



## รายละเอียดประตูน้ำล้นปีกผีเสื้อแบบ Metal Seated Ø1000 มม. พร้อม Electric Actuator 33-136-0 SPE.

### 1. คุณสมบัติทั่วไป

ประตูน้ำแบบล้นปีกผีเสื้อ (Butterfly valve) ชนิดเพลาดั้ง (vertical shaft) ล้นและพื้นผิวที่สัมผัสกับล้นทำจากโลหะ (metal seated) ปลายตัวเรือนทั้งสองด้านต้องเป็นแบบหน้าจาน (flanged ends) มีหูยก (Lifting lug) มีขาตั้งประกอบติดกับตัวเรือน ที่ขาตั้งจะต้องเจาะรูเพื่อใช้ยึดกับแท่นคอนกรีต สามารถรับความดันใช้งาน (working pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 10 กก./ซม.<sup>2</sup> ในทิศทางการไหลที่แนะนำ

ชุดกลไกควบคุมล้นขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้า (Electric actuator) และจะต้องมีพวงมาลัยสำหรับปิด-เปิดล้นของประตูน้ำ ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าไม่สามารถใช้งานได้ หรือมีเหตุจำเป็นที่ต้องใช้ โดยต้องไม่มีผลเสียหายกับชุดกลไกที่ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

การแสดงตำแหน่งการปิด-เปิดของล้นประตูน้ำเป็นองศา จะต้องแสดงที่ Gear box และแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์บนหน้าปัดของ Electric actuator และสามารถปรับแต่งให้ถูกต้องตามตำแหน่งที่ล้นประตูน้ำเปิดหรือปิดอยู่

ทิศทางการเปิดประตูน้ำเป็นแบบทวนเข็มนาฬิกา

ประตูน้ำต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับใบรับรองคุณภาพ ISO 9001:2008 หรือเทียบเท่า

### 2. ขนาดและมิติต่างๆ (Dimensions)

2.1 ขนาดระบุ	1000 มม.
2.2 ความยาวของตัวเรือน	
ตัวเรือนล้น	300 ± 5 มม.
2.2 ขนาดหน้าจาน ตามมาตรฐาน ISO 7005 ดังนี้	
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหน้าจาน	1230 มม.
(Outside diameter of flange)	
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของศูนย์รูสลักเกลียว	1160 มม.
(Diameter of bolt circle)	
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูสลักเกลียว	37 มม.
(Diameter of bolt holes)	
จำนวนรูสลักเกลียว	28 รู
(Number of bolt holes)	

หมายเหตุ ขนาดต่างๆ ของประตูน้ำที่กำหนดไว้ในข้อ 2.1 และ 2.2 ผู้ขาย/ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบขนาดต่างๆ จากสภาพงานจริง และต้องส่งแบบแสดงขนาดมิติต่างๆ ให้การประปานครหลวงตรวจสอบและให้ความเห็นชอบก่อนทำการผลิต

### 3. รายละเอียดการออกแบบ (Design Requirement)

- 3.1 ประตุน้ำต้องเป็นแบบ Triple eccentric ล้นและพื้นที่สัมผัสกับล้นทำจากโลหะ (Metal seated)
- 3.2 ประตุน้ำแบบล้นปีกผีเสื้อ ต้องเป็นแบบถอดเปลี่ยน Body seat และ Disc seat โดยใช้สลักเกลียวยึด และต้องถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องถอดตัวล้น (Disc) ออกจากตัวเรือน (Body) และไม่ต้องถอดตัวเรือนออกจากเส้นท่อ
- 3.3 การกำหนด Maximum valve operating torque ของประตุน้ำที่ความดัน 10 กก./ซม.<sup>2</sup> พร้อมแนบรายการคำนวณและเอกสารอ้างอิงที่ใช้ประกอบการคำนวณ
- 3.4 การเลือกเกียร์ทดและชุดขับเคลื่อนไฟฟ้าให้เลือกจาก Maximum valve operation torque ที่ความดัน 10 กก./ซม.<sup>2</sup>
- 3.5 การออกแบบเลือกขนาดของชุดขับเคลื่อนประตุน้ำ (Electric actuator) ต้องออกแบบให้สามารถทำการเปิด-ปิดประตุน้ำได้อย่างสมบูรณ์ในทุกสภาวะหลังจากติดตั้งเข้ากับระบบท่อแล้ว
- 3.6 Shaft seal เป็นแบบ V-packing พร้อม Gland เพื่อปรับการรั่วได้

### 4. วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบ

วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบของประตุน้ำ จะต้องเป็นไปตามที่กำหนดในตาราง หรือเทียบเท่า

ส่วนประกอบ	วัสดุ	มาตรฐานวัสดุ
ตัวเรือน ล้น	เหล็กเหนียวหล่อ (Cast steel) หรือ เหล็กหล่อเทา (Grey cast iron) หรือ เหล็กหล่อเหนียว (Ductile iron)	ASTM A 216 Gr. WCB ASTM A 126 Class B ASTM A 536
เพลลา (Shaft)	Alloy steel หรือ เหล็กกล้าไร้สนิม	ASTM A 182 Gr F 6a ASTM A 564 type 630 หรือ AISI 431
Body seat	เหล็กกล้าไร้สนิม	ASTM 304 หรือ 316
Disc seat	เหล็กกล้าไร้สนิม	ASTM 416 หรือ ASTM440 หรือ AISI 431
Shaft seal (V-packing)	ยางสังเคราะห์ชนิด Nitrile Butadiene Rubber	BS 2494 หรือ JIS K6353 Class 1

หมายเหตุ : วัสดุของ Body seat และ Disc seat สามารถสลับกันได้

### 5. ชุดเกียร์ทด (Gearbox)

- ชุดเกียร์ทด เป็นชนิด Quarter-turn ที่ใช้ร่วมกับชุดขับเคลื่อนไฟฟ้าต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 5.1 ประกอบด้วยเกลียวตัวหนอน (Worm) และเฟืองหนอน (Worm wheel หรือ Worm quadrant) มี Position Indicator และสเกลแสดงตำแหน่งปิด-เปิดล้นประตุน้ำติดตั้งอยู่ด้านบนของตัวเรือน
  - 5.2 เป็นชนิดปิดสนิทเพื่อกันน้ำเข้า โดยใช้แหวนยางหรือปะเก็นยางหรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าชนิดทนน้ำมัน ภายในจะต้องอัดจารบีมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 90% ของเนื้อที่ภายในทั้งหมด
  - 5.3 มีอุปกรณ์ควบคุมตำแหน่งเปิดสุดและปิดสุด (Stop Limiting Device) เพื่อป้องกันไม่ให้ล้น (Disc) เปิดหรือปิดเกินตำแหน่ง
  - 5.4 ระบบเกียร์ต้องเป็นแบบ Self-locking ทนแรงบิดไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของ Maximum Valve Operating Torque ที่ความดัน 10 กก./ซม.<sup>2</sup> และสามารถใช้งานที่แรงบิดดังกล่าวได้โดยที่ผิวหน้าของฟันเฟืองและสกรูจะต้องไม่เสียหาย
  - 5.5 การส่งกำลังจากเกียร์ทดไปยังเพลลาประตุน้ำ ต้องส่งกำลังผ่านลิ้ม
  - 5.6 เกียร์ทดต้องผลิตจากโรงงานที่ได้ใบรับรองคุณภาพ ISO 9001:2008 หรือเทียบเท่า

## 5.7 เกียร์ทดต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกันกับ Electric actuator

### 6. ชุดขับเคลื่อนไฟฟ้า (Electric Actuator)

ชุดขับเคลื่อนไฟฟ้าต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 6.1 มอเตอร์เป็นแบบ Squirrel cage induction type ฉนวนกันไฟฟ้า Class F ระบบไฟฟ้า 380 Volts 3 Phase 50 Hz.
- 6.2 ต้องมีอุปกรณ์ Declutched Hand wheel for Manual Operation โดยการหมุนพวงมาลัยเพื่อเปิดหรือปิดประตูน้ำที่ค่าความดันออกแบบ ต้องใช้แรงไม่เกิน 27 กิโลกรัม โดยคำนวณจาก Maximum valve operating torque (พร้อมแนบรายการคำนวณ) การเปิดประตูน้ำ พวงมาลัยต้องหมุนในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา และมีเครื่องหมายลูกศรพร้อมตัวอักษร “OPEN” หรือ “CLOSE” แสดงไว้ที่พวงมาลัย
- 6.3 มี Limit Switches ไม่น้อยกว่า 2NO+2NC และ Torque Switches ไม่น้อยกว่า 1NO+1NC และมี Analog Position Signal 4-20 mA
- 6.4 เป็นชนิด Outdoor และมี Enclosure Protection Class ไม่ต่ำกว่า IP68 มีระบบ Sealing ระหว่างห้อง Cable Terminator กับห้องอุปกรณ์อื่นๆ วัสดุส่วนประกอบต้องทนทานต่อรังสี UV ได้ดี
- 6.5 มี Continuous Indicating Valve Position 0-100% แบบ Liquid Crystal Display (LCD) หรือ LED
- 6.6 ชุดเกียร์ต้องหล่อลื่นด้วยน้ำมัน โดยสามารถป้องกันมิให้น้ำรั่วซึมเข้าไปภายในได้
- 6.7 ต้องออกแบบให้ทำงานจากตำแหน่งลิ้นเปิดสุดจนถึงปิดสุดหรือในทางกลับกันโดยใช้เวลา 2 - 3 นาที
- 6.8 มีระบบการปรับตั้งค่าควบคุมซึ่งสามารถปรับตั้งค่า Torque สำหรับการเปิดและปิดของลิ้นและค่า Parameter ต่างๆ ได้โดยปราศจากการถอดส่วนประกอบต่างๆ ของชุดขับเคลื่อนไฟฟ้า
- 6.9 ต้องมี Protections ดังต่อไปนี้
  - 6.9.1 ป้องกันการหมุนกลับทางของมอเตอร์ในกรณีที่ต่อสาย Power Input ของมอเตอร์ ผิดพลาดไม่ว่าจะสลับกันอย่างไร มอเตอร์จะหมุนไปในทิศทางที่ Set ไว้ตลอด
  - 6.9.2 ป้องกันความเสียหายจากการกระตุกกระชาก เมื่อชุดขับเคลื่อนไฟฟ้าถูกสั่งให้เปลี่ยนทิศทางการหมุนในทันทีทันใด
  - 6.9.3 ต้องมี Thermostat เพื่อทำหน้าที่วัดอุณหภูมิของขดลวดมอเตอร์โดยตรง ถ้าความร้อนในขดลวดของมอเตอร์เกินพิกัด Thermostat จะ Trip วงจรควบคุมชุดขับเคลื่อนไฟฟ้า
- 6.10 ผู้ขาย/ผู้รับจ้างต้องจัดส่ง Electric Circuit Diagram สำหรับการต่อชุดขับเคลื่อนไฟฟ้ากับประตูน้ำก่อนการติดตั้ง
- 6.11 Electric Actuator ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้ใบรับรองคุณภาพ ISO 9001:2008 หรือเทียบเท่า และมาตรฐานความปลอดภัย EN 61508 หรือ IEC 61508 (Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems)

### 7. การทดสอบ

- 7.1 การทดสอบในโรงงาน ประตูน้ำต้องผ่านการทดสอบ Hydrostatic test และ Leakage test ตามลำดับดังนี้
  - 7.1.1 การทดสอบความดันน้ำ (Hydrostatic test) ประตูน้ำต้องได้รับการทดสอบความดันของตัวเรือน การทดสอบให้เปิดลิ้นประตูน้ำ ปิดหน้างานทั้งสองด้านและอัดน้ำเข้าจนมีความดัน 15 กก./ซม.<sup>2</sup> โดยคงความดันนี้ไว้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที จะต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำผ่านผิวโลหะ หน้างาน บริเวณกันรั่วเพลลา และต้องไม่ทำให้ชิ้นส่วนใดๆ ของประตูน้ำเกิดความเสียหาย

7.1.2 การทดสอบการรั่วซึมผ่านลิ้น (Leakage test) ประตุน้ำ ลิ้นอยู่ในตำแหน่งปิดสุดและให้ทดสอบที่ความดัน 3 , 5 และ 10 กก./ชม.<sup>2</sup> แต่แต่ละความดันให้คงความดันไว้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที อนุญาตให้มีการรั่วของน้ำผ่านลิ้นได้ไม่เกิน 6 ซีซี/นาที (ตาม EN 12266-1 : 2003 Rate D) สำหรับทิศทางน้ำไหลแนะนำ

7.1.3 การทดสอบการใช้งาน ประตุน้ำ ต้องผ่านการทดสอบการเปิด-ปิด โดยเปิดลิ้นให้สุดจากตำแหน่งปิดสุด และปิดลิ้นให้สุดจากตำแหน่งเปิดสุด การเปิด-ปิดดังกล่าวต้องทำเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ครั้งในกรณีที่ไม่มีน้ำไหลผ่าน จากนั้นให้ทดสอบการรั่วซึมผ่านลิ้นตามข้อ 7.1.2 อีกครั้งหนึ่ง

7.2 การทดสอบ ณ สถานที่ติดตั้ง ประตุน้ำ ต้องผ่านการทดสอบการเปิด-ปิด โดยเปิดลิ้นให้สุดจากตำแหน่งปิดสุด และปิดลิ้นให้สุดจากตำแหน่งเปิดสุด การเปิด-ปิดดังกล่าวต้องทำเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ครั้งในกรณีที่ไม่มีน้ำไหลผ่าน จากนั้นจึงทดสอบการรั่วซึมผ่านลิ้น (Leakage test) ที่ความดัน 3 , 5 และ 10 กก./ชม.<sup>2</sup> แต่แต่ละความดันให้คงความดันไว้เป็นเวลา 10 นาที อนุญาตให้มีการรั่วของน้ำผ่านลิ้นได้ไม่เกิน 6 ซีซี/นาที สำหรับทิศทางน้ำไหลแนะนำ

7.3 การทดสอบตามข้อ 7.2 สามารถละเว้นไม่ต้องทดสอบได้ หากการทดสอบตามข้อ 7.1 มีวิศวกรของการประปานครหลวงร่วมการทดสอบที่โรงงานผู้ผลิตเป็นสักขีพยาน

7.4 ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการดำเนินการทดสอบในโรงงาน และที่สถานที่ติดตั้ง ผู้ขาย/ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด

7.5 ผู้ขาย/ผู้รับจ้างต้องส่งแผนการทดสอบในโรงงาน และ ณ สถานที่ติดตั้ง เพื่อขอความเห็นชอบจากการประปานครหลวงก่อนดำเนินการ

7.6 การทดสอบการเปิด-ปิดประตุน้ำภายหลังติดตั้งเข้ากับระบบท่อ ประตุน้ำต้องสามารถเปิดและปิดได้อย่างสมบูรณ์ทั้งในสภาพเดินเครื่องสูบน้ำและไม่ต้องเดินเครื่องสูบน้ำ และต้องไม่เกิดการ Tripping ของ Actuator

หากผลการทดสอบต่างๆไม่เป็นไปตามข้อกำหนดผู้ขาย/ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขให้เป็นไปตามข้อกำหนดของการประปานครหลวงทุกประการ หากไม่สามารถแก้ไขข้อบกพร่องให้สำเร็จได้ การประปานครหลวงสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องให้เปลี่ยนประตุน้ำตัวใหม่ที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดโดยค่าใช้จ่ายในการดำเนินการแก้ไขเป็นภาระของผู้ขาย/ผู้รับจ้างทั้งสิ้น

## **8. การเคลือบกันสนิม**

ผิวภายนอกและภายในของประตุน้ำส่วนที่ทำจากเหล็กหล่อ ยกเว้น ส่วนที่เป็น Stainless Steel จะต้องได้รับการเตรียมผิวโดยการพ่น (Blast) จนกระทั่งปราศจากสนิมและสิ่งสกปรกอื่นๆ แล้วเคลือบด้วย non-toxic liquid epoxy ชนิดไม่มีส่วนผสมของ coal tar ตามมาตรฐาน AWWA C 210 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบ(เมื่อแห้ง) ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน หรือ เคลือบด้วย powder epoxy coating ชนิดไม่มีส่วนผสมของ coal tar ตามมาตรฐาน AWWA C 213 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบ (เมื่อแห้ง) ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และจะต้องเป็นสีฟ้า (blue) RAL 5015 หรือหากเป็นสีอื่นจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวง

## **9. การทำเครื่องหมาย**

9.1 ประตุน้ำ ๓ จะต้องมียี่ห้อโลหะ (Name plate) ที่ระบุข้อมูลไม่น้อยกว่าที่กำหนดดังนี้

- ชื่อ หรืออักษรย่อของผู้ผลิต หรือเครื่องหมายการค้า
- ปีที่ทำการผลิต
- ขนาดระบุ
- ชั้นคุณภาพความดัน
- ทิศทางการไหลของน้ำที่แนะนำให้ใช้
- น้ำหนักของประตุน้ำ

## 9.2 Actuator

ที่ Actuator จะต้องมีแผ่นโลหะที่ระบุชื่อผู้ผลิต รุ่น serial number, motor power, operating torque และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

## 10. การตรวจรับและการฝึกสอน

10.1 การประปานครหลวงจะตรวจรับประตุน้ำแบบล้นปีกผีเสื้อฯ พร้อมอุปกรณ์ภายหลังจากการติดตั้งผ่านการทดสอบคุณสมบัติและการใช้งานให้เป็นไปตามรายละเอียดนี้ โดยค่าใช้จ่ายในการติดตั้งทั้งหมดเป็นของผู้ขาย/ผู้รับจ้าง

10.2 ผู้ขาย/ผู้รับจ้างจะต้องส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกสอนการซ่อมบำรุงประตุน้ำแบบล้นปีกผีเสื้อฯ ระบบเกียร์ทดและการปรับแต่ง Actuator ทั้งหมดให้แก่พนักงานของการประปานครหลวง ให้สามารถซ่อมบำรุงและปรับแต่งประตุน้ำแบบล้นปีกผีเสื้อฯ ได้ โดยผู้ขาย/ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการฝึกสอนนี้ทั้งหมด

## 11. อุปกรณ์ประกอบ

ผู้ขาย/ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบอุปกรณ์ประกอบประตุน้ำแบบล้นปีกผีเสื้อฯ ต่อหนึ่งตัว ตามมาตรฐานของผู้ผลิต ซึ่งอย่างน้อยต้องประกอบด้วย

- คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาของประตุน้ำ และ Actuator 3 ชุด

## 12. การรับประกัน

ผู้ขาย/ผู้รับจ้างจะต้องรับประกัน ประตุน้ำแบบล้นปีกผีเสื้อฯ และ อุปกรณ์ต่างๆ ตามรายละเอียดนี้เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันตรวจรับมอบสิ่งของ

หากเกิดการชำรุดเสียหายเนื่องจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขาย/ผู้รับจ้างจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนส่วนที่ชำรุดเสียหายให้ใหม่ โดยไม่คิดมูลค่าจากการประปานครหลวงตลอดระยะเวลาประกันและมาดำเนินการให้หลังจากได้รับแจ้งแล้ว ไม่เกิน 3 วันทำการ

หากผู้ขาย/ผู้รับจ้างไม่ดำเนินการตามข้อกำหนดหลังจากได้รับการติดต่อให้แก้ไข การประปานครหลวง สงวนสิทธิ์ให้ผู้รับจ้างอื่นเข้าดำเนินการแทนโดยค่าใช้จ่ายทั้งหมด ผู้ขาย/ผู้รับจ้างต้องชดเชยให้กับการประปานครหลวง ภายใน 30 วัน นับจากได้รับแจ้งเหตุนี้ หากผู้ขาย/ผู้รับจ้างไม่ชดเชยภายในกำหนดการประปานครหลวงสงวนสิทธิ์ ในการดำเนินการตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องโดยผู้ขาย/ผู้รับจ้างไม่อาจยกข้ออ้างใดๆ มาโต้แย้ง

---

กองมาตรฐานวิศวกรรม  
มิถุนายน 2557