

“Water Draw System”

Compact Prover

1. ทดสอบด้วยน้ำสะอาด ไม่ใช่ น้ำคลอง หรือน้ำบาดาล
2. ทดสอบด้วยอัตราการไหลและความดันคงที่ไม่น้อยกว่าที่ผู้ผลิตกำหนด เช่น EMERSON : Flowrate > 10 gpm (38 lpm) ที่ 30-100 psi (207 to 689 kPa)
3. ตรวจสอบสภาพ CPP ทางสายตาอยู่ในสภาพดีพร้อมใช้งาน สะอาด ไม่รั่วซึม ได้ระดับ
4. วัดอุณหภูมิ CPP (T_{CP}) เป็นค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิขาเข้า (T_1) และอุณหภูมิขาออก (T_2) จาก Compact Prover
5. วัดความดันตำแหน่งที่ Displace หยุด ก่อนมีการเคลื่อนที่ (P_1)
6. ผลหาค่า “BASE VOLUME” ที่สภาวะมาตรฐาน อย่างน้อย 4 ครั้งติดต่อกันให้ค่า Repeatability $\leq 0.02\%$
7. ส่วนประมวลผลและส่วนแสดงค่าแบบอิเล็กทรอนิกส์ต้องมีประจำส่วนวัดของ CPP
 - 7.1. Configuration ค่าตัวแปรต่างๆ ให้ตรงกับข้อมูล CPP ที่ใช้ในการสอบเทียบจริง
 - 7.2. สำเนา “Audit Trail”(ถ้ามี) ทุกครั้ง
8. มีที่ซีล/รูร้อยลวดผูกตะกั่ว ป้องกันปรับหรือแก้ไขค่าที่มีผลต่อความเที่ยง
9. ต้องมี Name Plate ติดตั้งมั่นคงและข้อมูลครบตามกำหนด

ถังตวงโลหะแบบมาตรา

1. ใบรายงานผลสอบเทียบมีข้อมูล
 - 1.1. ใบรายงานผลสอบเทียบไม่เกิน 1 ปี
 - 1.2. Maximum Permissible Error (MPE) \leq Tank Capacity /2000
 - 1.3. Uncertainty \leq MPE/3
 - 1.4. Repeatability $\leq 0.02\%$
 - 1.5. ขีดขั้วหมายมาตราต่ำสุด (d) $\leq 0.02\%$ ของพิกัดความจุของ CPP หรือ อัตราส่วนคอดึง $\leq 0.01\%$ ของพิกัดความจุของ CPP ต่อ 1 เซ็นติเมตร
 - 1.6. หมายเลขซีลและซีลต้องอยู่ในสภาพสมบูรณ์ ถูกต้อง
 - 1.7. ตรงกับข้อมูลบน Name Plate ซึ่งติดตั้งมั่นคง
2. มีส่วนปรับระดับถังตวงโลหะแบบมาตรา และขาตั้งมั่นคง
3. ตรวจสอบสภาพถังตวงทางสายตาอยู่ในสภาพดี ไม่รั่วซึม
4. ในกรณีถังตวงโลหะชนิดคอดึงมีขีดขั้วหมายมาตรา ปริมาตรคอดึงตวงควรมีส่วนแสดงค่าขีดขั้วหมายมาตราไม่น้อยกว่า $\pm 0.1\%$ ของพิกัดกำลังถังตวง
5. มีพิกัดกำลัง เท่ากับพิกัดกำลัง CPP หรือน้อยกว่าแต่ไม่ควรใช้ถังตวงแบบมาตรามากกว่า 2 ถัง

เครื่องวัดอุณหภูมิ	เครื่องวัดความดัน
<ol style="list-style-type: none"> 1. สำหรับวัดอุณหภูมิ CPP (T_1, T_2) และอุณหภูมิถังตวงแบบมาตรา (T_M) <ol style="list-style-type: none"> 1.1. ชนิด Glass Stem Thermometers 3 ชุด 1.2. อ่านละเอียดมากกว่าหรือเท่ากับ 0.1 °C 1.3. ค่า Uncertainty ต่ำกว่าค่า d 1.4. ช่วงอุณหภูมิ -1 to 50 °C 2. สำหรับวัดอุณหภูมิ Invar Rod (T_d) <ol style="list-style-type: none"> 2.1. RTD (Resistance Temperature Detectors) หรือ digital thermometer 2.2. อ่านละเอียดมากกว่าหรือเท่ากับ 0.1 °C 3. ใบรายงานผลสอบเทียบจากห้องปฏิบัติการได้รับ ISO 17025 ไม่เกิน 1 ปีนับถึงวันสอบเทียบ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อ่านละเอียดมากกว่าหรือเท่ากับ 0.1 PSI หรือ 1.0 kPa 2. ค่า Uncertainty ต่ำกว่าค่า d 3. ช่วงการวัด 0-100 psig (0-689 kPa) 4. ใบรายงานผลสอบเทียบจากห้องปฏิบัติการได้รับ ISO 17025 ไม่เกิน 1 ปีนับถึงวันสอบเทียบ

เงื่อนไขเพิ่มเติม

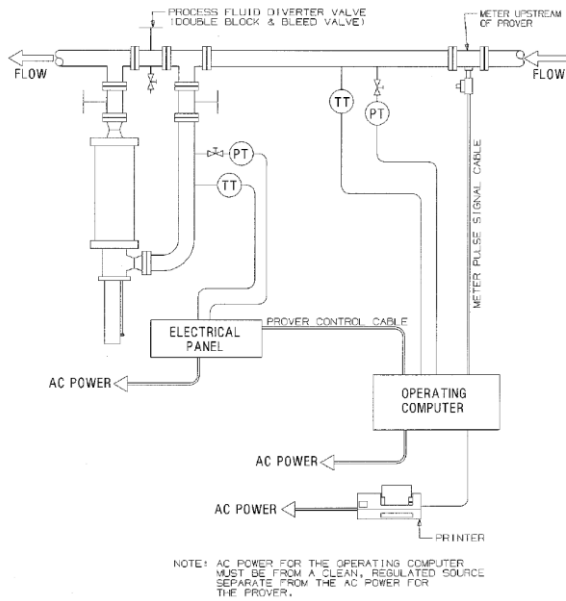
1. ค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของถังตวงแบบมาตรากับ Compact Prover ต้องมีค่าไม่เกิน ± 0.2 °C
2. ถังตวงแบบมาตราควรได้รับการสอบเทียบด้วยวิธีชั่งน้ำหนัก (Gravimatic Method) มีค่า Repeatability 0.01% และ Uncertainty 0.01% (ถังตวงแบบมาตรา 40 -400 ลิตร¹)
3. ต้องมีน้ำหล่ออยู่ Thermo Well เพียงพอและตลอดเวลา
4. ถังตวงโลหะชนิดคอมพิชิตชั้นหมายเลขมาตราต้องมีอัตราส่วนคองถังตวงคองที่ตลอดช่วงแสดงขีดชั้นหมายเลขมาตรา และคองถังตวงเป็นทรงกระบอกไม่มีวัสดุหรือสิ่งอื่นใดถูกติดตั้งบริเวณภายในคองถังตวงและก่อให้เกิดอัตราส่วนคองถังตวงเปลี่ยนแปลงหรือไม่คงที่ตลอดช่วงแสดงขีดชั้นหมายเลขมาตรา
5. ตรวจสอบข้อมูล CPP ถึงค่าที่ใช้และหน่วยวัดที่ใช้ (SI Unit หรือ BS Unit หรือ ผสมกันระหว่างหน่วยทั้ง 2 ระบบ) ซึ่งปรากฏในส่วนประมวลผล/ส่วนแสดงค่าต่อไปนี้ให้ถูกต้อง
 - 5.1. ชนิด Material ของ Body ซึ่งจะเป็นค่า Squared Coefficient of Expansion, Modulus of Elasticity
 - 5.2. ชนิด Material ของ Invar Rod ซึ่งจะเป็นค่า Linear Coefficient of Expansion
 - 5.3. ขนาดความหนา และรัศมีภายในของ Body
6. การหา “BASE VOLUME”² ที่สภาวะมาตรฐานของ CPP แบ่งเป็น 2 กรณี

¹ Manual of Petroleum Measurement Standards, Chapter 4—Proving Systems, Section 4—Tank Provers

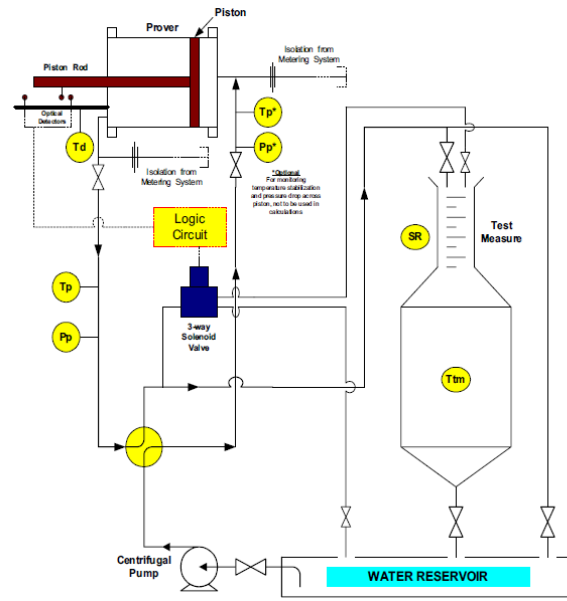
² Manual of Petroleum Measurement Standards, Chapter 4—Proving Systems, Section 9—Methods of Calibration for Displacement and Volumetric Tank Provers, Part 2—Determination of the Volume of Displacement and Tank Provers by the Waterdraw Method of Calibration

แนวปฏิบัติการสอบเทียบ Compact Prover (CPP) เทียบกับถังตวงแบบมาตรฐาน

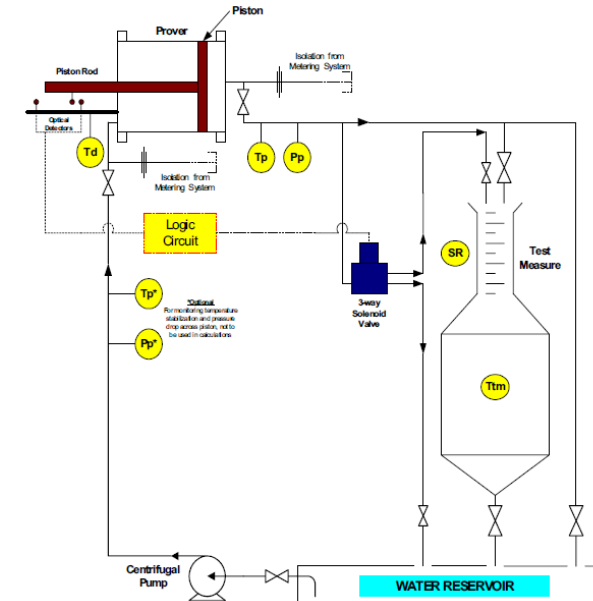
- 6.1. หากนำ CPP ไปสอบเทียบมาตรวัด (Flow Meter) ซึ่งติดตั้งก่อน (Upstream) CPP ทา “BASE VOLUME” ที่สภาวะมาตรฐานด้าน Upstream (**Normal Condition**)
- 6.2. หากนำ CPP ไปสอบเทียบมาตรวัด (Flow Meter) ซึ่งติดตั้งหลัง (Downstream) CPP ทา “BASE VOLUME” ที่สภาวะมาตรฐานด้าน Downstream



มาตรวัดติดตั้งก่อน (Upstream) CPP



Upstream Base Volume



Downstream Base Volume

7. ตรวจสอบ Slip Test

- 7.1. ทา “BASE VOLUME” ที่สภาวะมาตรฐานของ CPP ที่อัตราการไหลต่ำแรงดันปกติ เช่น EMERSON : Flowrate < 10 gpm (38 lpm) ที่ 30-100 psi (207 to 689 kPa)
- 7.2. ตรวจสอบ Seal Leak Check เช่น EMERSON: ใช้ Dial Gauge จับการเคลื่อนที่ Displacer เมื่ออัดแรงดันโดยปิดด้านทางออกแล้ว Displacer ขยับน้อยกว่า 0.102 mm (0.004 inches) ในเวลา 5 นาที

8. ตรวจสอบแรงดันของระบบ Hydraulic และความดันใน Pneumatic Spring Plenum & ถังไนโตรเจน ตามผู้ผลิตกำหนด เนื่องจากระบบดังกล่าวมีผลต่อความเที่ยงของ CPP

กลุ่มมาตรฐานเครื่องตวงและเครื่องวัด

สำนักชั่งตวงวัด

17 ก.พ. 58