

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

รายการ ชุดทดสอบกำลังรับแรงอัดของดินสามแกนแบบควบคุมโดยผู้ใช้งาน จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดสอบกำลังอัดของดินแบบใช้แรงอัด 3 ทิศทาง แบบควบคุมด้วยมือ (Manual Triaxial Test) โดยใช้กับตัวอย่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 38 มิลลิเมตร และ 50 มิลลิเมตร

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ชุดทดสอบแรงอัดดิน 3 ทิศทางแบบควบคุมด้วยมือ (Manual Triaxial Test) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 เครื่องทดสอบกำลังอัดของดินขนาดกำลัง 50 kN จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- สามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน BS 1377-7, -8 1924-2 ; ASTM D 2850 , D 4767 ; AASHTO T 296 T297

- เป็นเครื่องกดอัดแบบตั้งโต๊ะมีโครงสร้าง 2 เสา ปลายด้านบนมีเกลียวไว้ให้สามารถปรับระยะความสูงของคานได้อย่างสะดวก

- มีระยะห่างระหว่างเสา (Horizontal Clearance) ขนาดไม่น้อยกว่า 360 มิลลิเมตร และระยะความสูงในแนวดิ่ง (Vertical Clearance) ขนาดไม่น้อยกว่า 910 มิลลิเมตร

- ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์

- มีจอแสดงผลเป็นข้อความตัวเลข สามารถป้อนค่าตัวแปรต่างๆ ได้ด้วยปุ่มกด

- มีปุ่มกดสำหรับตั้งค่าควบคุมการทำงานที่แผงด้านหน้าของเครื่อง

- สามารถปรับอัตราความเร็วในการทดสอบได้ตั้งแต่ 0.00001 ถึง 9.99999 มิลลิเมตร

ต่อนาที หรือดีกว่า

- ปรับอัตราเร่งเพื่อปรับระยะก่อนการทดสอบในแบบ Rapid Approach Speed ได้ 25 มิลลิเมตรต่อนาที

- มีระยะการเคลื่อนตัวในการทดสอบ (Platen Travel) สูงสุด 100 มิลลิเมตร

- มีช่องเสียบสัญญาณ RS 232 สำหรับต่อเข้ากับเครื่องประมวลผลคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ควบคุมและปรับตั้งความเร็วในการทดสอบ

- ใช้ระบบไฟฟ้าขนาด 220 - 240 โวลต์, 50 เฮิร์ตซ์, 1 เฟส

2.1.2 เซลล์ทดสอบกำลังอัดของดินแบบ 3 แกน (Triaxial Cells) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- สามารถใช้กับตัวอย่างทดสอบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 38 มิลลิเมตร และ 50 มิลลิเมตร

- ตัวผนังเซลล์เป็นวัสดุโปร่งใสทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 1,700 กิโลปาสคาล (kPa)

- ฝาปิดและฐานทำด้วยวัสดุปลอดภัยนิม ที่กึ่งกลางฝา มีช่องสำหรับใส่แท่ง Piston สามารถรับแรงได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 45 กิโลนิวตัน (kN)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัฒนา	มกรโรจน์ฤทธิ์	ประธานกรรมการ	.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรายุทธ	มาลัย	กรรมการ	.....
นายธชนม์	ก้าวสมบุรณ์	กรรมการและเลขานุการ	.....

- มีวาล์วระบายน้ำด้านบน
- ที่ฐานมีวาล์วควบคุมน้ำเข้า-ออก ไม่น้อยกว่า 5 ช่อง แยกตามหน้าที่การใช้งานดังนี้คือ
 - 1) 2 ช่อง สำหรับควบคุมการระบายน้ำเข้า-ออกสำหรับ Back Pressure
 - 2) 2 ช่อง สำหรับควบคุมการระบายน้ำเข้า-ออกสำหรับ Pore Pressure
 - 3) 1 ช่อง สำหรับควบคุมการระบายน้ำเข้า-ออกสำหรับ Confining Pressure

2.1.3 หัวปรับขนาดของฐานเซลล์ (Base Adaptor) สำหรับตัวอย่างเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 38 มิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร ที่ส่วนฐานมีรูระบายน้ำสำหรับการทดสอบ จำนวน อย่างละ 1 ชุด

2.1.4 แผ่นประกบหัวตัวอย่างทดสอบ (Pressure Pad) สำหรับใช้กับตัวอย่างทดสอบ เส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 38 มิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ 1 ชุด

2.1.5 ท่อพลาสติกพร้อมข้อต่อ (Tubing and Connector) สำหรับใช้กับตัวอย่างทดสอบ เส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 38 มิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ 1 ชุด

2.1.6 ถุงยางสำหรับสวมตัวอย่าง (Rubber Membrane) ขนาดความหนาของถุงยาง 0.3 มิลลิเมตร ความยาว 150 มิลลิเมตร เป็นถุงยางที่ใช้กับตัวอย่างทดสอบเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 38 มิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ 1 กล่อง บรรจุกล่องละ 10 อัน

2.1.7 วงแหวนยาง (O-Ring) ใช้กับตัวอย่างทดสอบเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 38 มิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ 1 ชุด บรรจุกล่องละ 10 อัน

2.1.8 แผ่นหินพรุน (Porous Stone) ใช้สำหรับตัวอย่างทดสอบเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 38 มิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ 2 คู่

2.1.9 กระดาษกรองสำหรับระบายน้ำด้านข้างตัวอย่าง (Filter Paper Drain) เป็นกระดาษกรองที่ใช้สำหรับตัวอย่างทดสอบเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 38 มิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ 1 กล่อง บรรจุกล่องละ 50 แผ่น

2.1.10 เครื่องถ่างแหวนยาง (O-Ring Placing Tool) สำหรับรัดตัวอย่างเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 38 มิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ 1 อัน

2.1.11 อุปกรณ์สำหรับดูดถุงยาง (Suction Membrane Device) สำหรับตัวอย่างทดสอบ เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาด 38 มิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ 1 ชุด

2.1.12 ชุดอุปกรณ์อ่านค่าความดันน้ำและความดันภายในตัวอย่างทดสอบ (Universal pump and Pressure Indicating Panel) ขนาด 1,700 kPa หรือ 250 lbf/in² แบบแผงติดผนัง จำนวน 1 แผง มีรายละเอียดดังนี้

- เป็นแผงที่ประกอบสำเร็จรูป มีช่องทางให้น้ำเข้า-ออกได้ 5 ทาง แต่ละทางประกอบด้วยวาล์วที่ไม่เปลี่ยนแปลงปริมาตร (No-Volume Change Valves) ถึงกักเก็บน้ำ และแผนผังแสดงทางไหลของน้ำ พร้อมปุ่มแบบใช้มือหมุน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัฒนา	มกรโรจน์ฤทธิ์	ประธานกรรมการ	.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรายุทธ	มาลัย	กรรมการ	.....
นายชนม์	ก้าวสมบุรณ์	กรรมการและเลขานุการ	.....

- ติดตั้งเกจวัดอ่านค่าความดันแบบสองสเกลคือ ขนาดวัดความดันสูงสุดได้ 1,700 kPa และ 250 lbf/in²

2.1.13 แผงควบคุมการจ่ายแรงดันแบบสองทาง (Two-way pressure Reducing panel) สามารถควบคุมการจ่ายแรงดันได้สูงสุด 1,000 kPa จำนวน 1 แผง

2.1.14 ชุดอุปกรณ์ควบคุมความดันของน้ำและอากาศ (Bladder-Type Air/Water Pressure Assembly) สามารถใช้แรงดันที่ 1,000 kPa ได้อย่างต่อเนื่อง พร้อมลูกสูบ จำนวน 2 ชุด

2.1.15 ชุดเครื่องมือวัดการเปลี่ยนแปลงปริมาตรน้ำแบบหลอดคู่ (Twin Burette Volume Change Unit) มีขนาดความจุ 100 มิลลิลิตร x 0.2 มิลลิลิตร อ่านค่าการเปลี่ยนแปลงปริมาตรน้ำแบบหลอดคู่ เครื่องมือติดตั้งวาล์วกันการไหลย้อนกลับทำหน้าที่ควบคุมให้น้ำไหลไปในทิศทางเดียว เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำไหลย้อนกลับขึ้นไป จำนวน 1 ชุด

2.1.16 ชุดอุปกรณ์วัดความดันแบบดิจิทัล (Digital Pressure Gauge) ได้สูงสุด 1700 kPa สามารถเลือกหน่วยการวัดได้เป็น mbar / hPa, psi, kPa และ MPa ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ขนาด 3 โวลต์ อายุการใช้งานแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 1200 ชั่วโมง กรณีทำงานต่อเนื่อง อ่านค่าได้ง่ายและถูกต้อง แม่นยำ จำนวน 1 ชุด

2.1.17 วงแหวนถ่ายแรง (Proving Ring) ขนาดความสูงไม่เกิน 248 มิลลิเมตร สามารถวัดอ่านค่าแรงสูงสุดได้ 2 kN (450 lbf) มีความไวในการอ่านค่า 1.3 N/div มีค่าความแม่นยำ +1% และค่า Repeatability 0.2% ของค่าแรงที่แสดง พร้อมเกจวัดค่าการยุบตัวของวงแหวน และหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิตในต่างประเทศ จำนวน 1 ชุด

2.1.18 ไดอัลเกจ (Dial Gauge) ขนาด 25 มิลลิเมตร อ่านละเอียด 0.01 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด

2.1.19 ถังบรรจุน้ำ (De-Airing Water Tank) ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 5 ลิตร จำนวน 1 ชุด

2.2 อุปกรณ์ประกอบ

2.2.1 ปัมสุญญากาศ (Vacuum Pump) ขับเคลื่อนการทำงานด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดกำลังไม่น้อยกว่า 1/4 แรงม้า ใช้ไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 1 เฟส จำนวน 1 เครื่อง

2.2.2 เครื่องอัดอากาศ (Air Compressor Unit) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
- เป็นเครื่องอัดอากาศแบบตั้งพื้นแนวนอนหรือแนวตั้ง มีถังบรรจุก๊าซอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 50 ลิตร ให้ความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 140 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) และสามารถผลิตลมได้ไม่น้อยกว่า 240 ลิตรต่อนาที

- มีอุปกรณ์ต่างๆ มาพร้อมเครื่องตั้งนี้ สวิตช์เปิด-ปิด เกจวัดความดัน วาล์วป้องกัน และตัวตัดไฟกรณีแรงดันเกิน

- ใช้ไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 1 เฟส

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัฒนา	มกรโรจน์ฤทธิ์	ประธานกรรมการ	.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรายุทธ	มาลัย	กรรมการ	.....
นายธชนม์	ก้าวสมบุรณ์	กรรมการและเลขานุการ	.....

2.2.3 เครื่องกลึงตัวอย่างดิน (Hand Specimen Trimmer) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- ลักษณะเป็นโครงแบบสามเส้าสำหรับนำเส้นลวดตัดแต่งยึดปิดด้านบนและล่างด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิม

- เป็นหมุนบนและล่างสำหรับจับประครองตัวอย่างให้สามารถหมุนได้ในขณะตัดแต่ง

- สามารถกลึงตัวอย่างดินขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 38 มิลลิเมตร 50 มิลลิเมตร และ 70 มิลลิเมตร ได้อย่างสม่ำเสมอ

- เลื่อยตัด (Wire Saw) ลักษณะเป็นโครงสำหรับจับยึดเส้นลวดตัดแต่ง จำนวน 1 ชุด

- อุปกรณ์ประกอบตัดแต่งหัวท้ายตัวอย่างสำหรับตัวอย่างขนาด 38 มิลลิเมตร และ 50 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด

2.2.4 โต๊ะเหล็กสำหรับวางเครื่องทดสอบ (Floor Mounting Stand) จำนวน 2 ชุด

2.2.5. อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก ชั่วขณะ สำหรับไฟฟ้ากระแสสลับ จำนวน 1 ชุด

2.2.5.1. คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันความเสียหายสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้า หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ฟ้าผ่าลงสู่สายส่งหรือบริเวณโดยรอบ รวมถึงไฟกระชากจากการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าขนาดใหญ่ซึ่งจะถูกเหนี่ยวนำ หรือจะเข้าสู่ระบบไฟฟ้าทางสายไฟฟ้า AC Power Line ที่จ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยตัวอุปกรณ์จะทำหน้าที่เหนี่ยวนำแรงดันไฟที่เกินเข้ามาสู่ระบบ ออกจากระบบทางสายดิน

- จะต้องทำงานด้วยการติดตั้งในลักษณะต่อขนานกับสายจ่ายไฟฟ้าของระบบงาน โดยต้องไม่มีผลกระทบกับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้งานอยู่ รวมถึงอุปกรณ์ที่จะมีการเพิ่มเติมในภายหลัง

- มีชิ้นส่วนภายในที่ทำหน้าที่เหนี่ยวนำแรงดันไฟที่เกินออกจากระบบ (Surge) เช่น Metal Oxide Varistor (MOV) หรือชิ้นส่วนที่ผลิตจากเทคโนโลยีที่สูงกว่า

- ตัวอุปกรณ์สามารถติดตั้งได้กับราง DIN-rail -35mm โดยผลิตจากวัสดุที่ทนทานต่อการสึกกร่อนและทนต่อความร้อน Thermoplastic:UL94 V-0 หรือมีคุณภาพสูงกว่าและมีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์

2.2.5.2. คุณสมบัติทางเทคนิค

- Approvals, Certifications	CE
- In accordance with	IEC61643-11:2011; UL1449-4th
- Category IEC/VDE	I + II + III/ B+C+D
- Lightning impulse current (10/350)	25kA หรือสูงกว่า
- Max. Impulse Current (8/20 μ s)	120kA หรือสูงกว่า
- Response time	ไม่มากกว่า 100 ns
- Voltage protection level @VPR	0.6 kV หรือน้อยกว่า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัฒนา	มกรโรจน์ฤทธิ์	ประธานกรรมการ	.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรายุทธ	มาลัย	กรรมการ	.....
นายธชนม์	ก้าวสมบุรณ์	กรรมการและเลขานุการ	.....

-	Max. continuous operating voltage (V)	ไม่เกิน 275Vac
-	Follow current/Leakage current	NO
-	Short-Circuit Current Rating	25kA หรือมากกว่า
-	Technology VT technology Thermal disconnecter	
-	Remote alarm contact type	Isolated Form C
-	Working environments Temperature	-40°C ~ +85°C,
-	Temporary Overvoltage TOV	442V/120min
-	Withstand Mode Utov	

3. รายละเอียดอื่น ๆ

3.1 ผู้เสนอราคาต้องแนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่นำเสนอ และต้องระบุยี่ห้อ, แบบ/รุ่น และประเทศมาพร้อมใบเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์ทุกประการ

3.2 บริษัทผู้ผลิตจะต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9000 หรือเทียบเท่า โดยผู้เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารเพื่อประกอบการพิจารณา โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา (ยกเว้นรายการอุปกรณ์ประกอบ ข้อ 2.2)

3.3 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายโดยตรงภายในประเทศ โดยใบตัวแทนจะต้องระบุชื่อหน่วยงานที่ต้องการจัดซื้อ พร้อมแนบเอกสารเพื่อประกอบการพิจารณา โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา

3.4 ผู้ขายจะดำเนินการติดตั้งและสาธิตการใช้งานเครื่องมือทดสอบ จนผู้ใช้สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องตรงตามมาตรฐานด้วยความปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด

3.5 มีคู่มือการใช้งานหรือเอกสารการทดสอบภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด

3.6 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

3.7 ระยะเวลาการส่งมอบ 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัฒนา	มกรโรจน์ฤทธิ	ประธานกรรมการ	.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรายุทธ	มาลัย	กรรมการ	.....
นายธชนม์	ก้าวสมบุญ	กรรมการและเลขานุการ	.....