

**ชุดเครื่องทดสอบทางกลวัสดุในงานอุตสาหกรรม แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด
คุณลักษณะเฉพาะ**

เป็นเครื่องทดสอบแรงบิดวัสดุในงานอุตสาหกรรมขนาด 199 นิวตัน เมตร เครื่องทดสอบวัสดุเอนกประสงค์
ขนาด 30 กิโลนิวตัน และชุดทดสอบความล้าของวัสดุ มีชุดให้กำลังในการทดสอบเป็นมอเตอร์พร้อมชุดปรับความเร็ว
และเฟืองทดมีอุปกรณ์วัดแรงบิด อุปกรณ์วัดมุม และอุปกรณ์นับจำนวนรอบ ฐานที่ติดตั้งอุปกรณ์วัดแรงบิดสามารถ
เลื่อนไปมาได้ตามความยาวของชิ้นทดสอบ เครื่องทดสอบแรงบิดมีอุปกรณ์เชื่อมต่อพร้อมซอฟต์แวร์สำหรับ
ประมวลผล

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เครื่องทดสอบแรงบิดขนาด 199 นิวตัน เมตร จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้หรือสูงกว่า
 - 1.1 เครื่องทดสอบแรงบิดสามารถให้แรงบิดสูงสุดได้ 199 นิวตันเมตร หรือสูงกว่า
 - 1.2 สามารถทำการทดสอบแรงบิดได้ทั้ง 2 ทิศทางการหมุน
 - 1.3 ชุดเฟืองทด (Gear box) มีรายละเอียดดังนี้ หรือสูงกว่า
 - 1.3.1 อัตราส่วนเฟืองทด มีขนาดไม่น้อยกว่า 600 : 1
 - 1.3.2 มีมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 0.18 กิโลวัตต์ สำหรับขับชุดเฟือง
 - 1.3.3 สามารถให้แรงบิด (Rated Torque) 370 นิวตันเมตร
 - 1.3.4 สามารถให้อัตราความเร็วสูงสุด 2.2 รอบต่อนาที
 - 1.4 มีลูกบ็อกซ์ เหลี่ยม ขนาด $\frac{3}{4}$ นิ้ว จำนวน 2 ชิ้น ติดตั้งที่ปลายเพลา (Drive shaft ends) หรือมากกว่า
 - 1.5 มีบ็อกซ์หกเหลี่ยม (Drive sockets) ขนาด 19 มิลลิเมตร สำหรับจับชิ้นงานทดสอบ หรือมากกว่า
 - 1.6 สามารถทดสอบชิ้นทดสอบได้ยาวสูงสุด 350 มิลลิเมตร หรือสูงกว่า
 - 1.7 มีหัวจับ สำหรับจับชิ้นงานกลม สามารถจับชิ้นงานยึดแน่นไม่คลายออกขณะทดสอบ (Chuck Grips) พร้อมประแจ
 - 1.8 มีเครื่องนับจำนวนรอบ สามารถอ่านค่าได้ 5 หลัก หรือมากกว่า และสามารถเซ็ทเป็นศูนย์ได้
 - 1.9 มีจานองศาชนิดอ่านค่าได้ 360 องศา ความละเอียด 1 องศา ติดตั้งมาพร้อมเครื่อง หรือละเอียดกว่า
 - 1.10 มี Rotary encoder สามารถอ่านค่าได้ละเอียด 0.1 องศา หรือละเอียดกว่า
 - 1.11 อุปกรณ์อ่านค่าแรงบิด สามารถอ่านค่าได้ละเอียด 0.1 นิวตันเมตร หรือละเอียดกว่า
 - 1.12 เครื่องทดสอบมีอุปกรณ์เชื่อมต่อสำหรับแสดงผล พร้อมซอฟต์แวร์ โดยซอฟต์แวร์มีคุณสมบัติดังนี้ หรือสูงกว่า
 - 1.12.1 เป็นซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ และผลิตจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกันกับชุดทดสอบ
 - 1.12.2 เป็นซอฟต์แวร์ที่บรรจุอยู่ในรูปแบบ Flash drive
 - 1.12.3 สามารถใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Windows
 - 1.12.4 ซอฟต์แวร์สามารถ แสดงข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องทดสอบ, ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง, วิธีทดสอบ, ผลการทดสอบ และ ส่งพิมพ์ได้

สุพิศ
ชวฟ
อัครกฤตา

1.13 ชุดประมวลผล มีจอแสดงผล และคีย์บอร์ดสำหรับป้อนค่าต่างๆ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้

1.13.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า Intel Core i5

1.13.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 4 GB, DDR4

1.13.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (SSD) มีความจุไม่น้อยกว่า 250 GB

1.13.4 จอแสดงผล (Display) ขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว

1.14 ปริ้นเตอร์เลเซอร์ขาวดำ ออล อิน วัน จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า

1.14.1 ความละเอียดในการพิมพ์ 1,200 x 1,200 dpi,

1.14.2 ความละเอียดในการ Copy 600 dpi x 600 dpi

1.14.3 ขนาดหน่วยความจำ 128 MB

1.14.4 ความเร็วในการพิมพ์ 34 แผ่น ต่อนาที

1.14.5 พิมพ์อัตโนมัติได้ 2 ด้าน

1.14.6 สามารถเก็บกระดาษได้มากถึง 250 แผ่น

1.15 มีชั้นทดสอบสำหรับทดสอบ จำนวน 50 ชั้น หรือมากกว่า

1.16 โต๊ะมีล้อเลื่อนสำหรับวางเครื่องทดสอบแรงบิดขนาด 199 นิวตัน เมตร จำนวน 1 ตัว

2. เครื่องทดสอบวัสดุเอนกประสงค์ ขนาด 30 กิโลนิวตัน จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้หรือสูงกว่า

2.1. สามารถรับแรงในการทดสอบ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 กิโลนิวตัน

2.2. สามารถเคลื่อนที่ทางแนวตั้ง (Maximum crosshead travel) ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร

2.3. มีระยะห่างระหว่างเสา (Distance between columns) ไม่น้อยกว่า 115 มิลลิเมตร

2.4. ชุดให้แรงเป็นไฮดรอลิกส์แบบมือโยก มีวาล์วคลายการทำงานของไฮดรอลิกส์เพื่อให้ชุดคานขวางค้ำยันจุดเตรียมทดสอบ

2.5. อุปกรณ์ทดสอบแรงดึง 1 ชุด ชนิดหัวจับสกรู 1 ชุด

2.6. อุปกรณ์ทดสอบแรงเฉือน 1 ชุด

2.7. อุปกรณ์อ่านแรงแบบแสดงผลเป็นตัวเลข และมีสัญญาณออกสำหรับแสดงผลผ่านทางชุดประมวลผลได้ จำนวน 1 ชุด

2.8. อุปกรณ์วัดระยะยึดแบบเกจ มีช่วงวัด 0 ถึง 20 มิลลิเมตร อ่านได้ละเอียด 0.01 มิลลิเมตร พร้อมอุปกรณ์จับยึดแบบแม่เหล็ก และมีสัญญาณออกสำหรับแสดงผลผ่านทางชุดประมวลผลได้

2.9. มีอุปกรณ์เชื่อมสัญญาณพร้อมซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและผลิตจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกันกับชุดทดสอบ จำนวน 1 ชุด

2.10. มีชิ้นงานสำหรับทดสอบแรงดึง จำนวนไม่น้อยกว่า 25 ชิ้น

2.11. มีชิ้นงานสำหรับทดสอบแรงเฉือน จำนวนไม่น้อยกว่า 25 ชิ้น

2.12. โต๊ะมีล้อเลื่อนสำหรับวางชุดทดสอบ จำนวน 1 ตัว

3. ชุดทดสอบความล้าของวัสดุ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้หรือสูงกว่า

3.1. กำลังมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 0.37 กิโลวัตต์หรือมากกว่า ความเร็วรอบ 2700 รอบต่อนาที หรือมากกว่า

ดีทีเอ
อติศุภา

- มีระบบตัดการทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อขึ้นทดสอบขาด
- 3.2. อุปกรณ์ให้แรงและวัดแรง มีคุณสมบัติดังนี้
 - 3.2.1. สามารถแสดงสัญญาณแจ้งเตือนเมื่อมีการวัดแรงเกินช่วงวัด
 - 3.2.2. จอแสดงผลเป็นแบบตัวเลข แสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 4 หลัก มีสัญญาณออกสำหรับแสดงผลผ่านทางชุดประมวลผลได้
 - 3.2.3. มีโหลดเซลล์ ชนิดรับแรงได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม 1 ชุด
 - 3.2.4. มีสกรูปรับระดับการให้แรง
 - 3.3. มีอุปกรณ์เชื่อมสัญญาณพร้อมซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและผลิตจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกันกับชุดทดสอบ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 3.3.1. มีบัส (BUS) เชื่อมต่อแบบ USB
 - 3.3.2. มีการเชื่อมต่อแบบ multi point balance interface
 - 3.3.3. มี Data format : 7/8 bits, odd, even, of no parity
 - 3.3.4. มี Bus address : 0-99, max 32 meters per line
 - 3.3.5. มี Transmit delay : selectable, 2-50 msec or 50-100 msec
 - 3.4. อุปกรณ์นับจำนวนรอบแบบตัวเลขจำนวน 8 หลักหรือดีกว่า มีสัญญาณออกสำหรับแสดงผลผ่านชุดประมวลผลได้ จำนวน 1 ชุด
 - 3.5. มีระบบป้องกันการทำงานขณะฝาครอบขึ้นทดสอบอยู่ในตำแหน่งเปิด
 - 3.6. ชุดควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ สำหรับการทดลองในความเร็วรอบต่างๆ
 - 3.7. พูลเลย์ สำหรับการทดลองความเร็วรอบคงที่และที่ความเร็วรอบสูง
 - 3.8. มีชิ้นงานสำหรับทดสอบ จำนวนไม่น้อยกว่า 50 ชิ้น
 - 3.9. ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิรตซ์
 - 3.10. โต๊ะมีล้อเลื่อนสำหรับวางชุดทดสอบ จำนวน 1 ตัว
4. รายละเอียดอื่นๆ
- 4.1 เป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้าน การออกแบบและผลิตอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ ในเรื่อง STRENGTH AND PROPERTIES OF MATERIALS
 - 4.2 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือเป็นผู้ผลิตโดยตรงในประเทศไทย
 - 4.3 ผู้เสนอราคา หรือผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้านบริการ ทั้งนี้เพื่อการบริการหลังการขาย
 - 4.4 ต้องมีคู่มือวิธีการใช้และทดลอง 1 ชุด และ เป็น CD หรือ Flash drive 1 ชุด
 - 4.5 รับประกันคุณภาพเครื่อง 1 ปี
 - 4.6 มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่อง
 - 4.7 มีผ้าคลุมเครื่องขนาดเหมาะสมกับชุดทดลอง จำนวน 1 ชุด
 - 4.8 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 90 วัน นับตั้งแต่วันที่ทำสัญญากับคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ณ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ดิศิรินธร ชั้น 5