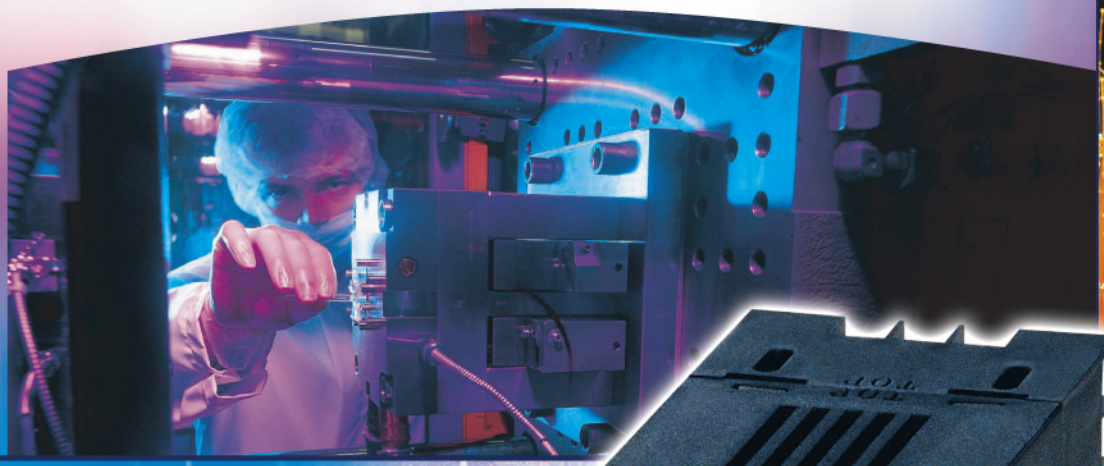
Auto-tune PID Temperature Controller



特　點

- 操作容易
- 搭載"Fuzzy"人工智慧的PID冷熱控制。
- 200msec快速取樣。
- 接受多種訊號輸入（PT100，T/C），使用高精度18 bits 類比轉數位。
- 類比輸出（線性電流或電壓訊號）使用高精度15 bits 數位轉類比。
- 可選配RS-485、RS-232或Linear的隔離再傳送介面。
- 基板提供電腦連接埠可快速設定參數。
- 支援手動與自動演算功能。
- 多種警報模式可供選擇。
- 功能參數鎖定保護。
- SENSOR斷線自動切換成平均應輸出量輸出（Bumpless Transfer）。
- 昇（降）段斜率控制與持溫計時功能。
- LED數值顯示亮度高，顯示穩定易判讀。
- SEL功能，可讓使用者挑選常用功能選單。
- UL / CSA / CE 認證。
- 高品質，低成本。

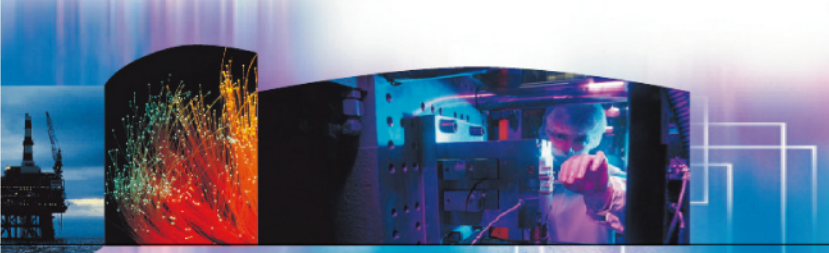
BTC-4100

BTC-7100

BTC-8100

BTC-9100

BrainChild



概　述

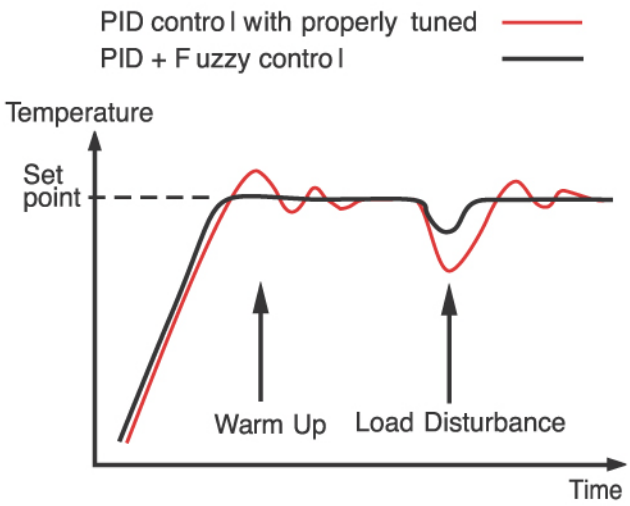
本系列為結合人工智慧（Fuzzy Logic）與P.I.D.控制的電腦式溫度控制錶，錶面由兩排四位數的LED組成，可同時顯示PV值與設定值；亮度高，讀值容易。運用人工智慧（Fuzzy Logic）技術，可在最短的時間內達到設定值，並將加溫期間所產生的升溫過頭或外部負載因子的干擾（溫度掉太多）控制在最小範圍內。

BTC-9100尺寸為1/16DIN，BTC-7100尺寸為72㎜ ×72㎜尺寸，BTC-8100尺寸為1/8DIN，BTC-4100為1/4DIN，為盤面崁入式，其中BTC-9100亦有軌道固定式可供選配。控制器可使用11-26或90-250 VDC / VAC 的電源，每台控制器配有一個2 Amp 的Relay輸出接點（標準規格），第二個輸出接點可用來作制冷的控制或警報輸出。此外也可選配Triac，5V 邏輯電壓輸出，線性電流或電壓輸出來驅動外部裝置。警報輸出有六種警報模式與持溫模式（在組態內設定）可作為第三點輸出。輸入的方式可由使用者直接設定為J,K,T, E,B,R,S,N,L型熱電耦或PT100等輸入型式。輸入訊號由18bit轉換器將訊號數位化。快速的採樣速度讓控制器可以有效控制快速變化的製程。

本系列溫控器可選配RS-485、RS232（僅供9100/8100/4100）通訊介面或Linear 再傳送介面，可與人機或其他控制終端整合、應用。

電腦連接埠可以不透過錶頭的按鍵，經電腦連接埠由電腦端快速設定組態，校準與測試。

專利的人工智慧PID技術（Fuzzy modified PID），可將製程的溫度線型與設定值間的擺盪幅度控制在最小範圍內，並使PV值在最短的時間內達到設定值。下圖為Fuzzy與PID控制結果之比較。



高精度

本系列溫控器的製造採用了客製化ASIC技術，包含18-bit高解析度的A-D轉換功能（熱電耦與PT100解析度達0.1ºF）與15-bit D-A轉換線性電流或電壓的控制輸出功能。ASIC技術改善了控制器的表現，降低成本，也增強了控制的信賴度提高控制的精確度。

採樣快速

200msec的採樣速度，可滿足溫度變化快速的製程控制需求。

Fuzzy人工智慧

結合人工智慧的控制可間而調整PID參數，使得控制輸出更有彈性，也能適應易變的溫度變化製程。Fuzzy Logic人工智慧技術，可在最短的時間內達到設定值，並將加溫期間所產生的升溫過頭或外部負載因子的干擾（溫度掉太多）控制在最小範圍內。

數位通訊

本系列控制器可加配RS-485或RS-232介面卡。RS485介面最多可連結247台控制器與電腦主機連線。

電腦連結埠

連接埠可提供與手持式電子設備或與電腦連線快速設定組態外，也可與ATE系統連線自動測試或校準。

自動演算調整

自動演算調整功能讓使用者輕易的設定好系統的控制。智慧型演算功能可以製程中擷取適當的控制參數，執行時可從一開機就啟動AT模式，或是在溫度達穩定狀態時啟動AT模式。

鎖定保護

可根據實際的安全需求，可選擇四種鎖定方式中的一種，以預防控制器設定值因不小心按錯而變動。

緩衝輸出

當感知器斷線時，緩衝輸出的機制便會啟動，根據斷線前的控制輸出值（前6分鐘的輸出）繼續動作，可暫時維持斷線前的控制狀態。

昇 / 降段斜率控制

斜率功能在剛開機時或是在製程中改變設定值時一樣有效。可以用來控制升溫或降溫的速度，PV值會按照預設的溫度斜率（每分鐘多少度）到達設定值。

SEL功能

本控制器提供由使用者自行挑選參數選單的彈性，使用者可自行將常用到的參數選項放到第一層的選單中（最多可挑選8項參數項目）。

數位濾波

本系列控制器首創可設定濾波時間常數功能，以改善PV值顯示的穩定度。特別適合在PV值不穩定（數字跳動快）的狀態下應用。

規　格

電　源

90-250 VAC，47－63Hz，12VA，5W maximun
11-26 VAC/VDC，12VA，5W maximun

訊號輸入

解析度：18 bits
採樣速率：5 次 / 秒
額定電壓：最小-2VDC，最大12VDC
（電壓模組承受電流mA訊號輸入最多不超過一分鐘）
溫度效應：mA輸入：±0.3μV / ºC
其它輸入：±1.5μV / ºC
感知器導線阻抗效應：T/C：0.2μV / ohm
3線RTD：2.6ºC/兩根導線阻抗歐姆值的差
2線RTD：2.6ºC/兩根導線阻抗歐姆值的和
易燃電流：200nA
共模抑制比（CMRR）：120dB
常模抑制比（NMRR）：55dB
感知器斷裂偵測：
TC，RTD，mV輸入：感知器呈開路（OPEN）狀態4~20mA輸入：實際訊號輸入小於1mA狀態時
1~5V輸入：實際訊號輸入0.25V狀態時
其它輸入不適用
感知器斷裂反應時間：
TC、RTD、mV輸入：4秒內
1~5V/4~20mA輸入：0.1秒

Characteristics

Type	Range	Accuracy @25°C	Input Impedance
J	-120°C-1000°C (-184°F-1832°F)	±2°C	2.2MΩ
K	-200°C-1370°C (-328°F-2498°F)	±2°C	2.2MΩ
T	-250°C-400°C (-418°F-752°F)	±2°C	2.2MΩ
E	-100°C-900°C (-148°F-1652°F)	±2°C	2.2MΩ
B	0°C-1800°C (32°F-3272°F)	±2°C (200°C-1800°C)	2.2MΩ
R	0°C-1767.8°C (32°F-3214°F)	±2°C	2.2MΩ
S	0°C-1767.8°C (32°F-3214°F)	±2°C	2.2MΩ
N	-250°C-1300°C (-418°F-2372°F)	±2°C	2.2MΩ
L	-200°C-900°C (-328°F-1652°F)	±2°C	2.2MΩ
PT100 (DIN)	-210°C-700°C (-346°F-1292°F)	±0.4°C	1.3KΩ
PT100 (JIS)	-200°C-600°C (-328°F-1112°F)	±0.4°C	1.3KΩ
mV	-8mV - 70mV	±0.05%	2.2MΩ
mA	-3mA - 27mA	±0.05%	70.5Ω
V	-1.3V - 11.5V	±0.05%	650KΩ

Output 1 / Output 2

繼電器額定值：2A / 240 VAC，使用壽命20萬次
脈衝電壓：5V，電流阻抗限制66Ω

Linear Output Characteristics

Type	Zero Tolerance	Span Tolerance	Load Capacity
4-20 mA	3.6-4 mA	20-21 mA	500Ωmax.
0-20 mA	0 mA	20-21 mA	500Ωmax.
0-5 V	0 V	5-5.25 V	10 KΩmin.
1-5 V	0.9-1 V	5-5.25 V	10 KΩmin.
0-10 V	0 V	10-10.5 V	10 KΩmin.

線性輸出

解析度：15 bits
輸出規則：滿載時變化少於0.02ºC
輸出設定時間：0.1秒（穩定度達99.9ºC）
隔離失效電壓：1000VAC
溫度效應：±範圍值的0.01ºC / ºC

Triac (SSR) 輸出

額定值：1A / 240 VAC
侵入電流：20A FOR A CYCLE
最小電流負載：50 mA rms
最大關斷狀態的漏電流：3 mA rms
最大導通狀態電壓：1.5V rms
絕緣阻抗：最小1000Mohms（500 VDC時測定）
絕緣強度：2500VAC，一分鐘

警報輸出

警報繼電器：C接點，額定電流2A/240VAC，
壽命週期20萬次
警報功能：持溫計時（倒數）；偏差高 / 低警報；偏差帶外 / 內警報；高 / 低限警報

警報模式：常態警報 / 栓鎖警報 / 限制警報 / 栓鎖限制警報
持溫計時：0.1－4553.6分鐘

通信功能

介面：RS-232（1台），RS-485（可連到247台）
通訊協定：Modbus RTU通訊模式
位址：1-247
傳輸速率：2.4－38.4 K bits/Sec
資料位元：7-8 bits
檢查位元：None，Even或Odd
停止位元：1或2bits
通訊緩衝記憶體：160 bytes

使用者介面

兩組4位數LED顯示：
BTC-4100
上層 0.55”（14㎜）
下層0.4”（10㎜）
BTC-8100/7100/9100
上層 0.4”（10㎜）
下層0.31”（8㎜）

按鍵：四個操作按鍵
電腦連接埠：可用來自動設定、校準、測試。
通訊埠：與電腦或控制主機連結

控制模式

第一組輸出：反向（制熱）或正向（制冷）控制
第二組輸出：PID制冷控制，制冷比例帶50－300%，制冷分離帶-36.0%－36.0%
ON-OFF控制：可設定遲滯帶之值0.1－90.0（ºF）（PB要設定為0）
比例控制：可調整輸出補償量0－100.0%
PID控制：模糊邏輯修正
比例帶：0.1－900.0ºF
積分時間：0－1000秒
微分時間：0－360.0秒
比例週期：0.1－90.0秒
手動控制：制熱（MV1）制冷（MV2）
自動演算調整：冷開機或熱機時均可執行
錯誤模式：感知器斷線或A-D轉換功能故障時可自動切換到手動模式
斜率控制：0－900.0ºF / 分鐘或0－900.0ºF / 小時

數位濾波週期

功能：First order
濾波時間常數：可設定0，0.2、0.5、1、2、5、10、20、30、60秒

外型尺寸

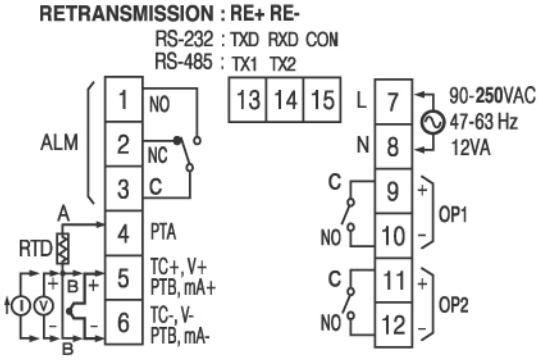
BTC-4100：
96mm(W)×96mm(H)×65mm(D)，53mm 盤面後深度
BTC-7100：
72mm(W)×72mm(H)×78.2mm(D)，65mm 盤面後深度
BTC-8100：
48mm(W)×96mm(H)×80mm(D)，65mm 盤面後深度
BTC-9100：
48mm(W)×48mm(H)×116mm(D)，105mm 盤面後深度
安裝固定：
BTC-4100：盤面固定，開孔尺寸92×92(mm)
BTC-7100：盤面固定，開孔尺寸68×68(mm)
BTC-8100：盤面固定，開孔尺寸45×92(mm)
BTC-9100：盤面固定，開孔尺寸45×45(mm)
重　量：
BTC-4100：250 公克
BTC-7100：200 公克
BTC-8100：210 公克
BTC-9100：150 公克
通過的安全規範：
安全性：UL61010C-1
CSA C22.2 No.24-93
EN61010-1（IEC1010-1）
防護等級：可選配IP65面板
標準配備IP50面板
外殼與端子座IP20
EMC：EN61326

工作環境和物理條件

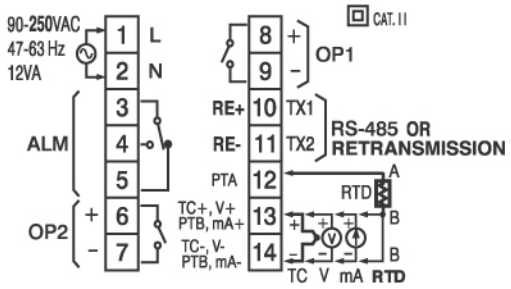
工作溫度：-10ºC－50ºC
儲藏溫度：-40ºC－60ºC
溼度：0-90% RH（無凝結狀態）
高度限制：最大2000公尺
污染級數：Degree 2
絕緣阻抗：最小20Mohms（500VDC時）
耐壓性：2000VAC，50/60Hz，一分鐘
抗震性：10-55Hz ，10m/s² 兩小時
抗衝擊性：200m/s²
成型：耐燃級聚碳酸酯

Connection Diagrams

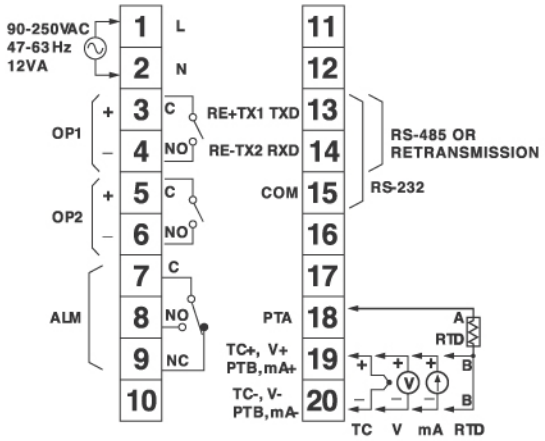
BTC-9100



BTC-7100



BTC-8100, BTC-4100



配　件

OM94-6＝隔離1A / 240 VAC Triac 輸出模組
OM94-7＝SSR 14V / 40mA 輸出模組
OM96-3＝隔離4-20mA / 0-20mA類比輸出模組
OM96-4＝隔離1-5V / 0-5V類比輸出模組
OM96-5＝隔離 0-10V類比輸出模組
CM94-1＝隔離RS485介面模組（BTC-4100 / 7100/ 8100用）
CM94-2＝隔離RS232介面模組（BTC-4100 / 8100用）
CM94-3＝隔離4~20mA / 0~20mA再傳送模組（BTC-4100 / 7100/ 8100用）
CM94-4＝隔離1~5V / 0~5V再傳送模組（BTC-4100 / 7100/ 8100用）
CM94-5＝隔離0~10V再傳送模組（BTC-4100 / 7100/ 8100用）
CM97-1＝BTC-9100專用，隔離RS485介面模組
CM97-2＝BTC-9100專用，隔離RS232介面模組
CM97-3＝BTC-9100專用，隔離4~20mA / 0~20mA再傳送模組
CM97-4＝BTC-9100專用，隔離1~5V / 0~5V再傳送模組
CM97-5＝BTC-9100專用，隔離 0~10V再傳送模組
DC94-1＝隔離20V / 25mA直流電源輸出模組
DC94-2＝隔離12V / 40mA直流電源輸出模組
DC94-3＝隔離5V / 80mA直流電源輸出模組
CC94-1＝RS232傳輸線（2M）
CC91-1＝電腦連線埠傳輸線（需配合SNA12A使用）
RK91-1＝BTC-9100專用，軌道固定套件

相關產品

SNA10A＝溫控器連線轉接器，供自行撰寫連線程式時使用，
(RS232轉接RS485或RS422，最多可連接255個通路)
SNA12A＝電腦連接埠 (Programming Port) 轉接器，RS232介面（單機串連）
BC-Set＝組態設定軟體

型號說明

BTC-9100 - □ □ □ □ □ □ □
BTC-8100 -
BTC-7100 -
BTC-4100 -

電源輸入
4: 90 - 250 VAC, 50/60 HZ
5: 11 - 26 VAC 或 VDC
9: 特別規格

訊號輸入
1: 標準輸入
熱電耦: J, K, T, E, B,R, S, N, L
RTD: PT100
2: 0~60mV
3: 0~1V
4: 0~5V
5: 1~5V
6: 4~20mA
7: 0~20mA
8: 0~10V
9: 特別規格

第一組控制輸出
0: 無
1: 繼電器Relay (2A / 240VAC)
2: SSR (5V / 30mA)
3: 隔離 0-20 / 4-20 mA
4: 隔離 0-5V / 1-5V
5: 隔離 0-10V
6: Triac 輸出， 1A / 240VAC, SSR
C: SSR(14V / 40mA)
A: 特別規格

選配
0: IP50-標準盤面式
1: IP65-盤面式加裝防水膠圈
2: IP50-軌道固定式(僅9100)
3: IP65-軌道固定式(僅9100)

通訊
0: 無
1: RS485 通訊界面
2: RS232 通訊界面(7100除外)
3: 4~20mA / 0~20mA 再傳送
4: 1~5V / 0~5V 再傳送
5: 0~10V 再傳送
9: 特別規格

警報輸出
0: 無
1: 繼電器Relay，C式接點
9: 特別規格

第二組控制輸出
0: 無
1：繼電器Relay / A式接點(2A/240VAC)
2：SSR(5V / 30mA)
3：隔離0-20 / 4-20 mA
4：隔離0-5V / 1-5V
5：隔離0-10V
6：Triac輸出，1A/240VAC, SSR
7：隔離20V / 25mA傳送器電源
8：隔離12V / 40mA 傳送器電源
9：隔離5V / 80mA 傳送器電源
C：SSR(14V / 40mA)
A：特別規格