

มิเตอร์พิเศษ

ท่อพิโตต์แบบเฉลี่ย

Average Pitot Tube

MODEL : 301 TYPE / 302 TYPE / 303 TYPE / 304 TYPE



301 TYPE

302 TYPE

303 TYPE

304 TYPE

Daehan Instruments ได้พัฒนาท่อพิโตต์แบบใหม่ที่แก้ปัญหาลายประการของท่อพิโตต์แบบเดิม ได้แก่ ความดันแตกต่างต่ำ ความต้องการความแม่นยำของตำแหน่งติดตั้ง และความยากในการวัดความเร็วเฉลี่ยในท่อ

ตั้งแต่ปี 1994 ด้วยการสนับสนุนทางเทคนิคจากสถาบันเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกาหลี (KITECH) เป็นเวลา 6 เดือน เราประสบความสำเร็จในการพัฒนาท่อพิโตต์แบบใหม่

ท่อพิโตต์ทั่วไปมีข้อดีคือโครงสร้างเรียบง่าย และวัดความเร็วได้ในพื้นที่ค่อนข้างแคบโดยไม่ขึ้นกับขนาดท่อ แต่มีข้อเสียคือความดันแตกต่างต่ำ ต้องการความแม่นยำของตำแหน่งและสภาพการติดตั้ง และวัดความเร็วเฉลี่ยในท่อได้ยาก

ท่อพิโตต์ของ Daehan ตรวจวัดความดันแตกต่างได้มากกว่าท่อพิโตต์ทั่วไปประมาณ 2 ~ 3 เท่า และตรวจวัดความดันที่ 4 ~ 8 จุดภายในท่อเพื่อหาความเร็วการไหลเฉลี่ย ประหยัดพลังงานได้ 5 ~ 8% เมื่อเทียบกับออร์ฟิซมิเตอร์ และด้วยอุปกรณ์ที่เรียบง่ายจึงช่วยลดค่าติดตั้งและค่าบำรุงรักษา

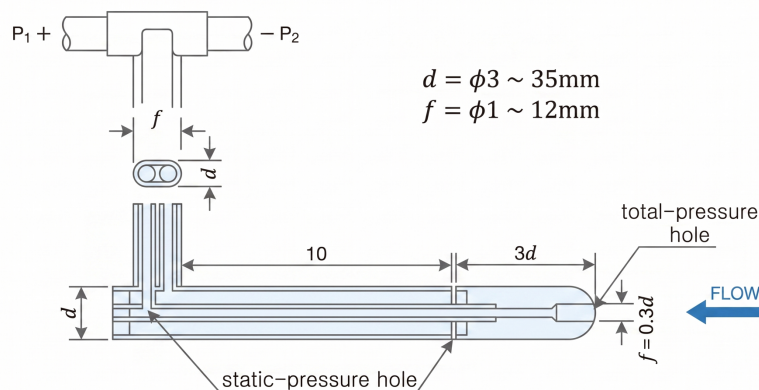
3B ~ 16B / 10B ~ 120B

ความแม่นยำ ±1.5%

STS316 · Inconel · Monel · Hastelloy

Screw & Flange

หลักการวัด



โครงสร้างท่อพิโตต์ — รูความดันรวมและรูความดันสถิต ($d = \phi 3 \sim 35\text{mm}$, $f = \phi 1 \sim 12\text{mm}$)

ความเร็วของของไหลที่อัดตัวไม่ได้หาจากสมการเบอร์นูลลี $Q = A \cdot V = A \cdot \sqrt{2g(P_1 - P_2)/r}$... สมการ (1) P_1 : ความดันรวม, P_2 : ความดันสถิต, V : ความเร็ว, A : พื้นที่หน้าตัดท่อ, r : ความถ่วงจำเพาะ

ในทางปฏิบัติจะใช้สัมประสิทธิ์ความเร็ว · ความดัน C ที่ได้จากข้อมูลการทดลอง แล้วคำนวณด้วย $Q = A \cdot V = A \cdot C \cdot \sqrt{2g(P_1 - P_2)/r}$... สมการ (2)

โดยพิจารณาการกระจายความเร็วในท่อ (Figure 2) จะจัดวางรูตรวจวัดที่ตำแหน่งแบ่งพื้นที่เท่ากัน r/R ดังนี้ $n = 2$: 0.5, 0.866 / $n = 3$: 0.408, 0.707, 0.912 / $n = 4$: 0.354, 0.612, 0.790, 0.936

ชนิด · องค์ประกอบของรุ่น



301 TYPE

แบบรองรับเดี่ยว — สำหรับความดันต่ำ (ไม่เกิน 10K) และติดตั้ง
นิตเดิลวาล์ว 2 ตัว 3B ~ 16B



302 TYPE

แบบรองรับคู่ — สำหรับความดันสูง (10 ~ 20K) ท่อขนาดใหญ่
(10 ~ 120B) และความเร็วสูง บอลวาล์ว 2 ตัว



303 TYPE

แบบวาล์วแยก — ป้องกันของไหลรั่วจากท่อขณะบำรุงรักษา



304 TYPE

แบบวาล์วแยก · ก้าน — โครงสร้างสอด/ถอนได้ป้องกันการรั่ว
ในสภาวะความดันสูง

ภาพจริงตามแบบ ขนาดจุดต่อ วัสดุ และรายละเอียดอื่นเป็นไปตามรหัสสั่งซื้อ

รายการ	301 TYPE แบบรองรับเดี่ยว (Single support)	302 TYPE แบบรองรับคู่ (Double support)	303 TYPE แบบวาล์วแยก	304 TYPE แบบวาล์วแยก & ก้าน
คุณสมบัติ	Easy to install (ติดตั้งง่าย)	Suitable for large caliber (เหมาะกับท่อขนาดใหญ่)	Shut-off fluid after remove element on maintenance (ปิดกั้นของไหลหลังถอดเอลิเมนต์ออกเพื่อบำรุงรักษา)	Installation & maintenance can be done in operation (ติดตั้ง · บำรุงรักษาได้ขณะเดินเครื่อง)
รูปแบบ	Single support type — เหมาะกับความดันต่ำ (ไม่เกิน 10K) และติดตั้ง อุปกรณ์เรียบง่าย ขนาดที่ใช้ได้ 3B ~ 16B	Double support type — เหมาะกับความดันสูง (10 ~ 20K) และท่อขนาดใหญ่ (10 ~ 120B) รองรับความเร็วสูง	Isolation Valve type — ติดวาล์วแยกเพื่อป้องกันของเหลวล้นออกจากท่อขณะบำรุงรักษา · ซ่อมแซม	Isolation valve & Rod type — ระบบป้องกันการล้นขณะบำรุงรักษา · ซ่อมแซมภายใต้ความดันสูง (ก้านสอด · แพ็กกิ้งเกลนด์ · นีปเปิลเคจ)
ท่อที่ใช้ได้	3B ~ 16B Pipe & Duct	10B ~ 120B Pipe & Duct	3B ~ 16B Pipe & Duct	3B ~ 16B Pipe & Duct
วัสดุ	STS316, Inconel, Monel, Hastelloy	STS316, Inconel, Monel, Hastelloy	STS316, Inconel, Monel, Hastelloy	STS316, Inconel, Monel, Hastelloy
การเชื่อมต่อ	Screw & Flange	Screw & Flange	Screw & Flange	Screw & Flange
ของไหลที่วัด	Liquid & Gas not included sludge (ไม่รองรับของไหลความหนืดสูง)	Liquid & Gas not included sludge (ไม่รองรับของไหลความหนืดสูง)	Liquid & Gas not included sludge (ไม่รองรับของไหลความหนืดสูง)	Liquid & Gas not included sludge (ไม่รองรับของไหลความหนืดสูง)
ความแม่นยำ	±1.5%	±1.5%	±1.5%	±1.5%

ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

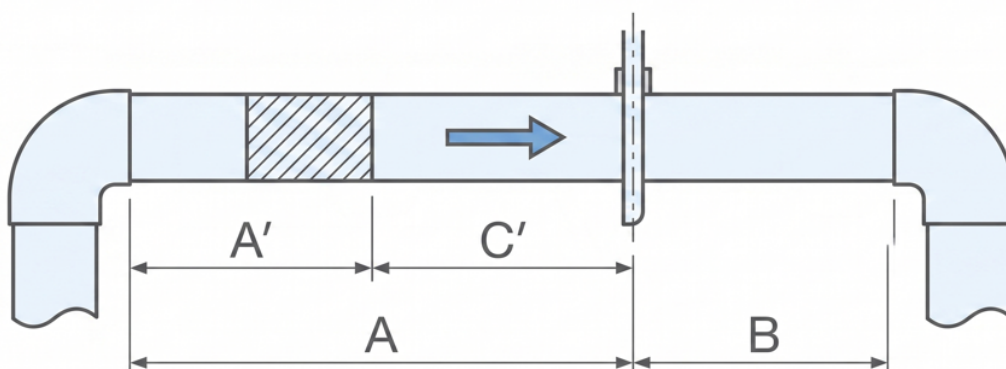
รายการ	ค่า
ความแม่นยำ	±1.5%
ของไหลที่วัด	ของเหลวและก๊าซที่ไม่มีตะกอน (ไม่รองรับของไหลความหนืดสูง)
ขนาดท่อที่ใช้ได้	301 / 303 / 304 TYPE: 3B ~ 16B · 302 TYPE: 10B ~ 120B (Pipe & Duct)

รายการ	ค่า
การแบ่งตามความดันใช้งาน	แบบรองรับเดี่ยว (301): ความดันต่ำ (ไม่เกิน 10K) และดักต์ · แบบรองรับคู่ (302): ความดันสูง (10 ~ 20K), ความเร็วสูง
วัสดุชิ้นเซอร์	STS316, Inconel, Monel, Hastelloy
จุดต่อสำหรับติดตั้ง	Screw & Flange ※ รหัสสั่งซื้อ: PT1", PT1-1/2, PT2" · JIS 10K / 20K 40A · 50A · 80A · ANSI 150# / 300# 1-1/2B · 2B · 3B
จุดต่อความดันแตกต่าง (D/P)	PT 1/2 · PT 3/8 · PT 1/4
คุณสมบัติความดันแตกต่าง	ตรวจจับความดันแตกต่างได้ประมาณ 2 ~ 3 เท่าของท่อพีอีแบบเดิม · ตรวจจับความดัน 4 ~ 8 จุดภายในท่อ
พลังงาน	ดีกว่าออร์พิชมิเตอร์ 5 ~ 8%
วัสดุตัวแยก (Body / Ball)	SCPH2/316 · SCPH13/316 · 304/316 · 316/316 · Option (303, 304 TYPE)
วัสดุแพ็กกิ้ง · นีเปิลเคจ · ก้านสอด	Packing: Rubber, Teflon, Graphite / Cage Nipple: Carbon steel, Stainless steel / Insertion Rods: Carbon steel, Stainless steel (304 TYPE)
ขีดจำกัดมุมติดตั้งที่ยอมรับได้	ความเอียงในระนาบหน้าตัดต่อ $\pm 3^\circ$ · ความเอียงตามแนวแกนต่อ $\pm 5^\circ$ · ทิศทางรูตรวจจับ $\pm 3^\circ$

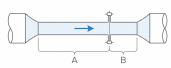
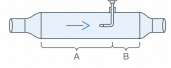
ขนาด · แบบ

หน่วย: มม ขนาดที่ผลิตจริงยึดตามแบบที่ได้รับอนุมัติ

ท่อตรงที่ต้องการ (Table 4, เท่าของ D)



สภาพท่อน้ำ	ไม่มีอุปกรณ์ปรับการไหล			มีอุปกรณ์ปรับการไหล		ปลายน้ำ
สภาพท่อ	A (ระนาบเดียวกัน)	A (ต่างระนาบ)	A'	A	C'	B
ข้อง 90° เดี่ยว	7	9	6	3	3	3
ข้อง 90° 2 ตัว (ระนาบเดียวกัน)	9	14	8	4	4	3
ข้อง 90° 2 ตัว (ต่างระนาบ)	19	24	9	4	5	4

สภาพท่อต้นน้ำ	ไม่มีอุปกรณ์ปรับการไหล			มีอุปกรณ์ปรับการไหล		ปลายน้ำ
สภาพท่อ	A (ระนาบเดียวกัน)	A (ต่างระนาบ)	A'	A	C'	B
	8	8	8	4	4	3
ข้อลด						
	8	8	8	4	4	3
ข้อขยาย						
	24	24	9	4	5	4
วาล์ว						

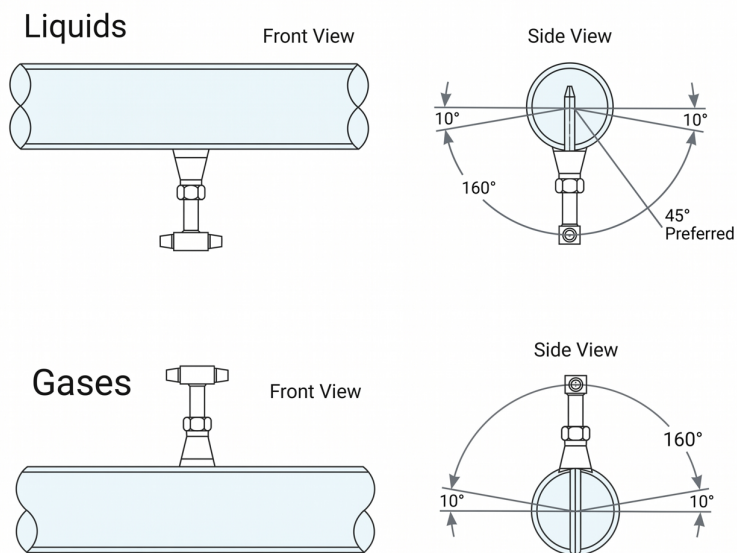
A: ท่อตรงต้นน้ำ, B: ท่อตรงปลายน้ำ, A' / C': เมื่อติดตั้งอุปกรณ์ปรับการไหล ช่วงต้นน้ำของอุปกรณ์ / ช่วงอุปกรณ์ถึงท่อพิโดต์ ภาพ: A = ท่อตรงต้นน้ำ, B = ท่อตรงปลายน้ำ, A' = ข้อจ่อถึงอุปกรณ์ปรับการไหล, C' = อุปกรณ์ปรับการไหลถึงท่อพิโดต์ (หน่วย: เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางภายในท่อ D)

ตำแหน่งแบ่งพื้นที่เท่ากัน r_i/R (Figure 2 การกระจายความเร็ว)

n	r_1	r_2	r_3	r_4	r_5
2	0.5	0.866	–	–	–
3	0.408	0.707	0.912	–	–
4	0.354	0.612	0.790	0.936	–

ท: จำนวนการแบ่งในแนวรัศมี, r_i/R : อัตราส่วนตำแหน่งจุดตรวจจับต่อรัศมีท่อ

ทิศทางการติดตั้งในท่อแนวนอน (Figure 6, 7)



ของไหล	ตำแหน่งติดตั้ง	ช่วงที่ยอมรับได้ (ภาพด้านข้าง)
ของเหลว (Liquids)	สอดจากด้านล่างของท่อ	ภายใน 10° ซ้าย-ขวาจากแนวตั้ง (ยกเว้นช่วง 160°) แนะนำ 45° (Preferred)
ก๊าซ (Gases)	สอดจากด้านบนของท่อ	ภายใน 10° ซ้าย-ขวาจากแนวตั้ง (ยกเว้นช่วง 160°)

สรุปแผนภาพ Figure 6 (Liquids), Figure 7 (Gases) จากแคตตาล็อกท่อพิโดต์ p.5 เป็นตาราง

ข้อกำหนดการติดตั้ง

- ในท่อแนวตั้ง ให้ติดตั้งท่อพิชิตในตำแหน่งบนระนาบแนวนอน (Figure 5)
- ในท่อแนวนอน ให้เลือกวิธีติดตั้งตามชนิดของไหล ของเหลวติดตั้งที่ด้านล่างของท่อ (Figure 6) ก๊าซติดตั้งที่ด้านบนของท่อ (Figure 7)
- ท่อตรงที่ต้องการเป็นไปตาม Table 4 ขึ้นอยู่กับสภาพท่อด้านต้นน้ำและการติดตั้งอุปกรณ์ปรับการไหล
- ขีดจำกัดมุมติดตั้งที่ยอมรับได้คือ $\pm 3^\circ$ ในระนาบหน้าตัดท่อ, $\pm 5^\circ$ ตามแนวแกนท่อ และ $\pm 3^\circ$ สำหรับทิศทางรูตรวจจับ (Figure 8)
- ข้อควรระวัง: หลีกเลี่ยงบริเวณที่มีฝุ่นมาก (หากรูตรวจจับอุดตันด้วยฝุ่น แก้ไขได้ด้วยการเป่าลมความดันสูง) ไม่เหมาะกับการไหลแบบปั่นป่วน ไม่ใช้กับไอ น้ำความดันสูงและบริเวณที่มีการสั่นสะเทือน

ข้อมูลการสั่งซื้อ (How to Order)

1 Series
301 แบบรองรับเดี่ยว (Single support type)
302 แบบรองรับคู่ (Double support type)
303 แบบวาล์วแยก (Isolation Valve type)
304 แบบวาล์วแยก & แบบก้าน (Isolation valve & Rod type)

2 Code 1 · D/P Connection
2 PT 1/2
8 PT 3/8
4 PT 1/4

3 Code 2 · Mounting connection
1 PT 1"
2 PT 1-1/2
3 PT 2"
4 10K 40A
5 10K 50A
6 10K 80A
7 20K 40A
8 20K 50A
9 20K 80A
10 150# 1-1/2B
11 150# 2B
12 150# 3B
13 300# 1-1/2B
14 300# 2B
15 300# 3B
0 Option

4 Code 3 · Insulation T
☐ ☐ ☐ ความหนาฉนวน (T) + 50mm (301, 302 series)

5 Code 4 · Line size & SCH
☐ ☐ ☐ ขนาดท่อ & SCH หรือเส้นผ่านศูนย์กลางภายในท่อ (ต้นฉบับ: Line size & SCH or Line India)

6 Code 5 · Sensor material
5 STS304 (มาตรฐาน)
6 STS316
7 STS316L
8 Inconel
9 Hastelloy
0 Option

7 Code 6 · Isolation Valve mat'l Body / Ball (303, 304)
1 SCPH2 / 316
2 SCPH13 / 316
3 304 / 316
4 316 / 316
5 Option

8 Code 7 · Packing Gland & Cage Nipple mat'l (304)
R Packing: Rubber
T Packing: Teflon
G Packing: Graphite
O Packing: Option
C Cage Nipple: Carbon steel
S Cage Nipple: Stainless steel
O Cage Nipple: Option

9 Code 8 · Insertion Rods mat'l (304)
C Carbon steel
S Stainless steel

10 Option
★ ぜん Handle (304 TYPE)

ตัวอย่างการสั่งซื้อ: **301 - PT1/4 - PT1 - 150 - STPG38 8B SCH40 (or 203.5) - STS304**

ซีรีส์ 301, จุดต่อ D/P PT1/4, ติดตั้ง PT1, ความหนาฉนวน + 50mm = 150, ท่อ STPG38 8B SCH40 (เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 203.5), เซ็นเซอร์ STS304 · ตัวอย่างอื่นในแคตตาล็อก: 302 - PT1/2 - PT1-1/2 - 150 - STPT 20B SCH40 (or 508.0) - STS304 / 303 - PT1/2 - 10K50A RF or PT1-1/2 - 100 - 10B SCH40 - STS316 - SCPH2/STS316 / 304 - PT1/2 - PT1-1/2 or 10K50A RF - 50 - 6B SCH80 - STS316 - SCS13/SUS316 - Graphite/SUS304 - STS - Handle