

TPM-002 DIGITAL TEMPERATURE CONTROLLER MODULE (CONTROLLER UNIT)



คุณสมบัติทั่วไป

- อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิแบบ Din rail package
- รับสัญญาณอินพุตเทอร์โมคัปเปิล, 0-100mV PT100,4-20mA,0-10VDC
- ฟังก์ชันการควบคุมแบบ PID และ ON/OFF
- ฟังก์ชันเซ็ทพอยท์เซอร์กิต
- ใช้งานร่วมกับ TPM-001 ทำการแสดงผล และแก้ไขค่าการใช้งาน
- สามารถใช้ PLC หรือ PC ต่อแทน TPM-001 ได้
- สื่อสาร โดย RS485 Modbus RTU

ข้อมูลทางเทคนิค

| | | |
|------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| แรงดันไฟเลี้ยง | 100-250 VAC | |
| จำนวนอินพุต | 1 | |
| ชนิดของอินพุต | Thermocouple&PT100 | K,J,R,T,N,S,E,0-100mV,PT100 |
| | Current | 4-20mA |
| | Voltage | 0-10VDC |
| ความเที่ยงตรง | ±0.25% ของย่านการวัด ที่ 25 °C | |
| เวลาในการแปลงสัญญาณอินพุต | 0.5 วินาที | |
| กระแสในการวัด PT100 | 0.210mA | |
| การแสดงผล | 7-Segment 2 หลัก สีเขียว (Address) | |
| การควบคุม | PID | Cycle time : 1-120 วินาที |
| | ON/OFF | Hysteresis : 0-100% of range |
| จำนวนเอาต์พุต | OUTPUT | สูงสุด 2 Output |
| | ALARM | สูงสุด 2 Alarm |
| สัญญาณสถานะล็อกมาตรฐาน | 4-20mA | ต่อโหลดสูงสุด 500 Ω |
| | 0-10VDC | ต่อโหลดต่ำสุด 1 kΩ |
| ความละเอียดสัญญาณสถานะล็อก | 4095 ระดับ | |
| ความเที่ยงตรงสัญญาณสถานะล็อก | ±0.1% ของย่านเอาต์พุต | |
| | ±2 ppm/°C | |
| อุณหภูมิในการใช้งาน | 0 to +50°C | |
| อุณหภูมิในการเก็บรักษา | -40 to +75°C | |
| มาตรฐานการป้องกัน | IP44 | |
| การติดต่อสื่อสาร | Protocol | RS485 Modbus RTU |
| | Address | 1-32 |
| | Baud rate | 9600 |
| | Data | 8-n-1 |

Table 1. Select input sensors and setting range.

| Symbol | Input Type | Setting Range/Display Range | |
|--------|---------------------|-----------------------------|--------------------|
| | | Non-decimal point | Decimal point |
| 0 | Thermocouple Type K | -200~1372 °C | -199.9~999.9 °C |
| | | -328~2501 °F | -199.9~999.9 °F |
| 1 | Thermocouple Type J | -200~1200 °C | -199.9~999.9 °C |
| | | -328~2192 °F | -199.9~999.9 °F |
| 2 | Thermocouple Type R | -50~1768 °C | - |
| | | -58~3214 °F | - |
| 3 | Thermocouple Type T | -200~400 °C | -199.9~400.0 °C |
| | | -328~752 °F | -199.9~752.0 °F |
| 4 | Thermocouple Type N | -200~1300 °C | -199.9~999.9 °C |
| | | -328~2372 °F | -199.9~999.9 °F |
| 5 | Thermocouple Type S | -50~1768 °C | - |
| | | -58~3214 °F | - |
| 6 | Thermocouple Type E | -200~1000 °C | -199.9~999.9 °C |
| | | -328~1832 °F | -199.9~999.9 °F |
| 7 | DC 0-100mV | -1999~9999 °C/°F | -199.9~999.9 °C/°F |
| | | | -1.999~9.999 °C/°F |
| 8 | Pt100 | -200~850 °C | -199.9~850.0 °C |
| | | -328~1526 °F | -199.9~999.9 °F |
| 11 | DC 4-20mA | -1999~9999 °C/°F | -19.99~99.99 °C/°F |
| | | | -1.999~9.999 °C/°F |
| 12 | DC 0-10V | -1999~9999 °C/°F | -199.9~999.9 °C/°F |
| | | | -1.999~9.999 °C/°F |

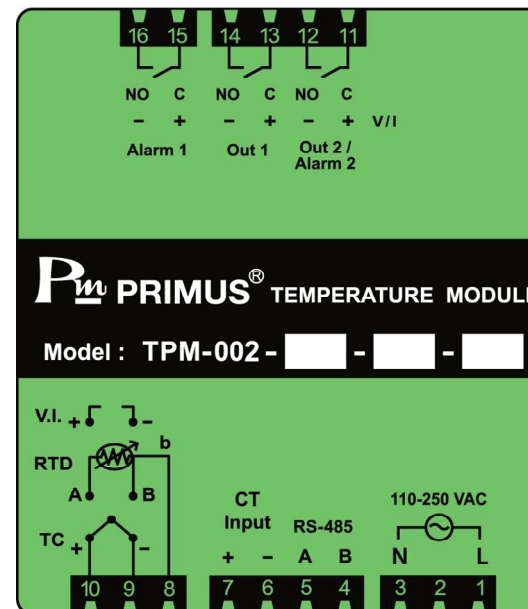
ADDRESS SETTING

- กดปุ่ม ลดค่า ค้าง 5 วินาที จน 7-Segment กระพริบ
- กดปุ่ม ลดค่า/เพิ่มค่า เพื่อตั้งค่า Address ได้ 1-32 หมายเลข
- หลังจากตั้งค่า Address เรียบร้อย ไม่กดปุ่มใดๆเลย เป็นเวลา 5 วินาที หน้าจอจะหยุดกระพริบ และบันทึกค่า Address ที่ตั้งไว้ใน Eeprom

AUTO-TUNING

- ค่าของ Control type ต้องตั้งค่าเป็น 10, 11, 12 เท่านั้น ดูค่าอธิบายตามตารางที่ 2
- ถ้าค่าของ Auto-tuning เป็น 1 ทำการ Auto-tuning Output1
- ถ้าค่าของ Auto-tuning เป็น 2 ทำการ Auto-tuning Output2
- เมื่อทำการตั้งค่าพารามิเตอร์ทั้งสองถูกต้องแล้ว กดปุ่มเพิ่มค่าค้างเป็นเวลา 5 วินาที
- ถ้ามีอินพุตอยู่ที่เทอร์มินอลอินพุต หน้าจอจะแสดงผลหมายเลข Address สลับกับตัวอักษร At เมื่อทำการ Auto-tuning หาค่า PID เสร็จสิ้น หน้าจอจะหยุดกระพริบ แสดงหมายเลข Address เข้าสู่การทำงานปรกติ
- ถ้าไม่มีอินพุตอยู่ที่เทอร์มินอลอินพุต หน้าจอจะแสดงผลหมายเลข Address สลับกับตัวอักษร Er ไม่สามารถทำการ Auto-tuning หาค่า PID ได้ กดปุ่มเพิ่มค่าค้างเป็นเวลา 5 วินาที หน้าจอจะหยุดกระพริบ แสดงหมายเลข Address เข้าสู่การทำงานปรกติ

ไดอะแกรมการต่อใช้งาน



COMMUNICATION

- TPM-002 เป็น Temperature controller แบบ din rail ซึ่งไม่มีหน้าจอแสดงค่า PV และ SV ถ้าต้องการดูค่าต้องใช้การอ่านค่าผ่านอุปกรณ์ RS-485 โดยใช้ Protocol Modbus RTU. ซึ่งมี TPM-001 ต่อใช้งานร่วมกับ TPM-002 โดย TPM-001 ทำการอ่านค่าพารามิเตอร์ต่างๆของ TPM-002 มาแสดงผล และสามารถแก้ไขค่าพารามิเตอร์ต่างๆของ TPM-002 ได้ สามารถใช้ PLC หรือ คอมพิวเตอร์ ทำงานแทน TPM-001 ได้ โดยดูค่ารีจิสเตอร์ตามตาราง Modbus register และ Modbus function code ตามตารางข้างล่าง.

MODBUS FUNCTION CODE

| Function code | Operation | Broadcast |
|---------------|-------------------------|-----------|
| 04 | Read multiple registers | No |
| 06 | Write single register | No |

MODBUS REGISTER

| Offset | Address | Contents | Format | Bytes | Words | Access | Setting Range |
|--------|---------|---|--------|-------|-------|------------|----------------|
| 0 | 0 | Status | int | 2 | 1 | Read Only | Refer Table 6. |
| 0 | 1 | PV | int | 2 | 1 | Read Only | ~ |
| 0 | 2 | SV | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 1. |
| 0 | 3 | Input Type | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 1. |
| 0 | 4 | PV Adjust | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 1. |
| 0 | 5 | PV Filter | int | 2 | 1 | Read/Write | 0 to 31 |
| 0 | 6 | Decimal Point | int | 2 | 1 | Read/Write | 0 to 3 |
| 0 | 7 | Unit | int | 2 | 1 | Read/Write | 0 to 1 |
| 0 | 8 | SV Limit High | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 1. |
| 0 | 9 | SV Limit Lo | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 1. |
| 0 | 10 | Control Type | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 2. |
| 0 | 11 | Heating/Cooling | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 3. |
| 0 | 12 | Auto-tuning | int | 2 | 1 | Read/Write | 1 to 2 |
| 0 | 13 | Auto-tuning Gain | int | 2 | 1 | Read/Write | 1 to 100 |
| 0 | 14 | Percent Output1 | int | 2 | 1 | Read Only | ~ |
| 0 | 15 | Percent Output1 Limit High | int | 2 | 1 | Read/Write | 0 to 1000 |
| 0 | 16 | Percent Output1 Limit Lo | int | 2 | 1 | Read/Write | 0 to 1000 |
| 0 | 17 | Proportional Band Output1 | int | 2 | 1 | Read/Write | 0 to 1000 |
| 0 | 18 | Integral Time Output1 | int | 2 | 1 | Read/Write | 0 to 3600 |
| 0 | 19 | Derivative Time Output1 | int | 2 | 1 | Read/Write | 0 to 3600 |
| 0 | 20 | Cycle Time Output1 | int | 2 | 1 | Read/Write | 1 to 120 |
| 0 | 21 | Manual Reset | int | 2 | 1 | Read/Write | 0 to 1000 |
| 0 | 22 | Position On Output1 | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 1. |
| 0 | 23 | Position Off Output1 | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 1. |
| 0 | 24 | Function Alarm1 | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 4. |
| 0 | 25 | Alarm1 High | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 1. |
| 0 | 26 | Alarm1 Lo | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 1. |
| 0 | 27 | Alarm1 Sensitivity | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 1. |
| 0 | 28 | Function Abnormal Alarm1 | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 5. |
| 0 | 29 | CT Monitor For Alarm1 | int | 2 | 1 | Read Only | ~ |
| 0 | 30 | CT Abnormal For Alarm1 | int | 2 | 1 | Read/Write | 1 to 600 |
| 0 | 31 | Percent Output2 ¹ | int | 2 | 1 | Read Only | ~ |
| 0 | 32 | Function Alarm2 ² | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 4. |
| 0 | 32 | Percent Output2 Limit High ¹ | int | 2 | 1 | Read/Write | 0 to 1000 |
| 0 | 32 | Alarm2 High ² | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 1. |
| 0 | 33 | Percent Output2 Limit Lo ¹ | int | 2 | 1 | Read/Write | 0 to 1000 |
| 0 | 33 | Alarm2 Lo ² | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 1. |
| 0 | 34 | Proportional Band Output2 ¹ | int | 2 | 1 | Read/Write | 0 to 1000 |
| 0 | 34 | Alarm2 Sensitivity ² | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 1. |
| 0 | 35 | Integral Time Output2 ¹ | int | 2 | 1 | Read/Write | 0 to 3600 |
| 0 | 35 | Function Abnormal Alarm2 ² | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 5. |
| 0 | 36 | Derivative Time Output2 ¹ | int | 2 | 1 | Read/Write | 0 to 3600 |
| 0 | 36 | CT Monitor For Alarm2 ² | int | 2 | 1 | Read Only | ~ |
| 0 | 37 | Cycle Time Output2 ¹ | int | 2 | 1 | Read/Write | 1 to 120 |
| 0 | 37 | CT Abnormal For Alarm2 ² | int | 2 | 1 | Read/Write | 0 to 600 |
| 0 | 38 | Position On Output2 ¹ | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 1. |
| 0 | 39 | Position Off Output2 ¹ | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 1. |
| 0 | 40 | Dead Band ¹ | int | 2 | 1 | Read/Write | Refer Table 1. |

หมายเหตุ : 1. เลือกใช้ Output 2 เป็น Output 2
2. เลือกใช้ Output 2 เป็น Alarm 2

REGISTER DESCRIPTION

Table 2. Control type (register 10).

| Value | Description | |
|-------|-------------|----------|
| | Output1 | Output2 |
| 10 | PID | Not used |
| 11 | PID | PID |
| 12 | PID | ON/OFF |
| 20 | ON/OFF | Not used |
| 22 | ON/OFF | ON/OFF |

Table 3. Heating/Cooling (register 11).

| Value | Description (For Control type เป็น 10, 20) |
|-------|--|
| 0 | Heating |
| 1 | Cooling |

หมายเหตุ : ถ้าเลือก Control type เป็น 11, 12, 22
Output 1 จะเป็น Heating Output 2 จะเป็น Cooling

Table 4. Alarm function (register 24, register 31).

| Value | PV Alarm function | Additional Alarm function |
|-------|---|---------------------------|
| 0 | Not used | None |
| 1 | Deviation high and low limit | None |
| 2 | Deviation high limit | None |
| 3 | Deviation low limit | None |
| 4 | Deviation high and low limit range | None |
| 5 | Absolute value high and low limit | None |
| 6 | Absolute value high limit | None |
| 7 | Absolute value low limit | None |
| 8 | Absolute value high and low limit range | None |
| 11 | Deviation high and low limit | Hold |
| 12 | Deviation high limit | Hold |
| 13 | Deviation low limit | Hold |
| 14 | Deviation high and low limit range | Hold |
| 15 | Absolute value high and low limit | Hold |
| 16 | Absolute value high limit | Hold |
| 17 | Absolute value low limit | Hold |
| 18 | Absolute value high and low limit range | Hold |
| 21 | Deviation high and low limit | Stand-by sequence |
| 22 | Deviation high limit | Stand-by sequence |
| 23 | Deviation low limit | Stand-by sequence |
| 24 | Deviation high and low limit range | Stand-by sequence |
| 25 | Absolute value high and low limit | Stand-by sequence |
| 26 | Absolute value high limit | Stand-by sequence |
| 27 | Absolute value low limit | Stand-by sequence |
| 28 | Absolute value high and low limit range | Stand-by sequence |
| Value | PV Alarm function | Additional Alarm function |
| 31 | Deviation high and low limit | Stand-by sequence+Hold |
| 32 | Deviation high limit | Stand-by sequence+Hold |
| 33 | Deviation low limit | Stand-by sequence+Hold |
| 34 | Deviation high and low limit range | Stand-by sequence+Hold |
| 35 | Absolute value high and low limit | Stand-by sequence+Hold |
| 36 | Absolute value high limit | Stand-by sequence+Hold |
| 37 | Absolute value low limit | Stand-by sequence+Hold |
| 38 | Absolute value high and low limit range | Stand-by sequence+Hold |

Table 5. Function abnormal alarm (register 28, register 35).

| Value | Function abnormal alarm | Additional Alarm function |
|-------|----------------------------|---------------------------|
| 0 | Not used | None |
| 1 | PV abnormal (sensor break) | None |
| 2 | Heater abnormal | None |
| 3 | PV+Heater abnormal | None |
| 11 | PV abnormal (sensor break) | Hold (Power on reset) |
| 12 | Heater abnormal | Hold (Power on reset) |
| 13 | PV+Heater abnormal | Hold (Power on reset) |

Table 6. Status (register 0).

| Bit | Name | Value | Description |
|-----|---------------------|-------|------------------|
| 0 | PV under range | 0 | Normal |
| | | 1 | Under range |
| 1 | PV over range | 0 | Normal |
| | | 1 | Over range |
| 2 | Sensor break | 0 | Normal |
| | | 1 | Sensor break |
| 3 | Auto-tuning error | 0 | Normal |
| | | 1 | Tuning error |
| 4 | Output 1 Status | 0 | Output 1 off |
| | | 1 | Output 1 on |
| 5 | Output 2 Status | 0 | Output 2 off |
| | | 1 | Output 2 on |
| 6 | Alarm 1 Status | 0 | Normal |
| | | 1 | Over range |
| 7 | Alarm 2 Status | 0 | Alarm 2 off |
| | | 1 | Alarm 2 on |
| 8 | Auto-tuning process | 0 | Normal mode |
| | | 1 | Auto-tuning mode |

ALARM OUTPUT

ALARM OUTPUT : Process value (PV) to be used as Alarm Output.

PV abnormal : Input indicates "Over" or "Under" by the cut-off of wire and short circuit, alarm output turn on.

Stand-by sequence : After starting operation of step, alarm output does not turn on unless the process value reach the value of OFF position of alarm output.

Alarm output hold : Alarm output holds "ON" unless altering setting of additional function or resetting the power.

