

# DVP04TC-H2

## Instruction Sheet

安 裝 說 明  
安 裝 說 明

Temperature Measurement Module

溫度量測模組

溫度測量模块

2017-06-08



5011675906-TC08

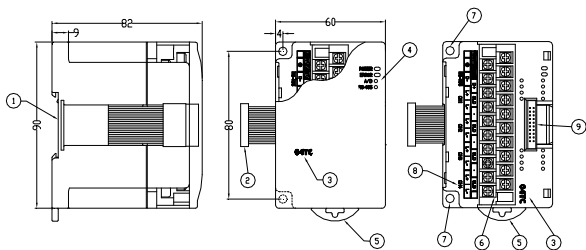


Smarter. Greener. Together.

DVP04TC-H2 is able to receive 4 points 0~150mV voltage input of thermocouple temperature sensors (J-type, K-type, R-type, S-type, T-type, E-type, N-type) and convert them into 24-bit digital signals. Besides, through FROM/TO instructions in DVP-EH2 MPU program, the data in DVP04TC-H2 can be read or written. There are 49 16-bit control registers (CR) in it. DVP04TC-H2 displays temperatures in Celsius (resolution: 0.1°C) and Fahrenheit (resolution: 0.1°F).

- EN ✗ DVP04TC-H2 is an OPEN-TYPE device. It should be installed in a control cabinet free of airborne dust, humidity, electric shock and vibration. To prevent non-maintenance staff from operating DVP04TC-H2, or to prevent an accident from damaging DVP04TC-H2, the control cabinet in which DVP04TC-H2 is installed should be equipped with a safeguard. For example, the control cabinet in which DVP04TC-H2 is installed can be unlocked with a special tool or key.
- EN ✗ DO NOT connect AC power to any of I/O terminals, otherwise serious damage may occur. Please check all wiring again before DVP04TC-H2 is powered up. After DVP04TC-H2 is disconnected, Do NOT touch any terminals in a minute. Make sure that the ground terminal (Ⓧ) on DVP04TC-H2 is correctly grounded in order to prevent electromagnetic interference.
- FR ✗ DVP04TC-H2 est un module OUVERT. Il doit être installé que dans une enceinte protectrice (boîtier, armoire, etc.) saine, dépourvue de poussière, d'humidité, de vibrations et hors d'atteinte des chocs électriques. La protection doit éviter que les personnes non habilitées à la maintenance puissent accéder à l'appareil (par exemple, une clé ou un outil doivent être nécessaire pour ouvrir a protection).
- FR ✗ Ne pas appliquer la tension secteur sur les bornes d'entrées/Sorties, ou l'appareil DVP04TC-H2 pourra être endommagé. Merci de vérifier encore une fois le câblage avant la mise sous tension du DVP04TC-H2. Lors de la déconnection de l'appareil, ne pas toucher les connecteurs dans la minute suivante. Vérifier que la terre est bien reliée au connecteur de terre (Ⓧ) afin d'éviter toute interférence électromagnétique.

## ■ Product Profile & Dimension



[Figure 1]

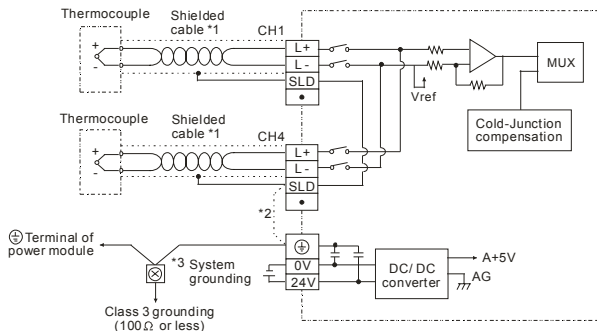
Unit: mm

1. DIN rail (35mm)	6. Terminals
2. Connection port for extension module	7. Mounting hole
3. Model name	8. I/O terminals
4. POWER, ERROR, A/D indicator	9. Mounting port for extension module
5. DIN rail clip	

## ■ I/O Terminal Layout

24V	0V	D+	SLD	●	SLD	●	SLD	●	SLD
⊕	⊖	D-	L+	L-	L+	L-	L+	L-	L+
RS-485		CH1		CH2		CH3		CH4	

## External Wiring



\*1: The wiring used for analog input should adopt the connection cable or shielding cable of thermocouple temperature sensor J-type / K-type / R-type / S-type / T-type / E-type / N-type and should be separated from other power cable or wirings that may cause interference. The screw torque of the terminal should be 1.95 kg-cm (1.7 in-lbs).

\*2: Terminal SLD is the ground location for noise suppression.

\*3: Please connect the ⊕ terminal on both the power module and DVP04TC-H2 to the system earth point and ground the system contact or connect it to the cover of power distribution cabinet.

**Note:** DO NOT wire empty terminal. Use 60/75°C copper conductor only.

## Electrical Specifications

Temperature measurement module	Explanation
Power supply voltage	24VDC (20.4VDC ~ 28.8VDC) (-15% ~ +20%)
Analog output channel	4 channels/module
Applicable sensor types	J-type, K-type, R-type, S-type, T-type, E-type, N-type Floating thermocouple sensor, 0~150mV voltage input.
Range of input temp.	See the table in section Temperature / Digital Curve
Range of digital conversion	See the table in section Temperature / Digital Curve
Resolution	24 bits (0.1°C/0.1°F)
Overall accuracy	±0.6% when in full scale within the range of 0 ~ 55°C, 32 ~ 131°F
Response time	200ms × the number of channels
Isolation	Isolation between digital circuits and analog circuits. Isolation between channels. 500VDC between digital circuits and Ground 500VDC between analog circuits and Ground 500VDC between analog circuits and digital circuits 500VDC between 24VDC and Ground
Digital data format	15 significant bits out of 16 bits are available; in 2's complement
Average function	Yes; available for setting up in CR#2 ~ CR#5; range: K1 ~ K100
Self-diagnosis	Upper and lower bound detection/channel
Communication mode (RS-485)	Supported, including ASCII/RTU mode. Default communication format: 9600, 7, E, 1, ASCII; refer to CR#32 for details on the communication format. Note1: RS-485 cannot be used when connected to CPU series PLCs. Note2: The communication format can only be changed via RS-485 and cannot be changed via the instruction TO while connected to CPU series PLCs. Refer to Communication Format Setup in the appendix of the DVP programming manual for more details.

Temperature measurement module	Explanation
When connected to DVP-PLC MPU in series	The modules are numbered from 0 to 7 automatically by their distance from MPU. No. 0 is the closest to MPU and No. 7 is the furthest. Maximum 8 modules are allowed to connect to MPU and will not occupy any digital I/O points.

## ■ Other Specifications

Power supply	
Max. rated power consumption	24VDC (20.4VDC ~ 28.8VDC) (-15% ~ +20%), 2.5W supplied by external power.
Environment	
Operation/storage	1. Operation: 0°C~ 55°C (Temperature), 5 ~ 95% (Humidity), pollution degree 2 2. Storage: -25°C~ 70°C (Temperature), 5 ~ 95% ( Humidity )
Vibration/shock immunity	Standard: IEC61131-2, IEC 68-2-6 (TEST Fc)/IEC61131-2 & IEC 68-2-27 (TEST Ea)

## ■ Control Register

CR#	Attrib.		Register name	Explanation
#0	O	R	Model name	Set up by the system. DVP04TC-H2 model code = H'6403. You can read the model name from the program and see if the extension module exists.
#1	O	R/W	Thermocouple type	CH1 Disable/Enable : bit12 CH2 Disable/Enable : bit13 CH3 Disable/Enable : bit14 CH4 Disable/Enable : bit15 1=Disable · 0 =Enable Take the setting of CH1 for example: 1. When (b2, b1, b0) is set as (0,0,0), choose J-type 2. When (b2, b1, b0) is set as (0,0,1), choose K-type 3. When (b2, b1, b0) is set as (0,1,0), choose R-type 4. When (b2, b1, b0) is set as (0,1,1), choose S-type 5. When (b2, b1, b0) is set as (1,0,0), choose T-type 6. When (b2, b1, b0) is set as (1,0,1), choose E-type 7. When (b2, b1, b0) is set as (1,1,0), choose N-type 8. When (b2, b1, b0) is set as (1,1,1), choose 0 ~ 150mV
CR#1: The working mode of the 4 channels in the sensors selected by the temperature measurement module. There are 8 modes (J-type, K-type, R-type, S-type, T-type, E-type, N-type, 0~150mV) for each channel which can be set up separately. For example, if the user needs to set up CH1: mode 0 (b2 ~ b0 = 100); CH2: mode 1 (b5 ~ b3 = 001); CH3: mode 0 (b8 ~ b6 = 000) and CH4: mode 1 (b11 ~ b9 = 001), CR#1 has to be set as H0208 and the higher bits (b12 ~ b15) is CH1~CH4 Disable/Enable. The default value = H'0000.				
#2	O	R/W	CH1 average time	Range of settings in CH1 ~ CH4: K1 ~ K100. Default =K10.
#3	O	R/W	CH2 average time	
#4	O	R/W	CH3 average time	
#5	O	R/W	CH4 average time	
#6	X	R	Average °C temp. measured at CH1	Average Celsius temperature measured at CH1 ~ CH4. Unit: 0.1°C
#7	X	R	Average °C temp. measured at CH2	
#8	X	R	Average °C temp. measured at CH3	
#9	X	R	Average °C temp. measured at CH4	

CR#	Attrib.	Register name	Explanation
CR#6 ~ CR#9: The average Celsius temperature measured at CH1 ~ CH4 obtained from the average time settings in CR#2 ~ CR#5.			
#10	X	R	Average °F temp. measured at CH1
#11	X	R	Average °F temp. measured at CH2
#12	X	R	Average °F temp. measured at CH3
#13	X	R	Average °F temp. measured at CH4
CR#10 ~ CR#13: The average Fahrenheit temperature measured at CH1 ~ CH4 obtained from the average time settings in CR#2 ~ CR#5.			
#14	X	R	Present °C temp. measured at CH1
#15	X	R	Present °C temp. measured at CH2
#16	X	R	Present °C temp. measured at CH3
#17	X	R	Present °C temp. measured at CH4
#19	X	R	Present °F temp. measured at CH1
#20	X	R	Present °F temp. measured at CH2
#21	X	R	Present °F temp. measured at CH3
#22	X	R	Present °F temp. measured at CH4
#24	O	R/W	OFFSET value of CH1
#25	O	R/W	OFFSET value of CH2
#26	O	R/W	OFFSET value of CH3
#27	O	R/W	OFFSET value of CH4
#30	X	R	Error status
#31	O	R/W	Communication address setting
#32	O	R/W	Communication speed (baud rate) setting
#33	O	R/W	Returning to default setting

CR#	Attrib.		Register name	Explanation
				3. When b14 = 1, CH3 wiring to empty external contact, ERR LED will flash. 4. When b15 = 1 CH2 wiring to empty external contact, ERR LED will flash.
#34	O	R	Firmware version	Displaying the current firmware version in hex; e.g. version 1.0A is indicated as H'010A
#35 ~ #48				For system use
Symbols: ○: Latched. ✕: Non-latched. R: Able to read data by FROM instruction or RS-485 communication. W: Able to write data by TO instruction or RS-485 communication.				

※ CR#0 ~ CR#34: The corresponding parameter address H'4096 ~ H'40B8 are for users to read/write data by RS-485 communication. When using RS-485, the user has to separate the module with MPU first.

- Function: H'03 (read register data); H'06 (write 1 word datum into register); H'10 (write many word data into register).
- Latched CR should be written by RS-485 communication to stay latched. CR will not be latched if written by MPU through TO/DTO instruction

CR#30: Error status (see the table below)

Error status	Value	b15 ~ b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Abnormal power supply	K1 (H'1)	Reserved	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Wiring to empty external contact	K2 (H'2)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Incorrect mode setting	K4 (H'4)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
OFFSET / GAIN error	K8 (H'8)		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Hardware malfunction	K16 (H'10)		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Abnormal digital range	K32 (H'20)		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Incorrect average times setting	K64 (H'40)		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Instruction error	K128 (H'80)		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
CH1 wiring to empty external contact	K256 (H'100)		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
CH2 wiring to empty external contact	K512 (H'200)		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CH3 wiring to empty external contact	K1024 (H'400)		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CH4 wiring to empty external contact	K2048 (H'800)		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Note:** Each error status is determined by the corresponding bit (b0 ~ b11) and there may be more than 2 errors occurring at the same time. 0 = normal; 1 = error.

## ■ PID Control Registers

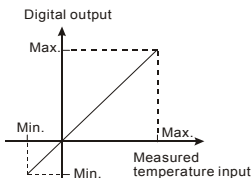
CR#				Latched	Register content	Explanation
CH1	CH2	CH3	CH4			
#51	#71	#91	#111	O	R/W	Temperature SV Default = K0.
#52	#72	#92	#112	O	R/W	Sampling time (s) Range: K1 ~ K30 (s). Default = K2.

CR#				Latched	Register content	Explanation	
CH1	CH2	CH3	CH4				
#53	#73	#93	#113	O	R/W	$K_P$	Default = K121.
#54	#74	#94	#114	O	R/W	$K_I$	Integral constant, Default = K2,098.
#55	#75	#95	#115	O	R/W	$K_D$	Derivative constant, Default = K-29.
#56	#76	#96	#116	O	R/W	Upper limit of I value	Range: K-32,760 ~ K32,760. Default = K0.
#57	#77	#97	#117	O	R/W	Lower limit of I value	Range: K-32,760 ~ K32,760. Default = K0.
#58	#78	#98	#118	X	R	I value	Current accumulated offset value. Default = K0.
#59	#79	#99	#119	O	R/W	Heating/cooling control	0: Heater, 1: Cooler. Default = K0.
#60	#80	#100	#120	O	R/W	Upper limit of output	Range: K-32,760 ~ K32,760. Default = K4,000.
#61	#81	#101	#121	O	R/W	Lower limit of output	Range: K-32,760 ~ K32,760. Default = K0.
#62	#82	#102	#122	X	R	Output percentage (%)	Range: K0 ~ K1,000 (Unit: 0.1%). Default = K0.
#63	#83	#103	#123	X	R	Output width (ms)	Width of control output, Unit: ms. Default = K0.
#64	#84	#104	#124	X	R	Output cycle (ms)	Cycle of control output, Unit: ms. Default = K0.
#65	#85	#105	#125	X	R	Output volume	Default = K0.
#66	#86	#106	#126	X	R/W	PID_Run/Stop	0: Stop, 1: Run. Default = K0.
#67	#87	#107	#127	X	R/W	Auto Tune	0: Disabled, 1: Auto-tuning. Default = K0.

※ The CR# listed above do not support RS-485 read/write.

## ■ Temperature / Digital Curve

°C/°F Temperature Measurement Mode:



Thermo-couple	Range of input temperature		Range of digital conversion	
	Min. (°C / °F)	Max. (°C / °F)	Min. (°C / °F)	Max. (°C / °F)
J type	-100°C / -148°F	1,150°C / 2,102°F	K-1,000 / K-1,480	K11,500 / K21,020
K type	-100°C / -148°F	1,350°C / 2,462°F	K-1,000 / K-1,480	K13,500 / K24,620
R type	0°C / 32°F	1,750°C / 3,182°F	K0 / K320	K17,500 / K31,820
S type	0°C / 32°F	1,750°C / 3,182°F	K0 / K320	K17,500 / K 31,820
T type	-150°C / -238°F	390°C / 734°F	K-1,500 / K-2,380	K3,900 / K7,340
E type	-150°C / -238°F	980°C / 1,796°F	K-1,500 / K-2,380	K9,800 / K17,960
N type	-150°C / -238°F	1,280 °C / 2,336°F	K-1,500 / K-2,380	K12,800 / K23,360
0 ~ 150mV	0mV	150mV	K0	K65,535

DVP04TC-H2 溫度量測模組可接受外部 4 點 0~150mV 電壓輸入(熱電耦溫度感測器 J, K, R, S, T, E, N 型)，將之轉換成 24 位元之數位信號。透過 DVP-PLC EH2 主機程式以指令 FROM/TO 來讀寫模組內之資料，模組內具有 49 個 CR (Control Register) 暫存器，每個暫存器有 16 bits。使用者可選擇攝氏溫度或華氏溫度，攝氏溫度輸入解析度為 0.1°C，華氏溫度輸入解析度為 0.1°F。

- ✦ 本使用說明書僅提供電氣規格、功能規格、安裝配線部份說明，其它詳細之程式設計及指令說明請見 DVP-PLC 應用技術手冊【程式篇】，選購之週邊裝置詳細說明請見該產品隨機手冊或 DVP-PLC 應用技術手冊【特殊模組篇】。
- ✦ 本機為開放型 (OPEN TYPE) 機殼，因此使用者使用本機時，必須將之安裝於具防塵、防潮及免於電擊/衝擊意外之外殼配線箱內。另必須具備保護措施（如：特殊之工具或鑰匙才可打開）防止非維護人員操作或意外衝擊本體，造成危險及損壞。
- ✦ 交流輸入電源不可連接於輸入/出信號端，否則可能造成嚴重損壞，請在上電之前再次確認電源配線。請勿在上電時觸摸任何端子。本體上之接地端子 ⊕ 務必正確的接地，可提高產品抗雜訊能力。
- ✦ 由測溫體到溫調本體的配線路請用最短距離配線，為了避免雜訊及誘導的影響儘可能將電源線和負載配線分開。
- ✦ 感測器熱電耦型式設定，請檢查 CR#1，如設定錯誤會造成量測重大誤差。

## ■ 產品外觀尺寸與部位介紹

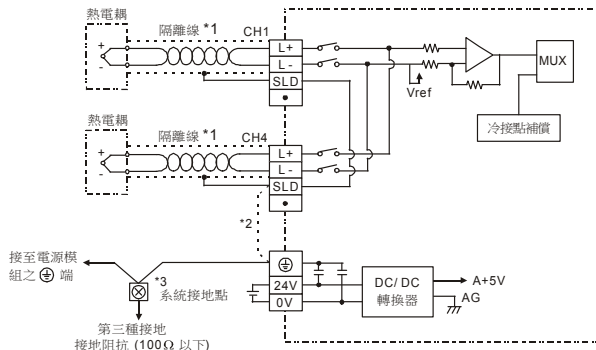
- 詳細外觀及尺寸圖表請參閱英文版[Figure 1]，單位：mm。

1. DIN 軌槽 (35mm)	6. 端子
2. 擴充模組連接口	7. 固定孔
3. 機種名稱	8. 端子配置
4. 電源、錯誤及轉換指示燈	9. 擴充模組連接座
5. DIN 軌固定扣	

## ■ 輸入/輸出端子台配置

請參閱英文版之端子配置，在此語言版本省略說明。

## ■ 外部配線





註 1：使用於類比輸入的配線應採用 J/K/R/S/T/E/N 型熱電耦溫度感測器之連接線或隔離線且應與其他電源線或可能引起雜訊之接線分開。端子螺絲扭力為 1.95 kg-cm (1.7 in-lbs)。

註 2：如果雜訊過大，請將 SLD 及接地端子連接。

註 3：請將電源模組之Ⓣ端及 DVP04TC-H2 溫度量測模組之Ⓣ端連接到系統接地點，再將系統接點作第三種接地或接到配電箱之機殼上。

注意：空端子請勿配線。只能使用 60/75°C 的銅導線。

## ■ 電氣規格

溫度量測模組	規格說明
電源電壓	24VDC (20.4VDC ~ 28.8VDC) (-15% ~ +20%)
類比訊號輸出通道	4 通道/台
適合感應器形式	J-type, K-type, R-type, S-type, T-type, E-type, N-type 熱電耦感測器，0~150mV 電壓輸入
輸入溫度範圍	請參閱溫度 / 數位特性曲線附表
數位轉換範圍	請參閱溫度 / 數位特性曲線附表
解析度	24 bits (0.1°C/0.1°F)
總和精密度	±0.6% 在 (0 ~ 55°C, 32 ~ 131°F) 範圍內滿刻度時
響應時間	200ms × 通道數
隔離方式	類比電路與數位電路之間隔離，通道間隔離 數位電路與接地之間：500VDC 類比電路與接地之間：500VDC 類比電路與數位電路之間：500VDC 24VDC 與接地之間：500VDC
數位資料格式	16 位元二補數，有效位 15 bits。
平均功能	有 (CR#2 ~ CR#5 可設定，範圍 K1 ~ K100)
自我診斷功能	上下極限偵測/通道
通訊模式 (RS-485)	有，包含 ASCII/RTU 模式，預設通訊格式為 9600, 7, E, 1, ASCII，詳細通訊格式請參考 CR#32 說明。 備註 1：當與 PLC 主機串接時，RS-485 通訊無法使用。 備註 2：其通訊格式只可採用 RS-485 通訊修改，無法由主機連接模組方式，下達 TO 指令修改，詳細內容請參考 DVP 程式篇手冊之附錄“模組通訊設定”篇。
與 DVP-PLC 主機串接說明	模組編號以靠近主機之順序自動編號由 0 到 7，最大可連接 8 台且不佔用數位 I/O 點數

## ■ 其他規格

電源規格	
額定最大消耗功率	直流 24VDC (20.4VDC ~ 28.8VDC) (-15% ~ +20%), 2.5W, 由外部電源供應
環境規格	
操作 / 儲存環境	1. 操作：0°C ~ 55°C (溫度), 5 ~ 95% (濕度), 污染等級 2 2. 儲存：-25°C ~ 70°C (溫度), 5 ~ 95% (濕度)
耐振動 / 衝擊	國際標準規範 IEC61131-2, IEC 68-2-6 (TEST Fc)/IEC61131-2 & IEC 68-2-27 (TEST Ea)

## ■ 控制暫存器 CR

CR#	保持型		暫存器名稱	說明
#0	O	R	機種型號	系統內定，DVP04TC-H2 機種編碼 = H'6403 使用者可在程式中將此機種型號讀出，以判斷擴充模組是否存在。
#1	O	R/W	熱電耦型式	CH1 Disable/Enable : bit12 CH2 Disable/Enable : bit13 CH3 Disable/Enable : bit14 CH4 Disable/Enable : bit15 1=Disable, 0 =Enable 以 CH1 設定來說明： 1. (b2, b1, b0) 設定為 (0, 0, 0) 時，選用 J-type。 2. (b2, b1, b0) 設定為 (0, 0, 1) 時，選用 K-type。 3. (b2, b1, b0) 設定為 (0, 1, 0) 時，選用 R-type。 4. (b2, b1, b0) 設定為 (0, 1, 1) 時，選用 S-type。 5. (b2, b1, b0) 設定為 (1, 0, 0) 時，選用 T-type。 6. (b2, b1, b0) 設定為 (1, 0, 1) 時，選用 E-type。 7. (b2, b1, b0) 設定為 (1, 1, 0) 時，選用 N-type。 8. (b2, b1, b0) 設定為 (1, 1, 1) 時，選用 0~150mV。
CR#1：內容值用來設定溫度量測模組選擇感應器內部四個通道的工作模式，每個通道各有 8 種模式 (J-type, K-type, R-type, S-type, T-type, E-type, N-type, 0~150mV)，可獨立設定。例如要將 CH1 ~ CH4 分別輸入設定為 CH1：模式 0 (b2 ~ b0 = 000)，CH2：模式 1 (b5 ~ b3 = 001)，CH3：模式 0 (b8 ~ b6 = 000)，CH4：模式 1 (b11 ~ b9 = 001) 時，須將 CR#1 設為 H'0208。較高位的位元 (b12 ~ b15) 為 CH1~CH4 Disable/Enable。出廠設定值為 H'0000。				
#2	O	R/W	CH1 平均次數	通道 CH1 ~ CH4 訊號的平均次數設定，可設定範圍 K1 ~ K100。 出廠設定值為 K10。
#3	O	R/W	CH2 平均次數	
#4	O	R/W	CH3 平均次數	
#5	O	R/W	CH4 平均次數	
#6	X	R	CH1 量測攝氏溫度平均值	通道 CH1 ~ CH4 量測攝氏溫度平均值顯示 單位 0.1°C
#7	X	R	CH2 量測攝氏溫度平均值	
#8	X	R	CH3 量測攝氏溫度平均值	
#9	X	R	CH4 量測攝氏溫度平均值	
CR#6 ~ CR#9：內容值為通道 CH1 ~ CH4 量測攝氏溫度信號以 CR#2 ~ CR#5 設定之平均次數所取得之平均值。				
#10	X	R	CH1 量測華氏溫度平均值	通道 CH1 ~ CH4 量測華氏溫度平均值顯示 單位 0.1°F
#11	X	R	CH2 量測華氏溫度平均值	
#12	X	R	CH3 量測華氏溫度平均值	
#13	X	R	CH4 量測華氏溫度平均值	
CR#10 ~ CR#13：內容值為通道 CH1 ~ CH4 量測華氏溫度信號以 CR#2 ~ CR#5 設定之平均次數所取得之平均值。				
#14	X	R	CH1 量測攝氏溫度現在值	通道 CH1 ~ CH4 量測攝氏溫度現在值顯示 單位 0.1°C
#15	X	R	CH2 量測攝氏溫度現在值	
#16	X	R	CH3 量測攝氏溫度現在值	
#17	X	R	CH4 量測攝氏溫度現在值	
#19	X	R	CH1 量測華氏溫度現在值	通道 CH1 ~ CH4 量測華氏溫度現在值顯示 單位 0.1°F
#20	X	R	CH2 量測華氏溫度現在值	
#21	X	R	CH3 量測華氏溫度現在值	
#22	X	R	CH4 量測華氏溫度現在值	
#24	O	R/W	CH1 OFFSET 值	通道 CH1 ~ CH4 提供使用者自行調整的 OFFSET 可調範圍：-1,000 ~ +1,000
#25	O	R/W	CH2 OFFSET 值	

CR#	保持型	暫存器名稱	說明
#26	O R/W	CH3 OFFSET 值	出廠設定值為 K0，單位 0.1°C。
#27	O R/W	CH4 OFFSET 值	OFFSET 值定義：模組量測溫度 - OFFSET 值 = 實際顯示溫度。
#30	X R	錯誤狀態	儲存所有錯誤狀態的資料暫存器，詳細內容請參照錯誤信息表。
#31	O R/W	通訊位址設定	設定 RS-485 通訊位址，設定範圍 01 ~ 254。 出廠設定值為 K1。
#32	O R/W	通訊速率設定	設定通訊速率，共有 4,800/9,600/19,200 bps/38,400 bps/57,600 bps/ 115,200 bps 六種。 ASCII 模式資料格式固定為 7-bit、偶位元、1 stop bit (7, E, 1)，RTU 模式資料格式固定為 8-bit、偶位元、1 stop bit (8, E, 1)。出廠設定值為 H'0002。 b0: 4,800 bps (位元/秒)。 b1: 9,600 bps (位元/秒) (出廠設定值)。 b2: 19,200 bps (位元/秒)。 b3: 38,400 bps (位元/秒)。 b4: 57,600 bps (位元/秒)。 b5: 115,200 bps (位元/秒)。 b14: CRC 檢查碼高低位交換 (僅 RTU 模式有效)。 b15: ASCII/RTU 模式切換，0 為 ASCII (出廠設定值)。
#33	O R/W	恢復出廠設定	以 CH1 設定來說明： b0 保留。 b1 保留。 b2 = 1 時，所有設定值將回復為原廠設定值。 ERR 燈定義：原廠設定值 b12 ~ b15 = 1111 1. 當 b12 = 1 時，CH1 外部接點空接時 ERR 燈閃爍動作。 2. 當 b13 = 1 時，CH2 外部接點空接時 ERR 燈閃爍動作。 3. 當 b14 = 1 時，CH3 外部接點空接時 ERR 燈閃爍動作。 4. 當 b15 = 1 時，CH4 外部接點空接時 ERR 燈閃爍動作。
#34	O R	韌體版本	16 進制，顯示目前韌體版本，如 1.0A 則 H'010A
#35 ~ #48			系統內部使用
符號定義： O：停電保持型。 X：非停電保持型。 R：可使用 FROM 指令讀取資料，或利用 RS-485 通訊讀取資料。 W：可使用 TO 指令寫入資料，或利用 RS-485 通訊寫入資料。			

※ CR#0 ~ CR#34：對應之參數位址 H'4096 ~ H'40B8 可提供使用者利用 RS-485 通訊來讀寫資料。由 RS-485 通訊時須先將模組與主機分離。

1. 功能碼 (Function)：H'03 讀出暫存器資料。H'06 寫入一個 word 資料至暫存器。H'10 寫入多筆 word 資料至暫存器。
2. 停電保持型的 CR 須由 RS-485 通訊來寫入才有停電保持的功能，如果是由主機以 TO/DTO 指令寫入則不會有停電保持的功能。

CR#30：錯誤狀態值請參照錯誤狀態表

錯誤狀態	內容值	b15 ~ b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
電源異常	K1 (H'1)	保留	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
外部接點空接	K2 (H'2)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
模式設定錯誤	K4 (H'4)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

錯誤狀態	內容值	b15 ~ b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
OFFSET/GAIN 錯誤	K8 (H'8)		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
硬體故障	K16 (H'10)		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
變換值異常	K32 (H'20)		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
平均次數設定錯誤	K64 (H'40)		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
指令錯誤	K128 (H'80)		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
CH1 外部接點空接	K256 (H'100)		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
CH2 外部接點空接	K512 (H'200)		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CH3 外部接點空接	K1024 (H'400)		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CH4 外部接點空接	K2048 (H'800)		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

註：每個錯誤狀態由相對應之位元 b0 ~ b11 決定，有可能會同時產生兩個以上之錯誤狀態，0 代表正常無錯誤，1 代表有錯誤狀態產生。

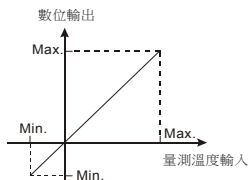
## ■ PID 控制暫存器範圍

CR#				保持型		暫存器名稱	說明
CH1	CH2	CH3	CH4				
#51	#71	#91	#111	O	R/W	溫度設定值	出廠設定值為 K0。
#52	#72	#92	#112	O	R/W	取樣時間 (s)	可設定範圍 K1 ~ K30 (s)。出廠設定值為 K2。
#53	#73	#93	#113	O	R/W	K <sub>p</sub>	出廠設定值為 K121。
#54	#74	#94	#114	O	R/W	K <sub>i</sub>	積分常數，出廠設定值為 K2,098。
#55	#75	#95	#115	O	R/W	K <sub>d</sub>	微分常數，出廠設定值為 K-29。
#56	#76	#96	#116	O	R/W	積分量上限	可設定範圍 K-32,760 ~ K32,760。出廠設定值為 K0。
#57	#77	#97	#117	O	R/W	積分量下限	可設定範圍 K-32,760 ~ K32,760。出廠設定值為 K0。
#58	#78	#98	#118	X	R	積分量	目前累積的偏差量。出廠設定值為 K0。
#59	#79	#99	#119	O	R/W	加熱 / 冷卻選擇	0: 加熱器, 1: 冷卻器。出廠設定值為 K0。
#60	#80	#100	#120	O	R/W	輸出量上限值	可設定範圍 K-32,760 ~ K32,760。出廠設定值為 K4,000。
#61	#81	#101	#121	O	R/W	輸出量下限值	可設定範圍 K-32,760 ~ K32,760。出廠設定值為 K0。
#62	#82	#102	#122	X	R	輸出%	可設定範圍 K0 ~ K1,000 (單位: 0.1%)。出廠設定值為 K0。
#63	#83	#103	#123	X	R	輸出寬度 (ms)	控制輸出寬度, 單位: ms。出廠設定值為 K0。
#64	#84	#104	#124	X	R	輸出周期 (ms)	控制輸出周期, 單位: ms。出廠設定值為 K0。
#65	#85	#105	#125	X	R	輸出量	出廠設定值為 K0
#66	#86	#106	#126	X	R/W	PID_Run/Stop	0: Stop, 1: Run。出廠設定值為 K0。
#67	#87	#107	#127	X	R/W	Auto Tune	0: 不動作, 1: Auto-tuning。出廠設定值為 K0。

※CR#51 ~ CR#127 不支援 RS-485 通訊讀寫。

## ■ 溫度/數位特性曲線

攝(華)氏溫度量測模式：



熱電耦	輸入溫度範圍		數位轉換範圍	
	Min. (°C / °F)	Max. (°C / °F)	Min. (°C / °F)	Max. (°C / °F)
J type	-100°C / -148°F	1,150°C / 2,102°F	K-1,000 / K-1,480	K11,500 / K21,020
K type	-100°C / -148°F	1,350°C / 2,462°F	K-1,000 / K-1,480	K13,500 / K24,620
R type	0°C / 32°F	1,750°C / 3,182°F	K0 / K320	K17,500 / K31,820
S type	0°C / 32°F	1,750°C / 3,182°F	K0 / K320	K17,500 / K 31,820
T type	-150°C / -238°F	390°C / 734°F	K-1,500 / K-2,380	K3,900 / K7,340
E type	-150°C / -238°F	980°C / 1,796°F	K-1,500 / K-2,380	K9,800 / K17,960
N type	-150°C / -238°F	1,280 °C / 2,336°F	K-1,500 / K-2,380	K12,800 / K23,360
0 ~ 150mV	0mV	150mV	K0	K65,535

DVP04TC-H2 温度测量模块可接受外部 4 点 0~150mV 电压输入(热电偶温度传感器 J, K, R, S, T, E, N 型), 将之转换成 24 位之数字信号。透过 DVP-PLC EH2 主机程序以指令 FROM/TO 来读写模块内之数据, 模块内具有 49 个 CR (Control Register) 寄存器, 每个寄存器有 16 bits。使用者可选择摄氏温度或华氏温度, 摄氏温度输入分辨率为 0.1°C, 华氏温度输入分辨率为 0.1°F。

- ✎ 本使用说明书仅提供电气规格、功能规格、安装配线部份说明, 其它详细之程序设计及指令说明请见 DVP-PLC 应用技术手册【程序篇】, 选购之外围装置详细说明请见该产品随机手册或 DVP-PLC 应用技术手册【特殊模块篇】。
- ✎ 本机为开放型 (OPEN TYPE) 机壳, 因此使用者使用本机时, 必须将之安装于具防尘、防潮及免于电击/冲击意外之外壳配线箱内。另必须具备保护措施(如: 特殊之工具或钥匙才可打开)防止非维护人员操作或意外冲击本体, 造成危险及损坏。
- ✎ 交流输入电源不可连接于输入 / 出信号端, 否则可能造成严重损坏, 请在上电之前再次确认电源配线。请勿在上电时触摸任何端子。本体上之接地端子 ⊕ 务必正确的接地, 可提高产品抗干扰能力。
- ✎ 由测温体到调温本体的配线路请用最短距离配线, 为了避免噪声及诱导的影响尽可能将电源线和负载配线分开。
- ✎ 传感器热电偶型式设定, 请检查 CR#1, 如设定错误会造成测量重大误差。

## ■ 产品外观尺寸与部位介绍

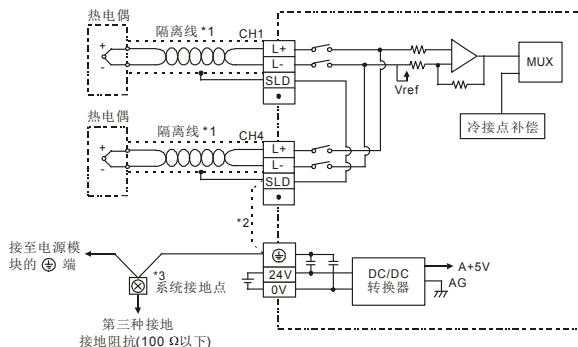
● 详细外观及尺寸图表请参阅英文版[Figure 1], 单位: mm。

- |                  |            |
|------------------|------------|
| 1. DIN 轨槽 (35mm) | 6. 端子      |
| 2. 扩展模块连接口       | 7. 固定孔     |
| 3. 机种名称          | 8. 端子配置    |
| 4. 电源、错误及转换指示灯   | 9. 扩展模块连接座 |
| 5. DIN 轨固定扣      |            |

## ■ 输入 / 输出端子台配置

请参阅英文版之端子配置, 在此语言版本省略说明。

## ■ 外部配线



注 1: 使用于模拟输入的配线应采用 J/K/R/S/T/E/N 型热电偶温度传感器之连接线或隔离线且应与其它电源线或可能引起干扰之接线分开。端子螺丝扭力为 1.95 kg-cm (1.7 in-lbs)。

注 2: 如果干扰过大, 请将 SLD 及接地端子连接。

注 3: 请将电源模块之 ⊕ 端及 DVP04TC-H2 温度测量模块之 ⊕ 端连接到系统接地点, 再将系统接地点作第三种接地或接到配电箱之机壳上。

注意: 空端子请勿配线。只能使用 60/75°C 的铜导线。

## ■ 电气规格

温度测量模块	规格说明
电源电压	24VDC (20.4VDC ~ 28.8VDC) (-15% ~ +20%)
模拟讯号输出通道	4 通道 / 台
适合感应器形式	J-type, K-type, R-type, S-type, T-type, E-type, N-type 热电偶传感器, 0~150mV 电压输入
输入温度范围	请参阅温度 / 数位特性曲线附表
数字转换范围	请参阅温度 / 数位特性曲线附表
分辨率	24 bits (0.1°C/0.1°F)
总和精密度	±0.6% 在 (0 ~ 55°C, 32 ~ 131°F) 范围内满刻度时
响应时间	200ms × 通道数
隔离方式	模拟电路与数字电路之间隔离, 通道间隔离 数字电路与接地之间: 500VDC 模拟电路与接地之间: 500VDC 模拟电路与数字电路之间: 500VDC 24VDC 与接地之间: 500VDC
数字数据格式	16 位二补码, 有效位 15 bits。
平均功能	有 (CR#2 ~ CR#5 可设定, 范围 K1 ~ K100)
自我诊断功能	上下极限侦测 / 通道
通讯模式 (RS-485)	有, 包含 ASCII/RTU 模式, 默认通讯格式为 9600, 7, E, 1, ASCII, 详细通讯格式请参考 CR#32 说明。 备注 1: 当与 PLC 主机串接时, RS-485 通讯无法使用。 备注 2: 其通讯格式只可采用 RS-485 通讯修改, 无法由主机连接模块方式, 下达 TO 指令修改, 详细内容请参考 DVP 程序篇手册之附录“模块通信设置”篇。
与 DVP-PLC 主机串接说明	模块编号以靠近主机之顺序自动编号由 0 到 7, 最大可连接 8 台且不占用数字 I/O 点数

## ■ 其它规格

电源规格	
额定最大消耗功率	直流 24VDC (20.4VDC ~ 28.8VDC) (-15% ~ +20%), 2.5W, 由外部电源供应
环境规格	
操作 / 储存环境	1. 操作: 0°C ~ 55°C (温度), 5 ~ 95% (湿度), 污染等级 2 2. 储存: -25°C ~ 70°C (温度), 5 ~ 95% (湿度)
耐振动 / 冲击	国际标准规范 IEC61131-2, IEC 68-2-6 (TEST Fc)/IEC61131-2 & IEC 68-2-27 (TEST Ea)

## ■ 控制寄存器 CR

CR#	保持型	寄存器名称	说明
#0	O R	机种型号	系统内定, DVP04TC-H2 机种编码 = H'6403

CR#	保持型	寄存器名称	说明
			使用者可在程序中将此机种型号读出，以判断扩展模块是否存在。
#1	O R/W	热电偶型式	CH1 Disable/Enable: bit12 CH2 Disable/Enable: bit13 CH3 Disable/Enable: bit14 CH4 Disable/Enable: bit15 1=Disable, 0 =Enable 以 CH1 设定来说明: 1. (b2, b1, b0) 设定为 (0, 0, 0) 时, 选用 J-type。 2. (b2, b1, b0) 设定为 (0, 0, 1) 时, 选用 K-type。 3. (b2, b1, b0) 设定为 (0, 1, 0) 时, 选用 R-type。 4. (b2, b1, b0) 设定为 (0, 1, 1) 时, 选用 S-type。 5. (b2, b1, b0) 设定为 (1, 0, 0) 时, 选用 T-type。 6. (b2, b1, b0) 设定为 (1,0,1)时, 选用 E-type。 7. (b2, b1, b0) 设定为 (1,1,0)时, 选用 N-type。 8. (b2, b1, b0) 设定为 (1,1,1)时, 选用 0~150mV。
<b>CR#1:</b> 内容值用来设定温度测量模块选择感应器内部四个通道的工作模式，每个通道各有 8 种模式 (J-type, K-type, R-type, S-type, T-type, E-type, N-type, 0~150mV)，可独立设定。例如要将 CH1~CH4 分别输入设定为 CH1: 模式 0 (b2~b0 = 000), CH2: 模式 1 (b5~b3 = 001), CH3: 模式 0 (b8~b6 = 000), CH4: 模式 1 (b11~b9 = 001) 时，须将 CR#1 设为 H'0208。较高位的位 (b12~b15) 为 CH1~CH4 Disable/Enable。出厂设定值为 H'0000。			
#2	O R/W	CH1 平均次数	通道 CH1~CH4 讯号的平均次数设定，可设定范围 K1~K100。 出厂设定值为 K10。
#3	O R/W	CH2 平均次数	
#4	O R/W	CH3 平均次数	
#5	O R/W	CH4 平均次数	
#6	X R	CH1 测量摄氏温度平均值	通道 CH1~CH4 测量摄氏温度平均值显示 单位 0.1°C
#7	X R	CH2 测量摄氏温度平均值	
#8	X R	CH3 测量摄氏温度平均值	
#9	X R	CH4 测量摄氏温度平均值	
<b>CR#6~CR#9:</b> 内容值为通道 CH1~CH4 测量摄氏温度信号以 CR#2~CR#5 设定之平均次数所取得之平均值。			
#10	X R	CH1 测量华氏温度平均值	通道 CH1~CH4 测量华氏温度平均值显示 单位 0.1°F
#11	X R	CH2 测量华氏温度平均值	
#12	X R	CH3 测量华氏温度平均值	
#13	X R	CH4 测量华氏温度平均值	
<b>CR#10~CR#13:</b> 内容值为通道 CH1~CH4 测量华氏温度信号以 CR#2~CR#5 设定之平均次数所取得之平均值。			
#14	X R	CH1 测量摄氏温度现在值	通道 CH1~CH4 测量摄氏温度现在值显示 单位 0.1°C
#15	X R	CH2 测量摄氏温度现在值	
#16	X R	CH3 测量摄氏温度现在值	
#17	X R	CH4 测量摄氏温度现在值	
#19	X R	CH1 测量华氏温度现在值	通道 CH1~CH4 测量华氏温度现在值显示 单位 0.1°F
#20	X R	CH2 测量华氏温度现在值	
#21	X R	CH3 测量华氏温度现在值	
#22	X R	CH4 测量华氏温度现在值	
#24	O R/W	CH1 OFFSET 值	通道 CH1~CH4 提供使用者自行调整的 OFFSET 可调范围: -1,000 ~ +1,000 出厂设定值为 K0, 单位 0.1°C。
#25	O R/W	CH2 OFFSET 值	
#26	O R/W	CH3 OFFSET 值	



CR#	保持型	寄存器名称	说明
#27	O R/W	CH4 OFFSET 值	OFFSET 值定义: 模块测量温度 - OFFSET 值 = 实际显示温度。
#30	X R	错误状态	储存所有错误状态的数据寄存器, 详细内容请参照错误信息表。
#31	O R/W	通讯地址设定	设定 RS-485 通讯地址, 设定范围 01 ~ 254。出厂设定值为 K1。
#32	O R/W	通讯速率设定	设定通讯速率, 共有 4,800/9,600/19,200 bps/38,400 bps/57,600 bps/ 115,200 bps 六种。 ASCII 模式数据格式固定为 7-bit、偶位、1 stop bit (7, E, 1), RTU 模式数据格式固定为 8-bit、偶位、1 stop bit (8, E, 1)。出厂设定值为 H'0002。 b0: 4,800 bps (位/秒)。 b1: 9,600 bps (位/秒) (出厂设定值)。 b2: 19,200 bps (位/秒)。 b3: 38,400 bps (位/秒)。 b4: 57,600 bps (位/秒)。 b5: 115,200 bps (位/秒)。 b14: CRC 检查码高低位交换 (仅 RTU 模式有效)。 b15: ASCII/RTU 模式切换, 0 为 ASCII (出厂设定值)。
#33	O R/W	恢复出厂设定	以 CH1 设定来说明: b0 保留。 b1 保留。 b2 = 1 时, 所有设定值将回复为原厂设定值。 ERR 灯定义: 原厂设定值 b12 ~ b15 = 1111 1. 当 b12 = 1 时, CH1 外部接点空接时 ERR 灯闪烁动作。 2. 当 b13 = 1 时, CH2 外部接点空接时 ERR 灯闪烁动作。 3. 当 b14 = 1 时, CH3 外部接点空接时 ERR 灯闪烁动作。 4. 当 b15 = 1 时, CH4 外部接点空接时 ERR 灯闪烁动作。
#34	O R	固件版本	16 进制, 显示目前固件版本, 如 1.0A 则 H'010A
#35 ~ #48			系统内部使用
符号定义: O: 停电保持型。 X: 非停电保持型。 R: 可使用 FROM 指令读取数据, 或利用 RS-485 通讯读取数据。 W: 可使用 TO 指令写入数据, 或利用 RS-485 通讯写入数据。			

※ CR#0 ~ CR#34: 对应之参数地址 H'4096 ~ H'40B8 可提供使用者利用 RS-485 通讯来读写数据。由 RS-485 通讯时须先将模块与主机分离。

1. 功能码 (Function): H'03 读出寄存器数据。H'06 写入一个 word 数据至寄存器。H'10 写入多笔 word 数据至寄存器。
2. 停电保持型的 CR 须由 RS-485 通讯来写入才有停电保持的功能, 如果是由主机以 TO/DTO 指令写入则不会有停电保持的功能。

CR#30: 错误状态值请参照错误状态表

错误状态	内容值	b15 ~ b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
电源异常	K1 (H'1)	保留	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
外部接点空接	K2 (H'2)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
模式设定错误	K4 (H'4)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

错误状态	内容值	b15 ~ b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
OFFSET/GAIN 错误	K8 (H'8)		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
硬件故障	K16 (H'10)		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
变换值异常	K32 (H'20)		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
平均次数设定错误	K64 (H'40)		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
指令错误	K128 (H'80)		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
CH1 外部接点空接	K256 (H'100)		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
CH2 外部接点空接	K512 (H'200)		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CH3 外部接点空接	K1024 (H'400)		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CH4 外部接点空接	K2048 (H'800)		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

注：每个错误状态由相对应之位 b0 ~ b11 决定，有可能会同时产生两个以上之错误状态，0 代表正常无错误，1 代表有错误状态产生。

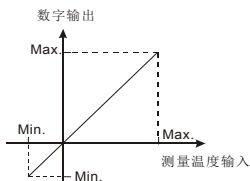
## ■ PID 控制寄存器范围

CR#				保持型	寄存器名称	说明	
CH1	CH2	CH3	CH4				
#51	#71	#91	#111	O	R/W	温度设定值	出厂设定值为 K0。
#52	#72	#92	#112	O	R/W	取样时间 (s)	可设定范围 K1 ~ K30 (s)。出厂设定值为 K2。
#53	#73	#93	#113	O	R/W	K <sub>p</sub>	出厂设定值为 K121。
#54	#74	#94	#114	O	R/W	K <sub>i</sub>	积分常数，出厂设定值为 K2,098。
#55	#75	#95	#115	O	R/W	K <sub>d</sub>	微分常数，出厂设定值为 K-29。
#56	#76	#96	#116	O	R/W	积分量上限	可设定范围 K-32,760 ~ K32,760。出厂设定值为 K0。
#57	#77	#97	#117	O	R/W	积分量下限	可设定范围 K-32,760 ~ K32,760。出厂设定值为 K0。
#58	#78	#98	#118	X	R	积分量	目前累积的偏差量。出厂设定值为 K0。
#59	#79	#99	#119	O	R/W	加热 / 冷却选择	0: 加热器, 1: 冷却器。出厂设定值为 K0。
#60	#80	#100	#120	O	R/W	输出量上限值	可设定范围 K-32,760 ~ K32,760。出厂设定值为 K4,000。
#61	#81	#101	#121	O	R/W	输出量下限值	可设定范围 K-32,760 ~ K32,760。出厂设定值为 K0。
#62	#82	#102	#122	X	R	输出%	可设定范围 K0 ~ K1,000 (单位: 0.1%)。出厂设定值为 K0。
#63	#83	#103	#123	X	R	输出宽度 (ms)	控制输出宽度, 单位: ms。出厂设定值为 K0。
#64	#84	#104	#124	X	R	输出周期 (ms)	控制输出周期, 单位: ms。出厂设定值为 K0。
#65	#85	#105	#125	X	R	输出量	出厂设定值为 K0
#66	#86	#106	#126	X	R/W	PID_Run/Stop	0: Stop, 1: Run。出厂设定值为 K0。
#67	#87	#107	#127	X	R/W	Auto Tune	0: 不动作, 1: Auto-tuning。出厂设定值为 K0。

※CR#51 ~ CR#127 不支持 RS-485 通讯读写。

## ■ 温度 / 数字特性曲线

摄氏(华)氏温度测量模式:



热电偶	输入温度范围		数字转换范围	
	Min. (°C / °F)	Max. (°C / °F)	Min. (°C / °F)	Max. (°C / °F)
J type	-100°C / -148°F	1,150°C / 2,102°F	K-1,000 / K-1,480	K11,500 / K21,020
K type	-100°C / -148°F	1,350°C / 2,462°F	K-1,000 / K-1,480	K13,500 / K24,620
R type	0°C / 32°F	1,750°C / 3,182°F	K0 / K320	K17,500 / K31,820
S type	0°C / 32°F	1,750°C / 3,182°F	K0 / K320	K17,500 / K 31,820
T type	-150°C / -238°F	390°C / 734°F	K-1,500 / K-2,380	K3,900 / K7,340
E type	-150°C / -238°F	980°C / 1,796°F	K-1,500 / K-2,380	K9,800 / K17,960
N type	-150°C / -238°F	1,280 °C / 2,336°F	K-1,500 / K-2,380	K12,800 / K23,360
0 ~ 150mV	0mV	150mV	K0	K65,535