load level, Battery level, Input/output voltage, Remaining backup time, and Fault conditions
 - 3.5. มีสัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้ Battery mode, Low Battery, Overload และ Fault
4. เครื่องพิมพ์เอกสารชนิดเลเซอร์ ขาวดำ จำนวน 1 เครื่อง
 - 4.1 ความเร็วในการพิมพ์ขาวดำไม่น้อยกว่า 20 (แผ่น/นาที)
 - 4.2 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 600 x 600 dpi
 - 4.3 ถาดบรรจุกระดาษไม่น้อยกว่า 150 แผ่น
 - 4.4 มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 1MB
 - 4.5 มีช่องการเชื่อมต่อ USB 2.0 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
5. โต๊ะวางคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ตัว
 - 5.1 โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 120 x 60 x 75 เซนติเมตร (กว้างxยาวxสูง)
 - 5.2 มีรางคีย์บอร์ด
 - 5.3 มีที่วางซีพียู
6. แก้อั้วคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ตัว
 - 6.1 ที่ห้าวแขนทำจากพลาสติก PP
 - 6.2 มีโช๊คแก๊สสามารถปรับระดับได้
 - 6.3 แก้อั้วขาเหล็กชุบโครเมียม ล้อเลื่อน

ดร. กานดา

ดร. วานี

ดร. เสงี่ยม

ดร. อภิชาติ

7. ตู้เหล็กบนบานเปิดกระจก-ล่างบานเปิดทึบ จำนวน 1 ชุด
 - 7.1 มีกุญแจล็อกแยกบน-ล่าง
 - 7.2 ภายในมีแผ่นชั้นปรับได้สามารถปรับได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั้น
 - 7.3 โครงผลิตจากเหล็กหนา ไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร
 - 7.4 พ่นสีด้วยระบบ Epoxy สีเรียบเนียนไปกับเนื้อเหล็ก

รายละเอียดอื่นๆ

1. บริษัทผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมแนบเอกสารมาแสดงในวันยื่นซองและสามารถตรวจสอบตรวจสอบผ่านเว็บไซต์ได้ ยกเว้นเครื่องคอมพิวเตอร์, เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์, ตู้บานเลื่อน และอุปกรณ์ประกอบ
2. ผู้ยื่นข้อเสนอเครื่องทดสอบหรือตัวแทนจำหน่ายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่องทดสอบโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตสำหรับยี่ห้อที่นำเสนอ ซึ่งต้องมีเอกสารแนบมาแสดงในวันยื่นเสนอราคา และสามารถตรวจสอบกับบริษัทผู้ผลิตโดยตรง ยกเว้นเครื่องคอมพิวเตอร์, เครื่องพิมพ์เอกสารชนิดเลเซอร์, ตู้บานเลื่อน และอุปกรณ์ประกอบ
3. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายที่มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา และสามารถตรวจสอบกับบริษัทผู้ผลิตโดยตรง ยกเว้นเครื่องคอมพิวเตอร์, เครื่องพิมพ์เอกสารชนิดเลเซอร์, ตู้บานเลื่อน และอุปกรณ์ประกอบ
4. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดส่งคู่มือการใช้งานเครื่องทดสอบ จำนวน 2 ชุด

รายการประกอบที่ 2 เครื่องวัดอุณหภูมิแบบอินฟราเรด จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 40,000 บาท รวมทั้งสิ้น 40,000 บาท

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องวัดอุณหภูมิแบบไม่สัมผัสด้วยอินฟราเรดวัดอุณหภูมิ

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. ช่วงการวัดของอินฟราเรดเทอร์โมมิเตอร์ไม่น้อยกว่า -50 ถึง 2200°C
2. Repeatability ไม่น้อยกว่า $\pm 0.5\%$ or 1°C
3. ความแม่นยำไม่น้อยกว่า $\pm(1\% \text{ of rdg} + 2^\circ\text{C})$
4. ความละเอียดไม่น้อยกว่า 0.1°C
5. Emissivity ไม่น้อยกว่า 0.10 ถึง 1.00 สามารถปรับค่าได้
6. Field of View (Distance to Target) ไม่น้อยกว่า 50:1
7. ช่วงการวัดของเทอร์โมคัปเปิล Type K ไม่น้อยกว่า -50 ถึง 1370°C
8. ช่วงการวัดอุณหภูมิอากาศไม่น้อยกว่า 0 ถึง 50°C
9. ช่วงการวัดความชื้นสัมพัทธ์ไม่น้อยกว่า 0 ถึง 100%RH
10. ระยะที่แสงเลเซอร์บรรจบกันไม่น้อยกว่า 127 ซม.
11. หน้าจอแสดงผลแบบ LCD ไม่น้อยกว่า 2.2 นิ้ว TFT 320 x 240 พิกเซล หรือดีกว่า
12. กว้างขนาดไม่น้อยกว่า 640 x 480 พิกเซล
13. สามารถตั้งค่าแจ้งเตือนอุณหภูมิสูงหรือต่ำและมีเสียงดังเมื่ออุณหภูมิเกินจากที่กำหนด

อมร ภาณุพงศ์

จ๊อบ โพล

อมร

อมร

14. มีฟังก์ชัน MAX/MIN/AVG/DIF
15. สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านทาง USB
16. มีโหมดปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อไม่ใช้งาน
17. มีแสงเลเซอร์แบบคู่
18. เวลาในการตอบสนองไม่น้อยกว่า 150 ms

อุปกรณ์ประกอบ

1. microSD card จำนวน 1 ชุด
2. โพรบ Type K เทอร์โมคัปเปิล จำนวน 1 ชุด
3. สาย USB จำนวน 1 ชุด
4. แบตเตอรี่แบบ rechargeable 3.7V จำนวน 1 ชุด
5. Carrying case จำนวน 1 ชุด
6. มีคู่มือการใช้งานอย่างน้อย 1 ชุด

รายการประกอบที่ 3 เครื่องวัดผิวงานหยาบและละเอียดชนิดจานหมุนเดี่ยว จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 290,000 บาท รวมทั้งสิ้น 290,000 บาท

คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องวัดชิ้นงานแบบ ชนิดจานคู่ เป็นเครื่องวัดชิ้นงานแบบหยาบและละเอียด มีสวิทช์หมุนเพื่อเลือกให้ งานวัดหมุนแบบตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกาได้

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. เป็นเครื่องวัดผิวชิ้นงานด้วยจานกลม หมุนแนวอนติได้ทั้งกระดาษทรายและผ้าขัด
2. สามารถปรับความเร็วรอบวัดได้ตั้งแต่ 50-600 รอบ/นาที หรือดีกว่า โดยควบคุมจากชุดควบคุมที่หน้าเครื่อง
3. สามารถปรับความเร็วรอบได้ตามต้องการ
4. งานขัดแบบ PVC 2 งานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 200 มม. พร้อมแหวนลือกระดาษทราย
5. งานขัดสามารถหมุนได้ในทิศทางตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกา
6. ตัวเครื่องทำจากวัสดุที่ไม่เป็นสนิมและทนการกัดกร่อน
7. มีท่อน้ำเลี้ยง จำนวน 2 หัว พร้อมวาล์วปรับอัตราการไหลของน้ำได้
8. มีชุดจับชิ้นงานในการขัดอัตโนมัติ ครั้งละไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
9. โต๊ะสำหรับวางเครื่องวัด โดยมีขนาดเท่าเครื่องวัดหรือใหญ่กว่าและสามารถรับน้ำหนักของเครื่องได้ จำนวน 1 ตัว
10. มีคู่มือการใช้งานอย่างน้อย จำนวน 1 ชุด
11. แก้อี้อคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ตัว
 - 11.1 ที่ทำวแกนทำจากพลาสติก PP
 - 11.2 มีใช้คแก๊สสามารถปรับระดับได้
 - 11.3 แก้อี้อาเหล็กชุบโครเมี่ยม ล้อเลื่อน

อสมท ค.ม.อ.อสมท
อ.อ. ว.อ.อ.

อ.อ.อ.

อ.อ.อ.

รายการประกอบที่ 4 กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงพร้อมชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัล จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 2,400,000 บาท รวมทั้งสิ้น 2,400,000 บาท

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงพร้อมชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัล ทางด้านวิศวกรรม เป็นเครื่องวิเคราะห์สำหรับส่องดูวัสดุพร้อมระบบประมวลผลภาพถ่ายทางอุตสาหกรรม ประกอบด้วย

1. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทางเทคนิค

1.1 กำลังขยายสูงสุด 1,000 เท่า สามารถต่อใช้งานพร้อมกับชุดถ่ายถอดและบันทึกภาพด้วยระบบดิจิทัลพร้อมระบบประมวลผล มีอุปกรณ์แสดงผลและสามารถพิมพ์ภาพออกมาได้ โดยมีช่องเชื่อมต่อชนิด C-MOUNT ขนาด 0.5 เท่า

1.2 ตัวกล้องเป็นกล้องจุลทรรศน์สำหรับส่องดูวัสดุ มีระบบแสงสว่าง ชนิด สะท้อนแสงลงสู่วัตถุ (Reflected) โดยสามารถใช้ส่องดูวัสดุโดยผ่านกระบอกตา และโดยชุดถ่ายถอดและบันทึกภาพ

1.3 มีโหมดในการเห็นภาพ คือ Bright field (BF)

1.4 หัวกล้องเป็นชนิด 3 กระบอกตา ชนิดภาพจริงหัวไม่กลับ มีกระบอกตาตรงสำหรับติดอุปกรณ์ถ่ายภาพ กระบอกตาคู่เอียง 30 องศา สามารถปรับระยะห่าง ระหว่างนัยน์ตาได้ 50-76 มิลลิเมตร, มีปุ่มปรับเปลี่ยนทิศทางเดินของแสงได้ 2 วิธี ระหว่างตากับจอ แบ่งเป็น 100 และ 0/100

1.5 เลนส์ตาชนิดเห็นภาพกว้างปกติ มีกำลังขยาย 10 เท่า มีพื้นที่การมองเห็นเท่ากับ 22 มิลลิเมตร จำนวน 2 ข้าง

1.6 แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ ชนิดถอดเปลี่ยนได้ สามารถบรรจุเลนส์ ได้ 6 ช่อง

1.7 เลนส์วัตถุ เป็นระบบ UIS2 และมีระยะการปรับของเลนส์ชนิด Par focal ที่ 45 มิลลิเมตร และมีกำลังขยาย 5 ระดับ โดยมีกำลังขยายอยู่ในช่วง 5X, 10X, 20X, 50x และ 100X ดังนี้

1.7.1 MPLFLN5X : 5X N.A.0.15 W.D. 20 มิลลิเมตร

1.7.2 MPLFLN10X : 10X N.A.0.30 W.D. 11.0 มิลลิเมตร

1.7.3 MPLFLN20X : 20X N.A.0.45 W.D. 3.10 มิลลิเมตร

1.7.4 MPLFLN50X : 50X N.A.0.80 W.D. 1.0 มิลลิเมตร

1.7.5 MPLFLN100X : 100X N.A.0.90 W.D. 1.0 มิลลิเมตร

1.8 ระบบแสงส่องสว่าง ชนิดตกกระทบ เป็นแหล่งกำเนิดแสงชนิดแอลอีดี (LED light source)

1.9 แขนวางวัตถุ แขนวางวัตถุชนิด XY สามารถเคลื่อนที่ได้ตามแนว X/Y โดยมีแกนหมุนเป็นชนิดแกนร่วม มีระยะการเคลื่อนที่เท่ากับ 76 มิลลิเมตร x 52 มิลลิเมตร มี

1.10 มีแกนปรับภาพหยาบและปรับภาพละเอียดเป็นชนิดแกนร่วม สามารถปรับความหนืดของแกนปรับภาพหยาบ

1.11 มี Focus Scale Index เพื่อบอกระยะโฟกัสที่เหมาะสม ในกรณีที่ผู้ใช้งานทราบความสูงของตัวอย่าง

1.12 สามารถตั้งระยะลอคแกนโฟกัสภาพได้ เพื่อป้องกันชิ้นงานตัวอย่างชนกับเลนส์วัตถุ

1.13 มีฟิลเตอร์สำหรับปรับระนาบของแสงได้

1.13.1 Reflected Light Analyzer สามารถหมุนปรับองศาได้ 360 องศา

1.13.2 Polarizer Slider สำหรับเทคนิค Reflected Light Polarized

อสม. ก. ส. ก. ม. น. ส.

อสม. ว. น. ส.

อสม. น. ส.

อสม. น. ส.

- 1.14 กล้องดิจิทัลและโปรแกรมประมวลผล จำนวน 1 ชุด
 - 1.14.1 กล้องดิจิทัลโมเดล ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2.8 ล้านพิกเซล (1920x1440)
 - 1.14.2 สามารถส่งถ่ายข้อมูลด้วย USB 3.0
 - 1.14.3 มีขนาดของเซนเซอร์รับภาพสี่ชนิด CCD 1/1.8 นิ้ว พิกเซลไซส์ 3.69 x 3.69 ไมครอน หรือดีกว่า
- 1.15 โปรแกรมประมวลผล จำนวน 1 ชุด
 - 1.15.1 ถ่ายทอดภาพสด ถ่ายภาพ ถ่ายวีดีโอ ได้
 - 1.15.2 มีฟังก์ชันวัดงาน ขนาด พื้นที่ วงกลม รัศมี องศา วงรี เป็นต้น
 - 1.15.3 สามารถปรับความสว่างได้
 - 1.15.4 สามารถบันทึกทีกรูปเป็นไฟล์ JPEG/TIFF ได้
 - 1.15.5 มีโหมด Extend Focus Image สำหรับการรวมภาพของตัวอย่างงานที่มีระยะโฟกัสไม่สม่ำเสมอได้
 - 1.15.6 สามารถรายงานผลเป็น Microsoft Word ได้ โดยผู้ใช้สามารถสร้าง Report Template ได้จากโปรแกรม Microscope Word โดยตรง และสามารถส่งค่าการวัด ออกเป็น Microsoft Excel ได้
 - 1.15.7 โปรแกรมวัดขนาด Grain Size ชนิด Intercept สามารถกำหนดรูปแบบ Intereception ได้แก่ วงกลม, เส้นตัด, เส้นตัดและวงกลม, เส้นตรงตามแนวระนาบ, เส้นตรงตามแนวขวาง และ เส้นตรงตามแนวระนาบและแนวขวางสามารถแสดงค่า G-value ได้ และรองรับมาตรฐาน ASTM E112, GB/T 6394, GOST 5639, ISO 643, DIN 50601, JIS G0551, JIS G0552
- 1.16 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด
 - 1.16.1 มีหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่า (CPU) 7 Intel core i7 แกนหลัก (7 core) จำนวน 1 หน่วย
 - 1.16.2 มีการบริการแบบ On-site Service
 - 1.16.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 1.16.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB 7200 RPM
 - 1.16.5 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
 - 1.16.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/100 หรือดีกว่า จำนวน 1 ช่อง
 - 1.16.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB
 - 1.16.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์แบบไร้สาย
 - 1.16.9 มีจอภาพแบบ LED มี Contrast Ratio 600 : 1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 18.5 นิ้ว
- 1.17 เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง
 - 1.17.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1000VA/900W
 - 1.17.2 มีระบบการทำงานแบบ True Online Double Conversion Design
 - 1.17.3 ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free

ตาม ค.ศ. ๒๕๖๖

ศิริ วัฒน

พวตช

ร. ๒๕๖๖

- 1.17.4 มีหน้าจอแสดงการทำงานแบบ LCD Display แบบ MIMIC สามารถแสดงสถานะการทำงานได้ดังนี้ UPS status, Load level, Battery level, Input/output voltage, Remaining backup time, and Fault conditions
- 1.17.5 มีสัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้ Battery mode, Low Battery, Overload และ Fault

อุปกรณ์ประกอบ

- 1. เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ จำนวน 1 เครื่อง
 - 1.1 มีความเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600 x 600 dpi
 - 1.2 มีความเร็วในพิมพ์ร่างขาวดำไม่น้อยกว่า 18 หน้าต่อนาที (ppm)
 - 1.3 มีความเร็วในพิมพ์ร่างสีไม่น้อยกว่า 18 หน้าต่อนาที (ppm)
 - 1.4 สามารถพิมพ์เอกสารกลับหน้าหลังอัตโนมัติได้
 - 1.5 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 128 MB
 - 1.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 1.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่องหรือ สามารถใช้งานเครือข่ายไร้สาย (Wi-Fi) ได้
 - 1.8 มีถาดใส่กระดาษไม่น้อยกว่า 250 แผ่น
- 2. โต๊ะวางคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ตัว
 - 2.1 โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 120 x 60 x 75 เซนติเมตร (กว้างxยาวxสูง)
 - 2.2 มีรางคีย์บอร์ด
 - 2.3 มีที่วางซีพียู
- 3. เก้าอี้คอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ตัว
 - 3.1 ที่ทำวแกนทำจากพลาสติก PP
 - 3.2 มีโซ้คแก๊สสามารถปรับระดับได้
 - 3.3 เก้าอี้ขาเหล็กชุบโครเมียม ล้อเลื่อน
- 4. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดแขวนผนัง ขนาดไม่ต่ำกว่า 24,000 บีทียู จำนวน 1 เครื่อง
 - 4.1 เป็นเครื่องปรับอากาศที่ได้รับมาตรฐาน มอก. 1155-2557 / 2134-2553 เป็นอย่างน้อย
 - 4.2 แผงระบายความร้อน ทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ หรือท่อทองแดงร่องเกลียวภายใน มีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINUM FIN) จัดวางเป็นรูปตัว L อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล ผ่านการขจัดรอยร้าว และความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต
 - 4.3 เป็นเครื่องปรับอากาศที่ได้รับฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 (ค่า EER ไม่ต่ำกว่า 12.5)
 - 4.4 คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นชนิดปิดทึบ (HERMETIC) ใช้กับไฟฟ้า 220V / 1 Ph / 50 Hz) แบบ โรตารี มีระบบป้องกันโอเวอร์โหลด (Overload) หรือดีกว่า
 - 4.5 มี Fan Coil motor แบบคาปาซิเตอร์พร้อมระบบป้องกันโอเวอร์โหลด(overload)
 - 4.6 แผงทำความเย็นเป็นทองแดงมีครีบบระบายความร้อนเป็นอลูมิเนียม เป็นแบบ (DIRECT EXPANSION COIL) ทำด้วยท่อทองแดงผิวเรียบ หรือท่อทองแดงผิวเกลียว มีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน (ALUMINUM FIN) อัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกลผ่านการขจัดรอยร้าว และความชื้นจากโรงงานผู้ผลิต

ตาม ก.สทค.๒๖๖

ชื่อ Wang

ตาม

ร.บ.ป

- 4.7 ชุด Condensing Unit มีรีเลย์ป้องกันแรงดันไฟฟ้าตกและแรงดันไฟฟ้าเกิน
- 4.8 ขนาดสายเมนเครื่องปรับอากาศแต่ละเครื่องใช้สายแบบ THW ขนาดไม่ต่ำกว่า 6 sq.mm.
ร้อยท่อแบบอ่อนติดตั้งบนฝ้าเพดานหรือดีกว่า
- 4.9 น้ำยาแอร์ R32

2. กล้องสเตอริโอ จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นกล้องจุลทรรศน์สำหรับงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และทางการแพทย์ สามารถใช้เทคนิคต่างๆได้หลากหลาย และรองรับการเพิ่มเติมอุปกรณ์เสริมต่างๆในอนาคตได้พร้อมชุดถ่ายภาพสำหรับกล้องจุลทรรศน์และโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ภาพ

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. เป็นกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอที่มีระบบแสงชนิด Greenough
2. หัวกล้องเป็นชนิดสามกระบอกตา (Trinocular tube) สามารถเชื่อมต่อกับชุดถ่ายภาพได้ และเชื่อมต่อกับกล้องถ่ายภาพโดย C-mount ชนิด 0.55x ซึ่งติดตั้งอยู่ภายใน
3. มีอัตราส่วนในการซูมภาพ (Zoom ratio) อยู่ที่ 7.5 : 1
4. มีช่วงระยะในการซูมภาพ (Zoom range) อยู่ที่ 0.67 – 5 เท่า
5. ปุ่มหมุนปรับการซูมภาพมีปุ่มหยุดระยะ (Stops) ที่กำลังขยาย 0.67/1/2/3/4/5 เท่า หรือกว้างกว่า
6. มีกำลังขยายโดยรวมอยู่ในช่วง 3.35 – 300 เท่า โดยขึ้นอยู่กับเลนส์วัตถุที่ใช้งาน
7. กระบอกเลนส์ตา (Tubes)
 - 7.1. เป็นชนิด Fixed type มีความเอียงของเลนส์ตา (Inclination) 45 องศา
 - 7.2. สามารถปรับระยะความห่างระหว่างเลนส์ตาได้ในช่วง 52 – 75
8. เลนส์ตาเป็นชนิด C-W มีกำลังขยาย 10 เท่า มีค่า Field number 22
9. มีระยะในการทำงานมาตรฐาน (Working distance) 115 มิลลิเมตร
10. ฐานกล้องชนิด Plain Stand
11. ไฟชุดบนชนิด C-FID2 Double Arm Fiber Illuminator
12. ชุดถ่ายภาพดิจิทัลพร้อมโปรแกรมวิเคราะห์ภาพ
 - 12.1 หน่วยรับภาพ (Image sensor)
 - เป็นชนิด Color CMOS 1/1.8 นิ้ว มีขนาด 6.91 x 4.92 มิลลิเมตร
 - 12.2 มีจำนวนพิกเซลที่บันทึกได้ (Recordable pixels)
 - ในโหมด All pixels : 2880 x 2048 พิกเซล
 - ในโหมด 2 Vertical 2 Horizontal average : 1440 x 1024 พิกเซล
 - 12.3 มีค่าความไวแสง ISO sensitivity เทียบเท่า ISO 50
 - 12.4 มีความเร็วในการแสดงผล Live display mode
 - ในโหมด All pixels : 15 ภาพต่อวินาที
 - ในโหมด 2 Vertical 2 Horizontal average : 30 ภาพต่อวินาที
 - 12.5 สามารถปรับระยะเวลาการรับแสง (Exposure time) ได้ในช่วง 100 ไมโครวินาทีจนถึง 30 วินาที

อนันท์ น. ภาณุพงศ์
Anan Wong

ดร. อนันท์
อนันท์

- 12.6 รูปแบบการวัดแสง (Photometry mode) มี รูปแบบ 2Average photometry วัดค่าความสว่าง (Intensity) จากทั้งภาพ Peak photometry วัดค่าความสว่าง (Intensity) จากจุดที่มีค่าสูงที่สุดในภาพ
- 12.7 การควบคุมรูปแบบการวัดแสง (Exposure control) มี 3 รูปแบบ
 วัดแบบอัตโนมัติ 1 ครั้ง (One-time automatic exposure)
 วัดแบบอัตโนมัติต่อเนื่อง (Continuous automatic exposure)
 กำหนดเอง (Manual exposure)
- 12.8 ค่าการชดเชยแสง (Exposure correction) สามารถปรับได้ในช่วง +/- 1EV
- 12.9 พอร์ตการเชื่อมต่อเป็นชนิด USB 3.0
- 12.10 สามารถถ่ายภาพชุดตามระดับแกน Z ได้ (Z-series) และสามารถสร้าง (Render) ภาพสามมิติจากรูปที่ถ่ายในหลายระดับแกน Z
- 12.11 สามารถถ่ายภาพเป็นช่วงเวลาได้ (Time Lapse) โดยสามารถกำหนดความห่างของแต่ละภาพ (Interval) และระยะเวลาในการถ่ายทั้งหมด (Duration) ได้
- 12.12 สามารถถ่ายภาพแบบหลายจุดได้ (Multipoint Experiment) โปรแกรมสามารถควบคุมแทนวางวัตถุของกล้องจุลทรรศน์ที่เป็นระบบมอเตอร์ไฟฟ้าได้ โดยสามารถสั่งงานให้เคลื่อนไปยังจุดต่างๆที่ต้องการบนตัวอย่าง และสามารถบันทึกพิกัดของจุดต่างๆและนำค่ากลับมาใช้ภายหลังได้
- 12.13 สามารถถ่ายภาพขนาดใหญ่ (Image Stitching, Large image) โปรแกรมสามารถถ่ายภาพเป็นภาพใหญ่ที่มีกำลังขยายสูงได้โดยการถ่ายภาพแบบหลายจุดหรือจากรูปภาพที่ถ่ายเอาไว้ก่อน
- 12.14 สามารถกำหนดค่าการใช้งานของกล้องไวล่องหน้าได้ (Optical Configuration) โดยสามารถบันทึกระบบของกล้องจุลทรรศน์ กล้องถ่ายภาพ และส่วนประกอบอื่นๆ แสดงไอคอนที่ทุลบาร์เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน
- 12.15 สามารถบันทึกข้อมูลเป็นแบบ AVI Live-Stream ได้
- 12.16 สามารถรวมภาพถ่ายจากภาพหลายช่องสัญญาณ (Multiple single channel images) นำมารวมกันเป็นภาพเดียว (Merge Channels) โดยสามารถรวมภาพสีแดง สีน้ำเงิน สีเขียว และภาพถ่ายจากแสงปกติ (Brightfield) ได้
- 12.17 มีเครื่องมือในการจัดการภาพเช่น ฟิลเตอร์เพิ่มความคมชัด (Sharpness) ฟิลเตอร์เพิ่มความเนียน (Smoothing) และการปรับสมดุลสีขาว (White balance)
- 12.18 สามารถวัดขนาดและพื้นที่ภายในภาพ (Manual measurement) โดยการวาดลงไปบนภาพ สามารถแนบผลของการวัดให้ติดไปกับภาพได้ รวมทั้งส่งออกข้อมูลออกไปภายนอกในรูปแบบ text หรือไปยังโปรแกรม Excel ได้
- 12.19 สามารถเพิ่มเติมลูกศร วงกลม สีเหลี่ยม และข้อความลงไปบนภาพได้ (Image annotation)
- 12.20 สามารถแสดงค่า Histogram ซึ่งวัดการกระจายตัวของความเข้มแสงในแต่ละพิกเซลจากภาพทั้งภาพ หรือพื้นที่ที่สนใจได้
- 12.21 สามารถแสดงภาพแบบ Intensity Surface plot โดยแสดงความเข้มแสงเป็นรูปแบบความสูงในแนวแกน Z

อนันต์ อ.วิเศษ

อ.วิเศษ

วิเศษ

วิเศษ

- 12.22 สามารถสร้างรายงานผล (Report Generation) จากภาพถ่ายและผลการวิเคราะห์ ส่งออกมาเป็นไฟล์ชนิด PDF ได้
- 12.23 สามารถจำกัดการเข้าถึงของผู้ใช้แต่ละรายได้ (User Right/Control) โดยใช้แอคเคาท์ของผู้ใช้งานจากระบบปฏิบัติการ Windows หรือแอคเคาท์จากโปรแกรม NIS-Elements ให้มีสิทธิ์ในการแก้ไขค่าต่างๆในโปรแกรมได้แตกต่างกัน
- 12.24 มีระบบการจัดการรูปแบบเมนู (Layout Manager) โดยสามารถปรับแต่งทูลบาร์ เมนูต่างๆ โดยสามารถบันทึกไว้ และเรียกกลับมาได้
- 12.25 มีโปรแกรมฟรีแวร์เพื่อใช้ในการเปิดภาพที่ถ่ายจากโปรแกรม โดยสามารถบันทึกภาพเป็นไฟล์ TIFF ได้

อุปกรณ์ประกอบ

1. กระจกกลมกล้อ จำนวน 1 อัน

รายละเอียดอื่นๆ

1. เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศผู้ผลิตที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001
2. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้ติดตั้งและแนะนำการใช้งานให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนสามารถใช้งานได้
3. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตรายเดียวในประเทศไทย

รายการประกอบที่ 5 ชุดโพลิตเซลล์ วัดแรง ขนาด 5 ตัน และ 10 ตัน พร้อมเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมประมวลผล จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 880,000 บาท รวมทั้งสิ้น 880,000 บาท

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือสอบเทียบค่าแรงมาตรฐาน (Calibration Force Transducer) ประกอบด้วยชุดจอแสดงผลและแท่งรับแรงกดเทียบ (Force Transducer) โดยมีความแม่นยำ (Accuracy) ตามมาตรฐาน IS

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. ชุดเครื่องมือวัดและบันทึกสัญญาณ 4 ช่องสัญญาณ จำนวน 1 ชุด
 - 1.1 ใช้สาย USB2.0 ในการเชื่อมต่อสัญญาณ
 - 1.2 มีช่องสัญญาณจำนวน 4 ช่องสัญญาณ และสามารถขยายได้ถึง 16 ช่องสัญญาณ
 - 1.3 รับสัญญาณความถี่ได้ตั้งแต่ 1Hz ถึง 20 k Hz (1 ถึง 4 ช่องสัญญาณ)
 - 1.4 ทำงานที่อุณหภูมิตั้งแต่ 0-40 องศาเซลเซียส
 - 1.5 ใช้แหล่งจ่ายไฟ 5 VDC by USB bus power หรือ AC adapter
 - 1.6 อัตราการสิ้นเปลืองกระแส 140 mA หรือน้อยกว่า (5 VDC)
 - 1.7 มีโปรแกรมควบคุมการทำงานระหว่างคอมพิวเตอร์กับเครื่องมือวัดโดยมีลิขสิทธิ์จากผู้ผลิต
 - 1.8 มีมาตรฐานการป้องกัน EN50581
 - 1.9 เป็นเครื่องมือวัดและบันทึกข้อมูลจาก สเตรเนจ และ สเตรเนจทรานสดิวเซอร์ได้โดยตรง โดยต่อคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงาน
 - 1.10 มีย่านการวัดที่ 10,000 ไมโครสเตรน และ 50,000 ไมโครสเตรน
 - 1.11 มีค่า Gage Factor : 2.00
 - 1.12 ค่า Range Accuracy : +0.3% FS
 - 1.13 มีค่า Non-linearity ที่ +0.1% FS
 - 1.14 มีย่านความถี่ตอบสนอง DC ถึง 2 kHz

01/10/2564

ชื่อ พล

ชื่อ พล

ชื่อ พล

2. เซนเซอร์สำหรับวัดแรงกด 50 kN จำนวน 1 ชุด

- 2.1 มีค่า Non-linearity ที่ $\pm 0.05\%$ RO
- 2.2 มีค่า Hysteresis ที่ $\pm 0.05\%$ RO
- 2.3 มีค่า Repeatability ที่ 0.03% RO หรือดีกว่า
- 2.4 มีค่า Rated Output ที่ 2.5 mV/V (5000 ไมโครสเตรน) $\pm 0.2\%$
- 2.5 สามารถป้อนค่า Excitation Voltage ตั้งแต่ 1 ถึง 10 V (AC และ DC) ได้
- 2.6 มีค่า Input Resistance : 350 โอห์ม $\pm 0.5\%$ หรือดีกว่า
- 2.7 มีค่า Output Resistance : 350 โอห์ม $\pm 0.5\%$ หรือดีกว่า
- 2.8 มีค่า Safe Overloads ที่ 150%
- 2.9 มีค่าความถี่ธรรมชาติ ที่ประมาณ 17 kHz.
- 2.10 มีมาตรฐานการป้องกัน IP67(IEC 60529) และ RoHS Directive EN50581
- 2.11 มีสายยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร
- 2.12 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของตัวอุปกรณ์ไม่ต่ำกว่า 68 มิลลิเมตร
- 2.13 มีน้ำหนักไม่เกิน 1.5 kg

3. เซนเซอร์สำหรับวัดแรงกด 100 kN จำนวน 1 ชุด

- 3.1 มีค่า Non-linearity ที่ $\pm 0.05\%$ RO
- 3.2 มีค่า Hysteresis ที่ $\pm 0.05\%$ RO
- 3.3 มีค่า Repeatability ที่ 0.03% RO หรือดีกว่า
- 3.4 มีค่า Rated Output ที่ 2.5 mV/V (5000 ไมโครสเตรน) $\pm 0.2\%$
- 3.5 สามารถป้อนค่า Excitation Voltage ตั้งแต่ 1 ถึง 10V (AC และ DC) ได้
- 3.6 มีค่า Input Resistance ที่ 350 โอห์ม $\pm 0.5\%$ หรือดีกว่า
- 3.7 มีค่า Output Resistance ที่ 350 โอห์ม $\pm 0.5\%$ หรือดีกว่า
- 3.8 มีค่า Safe Overloads ที่ 150%
- 3.9 มีค่าความถี่ธรรมชาติ ที่ประมาณ 16 kHz.
- 3.10 มีมาตรฐานการป้องกัน IP67(IEC 60529) และ RoHS Directive EN50581
- 3.11 มีสายยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร
- 3.12 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของตัวอุปกรณ์ไม่ต่ำกว่า 78 มิลลิเมตร
- 3.13 มีน้ำหนักไม่เกิน 1.5 kg

4. ซอฟต์แวร์ป้องกันและกู้คืนระบบปฏิบัติการ

- 4.1 สามารถกู้คืน (Recovery) ระบบปฏิบัติการ และข้อมูลใน ฮาร์ดดิสก์ เมื่อเครื่องไม่สามารถเปิดใช้งานได้ตามปกติ โดยสามารถเรียกคืน จุด Restore point ได้ 2 จุดเป็นอย่างน้อย
- 4.2 สามารถ update จุด restore point ได้ โดยการ update จุด restore point ต้องไม่ทำให้เครื่อง restart และสามารถ update ก็ครั้งก็ได้
- 4.3 การ update จุด restore ต้องไม่สร้าง file อิมเมจ ใน hard disk หรือ สื่ออื่นๆ ในการใช้ restore
- 4.4 ใช้เทคโนโลยี Zero buffer จึงไม่เกิดปัญหาว่าเครื่องรีสตาร์ทเองเมื่อใช้ไปนานๆ เหมาะสำหรับการใช้งานที่ไม่ต้องการเรียกคืนระบบบ่อยๆ

ตาม ก.บ.บ.บ.บ.

Wan

Wan

Wan

- 4.5 กรณีที่ต้องการติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม สามารถทำการอัปเดตได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนโหมดการทำงานเองให้ยุ่งยากและไม่ต้องรอเครื่องรีสตาร์ทให้เสียเวลา
 - 4.6 เลือกวิธีการเรียกข้อมูลกลับคืนมาได้ทั้งแบบกำหนดหรือแบบอัตโนมัติ เช่น ทุกครั้งที่เปิดเครื่อง, ทุกวันเมื่อปิดเครื่องและทุกเวลาใดในแต่ละวัน
 - 4.7 ในกรณีที่ต้องการแบ่ง Partition แต่ไม่ได้ทำไว้ก่อนสามารถแบ่ง Partition สำรองได้ในขั้นตอนการติดตั้งได้เลย ช่วยประหยัดเวลาไม่ต้องลงวินโดวใหม่
 - 4.8 โดยมีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต ซึ่งต้องมีเอกสารแนบมาแสดงในวันยื่นเสนอราคา เพื่อบริการหลังการขายมายืนยัน
5. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา จำนวน 1 เครื่อง
- 5.1 มีหน่วยประมวลผลหลัก Intel Core i7 หรือสูงกว่า
 - 5.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 5.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล SSD ความจุไม่น้อยกว่า 256 GB
 - 5.4 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว
 - 5.5 มีการบริการให้ความช่วยเหลือแบบ Service on site

รายการประกอบที่ 6 เครื่องวัดความเรียบผิวแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 260,000 บาท รวมทั้งสิ้น 260,000 บาท

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือสำหรับวัดความเรียบผิวของวัสดุสำหรับงานด้านการผลิตแบบต่าง ๆ

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. มีช่วงของการวัดในแนวแกน X เท่ากับ 16 มม.
2. มีช่วงของการวัดในแนวแกน Z เท่ากับ 360 um
3. มีค่าความเร็วในการวัดในช่วง 0.25mm/s, 0.5mm/s, 0.75mm/s
4. สามารถวิเคราะห์กราฟได้แบบ BAC and ADC curves
5. Sampling length มีค่า 0.08 , 0.25 , 0.8 , 2.5mm
6. จอแสดงผลเป็นแบบ LCD สามารถเลือกภาษาได้
7. ตัวเครื่องมีขนาดเล็กสามารถพกพาได้สะดวก
8. มีอุปกรณ์จับยึดสำหรับการทำงาน Height gage adapter
9. มีชุด support feet set
10. มีชุด Point-contact adapter
11. มีชุด Nosepiece for Cylindrical Surface
12. มีอะไหล่หัวสัมผัสชิ้นงาน (Extra Small Hole) แบบมาตรฐาน
13. แผ่นมาตรฐานลากลากผิว
14. อะไหล่ต่อหัวลาก V-type Adapter
15. อะไหล่ต่อหัวลาก Adapter for flat surface
16. อะไหล่ต่อหัวลาก Magnetic stand Adapter
17. อะไหล่ต่อหัวลาก Extension Rod
18. อะไหล่ต่อหัวลาก Extra Small Hole Defector

ตาม ก.ส.ท.ค.บ.ร.

ชื่อ นามสกุล

ชื่อ นามสกุล

ชื่อ นามสกุล

อุปกรณ์ประกอบ

1. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา จำนวน 1 เครื่อง
 - 1.1 มีหน่วยประมวลผลหลัก Intel Core i7 หรือสูงกว่า
 - 1.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 1.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล SSD ความจุไม่น้อยกว่า 256 GB
 - 1.4 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว

รายการประกอบที่ 7 เครื่องทดสอบแรงดึงขนาด 5 ตัน จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 2,850,000 บาท
รวมทั้งสิ้น 2,850,000 บาท

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบแบบตั้งโต๊ะที่สามารถใช้ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุ เช่น ทดสอบแรงดึง (Tension), แรงอัด (Compression), แรงดัดโค้ง (Bending) โดยสามารถทดสอบแรงได้สูงสุด 50 กิโลนิวตัน (5 ตัน) โดยมีช่วงการวัดแบบต่อเนื่อง (Rangeless) ได้ตลอดช่วงถึง 50 กิโลนิวตัน

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. โครงสร้างของเครื่องเป็นแบบ 2 เสา โดยแต่ละด้านประกอบด้วย Ball Screw Column ขับเคลื่อนโดยใช้ AC Servomotor drive ที่แม่นยำสูง มีแรงสั่นสะเทือนต่ำ
2. มีระยะความกว้างระหว่างเสาไม่น้อยกว่า 425 มิลลิเมตร และมีระยะการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 1,210 มิลลิเมตร (Crosshead-table Clearance)
3. มีชุดควบคุมการเคลื่อนที่ ของ Crosshead แบบ Handset พร้อมปุ่มควบคุมการเคลื่อนที่แบบ Jogging Speed ช่วยให้การปรับตำแหน่ง Crosshead ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้นพร้อมแสดงผลค่าแรงและตำแหน่งระยะเคลื่อนที่ เป็นแบบ LED แสดงค่าเป็นตัวเลข นอกจากนี้ยังสามารถต่อเข้าคอมพิวเตอร์ผ่าน USB Port ได้โดยตรงเพื่อการควบคุม, การเก็บข้อมูลและแสดงผลด้วย Software Trapezium X
4. สามารถเลือกหน่วยในการแสดงค่าได้ทั้ง 3 ระบบ คือ เมตริก, อังกฤษ และ เอส.ไอ.ยู.นิต
5. สามารถปรับตั้งความเร็วในการเคลื่อนที่ของคานทดสอบ (Crosshead) ได้ตั้งแต่ 0.001 – 800 มิลลิเมตร/นาที ที่ทุกช่วงแรงและมีความเร็วในการเคลื่อนที่กลับเมื่อสิ้นสุดการทดสอบ (Return Speed) ไม่น้อยกว่า 1100 มิลลิเมตร/นาที โดยมีค่าความละเอียดของตำแหน่งการเคลื่อนที่ 0.000006 มิลลิเมตร ของค่าที่ตั้งไว้ (Crosshead Position Control Resolution)
6. สามารถเก็บข้อมูลในการทดสอบได้ด้วยความเร็ว (Data Sampling Rate) ไม่น้อยกว่า 1,000 Hz เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วย USB 2.0
7. มีระบบ Automatic Test Force and Strain Control พร้อมระบบ Auto Zero
8. มีระบบ Specimen Protect ซึ่งผู้ใช้งานสามารถกำหนดค่าแรงสูงสุดที่จะกระทำต่อชิ้นทดสอบ เพื่อป้องกันไม่ให้ชิ้นทดสอบเสียหายในระหว่างเตรียมการทดสอบหรือก่อนที่จะเริ่มทำการทดสอบ
9. มีระบบ Over-stroke Limit เพื่อป้องกันการเคลื่อนที่เกินค่าที่กำหนดไว้และมีปุ่มหยุดฉุกเฉิน (Emergency stop switch) 2 ชุดเพื่อสามารถหยุดการทำงานของเครื่องได้สะดวกและปลอดภัย
10. เป็นเครื่องมือที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐานสากล ISO 9001

อ.ดร. น.ดร. นว

ดร. นว

ดร. นว

ดร. นว

11. ติดตั้งและสอนการใช้งานเครื่องอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมบริการสอบเทียบเครื่องมือเมื่อติดตั้งแล้วเสร็จ (Force Calibration) และออกใบรับรองผลการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 หรือเทียบเท่า
12. รับประกันคุณภาพการใช้งาน 1 ปี และตรวจเช็คสภาพเครื่องฟรี 2 ครั้ง ภายในปีรับประกัน
13. มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาตัวจริง จำนวน 1 ชุด

อุปกรณ์ประกอบ

1. อุปกรณ์วัดการยืดตัว (Extensometer) สำหรับวัดการยืดตัวของชิ้นงานขณะทดสอบ จำนวน 1 ชุด
 - 1.1 มีระยะของการจับชิ้นงาน 50 มิลลิเมตร (GL) ระยะยืดสูงสุด 50 มิลลิเมตร
2. เซ็นเซอร์วัดความกว้างของชิ้นงานที่เปลี่ยนไปของชิ้นงานในขณะทำการทดสอบ (Width Sensor) จำนวน 1 ชุด
 - 2.1 สามารถทดสอบชิ้นงานขนาดความกว้าง 20-25 มิลลิเมตร
 - 2.2 สามารถทดสอบชิ้นงานขนาดความหนา 0.5-3.2 มิลลิเมตร
 - 2.3 ชุดขยายสัญญาณของอุปกรณ์วัดระยะยืดตัว (Extensometer)
3. ชุดโหลดเซลล์ จำนวน 2 ตัว ประกอบด้วย
 - 3.1 Load cell ขนาด 50 กิโลนิวตัน 1 ชุด
 - 3.1.1 สามารถวัดแรงได้ทั้งแรงดึงและแรงกดในตัวเดียวกันโดยสามารถทดสอบช่วงแรงได้ตั้งแต่ 0.1 kN – 50 kN โดยมีความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 1.0\%$ ของค่าที่อ่านได้ตลอดช่วงตามมาตรฐาน ISO 7500-1 Class 1.0
 - 3.1.2 มีระบบ Calibration และตรวจเช็คสถานะของ Load cell แบบอัตโนมัติในตัว (E-CAL)
 - 3.2 Load cell ขนาด 5 กิโลนิวตัน 1 ชุด
 - 3.2.1 สามารถวัดแรงได้ทั้งแรงดึงและแรงกดในตัวเดียวกัน โดยสามารถทดสอบช่วงแรงได้ตั้งแต่ 0.01 kN – 5 kN โดยมีความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 1.0\%$ ของค่าที่อ่านได้ตลอดช่วงตามมาตรฐาน ISO 7500-1 Class 1.0
4. อุปกรณ์ประกอบการทดสอบ ประกอบด้วย
 - 4.1 อุปกรณ์ประกอบการทดสอบแรงดึงแบบ Wedge Type Grip จำนวน 1 ชุด
 - 4.1.1 สามารถจับทดสอบแรงดึงสูงสุดได้ 50 กิโลนิวตัน
 - 4.1.2 ดปากจับชิ้นงานแบนที่มีความหนาตั้งแต่ 0-21 มิลลิเมตร
 - 4.2 อุปกรณ์ประกอบการทดสอบแรงกด (Compression Test) จำนวน 1 ชุด
 - 4.2.1 สามารถทดสอบแรงกดสูงสุดได้ 50 กิโลนิวตัน
 - 4.2.2 แผ่นกดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร
 - 4.3 อุปกรณ์ประกอบการทดสอบแรงกดแบบ Three Point Bending Test Jig สำหรับชิ้นงานโลหะ จำนวน 1 ชุด
 - 4.3.1 สามารถทดสอบแรงกดสูงสุดได้ 50 กิโลนิวตัน โดยมีขนาด รัศมี Roller ไม่น้อยกว่า 15 มม.
 - 4.3.2 สามารถใช้ทดสอบขนาดชิ้นงาน โดยสามารถวางชิ้นได้ ความยาวตั้งแต่ 20-500 มม. และความกว้างของชิ้นงานไม่เกิน 72 มม.
5. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้ จำนวน 1 เครื่อง
 - 5.1 มีหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่า (CPU) 6 แกนหลัก (6 core) จำนวน 1 หน่วย
 - 5.2 มีบริการแบบ On-site Service

ถาม ค.ศ. ๒๕๖๖

Free Word

พจนาน

ส.ล. ๒๕๖๖

- 5.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาด 8 GB
 - 5.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุ 1 TB 7200RPM
 - 5.5 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
 - 5.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/100 หรือดีกว่า จำนวน 1 ช่อง
 - 5.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB
 - 5.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์แบบไร้สาย
 - 5.9 มีจอภาพแบบ LED มี Contrast Ratio 600 : 1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 18.5 นิ้ว
 - 5.11 มีระบบปฏิบัติการ Windows 10 พร้อม MS Office Basinet ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
6. เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง
- 6.1. เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังไฟไม่น้อยกว่า 1000VA/900W
 - 6.2. มีระบบการทำงานแบบ True Online Double Conversion Design
 - 6.3. ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free
 - 6.4. มีหน้าจอแสดงการทำงานแบบ LCD Display แบบ MIMIC สามารถแสดงสถานะการทำงานได้ดังนี้ UPS status, Load level, Battery level, Input/output voltage, Remaining backup time, and Fault conditions
 - 6.5. มีสัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้ Battery mode, Low Battery, Overload และ Fault
 - 6.6. คุณสมบัติทางด้าน Input
 - 6.6.1 แรงดันขาเข้า 110-300Vac at 50% load, 160-300Vac at 100% load
 - 6.6.2 ความถี่ขาเข้า 50 Hz +/- 10 %
 - 6.6.3 Power Factor >0.99
 - 6.7. คุณสมบัติทางด้าน Output
 - 6.7.1 แรงดันขาออก 208/220/230/240 Vac. +/- 1 %
 - 6.7.2 ความถี่ขาออก 50 Hz +/- 0.1 %
 - 6.7.3 มีค่า Total Harmonic Distortion (THD) <3 % at linear load
 - 6.7.4 มี Wave Form ไฟฟ้าขาออกเป็น Pure sinewave
 - 6.8. มีระบบ Programmable power management outlets ในการควบคุมการเปิด-ปิด Outlet เป็น 2 กลุ่มได้
 - 6.9. สามารถเลือกให้เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า ทำงานในโหมดประหยัดพลังงานได้ (ECO Mode)
 - 6.10. มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อปิดระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้
 - 6.11. มีพอร์ตสัญญาณ RS232 และ USB พร้อมซอฟต์แวร์ควบคุมตรวจสอบการทำงานของเครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า (UPS Monitoring and Controlling Software) สามารถทำงานบน Windows OS, Linux and MAC ได้
 - 6.12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายที่มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งต้องมีเอกสารแนบมาแสดงในวันยื่นเสนอราคา

08/11/2566

โจชัว

พจน

ส.ล.ป.

7. ซอฟต์แวร์ Trapezium-X เพื่อใช้สำหรับการควบคุมการทดสอบ และการวิเคราะห์ ข้อมูล เช่น
 - 7.1 สามารถควบคุมการทดสอบแบบแรงดึง, แรงกด, แรงดัดโค้ง ได้ตามเงื่อนไขที่ต้องการ
 - 7.2 สามารถแสดงผลในรูปของกราฟได้ในขณะทำการทดสอบ โดยเลือกกำหนดค่าของแกนได้ ดังนี้คือ Load, Extension, Strain หรือ Time
 - 7.3 สามารถนำข้อมูลที่ได้อัปโหลดเก็บไว้ในเครื่องและประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรมบางประเภทได้ เช่น Microsoft Word, Microsoft Excel เป็นต้น
 - 7.4 สามารถสร้างระบบการป้องกันข้อมูล (Protect test data) หรือสร้าง password ได้
 - 7.5 สามารถสร้างสูตรการคำนวณเพิ่มเติมได้ตามต้องการ
 - 7.6 แสดงค่า ผลการทดสอบต่าง ๆ ได้ดังนี้
 - : Modulus (including : standard , Chord , Tangent , Secant)
 - : Yield (including : Offset , Lower yield)
 - : Break (including : Load , Displacement , Stress , Strain)
 - : Peak values (including : Maximum and Minimum)
 - : Energy
 - : Static Values (Mean , Std. Deviation , Median , Coefficient of Variance , Range , Max , Min)
 - : สามารถแสดงค่าการยืดตัว ที่แรงขนาดต่างๆ (EASL) ได้ 10 จุด
 - : สามารถแสดงค่าแรงที่การยืดตัว ณ จุดต่างๆ (LASE) ได้ 10 จุด
 - 7.7 สามารถเพิ่มเติม ซอฟต์แวร์ในการควบคุมและประมวลผลเพิ่มเติมได้ถ้าต้องการเช่น Cycle Software, Control Software, Texture Software
8. โต๊ะสำหรับวางเครื่องทดสอบสามารถรองรับน้ำหนักของเครื่องได้
9. เครื่องพิมพ์ผลการทดสอบแบบเลเซอร์(Laser Printer) สามารถพิมพ์ผลการทดสอบพร้อมกราฟได้จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
 - 9.1 มีความเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600 x 600 dpi
 - 9.2 มีความเร็วในการพิมพ์ร่างขาวดำไม่น้อยกว่า 18 หน้าต่อนาที (ppm)
 - 9.3 มีความเร็วในการพิมพ์ร่างสีไม่น้อยกว่า 18 หน้าต่อนาที (ppm)
 - 9.4 สามารถพิมพ์เอกสารกลับหน้าหลังอัตโนมัติได้
 - 9.5 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 128 MB
 - 9.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 9.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือ สามารถใช้งานเครือข่ายไร้สาย (Wi-Fi) ได้
 - 9.8 มีกระดาษใส่กระดาษไม่น้อยกว่า 250 แผ่น
10. ซอฟต์แวร์ป้องกันและกู้คืนระบบปฏิบัติการ
 - 10.1 สามารถกู้คืน (Recovery) ระบบปฏิบัติการ และข้อมูลใน ฮาร์ดดิสก์ เมื่อเครื่องไม่สามารถเปิดใช้งาน ได้ตามปกติ โดยสามารถเรียกคืน จุด Restore point ได้ 2 จุดเป็นอย่างน้อย
 - 10.2 สามารถupdate จุด restore point ได้ โดยการ update จุด restore point ต้องไม่ทำให้เครื่อง restartและสามารถ update ก็ครั้งก็ได้

ตาม ก. 21000000

ส. 21000000

ส. 21000000

ส. 21000000

- 10.3 การ update จุด restore ต้องไม่สร้าง file อิมเมจ ใน hard disk หรือ สื่ออื่นๆ ในการใช้ restore
 - 10.4 ใช้เทคโนโลยี Zero buffer จึงไม่เกิดปัญหาว่าเครื่องรีสตาร์ทเองเมื่อใช้ไปนานๆ เหมาะสำหรับการใช้งานที่ไม่ต้องการเรียกคืนระบบบ่อยๆ
 - 10.5 กรณีที่ต้องการติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม สามารถทำการอัปเดตได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนโหมดการทำงานเองให้ยุ่งยากและไม่ต้องรอเครื่องรีสตาร์ทให้เสียเวลา
 - 10.6 เลือกวิธีการเรียกข้อมูลกลับคืนมาได้ทั้งแบบกำหนดหรือแบบอัตโนมัติ เช่น ทุกครั้งที่เปิดเครื่อง, ทุกวัน เมื่อปิดเครื่องและทุกเวลาใดในแต่ละวัน
 - 10.7 ในกรณีที่ต้องการแบ่ง Partition แต่ไม่ได้ทำไว้ก่อนสามารถแบ่ง Partition สำรองได้ในขั้นตอนการติดตั้งได้เลย ช่วยประหยัดเวลาไม่ต้องลงวินโดวใหม่
11. โตะคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ตัว
 - 11.1 โตะมีขนาดไม่น้อยกว่า 120 x 60 x 75 เซนติเมตร (กว้างxยาวxสูง)
 - 11.2 มีรางคีย์บอร์ด
 - 11.3 มีที่วางซีพียู
 12. เก้าอี้คอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ตัว
 - 12.1 ที่เท้าแขนทำจากพลาสติก PP
 - 12.2 มีโซ้คแก๊สสามารถปรับระดับได้
 - 12.3 เก้าอี้ขาเหล็กชุบโครเมียม ล้อเลื่อน

รายการประกอบที่ 8 เครื่องทดสอบแรงกระแทก ขนาด 150 J (impact test) จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 600,000 บาท รวมทั้งสิ้น 600,000 บาท ประกอบด้วย

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบการตีกระแทกของค้อนน้ำหนักที่ออกแบบสำหรับแรงกระแทกแบบ Charpy โดยมีโครงสร้างของเครื่องที่แข็งแรง มีความทนต่อแรงกระเทือนขณะทดลองกระแทก ใช้ทดสอบความต้านทานแรงกระแทกของวัสดุที่เป็น โลหะได้ทุกชนิด รวมทั้งวัสดุพลาสติกชนิดต่างๆ ได้

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. มีแกนเหวี่ยงค้อนน้ำหนักที่มีจุดหมุนคล่องตัวมีแรงเสียดทานน้อย ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าควบคุมทาง ขึ้น-ลง และปล่อยแกนเหวี่ยงกระแทกขึ้นงานพร้อมกับแกนเหวี่ยงกลับตำแหน่งเตรียมพร้อม และล๊อคด้วยไฟฟ้าภายหลังการทดสอบ เพื่อป้องกันอันตรายอันจะเกิดกับผู้ใช้งาน
2. มีรีโมทคอนโทรลแบบมีสายควบคุมการทำงานของเครื่องตามหัวข้อ 1
3. เป็นเครื่องทดสอบที่ใช้งานในการตีทดสอบโดยให้พลังงานกระแทกขนาด 150 จูลล์ และ 300 จูลล์
4. อ่านค่าแรงทดสอบบนสเกลในหน่วยจูลล์โดยอ่านได้ละเอียด 1 จูลล์ในช่วงการทดสอบ 150 จูลล์ และอ่านค่าละเอียด 2 จูลล์ในช่วงการทดสอบ 300 จูลล์
5. อ่านค่างานที่ทดสอบด้วยเกจวัดโดยอ่านค่าเป็นองศาของมุม เพื่อเทียบกับตารางพลังงานซึ่งมีประโยชน์สำหรับการ Calibration และการทำตารางใหม่ หรือค่าพลังงานโดยตรง
6. มีมุมในการยกเพื่อตีวัสดุประมาณ 150 องศา
7. รัศมีความโค้งหัวกระแทกของค้อนน้ำหนักกระหว่าง 2 ถึง 2.5 มม.

ตาม ก. ๓๓๓๖๖๖

๓๓๓๖๖๖

๓๓๓๖๖๖

๓๓๓๖๖๖

8. ความหนาหัวกระแทกของตุ้มน้ำหนักไม่น้อยกว่า 16 มม.
9. ความกว้างของฐานรองรับไม่น้อยกว่า 40 มม.
10. รัศมีความโค้งของฐานรองรับระหว่าง 1 ถึง 1.5 มม.
11. ขนาดของชิ้นทดสอบ 10x10x55 มม.
12. มีชุดป้องกันอันตรายจากหัวตุ้มน้ำหนัก เมื่อทำการตีวัสดุทดสอบ
13. ผลิตตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM E23
14. มีชุดมอเตอร์ขับเคลื่อนหัวตุ้มน้ำหนักอยู่ตำแหน่งที่สะดวกต่อการใช้งาน
15. มีอุปกรณ์ประกอบสำหรับเครื่องทดสอบดังนี้
 - 15.1 อุปกรณ์วัดมุมของหัวตุ้มน้ำหนัก จำนวน 1 ชุด
 - 15.2 อุปกรณ์วัดมุมชิ้นทดสอบ จำนวน 1 ชุด
 - 15.3 อุปกรณ์หาตำแหน่งศูนย์กลางระหว่างตุ้มน้ำหนักกระแทกและฐานรองรับ จำนวน 1 ชุด
16. ตู้เหล็กบนบานเปิดกระจก-ล่างบานเปิดทึบ ขนาดไม่น้อยกว่า 85x40x185 ซม.
 - 16.1 มีกุญแจล็อกแยกบน-ล่าง
 - 16.2 ภายในมีแผ่นชั้นปรับได้สามารถปรับได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั้น
 - 16.3 โครงผลิตจากเหล็กหนา ไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร
 - 16.4 พ่นสีด้วยระบบ Epoxy สีเรียบเนียนไปกับเนื้อเหล็ก

รายการประกอบที่ 9 เตาอินดักชั่น จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 530,000 บาท รวมทั้งสิ้น 530,000 บาท

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเตาที่ให้ความร้อนจากกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สามารถให้ความร้อนได้ทั่วถึงและคงที่ สามารถปรับเปลี่ยนค่าอุณหภูมิการหลอม และความถี่จากการใช้งานของผู้ใช้ได้ สามารถนำไปหลอมเตรียมชิ้นงาน เพื่อเป็นชิ้นงานในการทดสอบด้านอื่นๆ ต่อไปหรือนำไปใช้ในการพัฒนาและวิจัยผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้

คุณลักษณะทางเทคนิค

1. เป็นเตาขดลวดเหนี่ยวนำ สามารถหลอมได้อุณหภูมิสูง สามารถควบคุมอุณหภูมิได้มากกว่า 1200 องศาเซลเซียส
2. หลอมโลหะได้ ปริมาณ 3-10 Kg
3. ขดลวดทำมาจากทองแดง
4. มีตู้ระบบควบคุมอุณหภูมิที่ใช้ในการหลอม พร้อมปุ่มปรับแสดงการทำงานของเตา
5. มีชุดควบคุมอุณหภูมิแสดงผลเป็นตัวเลขดิจิทัลติดอยู่บริเวณตัวเตาหลอม
6. สามารถหลอมได้ทั้งโลหะกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก
7. ใช้แรงดันไฟฟ้าสามเฟส 380 V ความถี่ 50/60 Hz
8. มีขนาดกำลังไฟฟ้า 10 kW หรือมากกว่า กระแส 18 A
9. มีระบบหล่อความเย็น (Cooling tower) พร้อมระบบปั๊มน้ำ
10. มีระบบเอียงเทน้ำโลหะ
11. โครงสร้างเตาทำมาจากวัสดุที่มีความแข็งแรง
12. มีถูงมือทรงยาว ทนความร้อน จำนวน 2 คู่

นาย ก. งามงาม

นาย งามงาม

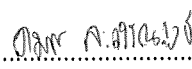
นาย งามงาม


นาย งามงาม

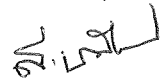
รายละเอียดอื่นๆ

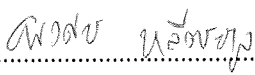
- 1) ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 180 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
- 2) ส่งมอบครุภัณฑ์ ติดตั้งและทดสอบ ณ สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมการผลิต คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
- 3) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำการฝึกอบรมการใช้งานครุภัณฑ์ให้กับอาจารย์หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง ให้สามารถใช้งานครุภัณฑ์ได้อย่างถูกต้องอย่างน้อย 1 ครั้ง พร้อมจัดทำเอกสารคู่มือการใช้งานอย่างน้อยเครื่องละ 2 ชุด
- 4) เอกสารประกอบข้อเสนอให้จัดทำเอกสารสรุปเปรียบเทียบเป็นข้อๆ ระหว่างรายละเอียดคุณลักษณะกับรายการที่เสนอ พร้อมทั้งเขียนสัญลักษณ์หรือตัวเลขความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดและแคตตาล็อกเพื่อสะดวกในการตรวจสอบพร้อมระบุเลขที่หน้า
- 5) ครุภัณฑ์รายการที่ต้องมีการติดตั้ง ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีการออกแบบและมีการประชุมวางแผนร่วมกับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการผลิตเพื่อกำหนดรายละเอียดต่างๆ ก่อนทำการติดตั้ง และต้องถ่ายภาพการติดตั้งทุกขั้นตอนเพื่อประกอบการส่งมอบ ทั้งนี้รายละเอียด ต่างๆ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม ขึ้นอยู่กับพื้นที่ ความเหมาะสมหน้างานและดุลพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ
- 6) บริเวณใดที่มีการเจาะ เชื่อม หรืออื่นใด ที่ทำให้มองแล้วไม่สวยงาม ต้องทำการปรับปรุงให้สวยงามก่อนส่งมอบ
- 7) ติดตั้งอุปกรณ์หรือรางครอบสายแบบโลหะหรืออลูมิเนียมยึดติดให้เรียบร้อย สายส่วนใดที่เดินออกภายนอกห้อง ต้องใส่ไว้ในท่อร้อยสาย (แบบอ่อนหรือแข็งก็ได้) จัดเก็บอย่างเป็นระเบียบ

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(ผศ.ดร.คมกริช ละววรรณวงษ์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายวิชัย พุ่มจันทร์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายสมควร มณีนาค)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(นายพงศกร หลีตะกุล)