ตัวควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Controller)

Temperature Controller เป็นอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิที่สามารถควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ โดยสามารถตั้งค่าอุณหภูมิที่ต้องการได้ Temperature Controller ของ OMRON มีด้วยกันหลายรุ่น ซึ่งแต่ละรุ่นจะมีความแตกต่างกัน ทั้งในด้านขนาด วิธีในการควบคุมอุณหภูมิ และส่วนประกอบต่างๆ

ขนาด (Size)

- Size A: 96 X 96 มม. → E5A☐
- Size C: 48 X 48 มม. → E5C☐
- Size E: 48 x 96 มม. → E5E☐
- Size G: 48 X 24 มม. → E5G☐
- Size D: 22.2 X 96 มม. → E5D☐

ชนิดของอินพุต

- เทอร์โมคัปเปิ้ล : Types J, K, N, T, R, ฯลฯ
- RTD : PT100, JPT100
- แรงดัน DC : 1-5 V 0-5 V, 0-10 V, 0-10 mV
- กระแส DC : 4-20 mA, 0-20 mA
- อินฟราเรด : ES1B, ES1A

ชนิดของเอาต์พุต

- รีเลย์ : SPDT, SPST
- แรงดันพัลซ์ : NPN, PNP (0/12 VDC, 0/24 VDC)
- ลีเนียร์ : 4-20 mA, 0-20 mA, 0-10 VDC, 0-5 VDC

ค่า Set Point Variable (SV)

เป็นค่าอุณหภูมิของระบบควบคุม (Process) ที่ต้องการจะรักษาหรือควบคุมให้คงที่

ค่า Process Variable (PV)

เป็นค่าอุณหภูมิจริงของระบบควบคุม (Process)

Heater Burnout Alarm

เป็นฟังก์ชันพิเศษใช้ตรวจสอบการทำงานของฮีตเตอร์ (Heater) โดย Temperature controller จะอ่านค่ากระแสที่ไหลผ่านฮีตเตอร์ (โดยใช้ Current transformer; CT) เข้ามาแล้วเปรียบเทียบกับค่าที่ตั้งไว้ ถ้าหากฮีตเตอร์ไหม้ (burn out) หรือขาด ฟังก์ชันนี้จะกำเนิดสัญญาณเอาต์พุตเตือนออกมาที่ขั้วเอาต์พุตของ Heater burnout alarm

วิธีการควบคุม

- **การควบคุมแบบ On/Off**
  เป็นวิธีการควบคุมอุณหภูมิแบบง่ายๆ ใช้หลักการ On และ Off เอาต์พุตเมื่ออุณหภูมิต่ำกว่าและสูงกว่าค่า Set point ตามลำดับ การควบคุมวิธีนี้จะเกิดค่าผิดพลาด (Error) ของอุณหภูมิที่ถูกควบคุม (Process variable) จากค่า Set point เพียงเล็กน้อย
- **การควบคุมแบบ PID**
  เป็นวิธีการควบคุมที่ซับซ้อนกว่าวิธี On/Off การควบคุมวิธีนี้จะทำให้ค่าอุณหภูมิที่ถูกควบคุม (Process variable) เกิดความผิดพลาด (Error) จากค่า Set point น้อยมาก
- **การควบคุมแบบ PD**
  มีลักษณะการควบคุมคล้ายกับการควบคุมแบบ PID แต่ประสิทธิภาพจะด้อยกว่า
- **การควบคุมแบบ 2-PID**
  วิธีการควบคุมใช้หลักการเดียวกันกับการควบคุมแบบ PID แต่เพิ่มความสามารถในการคาดเดาค่าของอุณหภูมิจริงที่เกิดขึ้น (Process variable) และผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมหรือสัญญาณรบกวนล่วงหน้า ทำให้ค่าของอุณหภูมิที่ถูกควบคุมคงที่ขึ้น
- **การควบคุมแบบ Fuzzy**
  เมื่ออุณหภูมิที่ถูกควบคุม (Process variable) มีเสถียรภาพที่ค่า Set Point หากมีการเปลี่ยนแปลงจากภายนอกอย่างทันทีทันใด ทำให้อุณหภูมิที่ถูกควบคุม (Process variable) เปลี่ยนแปลงไปจากค่า Set point การควบคุมแบบ Fuzzy จะทำหน้าที่เป็นตัวปรับอุณหภูมิที่ถูกควบคุม (Process variable) ให้กลับมามีเสถียรภาพที่ค่า Set point ได้อย่างรวดเร็ว

Auto-tuning

เป็นฟังก์ชันในการคำนวนค่าพารามิเตอร์ของ PID แบบอัตโนมัติโดยการเรียนรู้จากอุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมภายนอก รวมทั้งผลกระทบต่างๆ ที่มีต่อระบบแล้วนำมาคำนวนหาค่า PID ที่เหมาะสม เพื่อให้อุณหภูมิของระบบเข้าสู่จุด Set point อย่างรวดเร็วและมีเสถียรภาพที่สุด

Communication Interface

ผู้ใช้สามารถตั้งพารามิเตอร์ต่างๆ หรือทำการโปรแกรม รวมถึงการ Monitor ตัว Temperature controller จากระยะไกลโดยผ่านระบบ RS-232C, RS-422 หรือ RS-485

Alarm Output

เป็นเอาต์พุตสำหรับการแจ้งสถานะของการควบคุมระบบ ซึ่งจะทำงานเมื่ออุณหภูมิที่ถูกควบคุม (Process variable) ของระบบสูงกว่า ต่ำกว่า หรืออยู่ในช่วงของอุณหภูมิที่ผู้ใช้กำหนดไว้

Remote Set Point

เป็นการตั้งค่า Set point ของ Temperature controller จากภายนอกโดยผ่านสัญญาณ 4-20 mA

Event Input

เป็นการเปลี่ยนค่า Set point จากค่าหนึ่งไปยังอีกค่าหนึ่งที่ตั้งไว้ โดยการสับสวิตช์ที่ขั้วต่ออินพุตของ Temperature controller เป็นการสั่งงาน Temperature controller จากปุ่มกดภายนอกให้ทำงานตามคำสั่งที่ได้กำหนดไว้

Valve Positioning

เป็นการควบคุมการเปิด-ปิด วาล์ว โดยใช้การควบคุมแบบ PID

Auxiliary Output

เป็นเอาต์พุตที่เพิ่มเข้ามาจากเอาต์พุตควบคุมของ Temperature controller ซึ่งสามารถเปลี่ยนให้เป็นเอาต์พุตของ Alarm, Loop break alarm หรือ Error ได้

Transfer Output

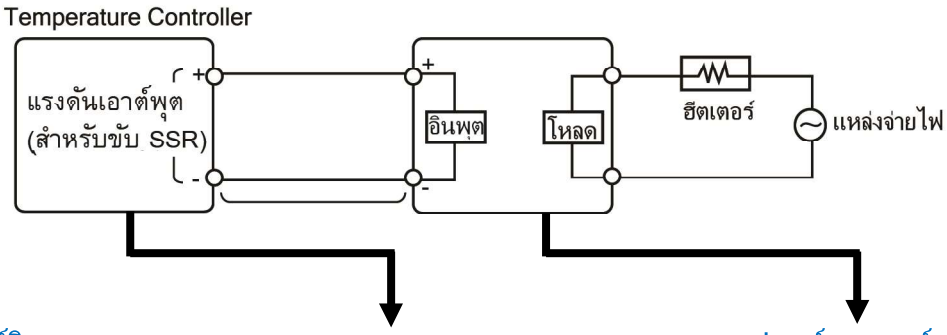
เป็นเอาต์พุต 4-20 mA ซึ่งเราสามารถเลือกได้ว่าจะให้สัญญาณเอาต์พุต 4-20 mA นี้ถูกแปลงค่ามาจากค่า Set point (SP), Process value (PV) หรือ ค่าควบคุมเอาต์พุต (Manipulated variable; MV)

หลักการเลือกใช้ Temperature Controller

การที่เราจะเลือกใช้ Temperature controller นั้น เราจำเป็นจะต้องรู้สิ่งต่อไปนี้

1) แหล่งจ่ายไฟ: 24 VDC, 24 VAC หรือ 110/240 VAC
2) ช่วงของอุณหภูมิที่ใช้งาน: 0-400°C, -50-150°C ฯลฯ
3) ชนิดและจำนวนของเอาต์พุต: รีเลย์, แรงดัน, ลีเนียร์, SSR ฯลฯ
4) วิธีควบคุมระบบ: On/Off, PID, Fuzzy ฯลฯ
5) ชนิดของอินพุต: เทอร์โมคัปเปิ้ล, PT100, เทอร์มิสเตอร์, ฯลฯ
6) ขนาด:
   A: 96 X 96 มม.
   C: 48 X 48 มม.
   E: 48 X 96 มม.
   G: 48 X 24 มม.
   D: 22.2 X 96 มม.
7) จำนวน Alarm output
8) อื่นๆ : Communication, Event input, Valve positioning ฯลฯ

E5□N Temperature Controller Solution



อุปกรณ์อินพุต | Temperature Controller | อุปกรณ์ภาคเอาต์พุต

Temperature Sensor

E52

Non-contact Infrared Temperature Sensor

ES1B

E5AC

(96 X 96 มม.)

E5EC

(48 X 96 มม.)

E5CC

(48 X 48 มม.)

E5GC

(48 X 24 มม.)

E5DC

(22.2 X 96 มม.)

G3PA : 240 VAC (10 A, 20 A, 40 A)
400 VAC (20 A, 30 A)

แรงดันพิกัดอินพุต: 5-24 VDC

ขนาดบาง กะทัดรัด พร้อมแผงระบายความร้อน

G3PE : 240 VAC (15 A, 25 A 35 A, 45 A)

แรงดันพิกัดอินพุต: 12-24 VDC

ขนาดบาง กะทัดรัด พร้อมแผงระบายความร้อน

G3PE (3 เฟส) : 240 VAC/400 VAC
(15 A, 25 A 35 A, 45 A)

แรงดันพิกัดอินพุต: 12-24 VDC

ใช้ควบคุมแบบ 3 เฟส พร้อมแผงระบายความร้อน

G3NA : 240 VAC (10 A, 20 A, 40 A)
480 VAC (10 A, 20 A, 30 A)

แรงดันพิกัดอินพุต: 5-24 VDC

รุ่นมาตรฐานพร้อมขั้วต่อสกรู

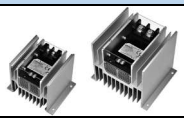
G3NE : 240 VAC (5 A, 10 A, 20 A)

แรงดันพิกัดอินพุต: 5-24 VDC

รุ่นประหยัด ขนาดกะทัดรัด พร้อมขั้วต่อเทป

G3PA : 440 VAC (75 A, 150 A)

แรงดันพิกัดอินพุต: 5-24 VDC



ใช้ควบคุมฮีตเตอร์ที่มีกำลังสูง

9