

## - ร่าง -

### รายละเอียดชุดเครื่องทดสอบแรงดึงแรงอัดพร้อมอุปกรณ์ประกอบ

#### รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบหาคุณสมบัติทางกล (Universal Testing Machine) ของวัสดุ สามารถทดสอบแรงดึง, แรงอัด และ แรงคดงอในเครื่องเดียวกัน สามารถใช้ทดสอบสำหรับตัวอย่างชิ้นงาน จำพวก โลหะ พอลิเมอร์ เส้นใย Composite Material เป็นต้น มีการแสดงค่าแรง และตำแหน่งเป็นแบบตัวเลขบนหน้าจอ LCD สามารถต่อพ่วงชุดคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ และประมวลผลได้

#### รายละเอียดเฉพาะ

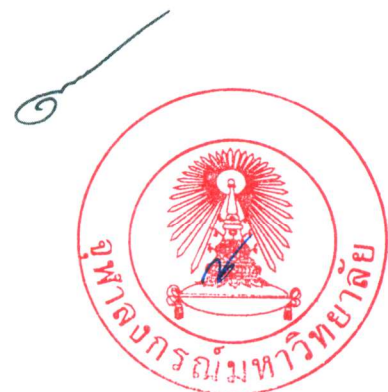
1. เป็นเครื่องทดสอบแบบตั้งโต๊ะที่สามารถใช้ทดสอบคุณสมบัติทางกลของวัสดุ เช่น ทดสอบแรงดึง (Tension), แรงอัด (Compression), แรงคดงอ (Bending) โดยสามารถทดสอบแรงสูงสุดไม่น้อยกว่า 10 กิโลนิวตัน (10,000 นิวตัน)
2. โครงสร้างของเครื่องเป็นแบบ 2 เสา ตัวเครื่องมีความแข็งแรง โดยมีระบบการเคลื่อนที่ชนิด AC Servomotor Drive หรือระบบที่ดีกว่า
3. มีระยะความกว้างระหว่างเสาไม่น้อยกว่า 420 มิลลิเมตร และมีระยะการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร (Crosshead-table Clearance) และมี Tensile Stroke ไม่น้อยกว่า 550 มิลลิเมตร
4. มีชุดควบคุมการเคลื่อนที่ของคานทดสอบ (Crosshead) แบบ Touch Panel LCD หรือ รีโมทควบคุม พร้อมปุ่มควบคุมการเคลื่อนที่ช่วยให้การปรับตำแหน่ง Crosshead ง่าย และสะดวกยิ่งขึ้น พร้อมแสดงผลค่าแรง ตำแหน่งระยะเคลื่อนที่ และระยะห่างระหว่าง Jig ก่อนการทดสอบบนหน้าจอ สามารถต่อเข้าคอมพิวเตอร์หรือกล่องควบคุมได้โดยตรงเพื่อการควบคุม การเก็บข้อมูลและแสดงผลด้วยโปรแกรมการทดสอบ
5. สามารถเลือกหน่วยในการแสดงค่าได้ทั้ง 3 ระบบ คือ เมตริก, อังกฤษ และ เอส. ไอ.ยู. นิต
6. สามารถปรับตั้งความเร็วในการเคลื่อนที่ของคานทดสอบ (Crosshead) ได้ในช่วงความเร็ว 0.0005 - 1000 มิลลิเมตร/นาทีหรือกว้างกว่า ที่ทุกช่วงแรง และมีความเร็วในการเคลื่อนที่กลับเมื่อสิ้นสุดการทดสอบ (Return Speed) ไม่น้อยกว่า 1,200 มิลลิเมตร/นาที โดยมีค่าความผิดพลาดของความเร็วในการเคลื่อนที่ที่ไม่มากกว่า  $\pm 0.1\%$  (Crosshead Speed Accuracy) และมีค่าความผิดพลาดของตำแหน่งของคานทดสอบไม่มากกว่า  $\pm 1\%$  ของค่าที่แสดง (Crosshead Position Accuracy)



7. สามารถเก็บข้อมูลในการทดสอบได้ด้วยความเร็ว (Data Sampling Rate) สูงสุดไม่น้อยกว่า 10 kHz
8. มีระบบ Automatic Test Force and Strain Control, Test Force Auto Zero and Test Force Auto Calibration
9. มีระบบป้องกันชิ้นงานทดสอบ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถกำหนดค่าแรงสูงสุดที่จะกระทำต่อชิ้นทดสอบ เพื่อป้องกันไม่ให้ชิ้นทดสอบเสียหาย ในระหว่างเตรียมการทดสอบหรือก่อนที่จะเริ่มทำการทดสอบ
10. มีระบบ Over-stroke Limit Switch เพื่อป้องกันการเคลื่อนที่เกินตำแหน่งที่กำหนดไว้ และมีปุ่มหยุดฉุกเฉิน (Emergency stop switch) เพื่อสามารถหยุดการทำงานของเครื่องได้สะดวกและปลอดภัย

#### ชุดอุปกรณ์ประกอบ

1. Load cell ขนาด 10 กิโลนิวตัน จำนวน 1 ชุด
  - สามารถวัดแรงได้ทั้งแรงดึงและแรงกดในตัวเดียวกัน โดยสามารถทดสอบช่วงแรงได้ตั้งแต่ 20 N – 10 kN โดยมีความผิดพลาดไม่มากกว่า  $\pm 1.0\%$  ของค่าที่อ่านได้ตลอดช่วง ตามมาตรฐาน ISO 7500-1 Class 1
  - มีระบบ Calibration แบบอัตโนมัติในตัว (E-Calibration)
2. อุปกรณ์ทดสอบแรงดึง (Tension Test) 1 ชุด
  - สามารถจับทดสอบแรงดึงสูงสุดได้ 10 กิโลนิวตัน
  - ชุดปากจับชิ้นงานแบบที่มีความหนาตั้งแต่ 0-5 มิลลิเมตร
3. อุปกรณ์ทดสอบแรงกด (Compression Test) จำนวน 1 ชุด
  - แผ่นกดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มม.
4. อุปกรณ์ทดสอบแรงดัดโค้ง 3 จุด (Flexural Test) จำนวน 1 ชุด
  - เป็นหัวทดสอบแรงดัดโค้งได้ที่รับแรงทดสอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 10 kN
  - สามารถปรับความกว้างของฐานได้ตั้งแต่ 5 - 150 มิลลิเมตรหรือกว้างกว่า
5. เครื่องคอมพิวเตอร์ มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้ จำนวน 1 เครื่อง
  - มีหน่วยประมวลผลกลางชนิด Intel Core I5 ความเร็ว 3.0 GHz หรือดีกว่า
  - มีฮาร์ดดิสก์ 1 TB , มี DVD-RW
  - มีหน่วยความจำ RAM 4GB
  - จอภาพชนิด LED ขนาด 19 นิ้ว
  - มีระบบปฏิบัติการ Windows 10 พร้อม MS Office ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
6. เครื่องพิมพ์ผลแบบเลเซอร์ ขาว-ดำ จำนวน 1 เครื่อง



7. ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรม เพื่อใช้สำหรับการควบคุมการทดสอบ และการวิเคราะห์ ข้อมูล เช่น
- สามารถควบคุมการทดสอบแบบแรงดึง, แรงกด, แรงดัดโค้ง ได้ตามเงื่อนไขที่ ต้องการ
  - สามารถแสดงผลในรูปของกราฟได้ในขณะทำการทดสอบ โดยเลือก กำหนดค่าของแกนได้ดังนี้คือ Load, Extension, Strain หรือ Time
  - สามารถนำข้อมูลที่ได้อัปบันทึกเก็บไว้ในเครื่องและประยุกต์ใช้ร่วมกับ โปรแกรมบางประเภทได้ เช่น Microsoft Word, Microsoft Excel เป็นต้น
  - สามารถสร้างระบบการป้องกันข้อมูล (Protect test data) หรือสร้าง password ได้
  - สามารถสร้างสูตรการคำนวณเพิ่มเติมได้ตามต้องการ
  - 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 )
  - สามารถเพิ่มเติม ซอฟต์แวร์ในการควบคุมและประมวลผลเพิ่มเติมได้ตาม ต้องการเช่น
    - Cycle Software, Control Software, Texture Software และ Spring Software
8. โตะสำหรับวางเครื่องทดสอบ, คอมพิวเตอร์และเครื่องพิมพ์ จำนวน 1 ชุด
9. มีคู่มือการใช้งานเครื่องภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด และคู่มือแปลเป็นภาษาไทย จำนวน 1 ชุด

#### เงื่อนไขอื่นๆ

1. บริษัทผู้จำหน่ายได้รับการรับรองเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต พร้อมได้รับการ รับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า
2. เป็นเครื่องมือที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐานสากล ISO 9001 หรือดีกว่า



3. รับประกันคุณภาพเป็นเวลา 1 ปี พร้อมตรวจเช็คสภาพเครื่องฟรี จำนวน 2 ครั้ง/ปี ภายในปีรับประกัน
4. มีบริการสอบเทียบเครื่องมือเมื่อติดตั้งแล้วเสร็จ และออกใบรับรองผลการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 หรือเทียบเท่า (ฟรี จำนวน 1 ครั้ง)
5. บริการติดตั้ง อบรมและสาธิตการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ จนกว่าผู้ใช้งานจะสามารถปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี
6. บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีบุคลากรที่เคยผ่านการอบรมจากผู้ผลิต โดยมีใบรับรองการผ่านการอบรม

