

ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมทรัพยากรมนุษย์เพื่ออุตสาหกรรม

เครื่องทดสอบความแข็งวัสดุ จำนวน 1 ชุด

1. เหตุผลและความจำเป็น

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมทรัพยากรมนุษย์เพื่ออุตสาหกรรม เป็นหน่วยงานสนับสนุนด้านงานวิจัย บริการวิชาการ และการอบรมพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยี เพื่อตอบสนองแผนปฏิบัติการการพัฒนาบุคลากรในภาคตะวันออก โดยเฉพาะในการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor: EEC) ซึ่งเป็นมาตรการระยะยาวที่มีการปรับโครงสร้างด้านการผลิตทั้งภาคเกษตรกรรมและภาคอุตสาหกรรมให้มีประสิทธิภาพและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน มุ่งเน้นการยกระดับอุตสาหกรรม S-Curve (First S-Curve) โดยเฉพาะ อาทิ อุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคต อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Intelligent Electronics) หุ่นยนต์เพื่ออุตสาหกรรมและชีวิตประจำวัน (Advance Robotics) อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ (Aviation and Logistics) อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (Medical Hub) อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (Biofuels and Biochemical) ซึ่งอุตสาหกรรมที่กล่าวมานั้นล้วนจำเป็นจะต้องจะต้องศึกษาปัจจัยพื้นฐานทางด้านวัสดุ เพราะเป็นตัวแปรสำคัญในการพัฒนานวัตกรรมทั้งในด้านผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัสดุประเภทโลหะที่ใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคต อุตสาหกรรมการบินและซ่อมบำรุงอากาศยาน อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือแพทย์ รวมถึงการบริการด้านการทดสอบความแข็งวัสดุเพื่อตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ดังนั้นเพื่อให้การดำเนินพันธกิจในการวิจัย บริการวิชาการและการจัดอบรมพัฒนาบุคลากรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและตรงกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม จึงมีความจำเป็นในการจัดซื้อเครื่องทดสอบความแข็งวัสดุ เพื่อพัฒนางานวิจัย บริการวิชาการ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการจัดอบรมเพื่อผลิตบุคลากรให้ตอบสนองกับความต้องการของอุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมการบินและซ่อมบำรุงอากาศยาน และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับโลหะซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมากในเขตพื้นที่ภาคตะวันออก อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมและยกระดับห้องปฏิบัติการที่มีอยู่ให้พร้อมเข้าสู่ระบบการรับรองมาตรฐานห้องปฏิบัติการทดสอบในอนาคตต่อไป

2. คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องวัดความแข็งแบบอเนกประสงค์ (Universal Hardness Tester) เหมาะสำหรับการทดสอบวัสดุโลหะ, อโลหะ หรือได้ตามมาตรฐาน ISO 6507 และ ASTM E384 (วิคเกอร์ : Vickers), ISO 6508 และ ASTM E18 (ร็อคเวลล์ : Rockwell), ISO 6506 และ ASTM E10 (บริเนลล์ : Brinell)

3. มีคุณลักษณะทางเทคนิค อย่างน้อยดังนี้

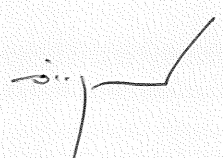
- 3.1 เครื่องเป็นระบบควบคุมแรงหรือน้ำหนักกดกระทำต่อชิ้นงานด้วยแท่งโหลดที่ทำให้น้ำหนักกดกระทำชิ้นงานได้แม่นยำตามน้ำหนักที่เลือกใช้
- 3.2 สามารถทดสอบความแข็งในหน่วย Rockwell สเกล A, B และ C โดยสามารถเลือกใช้น้ำหนักกดขนาด 150, 100, 60 kgf หรือมากกว่า มีความละเอียดการวัดค่า 0.1 Rockwell หรือดีกว่า
- 3.3 สามารถทดสอบความแข็งในหน่วย Superficial Rockwell โดยสามารถเลือกใช้น้ำหนักกดขนาด 45, 30, 15 kgf หรือมากกว่า ความละเอียดการวัดค่า 0.1 Rockwell หรือดีกว่า
- 3.4 สามารถทดสอบความแข็งในหน่วย Brinell โดยสามารถเลือกใช้น้ำหนักกดขนาด 100, 30 kgf หรือมากกว่า

Handwritten signature and mark.

- 3.5 สามารถทดสอบความแข็งในหน่วย Vickers โดยสามารถเลือกใช้น้ำหนักกดขนาด 100, 60 kgf หรือมากกว่า
- 3.6 สามารถกำหนดเวลาในการทดสอบค่าความแข็งแบบอัตโนมัติของชิ้นงาน 1-99 วินาที หรือดีกว่า
- 3.7 สามารถทดสอบชิ้นงานที่มีขนาดความสูง (Maximum Height Workpiece) ไม่น้อยกว่า 290 มิลลิเมตร ความกว้าง (Throat Depth) ไม่น้อยกว่า 210 มิลลิเมตร
- 3.8 สามารถเลือกเปลี่ยนน้ำหนักทดสอบได้จากปุ่มหมุน Knob ที่อยู่ด้านข้างตัวเครื่อง เพื่อความสะดวกในการทำการทดสอบ หรือดีกว่า
- 3.9 สามารถแปลงหน่วยทดสอบต่าง ๆ ได้ไม่น้อยกว่า Rockwell, Brinell, Knoop, Vickers และ Tensile Strength หรือดีกว่า
- 3.10 สามารถรายงานผลการทดสอบในรูปแบบ MS Excel file หรือ text file ได้
- 3.11 สามารถบันทึกผลการทดสอบผ่านการเชื่อมต่อด้วย USB, LAN หรือดีกว่า
- 3.12 มีช่องเชื่อมต่อชนิด USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.13 มีช่องเชื่อมต่อกล้องวัดขนาดรอยกดแบบดิจิทัล และแสดงค่าการวัดบนหน้าจอแสดงผลของตัวเครื่องได้
- 3.14 หน้าจอควบคุมและแสดงผลเป็นระบบสัมผัส (Touch screen) ต้องมีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังนี้
- 3.14.1 สามารถแสดงค่าและผลการทดสอบได้ไม่น้อยกว่า ดังนี้
- ค่าความแข็ง
 - หน่วยทดสอบ
 - จำนวนชิ้นงานทดสอบ
 - วัน/เดือน/ปี และเวลาที่ทดสอบ
 - หมายเลขกำกับชิ้นงาน Batch No.
 - น้ำหนักกดทดสอบ, น้ำหนักกดขั้นต่ำ
 - เวลาในการให้น้ำหนักทดสอบ Dwell time
 - ค่าเฉลี่ย Average value ค่าสูงสุด-ต่ำสุด Max. and Min. values
 - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน Standard deviation
 - การแปลงค่าหน่วยทดสอบค่าความแข็ง Conversion
 - การชดเชยค่าความโค้งของชิ้นงาน Correction on spherical workpieces
 - สามารถแสดงผลในรูปแบบ Bar chart , Linear chart
- 3.14.2 สามารถกำหนดเกณฑ์การวัดค่าความแข็งต่ำสุดและสูงสุดของชิ้นงานก่อนการวัด และจะแสดงผลออกมาในรูปแบบแถบสีเขียว-แดงบนหน้าจอได้ Tolerance range definition
- 3.14.3 สามารถแสดงแถบบอกสถานะ pre-load (Pre-load checking phase)
- 3.14.4 สามารถตรวจสอบแรงกดได้จากหน้าจอแสดงผล (Check for the selected load to apply)
- 3.14.5 สามารถแสดงสัญลักษณ์เตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาด (Display warning signal in case of malfunctions)
- 3.14.6 สามารถแปลงหน่วยทดสอบต่างๆ ได้โดยอัตโนมัติ ตามมาตรฐาน ISO 18265 และ ASTM E140 หรือดีกว่า
- 3.14.7 มีฟังก์ชันการชดเชยค่าความโค้งของชิ้นงาน (Curved surface correction)
- 3.15 สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 220 – 240 โวลต์ 1 เฟส 50/60 เฮิร์ตซ์
- 3.16 ชุดอุปกรณ์ประกอบ มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้
- 3.16.1 หัวกด Diamond ขนาดมม 120 องศา สำหรับทดสอบความแข็งแบบ Rockwell จำนวน 1 ชุด หรือมากกว่า

- 3.16.2 หัวกดบอลทั้งสแตนคาร์ไบด์ ขนาด 1/16 นิ้ว 1/8 นิ้ว 1/4 นิ้ว และ 1/2 นิ้ว สำหรับทดสอบความแข็งแบบ Rockwell จำนวนอย่างละ 1 ชุด หรือมากกว่า
- 3.16.3 หัวกดบอลทั้งสแตนคาร์ไบด์ ขนาด 1 มิลลิเมตร 2.5 มิลลิเมตร 5 มิลลิเมตร และ 10 มิลลิเมตร สำหรับทดสอบความแข็งแบบแข็ง Brinell จำนวนอย่างละ 1 ชุด หรือมากกว่า
- 3.16.4 หัวกด Diamond สำหรับทดสอบความแข็ง Vickers จำนวน 1 ชุด หรือมากกว่า
- 3.16.5 แท่นวางชิ้นงานรูปตัววีแบบ “V” Shaped Anvil จำนวน 1 ชุด หรือมากกว่า
- 3.16.6 แท่นวางชิ้นงานกลมแบบ Plane Anvil ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 60 มิลลิเมตร และแบบ Central Relief Anvil ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 37 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด หรือมากกว่า
- 3.16.7 แท่นวางชิ้นงานแบบรางสไลด์ สำหรับใช้กดทดสอบและเลื่อนชิ้นงานเพื่อวัดขนาดรอยกด จำนวน 1 ชุด หรือมากกว่า
- 3.16.8 ชุดกล้องสำหรับวัดขนาดรอยกดแบบ Digital Eyepiece มีเลนส์ตากล้องขยาย 10X และเลนส์วัตถุกล้องขยาย 2.5X , 5X และ 10X สามารถเชื่อมต่อเข้ากับตัวเครื่องได้โดยตรง และแสดงผลบนหน้าจอแสดงผลของตัวเครื่อง จำนวน 1 ชุด
- 3.16.9 มีชุดเครื่องมือสำหรับเปลี่ยนหัวกด จำนวน 1 ชุด
- 3.16.10 Test Block สำหรับการทดสอบแบบ HRA ค่าความแข็งระหว่าง 76 - 80 ทดสอบความแข็งในหน่วย Rockwell พร้อมใบรับรองการสอบเทียบ จำนวน 1 ชิ้น และเครื่องมือทดสอบต้องวัดค่าได้ตามที่ระบุไว้ในใบรับรองตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 3.16.11 Test Block สำหรับการทดสอบแบบ HRB ค่าความแข็งระหว่าง 80 - 100 ทดสอบความแข็งในหน่วย Rockwell พร้อมใบรับรองการสอบเทียบ จำนวน 1 ชิ้น และเครื่องมือทดสอบต้องวัดค่าได้ตามที่ระบุไว้ในใบรับรองตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 3.16.12 Test Block สำหรับการทดสอบแบบ HRC ค่าความแข็งระหว่าง 40 - 50 ทดสอบความแข็งในหน่วย Rockwell พร้อมใบรับรองการสอบเทียบ จำนวน 1 ชิ้น และเครื่องมือทดสอบต้องวัดค่าได้ตามที่ระบุไว้ในใบรับรองตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 3.16.13 Test Block สำหรับการทดสอบแบบ HR15N ค่าความแข็งระหว่าง 85 - 88 ทดสอบความแข็งในหน่วย Superficial Rockwell พร้อมใบรับรองการสอบเทียบ จำนวน 1 ชิ้น และเครื่องมือทดสอบต้องวัดค่าได้ตามที่ระบุไว้ในใบรับรองตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 3.16.14 Test Block สำหรับการทดสอบแบบ HR30N ค่าความแข็งระหว่าง 55 - 60 ทดสอบความแข็งในหน่วย Superficial Rockwell พร้อมใบรับรองการสอบเทียบ จำนวน 1 ชิ้น และเครื่องมือทดสอบต้องวัดค่าได้ตามที่ระบุไว้ในใบรับรองตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 3.16.15 Test Block สำหรับการทดสอบแบบ HR45N ค่าความแข็งระหว่าง 44 - 54 ทดสอบความแข็งในหน่วย Superficial Rockwell พร้อมใบรับรองการสอบเทียบ จำนวน 1 ชิ้น และเครื่องมือทดสอบต้องวัดค่าได้ตามที่ระบุไว้ในใบรับรองตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 3.16.16 Test Block สำหรับการทดสอบแบบ HBW 1/30 ค่าความแข็งระหว่าง 160 - 225 ทดสอบความแข็งในหน่วย Brinell พร้อมใบรับรองการสอบเทียบ จำนวน 1 ชิ้น และเครื่องมือทดสอบต้องวัดค่าได้ตามที่ระบุไว้ในใบรับรองตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 3.16.17 Test Block สำหรับการทดสอบแบบ HV30 ค่าความแข็งระหว่าง 250 - 300 ทดสอบความแข็งในหน่วย Vickers พร้อมใบรับรองการสอบเทียบ จำนวน 1 ชิ้น และเครื่องมือทดสอบต้องวัดค่าได้ตามที่ระบุไว้ในใบรับรองตามเกณฑ์ที่กำหนด

สมิทธิ์



3.17 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 3.17.1 ส่วนประมวลผล CPU ความเร็วไม่น้อยกว่า Core i5 Processor หรือดีกว่า
- 3.17.2 หน่วยจัดเก็บข้อมูล Hard Drive มีความจุไม่น้อยกว่า 1 TB
- 3.17.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 3.17.4 หน้าจอแสดงผลระดับ HD ขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว
- 3.17.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 หรือดีกว่า
- 3.17.6 มีระบบปฏิบัติการมาพร้อมลิขสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมายติดตั้งมาพร้อมกับเครื่อง อาทิ Microsoft Windows 10

3.18 ตู้ควบคุมไฟฟ้าสำหรับป้องกันไฟกระชอกทางสายไฟฟ้า เพื่อรองรับและจ่ายไฟให้กับเครื่องทดสอบ โดยมีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้

- 1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตราย อันเนื่องมาจากฟ้าผ่า ไฟกระชอก การเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง ขนาดใหญ่ ซึ่งปนเข้ามา หรือเหนี่ยวนำเข้ามาทางสายไฟฟ้า AC Power Line ที่จ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยทำให้เกิดความปลอดภัยต่อเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ที่อยู่ในบริเวณที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน
- 2) ชิ้นส่วนภายในที่มีหน้าที่รับ Surge หรือไฟกระชอก เช่น Metal Oxide Varistor (MOV) จะต้อง มี 1 ตัวต่อ 1 วงจร โดยห้ามนำ MOV ขนาดเล็กกว่าหลาย ๆ ตัวมาต่อขนานกัน ทั้งนี้เพื่อประสิทธิภาพ สูงสุดในการรับไฟกระชอก
- 3) ตัวฐาน (Base) ของอุปกรณ์ป้องกันฯ ต้องสามารถติดตั้งบนราง DIN rail 35 mm. ได้และในส่วน ของตัวป้องกันฯ ต้องเป็นแบบโมดูล (Module) ในกรณีอุปกรณ์ป้องกันฯ เสียหาย จะต้องสามารถ เปลี่ยนใหม่ได้ โดยไม่ต้องถอดสายไฟ
- 4) มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

4.1) IEC /IEEE / วสท./ VDE	Class II/Category B/วสท.ย่าน1/Type C
4.2) Leakage Current	< 5 mA at 220 Volt , 50 Hz (ไม่รวมกระแสส่วนแสดงผล)
4.3) Nominal Discharge Current I_n	15 kA (8/20 μ Sec)
4.4) Max. Discharge Current I_{max}	40 kA (8/20 μ Sec) Single MOV
4.5) Residual Voltage U_{res}	< 1.5 kV at Category B3/C1
4.6) TOVs Surge Current	> 10 A 50 Hz ภายในเวลา 0.1 วินาที
4.7) Let Through Voltage (TOVs)	< 270 Volt at TOVs Surge Current
4.8) Response Time	< 25 nSec.
4.9) Standard According	IEC 61643-11-2011, วสท EIT 2007-53 IEEE C62.41-1991, IEEE C62.41.1-2002 หรือมากกว่า

3.19 มีโต๊ะข้างพร้อมลิ้นชัก มีสกรูที่ขาโต๊ะช่วยปรับระดับได้ สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัม มีขนาด ความยาวไม่น้อยกว่า 1,750 มิลลิเมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 700 มิลลิเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 750 มิลลิเมตร พร้อมแผงแขวนเครื่องมือเหนือโต๊ะ จำนวน 1 ชุด

3.20 มีตู้เก็บอุปกรณ์แบบบานเปิดคู่ มีชั้นวางของภายในอย่างน้อย 4 ชั้น มีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 700 มิลลิเมตร ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 550 มิลลิเมตร ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัม จำนวน 1 ตู้

กรรณ

Signature

4. รายละเอียดอื่นๆ

- 4.1 บริษัทผู้ผลิตเครื่องทดสอบจะต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือมาตรฐานสากล เพื่อแสดงถึงคุณภาพมาตรฐานการผลิตที่ดี พร้อมแนบเอกสารมาแสดงในวันเสนอราคา (ยกเว้นข้อ 3.19, 3.20)
- 4.2 ผู้เสนอราคาต้องเสนอผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต ทั้งนี้ต้องสามารถตรวจสอบได้โดยตรงจากเว็บไซต์ของผู้ผลิตสำหรับรุ่นและยี่ห้อที่นำเสนอ โดยต้องแสดงรูปภาพที่ตรงกับรายละเอียดครุภัณฑ์ครบทุกรายการที่มีได้เกิดจากการดัดแปลงแก้ไข เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุง และการให้บริการหลังการขาย โดยแนบเอกสารแสดงรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ (catalog) มาแสดงในวันที่ยื่นเสนอราคา
- 4.3 ผู้เสนอราคาต้องแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอทุกรายการ โดยแสดงเป็นตารางเพื่อเปรียบเทียบและทำเครื่องหมายหรือเลขดัชนีเพื่อระบุหรือชี้แจงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงของผลิตภัณฑ์ให้ชัดเจนว่าสอดคล้องและเป็นไปตามข้อกำหนดในทุกหัวข้ออย่างไร เพื่อให้คณะกรรมการสามารถใช้ประกอบการพิจารณาได้
- 4.4 คณะกรรมการพิจารณาจะพิจารณาเอกสารเฉพาะที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษเท่านั้น
- 4.5 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศพร้อมกับหนังสือแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยแนบเอกสารมาแสดงในวันเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณา
- 4.6 ผู้เสนอราคาต้องเสนอผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมด (ยกเว้นข้อ 3.17, 3.18, 3.19, 3.20)
- 4.7 ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบสินค้า ณ ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมทรัพยากรมนุษย์เพื่ออุตสาหกรรมและรับผิดชอบดำเนินการติดตั้งครุภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ รวมถึงระบบประกอบต่างๆ เพื่อให้ครุภัณฑ์ทำงานได้อย่างดี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และให้แล้วเสร็จก่อนการส่งมอบสินค้า
- 4.8 กรณีเครื่องทดสอบต้องใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ใดๆ ผู้เสนอราคาต้องจัดหาซอฟต์แวร์จากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ไม่เป็นเวอร์ชันทดลอง และไม่มีวันหมดอายุการใช้งาน พร้อมมอบเอกสารและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับลิขสิทธิ์ให้กับทางมหาวิทยาลัย
- 4.9 มีหนังสือคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องทดสอบ (Operation and maintenance manual) พร้อมแผนกำหนดการบำรุงรักษาสถิตภัณฑ์ตลอดช่วงเวลาตลอดอายุใช้งาน เป็นภาษาอังกฤษและภาษาไทย จำนวนอย่างละ 1 ชุด พร้อมทั้งจัดทำวิดีโอสาธิตการใช้งานในการทดสอบวัสดุและอุปกรณ์ประเภทต่างๆ และรวมทั้งไฟล์ข้อมูลในอุปกรณ์บันทึกข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เช่น flash drive, CD, DVD หรืออุปกรณ์อื่นที่ดีกว่า โดยส่งมอบพร้อมครุภัณฑ์
- 4.10 มีหนังสือคู่มือการซ่อม (Shop manual) และคู่มือการสั่งอะไหล่ (Parts book) เป็นภาษาอังกฤษและภาษาไทย จำนวนอย่างละ 1 ชุด และรวมทั้งไฟล์ข้อมูลในอุปกรณ์บันทึกข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เช่น flash drive, CD, DVD หรืออุปกรณ์อื่นที่ดีกว่า โดยส่งมอบพร้อมครุภัณฑ์
- 4.11 มีการฝึกอบรมนักศึกษา เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยและฝึกอบรมทรัพยากรมนุษย์เพื่ออุตสาหกรรม จนใช้งานได้เป็นอย่างดี ณ สถานที่ติดตั้ง จำนวนอย่างน้อย 1 ครั้ง รวมถึงจัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์สำหรับการทดสอบการทำงานของเครื่อง เพื่อใช้ในการฝึกอบรมและตรวจรับพัสดุ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่ม

สมัคร
5A

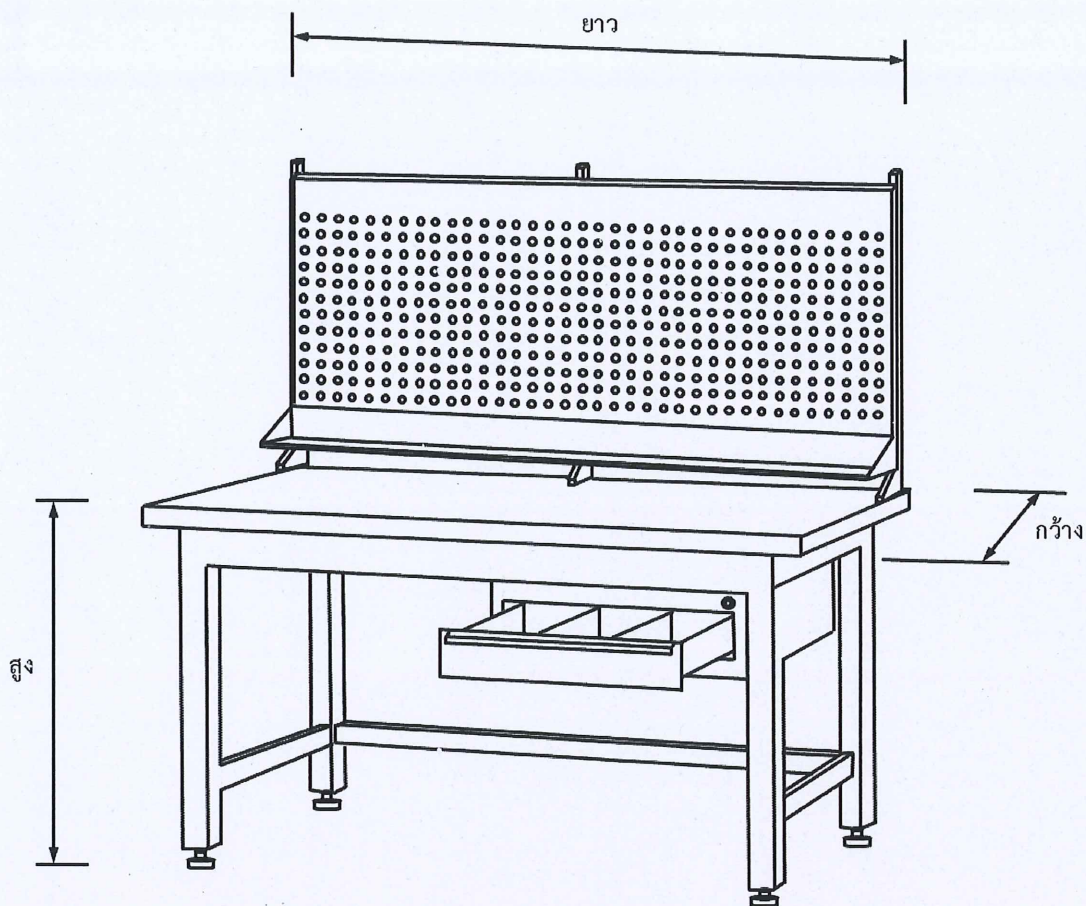
- 4.12 มีการรับประกันอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ ที่ครอบคลุมความเสียหายใดๆที่เกิดขึ้นจากการใช้งานปกติ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่ม
- 4.13 มีบริการตรวจเช็คสภาพเครื่องทดสอบและบำรุงรักษา (Maintenance service) ณ สถานที่ติดตั้งเครื่องทดสอบ (Onsite service) ไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง ตลอดระยะเวลาการรับประกันอายุการใช้งาน ของผลิตภัณฑ์ (การบริการตรวจเช็คเครื่องทดสอบและบำรุงรักษา หรือ Maintenance service ระหว่างปีนั้น ให้นับจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา) โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่ม
- 4.14 มีบริการสอบเทียบเครื่องทดสอบ (Calibration) โดยอ้างอิงตามมาตรฐานสากลหรือมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับในระดับชาติ ไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง ก่อนจะสิ้นสุดอายุการรับประกันการใช้งานของผลิตภัณฑ์ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่ม
- 4.15 มีบริการซ่อมฟรีไม่รวมอะไหล่ รวมถึงการตรวจสอบสภาพการซ่อมแซมฟรี ณ สถานที่ติดตั้งเครื่องทดสอบ (Onsite service) อย่างน้อย 1 ครั้ง ภายหลังจากการรับประกันอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์
- 4.16 ในการส่งมอบครุภัณฑ์ ถ้าสินค้าเป็นการนำเข้าจากต่างประเทศเพื่อส่งมอบให้กับมหาวิทยาลัยผู้เสนอราคาต้องส่งมอบเอกสารการนำเข้าสินค้า (การขนส่งทางอากาศ ทางรถยนต์ ทางเรือและวิธีการอื่นๆ) ให้กับคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ และถ้าเป็นการขนส่งด้วยเรือต่างประเทศจะต้องมีสำเนาเอกสารยืนยันจากกรมเจ้าท่าถึงการยกเว้นไม่ต้องใช้เรือไทย และถ้าใช้การขนส่งด้วยเรือต่างประเทศไปแล้วในขณะที่เส้นทางเดินเรือนั้นมีบริการการขนส่งด้วยเรือไทย จะต้องมีสำเนาเอกสารแสดงการชำระค่าธรรมเนียมพิเศษการกระทำผิดพระราชบัญญัติขนส่ง
- 4.17 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

5A

Handwritten signature

Handwritten signature

โต๊ะช่างพร้อมลิ้นชัก



คุณลักษณะ

โครงสร้างโต๊ะ

- มีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1,750 มิลลิเมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 700 มิลลิเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 750 มิลลิเมตร
- ผลิตจากวัสดุเหล็กพ่นสี ขาโต๊ะมีสกรูสามารถปรับระดับให้โต๊ะได้ระนาบกับพื้น

แผ่นหน้าโต๊ะ

- แผ่นหน้าโต๊ะมีความหนาไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร
- ทำจากวัสดุไม้ปิดทับผิวและหุ้มขอบโต๊ะด้วยพลาสติก PVC หรือดีกว่า

ลิ้นชัก

- ผลิตจากวัสดุเหล็กพ่นสี สามารถล็อกได้โดยใช้กุญแจล็อก
- ภายในมีแผ่นกั้น ที่แบ่งช่องได้อย่างน้อย 6 ช่อง สามารถถอดเก็บได้เมื่อไม่ใช้งาน

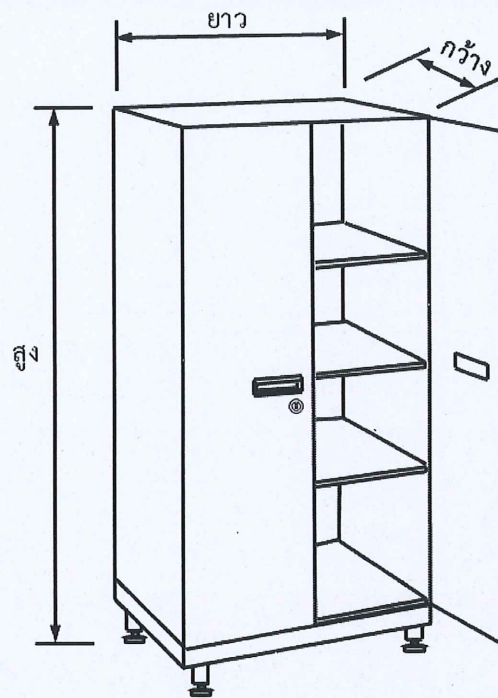
แผงแขวนเครื่องมือ เหนือโต๊ะ

- มีความสูงวัดจากระดับหน้าโต๊ะไม่น้อยกว่า 650 มิลลิเมตร สามารถใช้ร่วมกับโต๊ะที่มีความยาวไม่น้อยกว่า 1,750 มิลลิเมตร
- โครงสร้างแผงแขวนเครื่องมือต้องมีความแข็งแรง มีเสาสำหรับยึดโครงไม่น้อยกว่า 2 เสา
- สามารถยึดติดกับโต๊ะได้โดยไม่ต้องเจาะยึดกับโต๊ะ

ข้อกำหนดสำคัญ : รูปภาพที่นำมาประกอบนี้ใช้เพื่อเป็นตัวอย่างเท่านั้น ผู้ยื่นเสนอราคาสามารถเสนอคุณลักษณะ
ครุภัณฑ์ที่มีคุณภาพเท่ากับหรือดีกว่าที่ระบุไว้ในข้อ 3.19 ได้

Handwritten signature and initials in blue ink.

ตู้เก็บอุปกรณ์แบบบานเปิดคู่



คุณลักษณะ

โครงสร้างตู้

- มีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 700 มิลลิเมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 550 มิลลิเมตร และ ความสูงไม่น้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร
- ผลิตจากวัสดุเหล็กพ่นสี มีความหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร
- ภายในมีชั้นวางของภายในอย่างน้อย 4 ชั้น สามารถปรับระดับได้

หน้าบาน

- ผลิตจากวัสดุเหล็กพ่นสี ลักษณะหน้าบานเป็นบานทึบแบบบานเปิดคู่ สามารถล็อกได้โดยใช้ กุญแจล็อกได้

ข้อกำหนดสำคัญ : รูปภาพที่นำมาประกอบนี้ใช้เพื่อเป็นตัวอย่างเท่านั้น ผู้ยื่นเสนอราคาสามารถเสนอคุณลักษณะ ครุภัณฑ์ที่มีคุณภาพเท่ากับหรือดีกว่าที่ระบุไว้ในข้อ 3.20 ได้

5/1

5/1

5/1

การพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการเสนอราคาโดยใช้หลักเกณฑ์ (Price Performance)
การจัดซื้อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบความแข็งแรงของวัสดุ จำนวน 1 ชุด

ลำดับ	ชื่อตัวแปรที่ใช้ในการประเมิน	ประเภทตัวแปร	ตัวแปรที่เลือก	น้ำหนัก	คะแนน		
1.	ราคาเสนอ	ตัวแปรหลัก		50	e-Gp เป็นผู้กำหนด		
					100	80	60
2.	เป็นวัสดุที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองระบบคุณภาพ (ISO)	ตัวแปรรอง	✓	15	3 มาตรฐาน หรือมากกว่า	2 มาตรฐาน	1 มาตรฐาน
3.	บริการหลังขาย	ตัวแปรรอง					
	- ระยะเวลาในการรับประกันของวัสดุที่จะซื้อ	ตัวแปรรอง	✓	10	24 เดือน หรือมากกว่า	18 เดือน หรือมากกว่า	12 เดือน หรือมากกว่า
	- มีบริการตรวจเช็คสภาพและบำรุงรักษาแบบ onsite-service ของวัสดุที่จะซื้อตลอดระยะเวลาการรับประกัน	ตัวแปรรอง	✓	10	4 ครั้ง หรือมากกว่า	2 ครั้ง หรือมากกว่า	1 ครั้ง
	- การฝึกอบรมและสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้งาน ณ สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์ และการให้บริการบำรุงรักษา	ตัวแปรรอง	✓	5	3 ครั้ง หรือมากกว่า	2 ครั้ง	1 ครั้ง
	- มีบริการซ่อมฟรีไม่รวมอะไหล่ รวมถึงการตรวจสอบสภาพการซ่อมแซมฟรี ณ สถานที่ติดตั้งเครื่องทดสอบ (Onsite service) ภายหลังครบการรับประกันอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์	ตัวแปรรอง	✓	10	5 ครั้ง หรือมากกว่า	3 ครั้ง หรือมากกว่า	1 ครั้ง หรือมากกว่า

Handwritten signature and initials in blue ink.