

ชุดปฏิบัติการศูนย์ทดสอบมาตรฐานทางวิศวกรรมโยธา

ด้านวัสดุโครงสร้าง ต่ำบลสะเดียง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

1. เครื่องทดสอบเหล็กแบบอเนกประสงค์ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบแรงดึงของเหล็กแบบอเนกประสงค์ เช่น แรงดึงเหล็กเส้นกลมและข้ออ้อย, แรงกดคอนกรีต, แรงตัดและแรงเฉือน เป็นต้น สามารถทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E 8, ISO 15630-1, ASTM A370 และ ISO 6892-1 ได้เป็นอย่างดี โดยอ่านค่าแรงและระยะยืดพร้อมทั้งแสดงผลรูปกราฟออกมาในลักษณะ Real-time ได้บนหน้าจอแบบสัมผัสโดยไม่ต้องใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนการสอน และยังสามารถใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ในลักษณะ Computer Controls ได้เพื่อการวิเคราะห์ผลขั้นสูง และพิมพ์รายงานผลการทดสอบในรูปแบบฟอร์มของผู้ใช้งานกำหนด

รายละเอียดทางเทคนิค

(1) เป็นเครื่องทดสอบวัสดุอเนกประสงค์ขนาดไม่ต่ำกว่า 100 เมตริกตัน (1000 kN) แบบตั้งพื้นชนิดไม่ต้องสร้างฐานราก

(2) เครื่องทดสอบควบคุมระบบส่งกำลังด้วยระบบไฮดรอลิกส์ โดยกระบอกสูบมีช่วงชักไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร และมีมอเตอร์ปั๊มต้นกำลังแบบ P.I.D Inverter ชนิด Dual-Stage Pump ทำงานร่วมกับ Solenoid valve จำนวนอย่างละ 2 ชุดเพื่อแยกทำงานควบคุมระหว่างกระบอกสูบ และ หัวจับทดสอบพร้อมถังบรรจุน้ำมันไฮดรอลิกส์ไม่น้อยกว่า 40 ลิตรโดยมีอุปกรณ์แสดงระดับน้ำมันในถังบรรจุ

(3) สามารถปรับระยะตำแหน่งเริ่มต้นของหัวจับด้านล่าง (Lower Grips) ทดสอบเพื่อปรับระยะการใช้งานก่อนการทดสอบได้พร้อมรีโมทควบคุมด้วยมือ

(4) สามารถปรับความเร็วที่ใช้ในการทดสอบ (Testing Speed) ที่ความเร็วในช่วง 2-18 มิลลิเมตร/นาที หรือดีกว่าได้

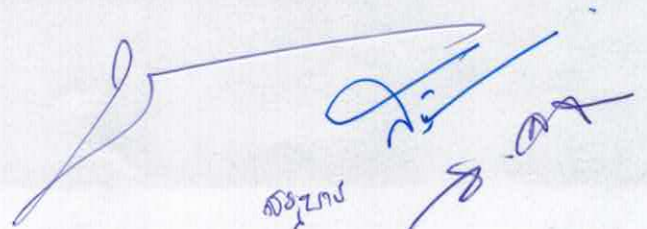
(5) โครงสร้างตัวเครื่องมีเสา 4 เสายึดติดอยู่กับโครงเครื่องและมีหัวจับด้านล่าง (Lower Grips) เคลื่อนที่เป็นอิสระจากโครงเครื่องและเสายึด โดยมีอีกอย่างน้อยเสา 2 เสายึดติดกับหัวจับด้านบน (Upper Grips) และจะเคลื่อนที่ขณะทำการทดสอบ

(6) เครื่องทดสอบนี้จะมีพื้นที่ทดสอบแรงดึงอยู่ด้านล่างและมีพื้นที่ทดสอบแรงกดและแรงตัดอยู่ด้านบนเพื่อลดแรงสะท้อนเมื่อวัสดุทดสอบเสียหายแล้ว และเพื่อความสะดวกในการใช้งาน ทดสอบแรงดึงของเหล็กโดยมีฝาปิดเพื่อป้องกันอันตรายแต่ต้องสามารถมองเห็นพฤติกรรมของวัสดุทดสอบขณะทำการทดสอบ

(7) วัดระยะการเคลื่อนที่ด้วย ทรานสดิวเซอร์แบบแท่ง (Displacement Transducer) ที่มีค่าความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

(8) วัดแรงกระทำด้วยโหลดเซลล์ (Load cell) มีค่าความเที่ยงตรงในการวัด $\pm 1\%$ หรือดีกว่า และต้องสามารถปรับแต่งค่า Calibrate แบบ สมการเชิงเส้น และสมการขั้นสูงได้ พร้อมมีรหัสป้องกันแบบ Code protection calibration เพื่อป้องกันผู้ไม่เกี่ยวข้องเข้าใช้งานโดยจะต้องมีภาพประกอบแนบมาในวันยื่นขอเพื่อประกอบในการพิจารณาของคณะกรรมการ

(9) หัวจับด้านบนสามารถกลับมาที่ตำแหน่งเดิมได้เมื่อวัสดุทดสอบเสียหาย



Handwritten signature and stamp in blue ink, likely indicating approval or completion of the document.

(10) ชุดควบคุม (Control Box) แยกเป็นอิสระจากโครงเครื่องติดตั้งสวิตช์ฉุกเฉินพร้อมปุ่มปรับความเร็วของหัวจับทดสอบแบบ มือหมุน เมื่อต้องการทดสอบแบบแมนนวลและมีจอแสดงผลและควบคุมชนิด Human Machine Interface (HMI) แบบ สัมผัสติดตั้งร่วมอยู่ด้วยโดยมีรายละเอียด ไม่น้อยกว่าดังนี้

- ประมวลผลด้วยไมโครโพรเซสเซอร์ ขนาด 32 บิต หรือสูงกว่าบนจอภาพสีขนาด ไม่น้อยกว่า 7 นิ้วชนิด LCD บนระบบปฏิบัติการ LINUX หรือ WindowCE

- สามารถแสดงรูปภาพ ค่าแรง (Load), ค่าความเค้น (Stress) ค่าการยืดตัว (Displacement) ความเร็วในการทดสอบ (Pace rate) สถานการณ์ทำงาน (Status) ระบบการแจ้งเตือนความผิดปกติ (Alert) และ รูปภาพการทดสอบแบบ Real-timeซึ่งจะต้องมีภาพประกอบแนบมาในวันยื่นซองเพื่อประกอบในการพิจารณาของคณะกรรมการ

- สามารถแสดงกราฟแบบหลายการทดสอบพร้อมกันโดยแยกสีของเส้นกราฟได้

- สามารถบันทึกผลการทดสอบได้ไม่น้อยกว่า 999,999 การทดสอบ

- สามารถเลือกหน่วยของการทดสอบได้

- มีช่องต่อแบบ USB เพื่อเก็บผลข้อมูลใส่แฟลชไดรฟ์ได้ในรูปแบบไฟล์ MS Excel

- สามารถควบคุมตัวเครื่องทดสอบแบบ Ethernet ได้ทุกที่และเพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุงหากเครื่องเกิดปัญหาทำให้สามารถซ่อมบำรุงผ่านทางระบบInternetได้

- มีโปรแกรมสำหรับเชื่อมต่อกับตัวเครื่องเพื่อควบคุมการทดสอบแบบคอมพิวเตอร์คอนโทรลได้โดยจะต้องมีภาพประกอบ แนบมาในวันยื่นซองเพื่อประกอบในการพิจารณาของคณะกรรมการ

- เป็นโปรแกรมเฉพาะที่ผลิตโดยโรงงานผู้ผลิตเท่านั้นโดยหน้าจอแสดงยี่ห้อ ของผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจนและสามารถคำนวณค่าต่างๆตามที่มาตราฐานสากล กำหนดเช่น % Breaking Elongation, Gauge Length(L0), Final Length(L1), Yield Load, Yield stress, Tensile Load Tensile Stress, T/Y แบบอัตโนมัติและรูปภาพแบบ Real-Time ได้เป็นอย่างน้อยโดยจะต้องมีภาพประกอบ แนบมาในวันยื่นซองเพื่อประกอบในการพิจารณาของคณะกรรมการ

- ชุดป้อนต้นกำลัง, ชุดแสดงผล,ชุดควบคุมจะต้องรวมอยู่ในชุดเดียวกันเพื่อให้การทำงานมีเสียงเงียบไม่รบกวนการทดสอบและสะดวกในการซ่อมบำรุง

(11) หัวจับชิ้นงานทดสอบแรงดึง (Tension Grip) เป็นแบบไฮดรอลิกส์ ชนิดเปิดตลอดทั้งด้านหน้าและด้านหลัง (Full Open Grips) ควบคุมด้วยรีโมทโดยมีพื้นที่การทดสอบไม่น้อยกว่า 590 มิลลิเมตร และหัวจับแรงดึงสามารถ ทดสอบชิ้นงานแบบกลมขนาดตั้งแต่ 8-40 มิลลิเมตร ได้โดยไม่ต้องถอดเปลี่ยนชิ้นอุปกรณ์จับชิ้นงานแต่อย่างใด จำนวน 1 ชุด โดยจะต้องมีภาพประกอบแนบมาในวันยื่นซอง เพื่อประกอบในการพิจารณาของคณะกรรมการ

(12) ชุดจับชิ้นงานทดสอบแรงอัด (Compression strength Test) โดยมีพื้นที่การทดสอบไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด

(13) ชุดจับชิ้นงานทดสอบแรงดัด (Flexural strength Test) สามารถปรับระยะช่วงความกว้างได้ จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

(14) ตัวเครื่องต้องมีน้ำหนักเบาติดตั้งกับพื้นอาคารเดิมได้โดยไม่ต้องสร้างฐานราก และไม่มีผลต่อการใช้งานทดสอบ โดยจะต้องมีภาพประกอบการติดตั้งชนิดพร้อมใช้งานแนบมาในวันยื่นซองเพื่อประกอบในการพิจารณาของคณะกรรมการ

Handwritten signatures and stamps at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller ones on the right, some with circular stamps.

(15) ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50/60 เฮิรท์ 1 เฟส หรือ 380 โวลต์ 50/60 เฮิรท์ 3 เฟส

อุปกรณ์ประกอบ

(1) เครื่องคอมพิวเตอร์ (PC/Note book) พร้อมจอภาพ ขนาด 17 นิ้ว และอุปกรณ์ครบชุด สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องทดสอบได้เป็นอย่างดี จำนวน 1 ชุด

(2) เครื่องพิมพ์ผลข้อมูล (Laser printer) จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดอื่น ๆ

(1) ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 โดยผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งและสาธิตการใช้งานจนผู้ใช้สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องตรงตามมาตรฐานด้วยความปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด

(2) รับประกันคุณภาพ 1 ปี (การใช้งานปกติ) มีการตรวจสอบเช็คเครื่องทดสอบ ทุก 6 เดือน ในช่วงระยะเวลาประกันหรือจำนวน 2 ครั้งใน 1 ปี

(3) ผู้ขายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต โดยมีเอกสารระบุการเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ระบุชื่อของผู้ขายและสถานศึกษา อย่างชัดเจนเพื่อประโยชน์ของการให้บริการหลังการขาย

(4) เครื่องทดสอบที่นำเสนอต้องสามารถติดตั้งใช้งานแบบไม่ต้องสร้างฐานรากแต่สามารถใช้งานได้ถูกต้องตามมาตรฐานการทดสอบและทำงานได้เต็มประสิทธิภาพโดยจะต้องมีภาพประกอบแนบมาในวันยื่นซอง เพื่อประกอบในการพิจารณาของคณะกรรมการ

(5) ผู้เสนอราคาต้องมีวิศวกรที่ได้รับการอบรมการใช้งาน การซ่อมบำรุง จากโรงงานผู้ผลิต โดยมีเอกสารรับรองจากโรงงานผู้ผลิตแนบมาพร้อมกับเสนอราคา

(6) มีคู่มือการใช้งาน ทั้งภาษาไทย และ ภาษา อังกฤษ พร้อม CD สาธิตการใช้งาน อย่างละเอียดจำนวน 1 ชุด

2 เครื่องทดสอบกำลังอัดคอนกรีตขนาด 200 ตัน แบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด

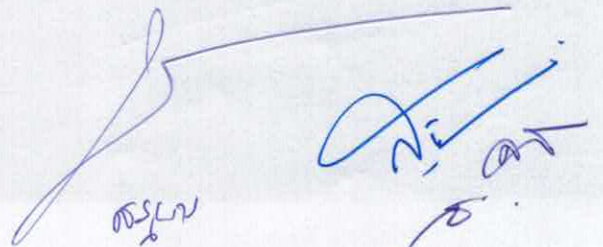
รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบหา คุณสมบัติการรับกำลังอัดของคอนกรีต แบบ Fully Automatic execution สอดคล้องตามข้อกำหนดของ ASTM ,EN ISO,DIN และ TISI โดยควบคุมการทำงานด้วยระบบ PID Servo Controls ประมวลผลด้วย ไมโครโพรเซสเซอร์ บนจอภาพกระจกนิรภัย แบบสัมผัสชนิด VGA สามารถ ต่อแป้นพิมพ์ และ เมาส์ เพื่อควบคุมจอแสดงผลได้ สามารถพิมพ์ผลข้อมูลได้ทันทีที่เสร็จสิ้นการทดสอบด้วยเครื่องพิมพ์ที่ติดอยู่กับตัวเครื่องทดสอบ และมีช่องเสียบแบบ USB เพื่อเก็บข้อมูลการทดสอบและรูปกราฟลงใน Flash Drive พร้อมทั้งมีปุ่มสวิตช์ฉุกเฉินอยู่ในตำแหน่งที่สามารถหยุดการทำงานได้ทันทีหากเกิดข้อผิดพลาด พร้อมทั้งกั้นเตือนข้อผิดพลาดที่หน้าจอแสดงผล

รายละเอียดทางเทคนิค

(1) โครงเครื่องเป็นแบบสี่เสา ที่มีความแข็งแรงทางโครงสร้าง (Stiffness) ตามมาตรฐานสากล ASTM ,EN ISO หรือ DIN สามารถรับแรงได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 2000 KN หรือ 200 ตัน

(2) มีใบรับรองผลการทดสอบความแข็งแรงของโครงสร้าง (Strain Foot meter Test) เพื่อยืนยันความสามารถในการรับแรงกดฉับพลันในกรณีที่วัสดุทดสอบถึงจุดคราก (Brake Point) โดยเครื่อง



จะไม่ยึดตัวเมื่อใช้ไปนาน ๆ ตามมาตรฐาน EN 12390-4 จากโรงงานผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองห้องสอบเทียบ มาตรฐาน ISO 17025 ดังนี้

- Self Align ผลการทดสอบต้องมีค่าไม่เกิน 0.05 ที่แรงกด 200 กิโลนิวตัน
- Self Blocking ผลการทดสอบต้องมีค่าไม่เกิน 0.05 ที่แรงกด 200 กิโลนิวตันและต้องมีค่าไม่เกิน 0.05 ที่แรงกด 2000 กิโลนิวตัน
- มีตัวอย่างของใบรับรองที่ออกให้ไม่เกิน 2 ปีแนบมาพร้อมกับการเสนอราคา

(3) มีระยะห่างระหว่างแป้นกดทดสอบไม่น้อยกว่า 335 มิลลิเมตร และมีระยะห่างช่องเปิดในแนวนอนไม่น้อยกว่า 268 มิลลิเมตร มีประตูใส่เพื่อป้องกันการกระเด็นของวัสดุทดสอบ

(4) ทำงานด้วยระบบไฮดรอลิกส์ที่มีการควบคุมการไหลของน้ำมันด้วยระบบ PID Servo Valve Controls และมี Inverter สำหรับควบคุมมอเตอร์ปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์ เพื่อให้การไหลของน้ำมันราบเรียบตามข้อกำหนด ASTM และ TISI ด้านการทดสอบแรงอัดคอนกรีต

(5) กระบอกลูกสูบมีระยะการเคลื่อนตัวไม่น้อยกว่า 55 มิลลิเมตร พร้อมระบบป้องกันการเคลื่อนที่เกินพิกัด

(6) แผ่นกดทดสอบ บนและ ล่างมีขนาดไม่น้อยกว่า 215 มิลลิเมตรเป็นลักษณะทรงกลมโดยแผ่นทดสอบบนจะเป็นแบบ ลอยอยู่ในอ่างน้ำมัน (Spherical seat in oil bath) สามารถให้ตัวในมุมเอียงโดยรอบไม่น้อยกว่า 3 องศา เพื่อให้สามารถกระจายแรงกดกับตัวอย่างทดสอบได้อย่างทั่วถึงและเที่ยงตรงตามข้อกำหนดมาตรฐานสากล ASTM ,EN ISO หรือ DIN

(7) สามารถควบคุมการทดสอบได้แบบอัตโนมัติ (Automatic pace rate controls) ผู้ใช้งานสามารถกำหนดอัตราการเคลื่อนที่ของการทดสอบต่ำสุด 0.045 KN/Sec หรือ ต่ำกว่า เพื่อทดสอบ พฤติกรรมของปูนซีเมนต์ตามข้อกำหนด TISI 2735-2559 และ สูงสุด 30 KN/sec หรือต่ำกว่า เพื่อทดสอบ พฤติกรรมของ คอนกรีต ตามข้อกำหนด ASTM C39, ASTM C 109 โดยจะต้องมีตัวอย่างของใบรายงานผลการทดสอบที่ระบุ pace rate ขณะทำการทดสอบแนบมาพร้อมกับการเสนอราคา

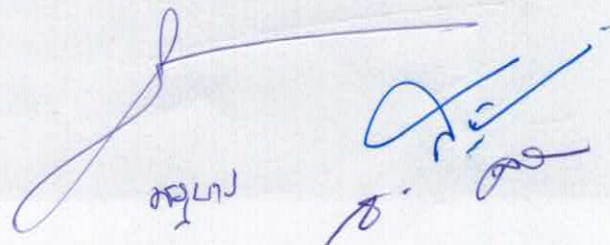
(8) สามารถเลือกควบคุมการทำงานได้ทั้งแบบไม่ต้องใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ (Stand Alone) และ แบบ ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Controls) โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์และแสดงผล

(9) วัดแรงด้วย Pressure Transducer แบบสองสถานะ (Dual Low Capacity) เพื่อให้สามารถใช้งานทดสอบได้ทั้ง ซีเมนต์ และ คอนกรีต ที่มีขนาด ไม่น้อยกว่าดังนี้

- 0 ถึง 250 KN ความถูกต้องในการวัดแรง 1% หรือดีกว่า สำหรับทดสอบซีเมนต์ตามมาตรฐาน ASTM C 109

- 0 ถึง 2000 KN ความถูกต้องในการวัดแรง 1% หรือดีกว่า สำหรับทดสอบ คอนกรีตตามมาตรฐาน ASTM C 39

สมบูรณ์



- ต้องมีรูปภาพจริงแนบมาพร้อมกับการเสนอราคาเพื่อยืนยันว่าผู้ผลิตได้เคยผลิตเครื่องทดสอบที่มีความสามารถตามที่ระบุมาก่อนแล้ว

(10) ชุดควบคุมและแสดงผลติดตั้งร่วมกับชุดปั้มน้ำมันไฮดรอลิกส์โดยมีอุปกรณ์ครบถ้วนฝุ่นและเก็บเสียงอย่างมิดชิดแยกจากชุดโครงเครื่องเพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา โดยมีความสามารถไม่น้อยกว่าดังนี้

- จอภาพกระจกนิรภัย แบบสัมผัสชนิด VGA ขนาด 5.7 นิ้วหรือดีกว่าประมวลผลด้วยไมโครโปรเซสเซอร์

- สามารถป้อนข้อมูลทั้งตัวหนังสือและตัวเลขแบบสัมผัสได้โดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์ร่วมใดๆและ บันทึกข้อมูลการทดสอบได้

- ช่องเสียบ แบบ USB เพื่อเก็บข้อมูลลงใน Flash Drive และช่องเสียบแบบ SD card เพื่อเพิ่มความจุในการเก็บข้อมูลการทดสอบ

- มีปุ่มสวิตช์ฉุกเฉินสามารถหยุดการทำงานได้ทันทีหากเกิดข้อผิดพลาด

- ต้องมีช่องรับสัญญาณ Input จากเซนเซอร์จำพวก Pressure Transducer, Load cell, Strain gauge, LVDT, PT 100 ได้เป็นอย่างน้อยจำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณ โดยติดตั้งถาวรอยู่กับจอแสดงผล เพื่อรองรับการทดสอบเช่น การหาการยุบตัวของคอนกรีต ทั้งในแนวตั้งและแนวนอน การหาค่า โมดูลัส การทดสอบการรับแรงสั่นสะเทือนของคอนกรีต การวัดอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงเมื่อมีแรงกระทำ การทดสอบ Jog test , Splitting Test , Flexural test หรือการทดสอบเพื่องานวิจัยอื่นๆในอนาคต โดยจะต้องมีรูปภาพจริงแนบมาพร้อมกับการเสนอราคาเพื่อยืนยันว่าผู้ผลิตได้เคยผลิตเครื่องทดสอบที่มีความสามารถตามที่ระบุมาก่อนแล้ว

- ช่องรับสัญญาณ Input แต่ละช่องต้องสามารถสอบเทียบค่ามาตรฐานได้แบบอิสระ แยกจากกันโดยจะต้องสามารถสอบเทียบได้ทั้งแบบ อัตโนมัติ และแบบกำหนดช่วงของการสอบเทียบค่ามาตรฐาน

- มีช่องต่อ แป้นพิมพ์ข้อมูล และ เมาส์ สามารถต่อร่วมเพื่อป้อนข้อมูลการทดสอบได้

- ต้องสามารถแสดงหน่วยการอ่านเป็น KN/Sec, lb/sec, Mpa, Mpa/sec, PSI/sec, KN, lb, mm² in², $\mu\epsilon$ (Strain), C°, F° ได้เป็นอย่างน้อย เพื่อให้ครอบคลุมตามมาตรฐานการทดสอบสากล โดยจะต้องมีรูปภาพจริงแนบมาพร้อมกับการเสนอราคาเพื่อยืนยันว่าผู้ผลิตได้เคยผลิตเครื่องทดสอบที่มีความสามารถตามที่ระบุมาก่อนแล้ว

- มีระบบ Password ป้องกันผู้ไม่เกี่ยวข้องแก้ไขข้อมูลการทดสอบไม่น้อยกว่า 5 ระดับการป้องกัน

นาย
อ.
ก.
อ.

- มีเครื่องพิมพ์แบบ ความร้อนสามารถพิมพ์ผล ชื่อการทดสอบ ลำดับชิ้นงาน, วัน/เวลาที่ทดสอบ, อัตราการเคลื่อนที่ของกระบอกลูกสูบ (Lad rate), ขนาดพื้นที่ของวัสดุทดสอบ (Area), ค่าแรงสูงสุด (Max Load), ค่าการรับแรง (Strength), รูปกราฟของแรงเทียบกับเวลา ได้เป็นอย่างดี ติดตั้งอย่างถาวร

- หน้าจอสามารถแสดงค่ากำลังอัด, เวลา และ รูปกราฟขณะทำการทดสอบแบบ Real-Time

- มีโปรแกรมเลือกการทดสอบ ซีเมนต์ หรือ คอนกรีต โดยเมื่อเลือกการทดสอบชนิดใดแล้วตัวเครื่องทดสอบจะเลือกชนิดของ Pressure transducer เองโดยอัตโนมัติเพื่อให้สอดคล้องกับการทดสอบ

- มีบาร์กราฟแสดงให้เห็นถึงการทำงานของระบบควบคุมการเคลื่อนที่ของกระบอกลูกสูบแบบ PID เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการตั้งค่า Pace rate

- มีแถบแสดงสถานะของการทำงานและอาการเสียของเครื่องขณะทดสอบ พร้อมทั้งวันที่และเวลา

(11) ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 1 เฟส และ ใช้กำลังไฟไม่เกิน 800 วัตต์สามารถ

นำไปใช้งานภาคสนามได้

รายละเอียดอื่น ๆ

(1) ผู้ผลิตจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001 และมีห้องสอบเทียบมาตรฐานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 17025 ด้านแรงขนาดไม่น้อยกว่า 3000 KN โดยจะต้องมีใบรับรองพร้อมระบุขนาดของแรงที่ได้รับการรับรองให้สามารถสอบเทียบได้แนบมาพร้อมกับการเสนอราคา

(2) ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ขายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต โดยมีเอกสารระบุการเป็นตัวแทน จำหน่ายที่ระบุชื่อของผู้ขายและสถานศึกษาอย่างชัดเจนเพื่อประโยชน์ของการให้บริการหลังการขาย

(3) มีคู่มือการใช้งาน ทั้งภาษา ไทย และ ภาษา อังกฤษ พร้อม CD สาธิตการใช้งาน อย่างละเอียด จำนวน 1 ชุด

(4) ผู้เสนอราคาต้องมีวิศวกรที่ได้รับการอบรมการใช้งาน การซ่อมบำรุง จากโรงงานผู้ผลิต โดยมีเอกสารรับรองจากโรงงานผู้ผลิตแนบมาพร้อมกับการเสนอราคา

(5) รับประกันรับประกันคุณภาพ 1 ปี (การใช้งานปกติ) มีการตรวจสอบเช็คเครื่องทดสอบทุก 6 เดือนในช่วงระยะเวลาประกันหรือจำนวน 2 ครั้งใน 1 ปี



Handwritten signatures and stamps at the bottom right of the page.