

ประกาศสำนักงานกลางชั่งตวงวัด

เรื่อง กำหนดรายการทดสอบต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบ

ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพาณิชย์โดยคำแนะนำของคณะกรรมการชั่งตวงวัดได้ออกประกาศกระทรวงพาณิชย์ เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการยื่นต้นแบบและการให้ความเห็นชอบต้นแบบเครื่องชั่งตวงวัดของพนักงานเจ้าหน้าที่ ลงวันที่ ๑๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๖ กำหนดให้สำนักงานกลางชั่งตวงวัดกำหนดรายการทดสอบต้นแบบเครื่องชั่งตวงวัด เพื่อให้หน่วยทดสอบทดสอบต้นแบบตามรายการที่กำหนด ไปแล้ว นั้น

อาศัยอำนาจตามความในพินัยกรรมคำว่า “รายการทดสอบ” ในข้อ ๒ แห่งประกาศกระทรวงพาณิชย์ เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการยื่นต้นแบบและการให้ความเห็นชอบต้นแบบเครื่องชั่งตวงวัดของพนักงานเจ้าหน้าที่ ลงวันที่ ๑๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๖ อธิบดีกรมการค้าภายใน จึงออกประกาศดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ ๒ ในประกาศนี้

“ต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบ” (Type หรือ Pattern) หมายความว่า แม่แบบหรือแบบร่าง (Drawing) ของมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบที่ผู้ยื่นคำขอประสงค์จะผลิตหรือนำเข้า

ข้อ ๓ การทดสอบต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบ ให้หน่วยทดสอบดำเนินการทดสอบตามรายการทดสอบและหลักเกณฑ์ วิธีการ ดังต่อไปนี้ เพื่อให้ต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบมีความถูกต้องเที่ยงตรง และเป็นไปตามที่ประกาศกระทรวงพาณิชย์เกี่ยวกับการกำหนดชนิดและลักษณะของมาตรวัดก๊าซที่มีสถานะเป็นไอ รายละเอียดของวัสดุที่ใช้ผลิต อัตราเผื่อเหลือเผื่อขาด และอายุการรับรอง และประกาศ ระเบียบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกำหนด

(๑) การตรวจสอบทางกายภาพ (Visual Inspection) เป็นการตรวจสอบลักษณะทั่วไปของต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบ ก่อนทดสอบทางเทคนิคตาม (๒) โดยตรวจสอบลักษณะภายนอกของต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบทุกส่วนให้มีความถูกต้องครบถ้วน และไม่มีตำหนิหรือผิดปกติ การวัดของต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบต้องทำงานได้อย่างถูกต้อง เที่ยงตรง และต่อเนื่อง รวมทั้งรายละเอียดและการแสดงค่าต่าง ๆ บนต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบต้องทำให้อ่านง่าย ชัดเจน และลบเลือนยาก ทั้งนี้ การตรวจสอบทางกายภาพให้ตรวจสอบตามรายการที่กำหนดในตารางที่ ๑ ท้ายประกาศนี้

(๒) การทดสอบทางเทคนิค เป็นการทดสอบความถูกต้อง เที่ยงตรงของต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบ โดยทดสอบตามหลักเกณฑ์และวิธีการ ดังต่อไปนี้

(ก) การทดสอบความเที่ยง (Accuracy Test) เป็นการทดสอบความถูกต้อง เที่ยงตรง ของต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบไนต์เทียบกับแบบมาตราตามอัตราการไหลที่กำหนด ทั้งนี้ ให้ทดสอบความเที่ยงตามรายการที่กำหนดในตารางที่ ๒ ท้ายประกาศนี้

(ข) การทดสอบความสามารถในการทำซ้ำ (Repeatability Test) เป็นการทดสอบ ความสามารถของระบบการวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบไนต์และการแสดงผลของต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซ แบบเทอร์โบไนต์ตามอัตราการไหลที่ใช้ทดสอบติดต่อกัน โดยต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบไนต์ ต้องแสดงค่าได้อย่างถูกต้อง เที่ยงตรง ทั้งนี้ ให้ทดสอบความสามารถในการทำซ้ำตามรายการที่กำหนด ในตารางที่ ๓ ท้ายประกาศนี้

(ค) การทดสอบระนาบการติดตั้ง (Orientation Test) เป็นการทดสอบความถูกต้อง เที่ยงตรงของต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบไนต์โดยวัดปริมาณของก๊าซที่ระนาบแนวนอน (Horizontal) ระนาบแนวตั้ง (Vertical Flow-Up) และระนาบแนวตั้ง (Vertical Flow-Down) โดยต้นแบบของมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบไนต์ต้องแสดงค่าได้อย่างถูกต้อง เที่ยงตรง เว้นแต่กรณี ที่มีการระบุระนาบการติดตั้งของต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบไนต์ไว้ ไม่ต้องทดสอบระนาบ การติดตั้ง ทั้งนี้ ให้ทดสอบระนาบการติดตั้งตามรายการที่กำหนดในตารางที่ ๔ ท้ายประกาศนี้

(ง) การทดสอบทิศทางการไหล ๒ ทิศทาง (Flow Direction Test) เป็นการทดสอบ ความถูกต้อง เที่ยงตรงของต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบไนต์โดยวัดปริมาณของก๊าซ ในทิศทางการไหลปกติ (Normal Flow Direction) และทิศทางตรงข้ามกับทิศทางการไหลปกติ (Reverse Flow Direction) โดยต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบไนต์ต้องแสดงค่าได้อย่างถูกต้อง เที่ยงตรง เว้นแต่กรณีที่ไม่มีกระบอกทิศทางการไหลทั้ง ๒ ทิศทาง ของต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซ แบบเทอร์โบไนต์ไม่ต้องทดสอบทิศทางการไหลทั้ง ๒ ทิศทาง ทั้งนี้ ให้ทดสอบทิศทางการไหลตามรายการ ที่กำหนดในตารางที่ ๕ ท้ายประกาศนี้

ข้อ ๔ เมื่อหน่วยทดสอบดำเนินการทดสอบต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบไนต์ ตามข้อ ๓ เสร็จสิ้นแล้วให้จัดทำรายงานการทดสอบ ตามแบบ ทส. ๓๐๔๓ ท้ายประกาศนี้ และส่งเป็นหนังสือให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทางไปรษณีย์ลงทะเบียนตอบรับหรือทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail : cbwmttype@gmail.com) ภายในเจ็ดวันนับแต่วันที่ทำการทดสอบเสร็จสิ้น เพื่อให้พนักงาน เจ้าหน้าที่ใช้ประกอบการพิจารณาให้ความเห็นชอบต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบไนต์ต่อไป

ประกาศ ณ วันที่ ๘ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๘

วิทยากร มณีเนตร

อธิบดีกรมการค้าภายใน

รายงานการทดสอบของหน่วยทดสอบ.....(ระบุชื่อ)
 ซึ่งเป็นผู้ทดสอบต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบ
 เครื่องหมายการค้า.....รุ่น.....

ตารางที่ ๑ ผลการตรวจสอบทางกายภาพ (Visual Inspection)

ลำดับที่	ลักษณะของต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบที่ตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ (ทำเครื่องหมาย ✓ หรือ ✕ กรณีไม่ถูกต้องโปรดบรรยายรายละเอียดด้วย)		
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	รายละเอียด (โปรดระบุ)
๑. ลักษณะของมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบ				
๑.๑	มาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบต้องทำให้ถาวรไม่เป็นเครื่องมือของการฉ้อโกงได้สะดวก			
๑.๒	มาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบต้องทำด้วยวัสดุที่ดี มีการออกแบบและสร้างขึ้นในลักษณะที่เมื่อใช้งานอย่างปกติธรรมดาแล้วต้องมีความถูกต้องอยู่เสมอ			
๑.๓	ส่วนประกอบของมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบต้องทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ไม่ชำรุด โค้งงอหรือผิดเพี้ยนไปจากเดิม จนทำให้มีผลต่อความถูกต้องของมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบ			
๑.๔	ในกรณีที่มีการปรับแต่งมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบ มาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบซึ่งปรับแต่งแล้วต้องรักษาสภาพความถูกต้องได้อย่างเหมาะสม			
๑.๕	มาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบต้องแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้ ไว้บนเครื่องโดยต้องทำให้อ่านง่าย ชัดเจน และลบเลือนยาก (ก) ชื่อ หรือเครื่องหมายการค้า (ข) รุ่นซึ่งระบุแบบของเครื่อง (ค) ปีที่ผลิต (ง) อัตราการไหลต่ำสุดและอัตราการไหลสูงสุด (จ) ความดันขณะทำงานสูงสุด (ฉ) พิสัยสภาวะขณะวัด			
๑.๖	เครื่องหมายของบรรดาตัวควบคุมการทำงาน ส่วนแสดงค่าและอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งสวิตช์ของมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบ ต้องทำให้อ่านง่าย ชัดเจน และลบเลือนยาก			

ลำดับที่	ลักษณะของต้นแบบมาตรวัดปริมาณก๊าซแบบเทอร์โบไนท์ที่ตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ (ทำเครื่องหมาย ✓ หรือ ✕ กรณีไม่ถูกต้องโปรดบรรยายรายละเอียดด้วย)		
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	รายละเอียด (โปรดระบุ)
๑.๗	มาตรวัดปริมาณก๊าซแบบเทอร์โบไนท์ต้องมีที่สำหรับผนึกเพื่อป้องกันการปรับเปลี่ยนแก้ไขภายหลังการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะทำให้การแก้ไขได้แต่แปลง หรือซ่อมแซมมาตรวัดนั้นได้ก็ต่อเมื่อต้องทำลายผนึกก่อน			

๒. โปรแกรมที่ใช้กับมาตรวัดปริมาณก๊าซแบบเทอร์โบไนท์และส่งผลต่อความเที่ยงของมาตรวัดปริมาณก๊าซแบบเทอร์โบไนท์ (ถ้ามี)

๒.๑	โปรแกรมหักล้างต้องไม่ทำให้ความเที่ยงของมาตรวัดปริมาณก๊าซแบบเทอร์โบไนท์คลาดเคลื่อนเกินอัตราเพื่อเหลือเผื่อขาด หรือแสดงค่า พิมพ์ค่า คำนวณ หรือบันทึกค่าผลการวัดคลาดเคลื่อนเกินอัตราเพื่อเหลือเผื่อขาดหลังจากตรวจสอบให้คำรับรอง			
๒.๒	ต้องจัดให้มีวิธีการป้องกันการแก้ไขหรือปรับแต่งหรือดัดแปลงโปรแกรมด้วยวิธีฟิสิกส์ทางกล (Mechanical Seal) หรือวิธีฟิสิกส์ทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Seal เช่น Audit Trail) หรือทั้งสองวิธีควบคู่กัน			
๒.๓	ต้องแสดงชื่อ รุ่น และหมายเลขประจำโปรแกรม (Software Identification) บนส่วนแสดงค่า และหรือส่วนบันทึกค่าทุกครั้งที่มีการเปิดมาตรวัดปริมาณก๊าซแบบเทอร์โบไนท์ หรือสามารถเรียกดูได้เมื่อผู้ใช้งานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องต้องการ			
๒.๔	ต้องจัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรมให้ครบถ้วนตามการใช้งานมาตรวัดปริมาณก๊าซแบบเทอร์โบไนท์			

๓. โปรแกรมที่ใช้งานในส่วนต่อขยายเพิ่มเติมออกไปจากมาตรวัดปริมาณก๊าซแบบเทอร์โบไนท์และส่งผลต่อความเที่ยงของมาตรวัดปริมาณก๊าซแบบเทอร์โบไนท์ (ถ้ามี)

๓.๑	ต้องแสดงชื่อ รุ่น หมายเลขประจำโปรแกรม (Software Identification) พร้อมเจ้าของผลิตภัณฑ์ โปรแกรม ตลอดจนรายละเอียดต่าง ๆ			
๓.๒	ต้องแสดงชื่อ รุ่น และหมายเลขประจำโปรแกรม (Software Identification) และข้อมูลที่จำเป็นบนเครื่องมืออุปกรณ์ส่วนต่อขยายอย่างชัดเจนลบเลือนได้ยาก			

ลำดับที่	ลักษณะของต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบไนท์ที่ตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ (ทำเครื่องหมาย ✓ หรือ ✕ กรณีไม่ถูกต้องโปรดบรรยายรายละเอียดด้วย)		
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	รายละเอียด (โปรดระบุ)
๔. ส่วนแสดงค่า				
๔.๑	ต้องแสดงผลการวัดปริมาตรก๊าซได้ทันที โดยแสดงหน่วยวัดบนส่วนแสดงค่าพร้อมตัวเลข			
๔.๒	กรณีที่แสดงค่าปริมาตรก๊าซที่สภาวะพื้นฐานต้องแสดงค่าสภาวะพื้นฐานควบคู่กับผลการวัดปริมาตรก๊าซดังกล่าวให้เห็นชัดเจน			
๔.๓	ค่าขึ้นหมายมาตรา ต้องมีค่าไม่เกิน ๑ ลูกบาศก์เมตร หรือไม่เกินปริมาตรไหลผ่านมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบไนท์ ภายในระยะเวลา ๑ ชั่วโมงที่อัตราการไหลต่ำสุด แล้วแต่ค่าใดจะสูงกว่า			
๔.๔	ค่าขึ้นหมายมาตรา ให้แสดงเป็นค่า 1×10^k 2×10^k หรือ 5×10^k โดยที่ k เป็นเลขจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ หรือศูนย์			
๔.๕	ต้องสามารถแสดงค่าปริมาตรได้ เมื่อก๊าซไหลผ่านมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบไนท์ที่อัตราการไหลสูงสุดเป็นเวลา ๒,๐๐๐ ชั่วโมง โดยไม่กลับมาแสดงค่า ณ ตำแหน่งเริ่มต้น			

ผลการตรวจสอบ ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

เกณฑ์การพิจารณา : พิจารณาตามประกาศกระทรวงพาณิชย์เกี่ยวกับการกำหนดชนิด และลักษณะของมาตรวัดก๊าซที่มีสถานะเป็นไอ รายละเอียดของวัสดุที่ใช้ผลิต อัตราเพื่อเหลือเผื่อขาด และอายุการรับรอง

ตารางที่ ๒ ผลการทดสอบความเที่ยง (Accuracy Test)

ผู้ทดสอบ..... วันที่ทดสอบ.....

ความดันขณะทดสอบ..... อุณหภูมิขณะทดสอบ.....

กรณีพิสัยทำงานของมาตรวัด ๑ : ๑๐ ถึง ๑ : ๓๐ ให้ทดสอบตามตาราง ดังนี้

อัตราการไหล (m ³ /h)	ค่าความคลาดเคลื่อน : Error (%)			ค่าเฉลี่ย Error (%)	MPE (%)	WME (%)	ผ่าน/ ไม่ผ่าน
	ครั้งที่ทดสอบ						
	๑	๒	๓				
Q _{min} =							
๐.๐๕ Q _{max} =							
๐.๑ Q _{max} =							
๐.๒๕ Q _{max} =							
๐.๔๐ Q _{max} =							
๐.๗๐ Q _{max} =							
Q _{max} =							

กรณีพิสัยทำงานของมาตรวัด ๑ : ๕๐ ให้ทดสอบตามตาราง ดังนี้

อัตราการไหล (m ³ /h)	ค่าความคลาดเคลื่อน : Error (%)			ค่าเฉลี่ย Error (%)	MPE (%)	WME (%)	ผ่าน/ ไม่ผ่าน
	ครั้งที่ทดสอบ						
	๑	๒	๓				
Q _{min} =							
๐.๐๕ Q _{max} =							
๐.๑๕ Q _{max} =							
๐.๒๕ Q _{max} =							
๐.๔๐ Q _{max} =							
๐.๗๐ Q _{max} =							
Q _{max} =							

เกณฑ์การพิจารณา :

๑. ค่าความคลาดเคลื่อน $\leq$ MPE ให้เป็นไปตามตาราง ดังต่อไปนี้

อัตราการไหล (m ³ /h)	อัตราเฝ้าเหลือเฝ้าขาด (MPE)
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 2 \%$
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 1 \%$

โดยที่ Q_t หรืออัตราการไหลเปลี่ยนช่วงมีค่า ดังต่อไปนี้

พิสัยการทำงาน	อัตราการไหลเปลี่ยนช่วง (Q_t)
๑:๑๐	๐.๒๐ $Q_{\max}$
๑:๒๐	๐.๒๐ $Q_{\max}$
๑:๓๐	๐.๑๕ $Q_{\max}$
๑:๕๐	๐.๑๐ $Q_{\max}$

๒. การทดสอบที่อัตราการไหลมากกว่า ๐.๑ $Q_{\max}$ ค่าความคลาดเคลื่อนของการทดสอบสองครั้งติดกันที่อัตราการไหลเดียวกัน ต้องมีค่าต่างกันไม่เกิน ๐.๖%

๓. การทดสอบที่อัตราการไหล ๐.๑ $Q_{\max}$ ถึง $Q_{\max}$ ค่าความแตกต่างระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยที่มากที่สุด (Max Error) กับค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยที่น้อยที่สุด (Min Error) ต้องไม่เกิน ๒%

๔. เกณฑ์การพิจารณา : ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของความผิดพลาด (WME) ให้เป็นไปตามตาราง ดังต่อไปนี้

อัตราการไหล (m ³ /h)	อัตราเฝ้าเหลือเฝ้าขาด (WME)
Weighted mean error : WME	$\pm 0.4 \%$

หมายเหตุ : สูตรการคำนวณ

$$WME = \frac{\sum_{i=1}^n k_i E_i}{\sum_{i=1}^n k_i}$$

โดย $k_i = Q_i / Q_{\max}$ ที่อัตราการไหล $Q_i \leq 0.7 Q_{\max}$ และ

$k_i = 1.4 - Q_i / Q_{\max}$ ที่อัตราการไหล $0.7 Q_{\max} < Q_i \leq Q_{\max}$ และ

E_i = ค่าความคลาดเคลื่อนที่อัตราการไหล Q_i

ผลการทดสอบ ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

ตารางที่ ๓ ผลการทดสอบความสามารถในการทำซ้ำ (Repeatability Test)

ผู้ทดสอบ..... วันที่ทดสอบ.....

ความดันขณะทดสอบ..... อุณหภูมิขณะทดสอบ.....

อัตราการไหล (m ³ /h)	ค่าความคลาดเคลื่อน : Error (%)			Max - Min Error (%)	๑/๓ MPE (%)	ผ่าน/ ไม่ผ่าน
	ครั้งที่ทดสอบ					
	๑	๒	๓			
Q _{min} =						
Q _t =						
Q _{max} =						

ผลการทดสอบ ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

ค่าความคลาดเคลื่อนของการทำซ้ำ = ค่าความคลาดเคลื่อนที่มากที่สุด - ค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยสุด

เกณฑ์การพิจารณา : ค่าความคลาดเคลื่อนของการทำซ้ำ ต้องไม่เกิน ๑/๓ MPE

ตารางที่ ๔ ผลการทดสอบระนาบการติดตั้ง (Orientation Test)

- ☐ กรณีที่มีการระบุระนาบการติดตั้งของต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบไนน์ ไม่ต้องทดสอบระนาบการติดตั้ง
- ☐ กรณีไม่ได้ระบุระนาบการติดตั้งของต้นแบบมาตรวัดปริมาตรก๊าซแบบเทอร์โบไนน์ ให้ดำเนินการทดสอบระนาบการติดตั้ง ดังต่อไปนี้

ผู้ทดสอบ..... วันที่ทดสอบ.....

ความดันขณะทดสอบ..... อุณหภูมิขณะทดสอบ.....

อัตราการไหล (m^3/h)	การทดสอบ				
	ค่าความคลาดเคลื่อน : Error (%)			MPE (%)	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	ระนาบแนวนอน Horizontal	ระนาบแนวตั้ง Vertical Flow - Up	ระนาบแนวตั้ง Vertical Flow - Down		
ระหว่าง Q_{min} ถึง Q_{max} =.....					

ผลการทดสอบ ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

ตารางที่ ๕ ผลการทดสอบทิศทางการไหล ๒ ทิศทาง (Flow Direction Test)

- ☐ กรณีที่ไม่มีการระบุทิศทางการไหลทั้ง ๒ ทิศทาง ของต้นแบบมาตรวัดปริมาณก๊าซแบบเทอร์ไบน์ ไม่ต้องทดสอบทิศทางการไหลทั้ง ๒ ทิศทาง
- ☐ กรณีมีการระบุทิศทางการไหล ๒ ทิศทาง ของต้นแบบมาตรวัดปริมาณก๊าซแบบเทอร์ไบน์ ให้ดำเนินการทดสอบทิศทางการไหลทั้ง ๒ ทิศทาง ดังต่อไปนี้

ผู้ทดสอบ..... วันที่ทดสอบ.....

ความดันขณะทดสอบ..... อุณหภูมิขณะทดสอบ.....

อัตราการไหล (m^3/h)	การทดสอบ				
	ค่าความคลาดเคลื่อน : Error (%)		MPE (%)	WME (%)	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	ทิศทางการไหลปกติ Normal Flow Direction	ทิศทางตรงข้ามกับทิศทางการไหลปกติ Reverse Flow Direction			
ระหว่าง Q_{min} ถึง Q_{max} =.....					

ผลการทดสอบ ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

เกณฑ์การพิจารณา :

๑. ค่าความคลาดเคลื่อน $\leq$ MPE ให้เป็นไปตามตาราง ดังต่อไปนี้

อัตราการไหล (m^3/h)	อัตราเผื่อเหลือเผื่อขาด (MPE)
$Q_{min} \leq Q < Q_t$	$\pm 2 \%$
$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	$\pm 1 \%$

โดยที่ Q_t หรืออัตราการไหลเปลี่ยนช่วงมีค่า ดังต่อไปนี้

พิสัยการทำงาน	อัตราการไหลเปลี่ยนช่วง (Q_t)
๑:๑๐	$0.20 Q_{max}$
๑:๒๐	$0.20 Q_{max}$
๑:๓๐	$0.15 Q_{max}$
๑:๕๐	$0.10 Q_{max}$

๒. ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของความผิดพลาด (WME) ให้เป็นไปตามตาราง ดังต่อไปนี้

อัตราการไหล (m ^๓ /h)	อัตราเผื่อเหลือเผื่อขาด (WME)
Weighted mean error : WME	± ๐.๔ %

หมายเหตุ : สูตรการคำนวณ $WME = \frac{\sum_{i=1}^n k_i E_i}{\sum_{i=1}^n k_i}$

โดย $k_i = Q_i / Q_{\max}$ ที่อัตราการไหล $Q_i \leq ๐.๗ Q_{\max}$ และ

$k_i = ๑.๔ - Q_i / Q_{\max}$ ที่อัตราการไหล $๐.๗ Q_{\max} < Q_i \leq Q_{\max}$ และ

E_i = ค่าความคลาดเคลื่อนที่อัตราการไหล Q_i

ตารางที่ ๒ สรุปผลการทดสอบ

ลำดับที่	รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
๑	ผลการตรวจสอบทางกายภาพ (Visual Inspection)		
๒	ผลการทดสอบความเที่ยง (Accuracy Test)		
๓	ผลการทดสอบความสามารถในการทำซ้ำ (Repeatability Test)		
๔	ผลการทดสอบระนาบการติดตั้ง (Orientation Test)		
๕	ผลการทดสอบทิศทางการไหล ๒ ทิศทาง (Flow Direction Test)		

ขอรับรองว่าผลการทดสอบที่ปรากฏดังกล่าวข้างต้นถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงลายมือชื่อ)ผู้ทดสอบ
(.....)

ตำแหน่ง
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

(ลงลายมือชื่อ).....ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันนิติบุคคล
(ประทับตรานิติบุคคล (ถ้ามี)) (.....)
ตำแหน่ง
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....