

เครื่องมือวัดอัตราการไหลสำหรับงาน Automation (5)

ต่อ จากฉบับที่แล้ว



กรินทร์ นนทนาค

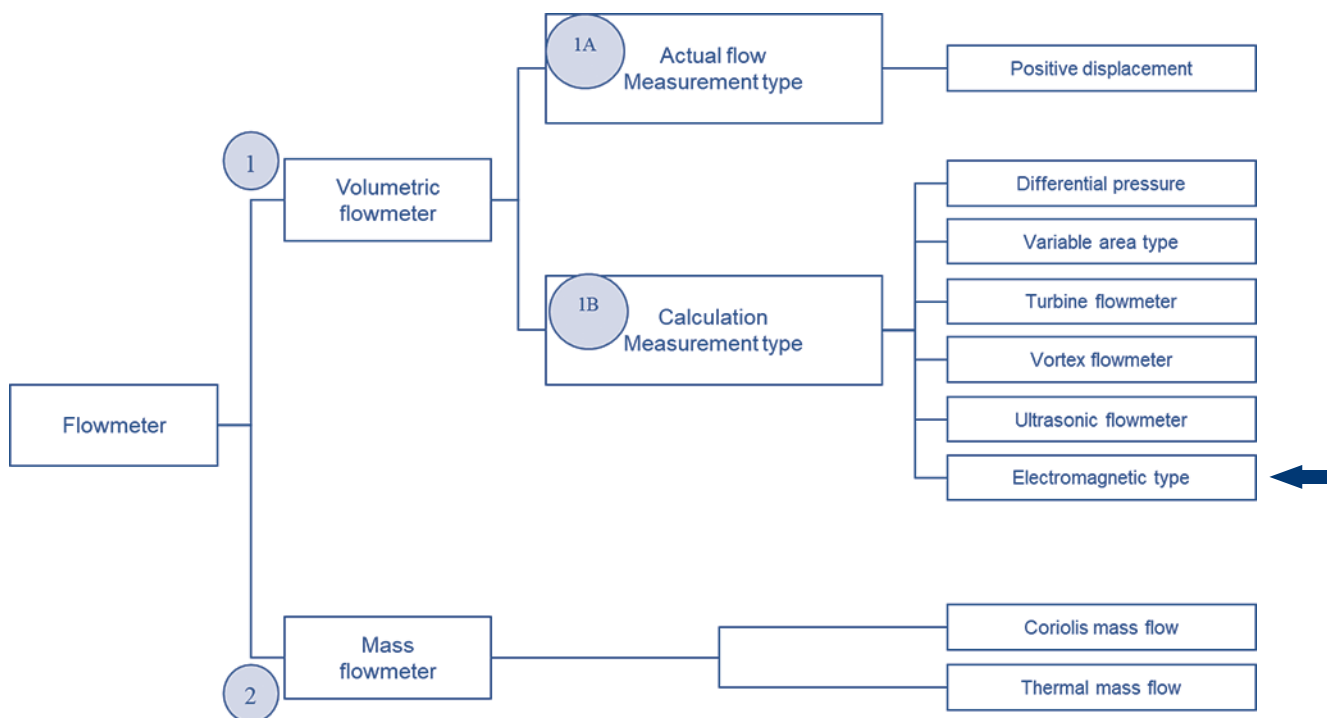
Azbil (Thailand) Co.,Ltd

(IEC TC65 JWG 14 FEMS expert, TNC)

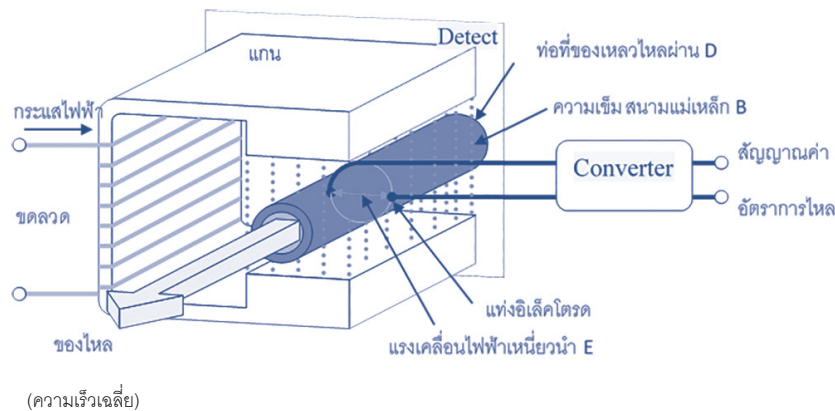
ฉบับนี้จะขอแนะนำถึงเครื่องมือวัดอัตราการไหลสำหรับงานอัตโนมัติมากขึ้น ในยุคปัจจุบันเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมสู่ยุคดิจิทัล ต่อจากฉบับที่แล้ว คือ **Electromagnetic flow meter** เป็นการวัดในรูปแบบปริมาตร (volumetric) ที่อยู่ในกลุ่ม 1B (ตามรูปผังแสดงประเภท) โดยอาศัยการคำนวณช่วยในการวัด (ตามลูกศรชี้) และสามารถใช้เครื่องมือวัดชนิดนี้ ทำการวัดกับน้ำ หรือของเหลวได้เกือบทุกชนิด ขอแค่ให้เป็นของเหลวที่นำไฟฟ้าได้ (Conductivity) ดังนั้น จึงถูกนำมาใช้ในงานอนุรักษ์พลังงาน ของงานประเภทที่ใช้น้ำเป็น พลังงานขั้นต้น (primary) เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้ ทั้งอัตราการไหล (Flow

rate) และปริมาตรสะสม (Totalizer) เพื่อนำข้อมูลมาแสดงผลการใช้พลังงาน และวิเคราะห์ได้

เครื่องมือวัดอัตราการไหลชนิดนี้ จะไม่มีส่วนที่เคลื่อนที่เลย การบำรุงรักษาจึงน้อยมาก (ดูรูปหลักการทำงานประกอบ) มีหลักการทำงานมาจากกฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ (Faraday's Law) คือเมื่อของไหลไหลในท่อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง (ใช้สัญลักษณ์ D) ที่นำไฟฟ้าได้ เช่น น้ำ ไหลด้วยความเร็ว (ใช้สัญลักษณ์ V) ไหลผ่านสนามแม่เหล็ก (ใช้สัญลักษณ์ B) ในทิศทางที่ตั้งฉากกัน จะเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้น (ใช้สัญลักษณ์ E) ในทิศทางที่ตั้งฉากกับทิศทางการไหล และทิศทางของขั้วแม่เหล็ก โดยที่แรงเคลื่อนไฟฟ้า



รูปแผนผังแสดงประเภท และชนิดของเครื่องมือวัดอัตราการไหล



รูปแสดงหลักการทำงานของ Electromagnetic Flow meter

เหนี่ยวนำ (E) จะแปรผันตามความเร็วเฉลี่ยของของไหล (V) และแปรผันตามความเข้มของสนามแม่เหล็ก (E) และเส้นผ่านศูนย์กลาง (D) ดูรูปแสดงหลักการทำงานประกอบ ส่วนสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นนี้ จะมาจากการกระตุ้นของกระแสไฟฟ้า ซึ่งมีเทคนิคต่าง ๆ ตามแต่ละผู้ผลิต ยังมีอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ที่ใช้กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ เช่น มอเตอร์ไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า โซลีนอยด์วาล์ว เป็นต้น

E แปรผันตาม B, V, D และเขียนเป็นสมการได้ว่า $E = K \times B \times V \times D$

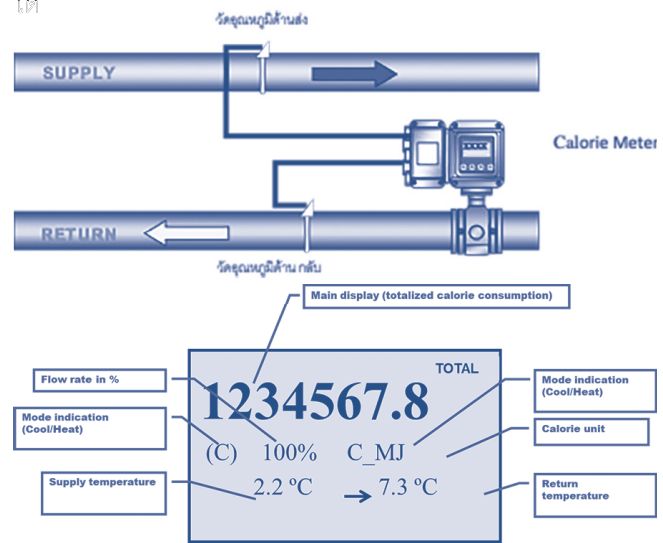
โดยที่ K คือค่าคงที่ของแต่ละผู้ผลิต, B คือความเข้มของสนามแม่เหล็กที่ผู้ผลิตรู้ค่าอยู่แล้ว, D คือเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อที่วัด ที่มีค่าคงที่เช่นกัน ดังนั้น แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่เกิดขึ้น E จะแปรผันตามความเร็วของของไหล V เพียงอย่างเดียว เพราะอย่างอื่น B, V และ D มีค่าคงที่ที่รู้ค่าอยู่แล้ว แต่ต้องไม่ลืมว่าใช้กับของไหลที่มีค่านำไฟฟ้าเท่านั้น

เครื่องมือวัดอัตราการไหลชนิดนี้ นิยมนำมาประยุกต์ใช้วัดค่าพลังงานความร้อน-เย็นของน้ำ (Calorie) ได้เป็นอย่างดี บางครั้งเรียกว่า แคลอรีมิเตอร์ (calorie meter) ในงานที่ต้องใช้เครื่องทำความเย็น (Chiller) สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม อาคารสูง ห้างสรรพสินค้า อาคารผู้โดยสารสนามบิน หรือรถไฟฟ้ามหานคร เป็นต้น ตามรูปเครื่องมือวัดสำเร็จรูป เราสามารถใช้เครื่องมือวัดชนิดนี้วัดค่าพลังงานที่ใช้ไปได้

รูปแสดงเครื่องมือวัดสำเร็จรูปที่มีตัววัดอุณหภูมิประกอบการใช้งาน ของบริษัทอัสซิป



ในการวัดค่าปริมาณพลังงานที่ใช้ในการส่งระหว่างต้นทางและคืนกลับ ขอยกตัวอย่างเช่น งานที่ต้องการส่งพลังงานความร้อนจากเครื่องผลิตพลังงานความร้อน (supply) โดยใช้น้ำเป็นตัวพา และคืนกลับน้ำ (return) ปริมาณน้ำที่ส่งไป และคืนกลับจะเท่าเดิมแต่อุณหภูมิของน้ำจะเปลี่ยนไป ถ้าใช้พลังงานมาก น้ำที่คืนกลับมากก็จะมีอุณหภูมิสูงขึ้นมาก ถ้าใช้พลังงานน้อย น้ำที่คืนกลับมากก็จะมีอุณหภูมิลดลงมาก เราสามารถทราบปริมาณพลังงานความร้อนได้



รูปแสดงการวัด Calorie meter (ด้านบน)

พร้อมการแสดงผล (ด้านล่าง)

ในการวัดเราจะทราบ ปริมาณพลังงานสะสม (Total, MJ) ทราบปริมาณอัตราการไหล (% Rate) ทราบอุณหภูมิที่ส่งไป (Supply, องศา C) ทราบอุณหภูมิที่คืนกลับมา (Return, องศา C) และสามารถนำไปคำนวณคิดค่า (ซื้อขาย) พลังงานระหว่างกันได้ ขอให้ติดตามการประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดชนิดต่าง ๆ นี้ กับงานอนุรักษ์พลังงานจริงในตอนต่อไปครับ

