

**Think Controls**

**FOTEK**

## **Self-adaptive Fuzzy + PID Temperature Controller NT series**

§ Intelligence  
§ Performance  
§ Reliability

§ Easiness  
§ Stability  
§ Sensitivity

### *Complete Human-interface & Function*

- \* 輸出量顯示
- \* 負載電流量顯示
- \* 關閉控溫功能
- \* 快速自動演算鍵
- \* 緩衝起動功能
- \* 加熱斜率控制
- \* 手動輸出控制
- \* 全機種可附通訊功能
- \* Output volume display
- \* Load current display
- \* Turn off control function
- \* Fast auto-tuning setting
- \* Soft start function
- \* Ramp control function
- \* Manual output control function
- \* Communication function available



陽明電機股份有限公司  
**FOTEK CONTROLS CO., LTD.**

[www.fotek.com.tw](http://www.fotek.com.tw)

## ■ Model guiding / 型號索引

Ex. NT - 48 R - CT - RS  
1 2 3 4 5

1	Series (系列名稱)	NT: New generation Temperature controller			
2	Outline (外形) (Unit: mm)	10: 24*48*100 32: 32*75*65	20: 48*96*60 48: 48*48*62(1/16 DIN)	21: 96*48*60 72: 72*72*60	22: 22.6*75*100 96: 96*96*60(1/16 DIN)
3	Output method (輸出方式)	R: Relay (3A/250VAC) : NT-10R(0.25A/250VAC)	V: SSR (30mA/12V)	L: Linear output (4~20mA)	
4	Optioned (附加功能)	CT: With Heater break detecting : NT-10R(0.25A/250VAC)	mA: DC current input	mV: DC Voltage input	
5	Optioned (附加功能)	RS: With RS-485 communication (MODBUS protocol)	S: PV transmitter		

## ■ How to set the function or parameter / 如何設定功能及參數

- 「Temperature setting status」: Press 「SET」 key instantaneously to enter into the temperature setting status.
  - 「Auto-tuning status」: Press 「▲」 key 3 sec to set 「Auto-tuning」, then press 「▲」 key 3 sec to reset it.
  - 「Manu-output status」: Press 「▼」 key 3 sec to turn off the output control, then press the 「SET」 key to set the 「Manu-output volume」 If press 「▼」 key 3 sec may to release 「Manu-output status」
  - 「Display mode selecting」: Press 「SET」 key 3 sec to select display mode
    - Without CT type: Display 「Output volume」 (u.xx) → then press 「SET」 key 3 sec → to display 「Temperature set value」
    - With CT type: Display 「output volume」 (u.xx) → then press 「SET」 key 3 sec → to display 「Load current」 (xx.xx) → then press 「SET」 key 3 sec → to display 「Temperature set value」
  - 「Parameter setting status」: Press 「F」 key 3 sec to enter into the parameter setting status.
  - 「Alarm setting status」: Press 「SET」 & 「F」 key 3 sec to enter into the Alarm setting status.
  - 「Communication stetting status」: Press 「SET」 & 「▼」 key 3 sec to enter into the Communication stetting status.
  - 「Soft start function」: At the final parameter of 「setting of alarm」, Press 「SET」 key 3 sec to set the Soft start setting value 「SV2」.  
the fixed output volume is set by the manual output volume.
  - 「Ramping control」: At the 「rAP」 parameter in the 「setting of alarm」 level, if 「rAP = 0」, it has not the ramping control function.  
if 「rAP ≠ 0」, it will perform the ramping control function.
  - 「Display mode setting」: At the 「Sdc」 parameter in the 「Setting of parameter」 level, if 「Sdc = n」, it will be kept on the selected display mode, if 「Sdc = A」, It will be returned to the Temperature set value mode after 10 seconds.
- 
- 「溫度值設定狀態」：按「SET」鍵一下就可進入「溫度值設定狀態」
  - 「自動演算狀態」：按「▲」鍵3秒可進入「自動演算狀態」；再按「▲」鍵3秒解除「自動演算狀態」
  - 「手動輸出控溫狀態」：按「▼」鍵3秒關閉輸出（顯示「OFF」），再按「SET」鍵3秒後可設定「手動輸出量」（顯示n.xx），完成手動輸出量設定後如果再按「▼」鍵3秒可解除「手動輸出控溫狀態」回復自動控溫狀態。。
  - 「顯示模式選擇」：按「SET」鍵3秒
    - 無CT型：「輸出量顯示」 (u.xx) → 再按「SET」鍵3秒→「溫度設定值顯示」
    - CT型：「輸出量顯示」 (u.xx) → 再按「SET」鍵3秒→「負載電流量顯示」 (xx.xx) → 再按「SET」鍵3秒→「溫度設定值顯示」
  - 「參數設定」：按「F」鍵3秒：進入「參數設定」狀態
  - 「警報設定」：按「SET」 & 「F」鍵3秒：進入「警報設定」狀態
  - 「通訊參數設定」：按「SET」 & 「▼」鍵3秒：進入「通訊參數設定」狀態
  - 「緩衝起動設定」：在警報設定的最後一個參數時按「SET」鍵3秒可設定「緩衝起動設定值（SV2）」，固定輸出量由手動輸出量設定。
  - 「加熱速率控制」：可設定警報設定層的參數「rAP」；「rAP = 0」時沒有溫升速率控制功能，「rAP ≠ 0」時執行溫升速率控制。
  - 「顯示自動切換設定」：可設定參數設定層的參數「Sdc」；「Sdc = n」時持續顯示「選擇顯示模式」；「Sdc = A」時10秒後會自動切回「溫度設定值顯示模式」。

# Fuzzy + PID Intelligent Temperature Controller

## General Specification / 共同規格

Fixed method		Panel type					Rall type					
Model	型號	NT-10	NT-48	NT-20	NT-21	NT-72E	NT-96E	NT-22	NT-32			
Outline (U t: mm)	外形尺寸	24*48*100	48*48*62	48*96*60	96*48*60	72*72*60	96*96*60	22.6*75*100	32*75*65			
Alarm output	警報輸出	Single alarm	Two alarm			Single alarm	Two alarm					
Power supply	工作電壓	90~265 VAC/ 50/60 Hz or 24VDC/AC ( Optioned)										
Power consumption	消耗電流	5 VA max. or 100mA max. ( 24VDC/AC )										
Input method	輸入方式	PT / K / J / R / S / T / B / E / N / L(Selectable) or 4~mA or 0~10VDC ( Optioned)										
Control method	控制方式	Fuzzy + PID or ON / OFF selectable										
Control output	控制輸出	Relay or SSR or 4~20mA ( Optioned )										
Alarm output	警報輸出	Relay 1a ( 3A/250VAC SPDT )										
Display range	顯示範圍	-999 ~ 9999										
Accuracy of display	顯示精度	$\pm ( 0.1 \% \text{ OF F.S. } + 1 \text{ DIGIT} )$										
Setting range	設定範圍	-999 ~ 9999										
Memory method	記憶方式	EEPROM										
Insulation resistance	絕緣強度	OVER 50MΩ / 500VDC										
Dielectric strength	耐壓強度	OVER 2.5 KV / 1 MINUTE										
Operating circum.	使用環境	-25°C ~ 80°C ; 35%~85% RH										
EMC standard		ESD : 8 KV Air Discharge ( Level3 ) / EN-61000-4-2 RF Interference : 10V / M / ENV-50140 Burst test : 2KV / EN61000-4-4										

## Setting of Communication / 通訊參數設定

Function	Range	Description
Control status 控制狀態	8888 8888	-200 ~ 9999
Press SET & ▼ key 3 sec		
Controller NO. 控制器編號設定	Id 1	1 ~ 255 1> Range: 1~255
Press SET key		
Communication protocol 通訊協定選擇	rS 0	0 ~ 1 1> 「rs=0」 : Modbus-RTU 2> 「rs=1」 : Modbus-ASCII
Press SET key		
Communication speed 通訊速率選擇	bPS 192	96 / 192 / 384 1> 「bPS =96」 : 9600 bps 2> 「bPS =192」 : 19200 bps 3> 「bPS =384」 : 38400 bps
Press SET key		
Data configuration 資料結構選擇	bit 8N1	8N1 / 8O1 / 8E1 8N1 / 7O1 / 7E1 1> 「bit=8N1」 : 8 bit non parity 2> 「bit=8O1」 : 8 bit odd parity 3> 「bit=8E1」 : 8 bit even parity 4> 「bit=8N2」 : 8 bit non parity 5> 「bit=7O1」 : 7 bit odd parity 6> 「bit=7E1」 : 7 bit even parity
Press SET key		

## Setting of parameter / 參數設定

Function	Range	Description
Control status 控制狀態	8888 8888	-200 ~ 9999
Press F key ↓ 3 sec		
Cycle time 動作週期	Ct 15	0 ~ 99
Press SET key ↓		
Auto tuning 自動演算	At 0	0 ~ 1
Press SET key ↓		
Auto tuning bias 自動演算偏差值	tu 0	0 ~ 99
Press SET key ↓		
Proportion band 比例帶	P 10	0 ~ 3999
Press SET key ↓		
Integral time 積分時間	I 120	0 ~ 3999
Press SET key ↓		
Derivative time 微分時間	d 30	0 ~ 3999
Press SET key ↓		
Hysteresis 動作應差	Hys 1	0 ~ 99
Press SET key ↓		
Gain 輸出控制增益	GAn 1.0	0.1~9.9
Press SET key ↓		
Input selecting 輸入選擇	Int k	PT/K/J/R/S T/B/E/N/L
Press SET key ↓		
Unit selecting 單位選擇	Unt C	°C / °F
Press SET key ↓		
Decimal point selecting 小數點選擇	dp 0	0 / 1
Press SET key ↓		
Input shift setting 輸入修正	Sht 0	-999 ~ 9999
Press SET key ↓		
Control method setting 控制方式	H_C Htr	Htr / cLr
Press SET key ↓		
Alarm mode setting 警報模式	ALt 0	0 ~ 26
Press SET key ↓		
Display mode setting 顯示自動切換設定	Sdc n	n/A
Press SET key ↓		

## Fuzzy + PID Intelligent Temperature Controller

## Setting of alarm / 警報設定

Function	Range	Description
Control status 控制狀態	8888 8888	0 ~ 9999
Press SET & F key 3 sec		
Lock setting 鎖定設定	Lck 0	0 ~ 3 1> 「Lck=0」 : Unlock ; Lck=1 : SV settable only 「Lck=2」 : SV&AL settable ; 「Lck=3」 : All lock
Press SET		
AL1 Limit setting AL1 警報設定	AL1 50	-999 ~ 9999 1> Refer to the mode of Alarm
Press SET		
AL2 Limit setting AL2 警報設定	AL2 50	-999 ~ 9999 1> Refer to the mode of Alarm
Press SET		
Hysteresis of alarm 警報應差值設定	ALH 1	0 ~ 9999 Ex. PV $\geq$ (SV+AL1)→AL1 ON, PV<(SV+AL1-ALH)→AL1 OFF
Press SET		
Flick timer 警報閃爍輸出時間設定	t 10	0 ~ 99 1> Range: 0~99 sec 2> Cycle time of flick timer
Press SET		
Setting limit 最大設定值限制	SL h 400	0 ~ 9999 1> SV $\leq$ SLH 2> Range of transmitter : 0~SLH→
Press SET		
Output limit 輸出量限制設定	Out 100	0 ~ 100% 1> Output volume = Control output volume * 「Out」
Press SET		
Process output volume 實際輸出量	Un 0.0	0 ~ 99.99 1> Display the output volume
Press SET		
Max. display value setting 最大顯示值設定	dSPH 1000	0 ~ 9999 1> Current or Voltage input type will be appeared only 2> Max. input value will be transmitted into the dSPH
Press SET		
Min. display value setting 最小顯示值設定	dsPL 0	-999 ~ 9999 1> Current or Voltage input type will be appeared only 2> Min. input value will be transmitted into the dsPL
Press SET		
Process current of heater 實際加熱器輸出電流值	Ctu 0.00	0 ~ 99.99 1> Range: 0.00 ~ 99.99 A
Press SET		
Heater break setting 加熱器斷線電流設定值	H b 1.00	0 ~ 99.99 1> Range: 0.00 ~ 99.99 A 2> 「Ctu」 < 「H b」 → AL2 ON
Press SET		
CT Low limit setting CT最小值設定	CtL 0.00	0 ~ 99.99 1> Range: -9.99 ~ 99.99 2> Offset of CT current
Press SET		
CT High limit setting CT最大值設定	CtH 30.00	0 ~ 99.99 1> Range: 0.00 ~ 99.99 2> To set the max.CT current
Press SET		
Ramp control setting 溫升速率控制	rAP 0	0 ~ 9999 1> Range: 0 ~ 9999 °C or °F / minute 2> Rap=0: Without Ramp control function
Press SET		
Min. output volume setting 最小輸出量設定	Lot 0	0 ~ 100% 1> Range: 0 ~ 100% 2> Setting of min. output volume
Press SET 3 sec		
Soft start setting 緩起動設定	SV2 0	-999 ~ 9999 1> 「SV2」 = 0: Without soft start function 2> 「PV」 < 「SV2」 : output volume is fixed at manual output volume 3> 「PV」 $\geq$ 「SV2」 : Output volume is controlled by PID
Press SET		

## ■ Mode of alarm / 警報模式 [ NT-□□ ]

Alt	Description / 警報說明	Alt	Description / 警報說明	Alt	Description / 警報說明
0	AL1 ON : SV (SV+AL1) AL2 ON : SV (SV+AL2)	1	AL1 ON : (SV-AL1) SV AL2 ON : SV (SV+AL2)	2	AL1 ON : (SV-AL1) SV AL2 ON : (SV-AL2) SV
3	AL1 ON : (SV-AL2) SV (SV+AL1) AL2 ON : SV (SV+AL2)	4	AL1 ON : (SV-AL1) SV (SV+AL1) AL2 ON : SV (SV+AL2)	5	AL1 ON : (SV-AL1) SV (SV+AL1) AL2 ON : SV (SV+AL2)
6	AL1 ON : AL1 AL2 ON : AL2	7	AL1 ON : First cycle unable : AL1 AL2 ON : AL2	8	AL1 ON : First cycle unable : (SV-AL1) SV AL2 ON : SV (SV+AL2)
9	AL1 ON : First cycle unable : (SV-AL1) SV (SV+AL1) AL2 ON : SV (SV+AL2)	10	AL1 ON : SV (SV+AL1) AL2 ON : SV <tir> 99m59s	11	AL1 ON : AL1 AL2 ON : AL2
12	AL1 ON : AL1 AL2 ON : AL2	13	AL1 ON : SV (SV+AL1) AL2 ON : (SV-AL2) SV	14	AL1 ON : SV (SV+AL1) AL2 ON : (SV-AL2) SV
15	AL1 ON : 1 : Flicker AL2 ON : SV (SV+AL1) SV (SV+AL2)	16	AL1 ON : SV (SV+AL1) AL2 ON : SV <tir> 99m59s	17	AL1 ON : SV (SV+AL1) AL2 ON : SV <tir> 99m59s
18	AL1 ON : SV (SV+AL1) AL2 ON : SV <tir> 99m59s	19	Non-used	20	AL1 ON : Flicker AL2 ON : SV (SV+AL1) SV (SV+AL2)
21	AL1 ON : Flicker AL2 ON : First cycle unable : (SV-AL1) SV (SV+AL2)	22	AL1 ON : Flicker AL2 ON : (SV-AL1) SV	23	AL1 ON : Flicker AL2 ON : (SV-AL1) SV
24	AL1 ON : Flicker AL2 ON : SV (SV+AL1) (SV-AL1) SV (SV+AL2)	25	AL1 ON : Flicker AL2 ON : (SV-AL1) SV (SV+AL1)	26	AL1 ON : AL1 SV AL2 ON : First cycle unable : (SV-AL2) SV

- 「ALT=15」: t = ON time of AL2 for cooling, OFF time is controlled by PID.
- 「ALH」: Hysteresis of alarm. Ex. PV ≥ (SV+AL1) → AL1 ON, PV < (SV+AL1-ALH) → AL1 OFF
- 「tnr」: Process time of tnr, if 「tnu ≥ tnr」 → AL2 is turned ON or OFF

## ■ Mode of alarm / 警報模式 [ NT-□□-CT &amp; eTC-48 &amp; NT-22 ]

Alt	Description / 警報說明	Alt	Description / 警報說明	Alt	Description / 警報說明
0	AL1 ON : SV (SV+AL1)	1	AL1 ON : (SV-AL1) SV	2	AL1 ON : (SV-AL1) SV (SV+AL1)
3	AL1 ON : (SV-AL1) SV (SV+AL1)	4	AL1 ON : AL1	5	AL1 ON : AL1
6	AL1 ON : First cycle unable : AL1	7	AL1 ON : First cycle unable : (SV-AL1) SV (SV+AL1)	8	AL1 ON : (SV-AL1) SV (SV+AL2)
9	AL1 ON : (SV-AL1) SV (SV+AL2)	10	AL1 ON : First cycle unable : (SV-AL1) SV (SV+AL2)	11	AL1 Flick ON : SV (SV+AL1)

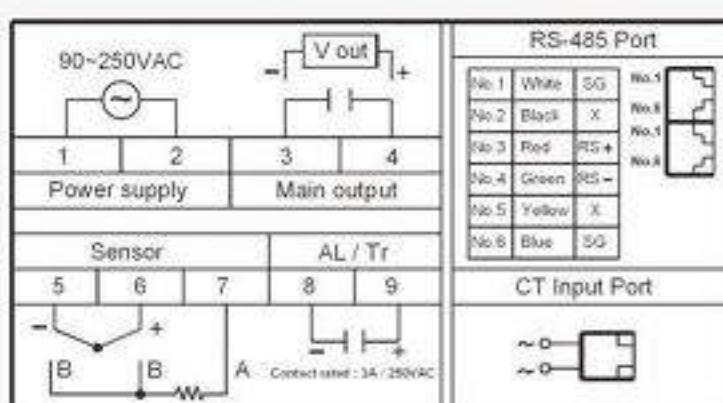
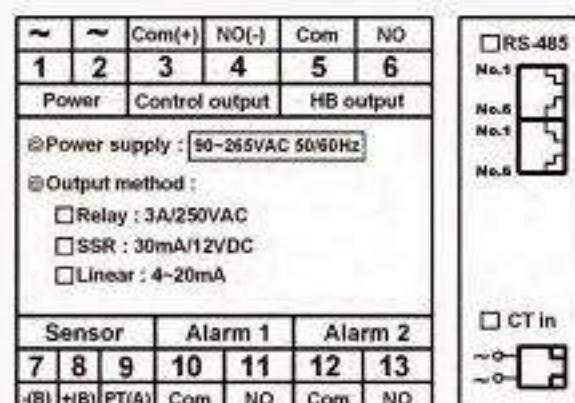
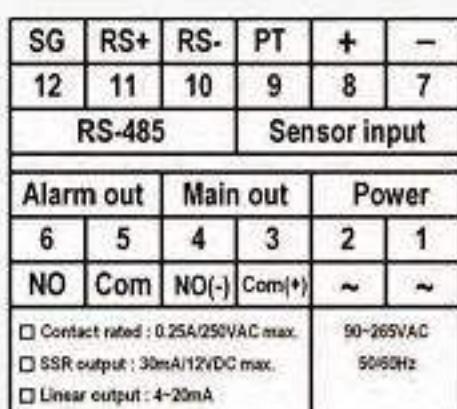
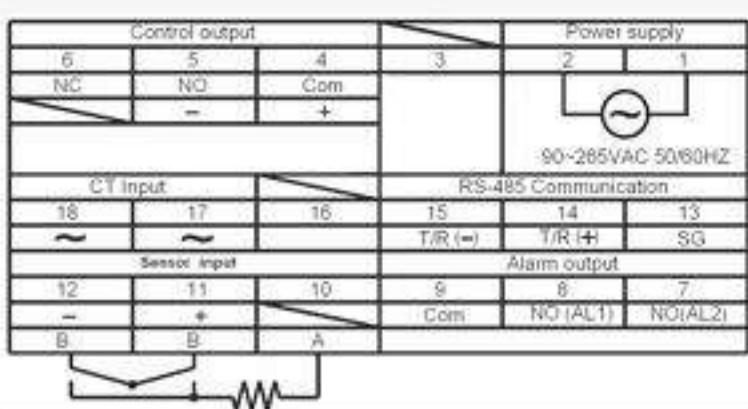
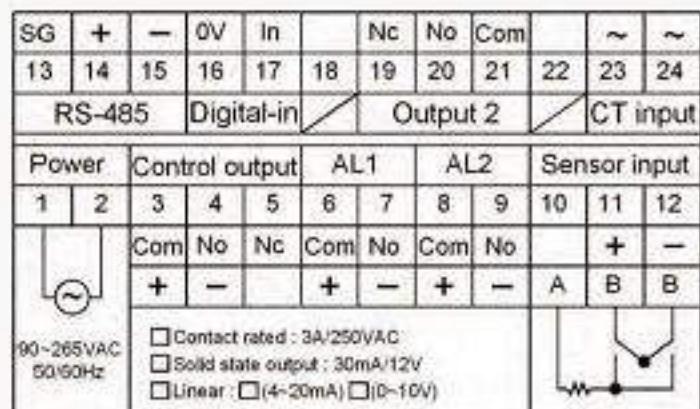
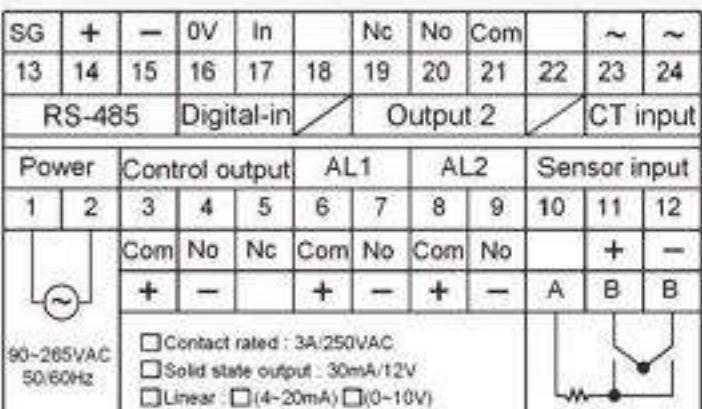
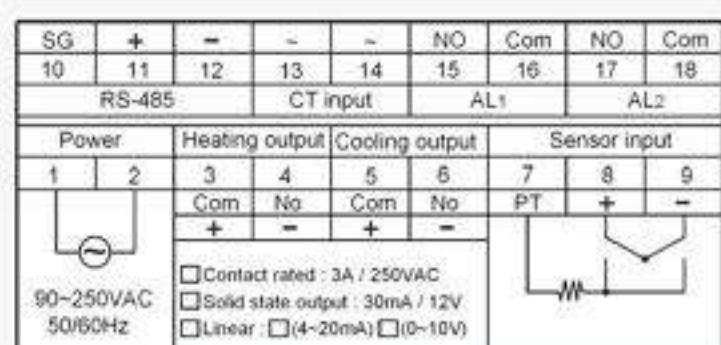
- 「Alt = 11」: t = ON time of AL for cooling, OFF time is controlled by PID.
- 「ALH」: Hysteresis of alarm. Ex : PV ≥ (SV+AL1) → AL1 ON ; PV < (SV+AL1-ALH) → AL1 OFF
- NT-22□-CT: HB alarm output is AL1
- NT-48□-CT: HB alarm output is AL2

**Fuzzy + PID Intelligent Temperature Controller**

## ■ Connection diagram / 接線圖

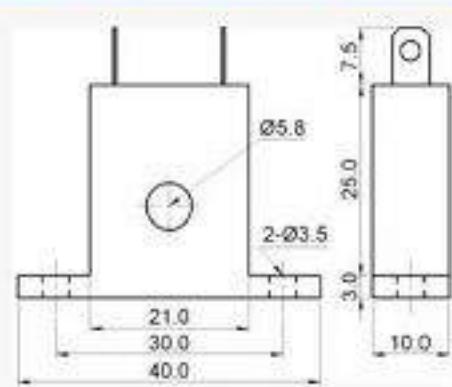
NT series

RoHS / CE / RoHS

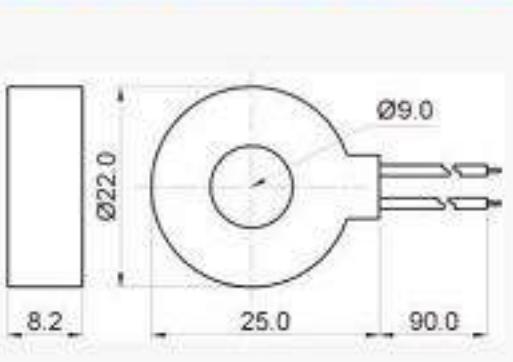
**NT - 22-□□****NT - 32-□□****NT - 10-□□****NT - 48-□□****NT - 20-□□****NT - 21-□□****NT - 72-□□E****NT - 96-□□E**

## ■ Attachment / 附件

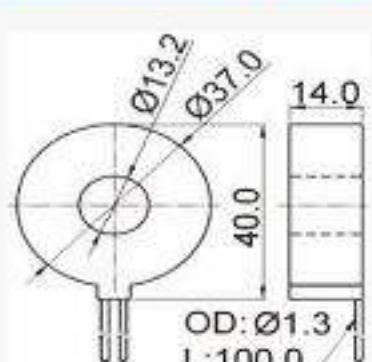
CT-06: Load current 10 A max



CT-09: Load current 30 A max.



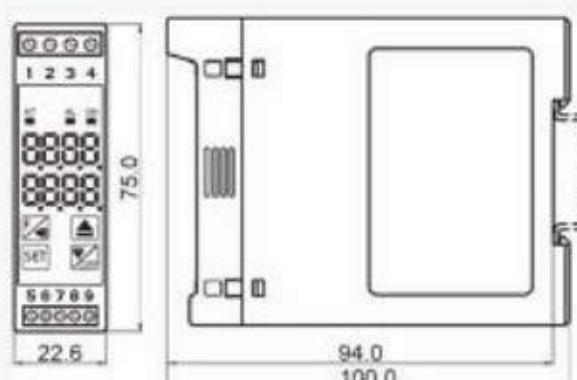
CT-100: Load current 100 A max.



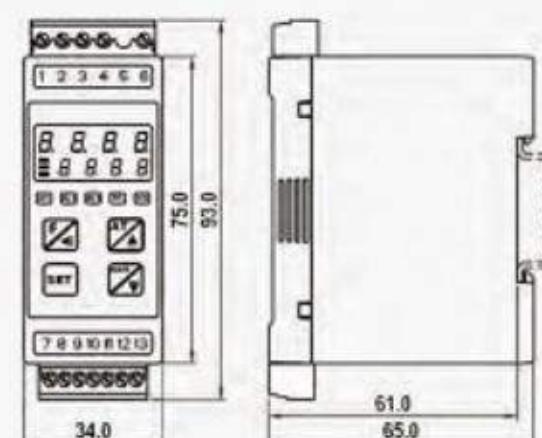
## PID + Fuzzy Communication module

### ■ Outline dimension / 外形圖

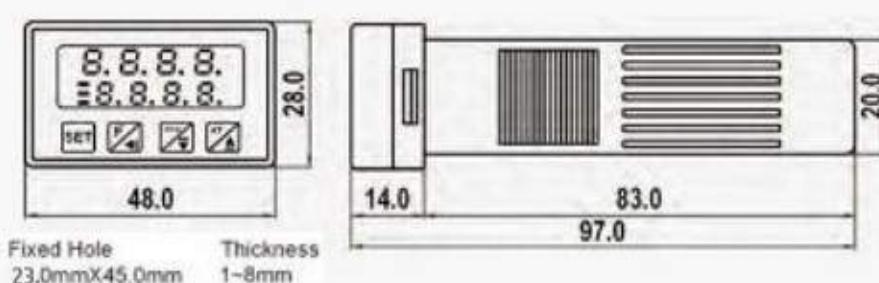
NT - 22-□□



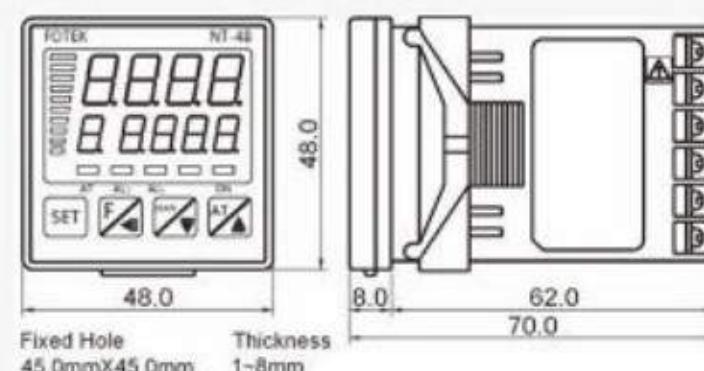
NT - 32-□□



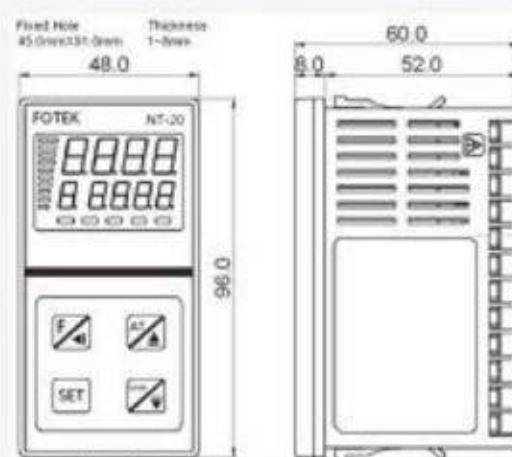
NT - 10-□□



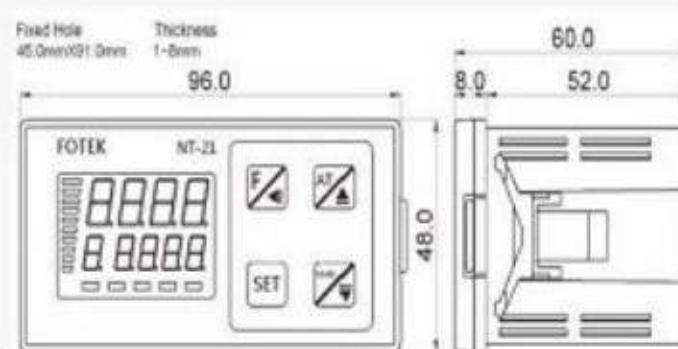
NT - 48-□□



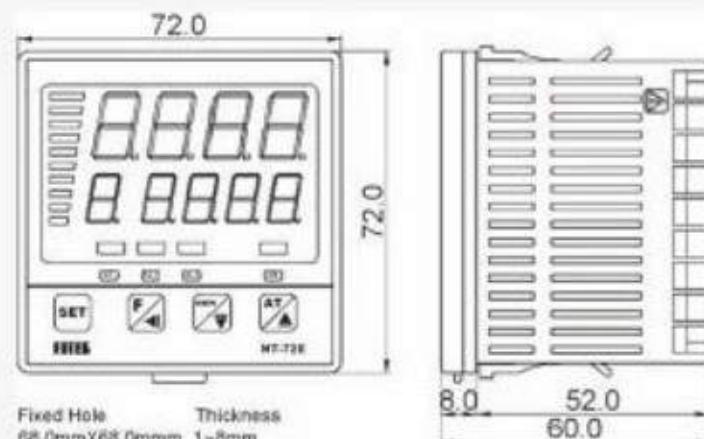
NT - 20-□□



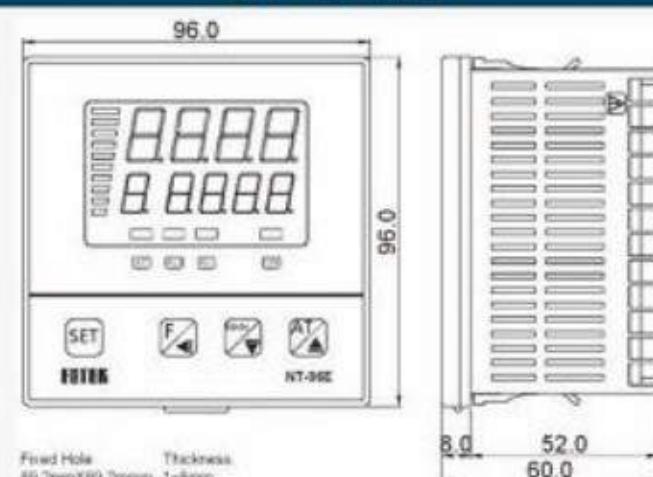
NT - 21-□□



NT - 72-□□E



NT - 96-□□E



Specification may be modified without notice in advance. (2015/5/5)