
操作手冊



BTC-4100 / 7100 / 8100 / 9100
自動演算 Fuzzy / PID 控制器

UM91003A

B/C BRAINCHILD

第一章 簡介

1-1 前言

本操作手冊僅提供使用者如何操作本產品，係供熟悉控制器人員參考之用，如需更完整說明，建議參考英文 **User's Manual** 。

本產品之使用非常容易，各階段之工作安排如下述：

(1). 選購：參考第**1-2**節，檢查所購產品是否符合使用規格。



(2). 安裝：參考第**2**章 配線



(3). 選擇功能：參考第**1-6**節及第**3**章 選擇需要的功能。



(4). 自動演算：參考第**3-11**節執行自動演算**PID**值。

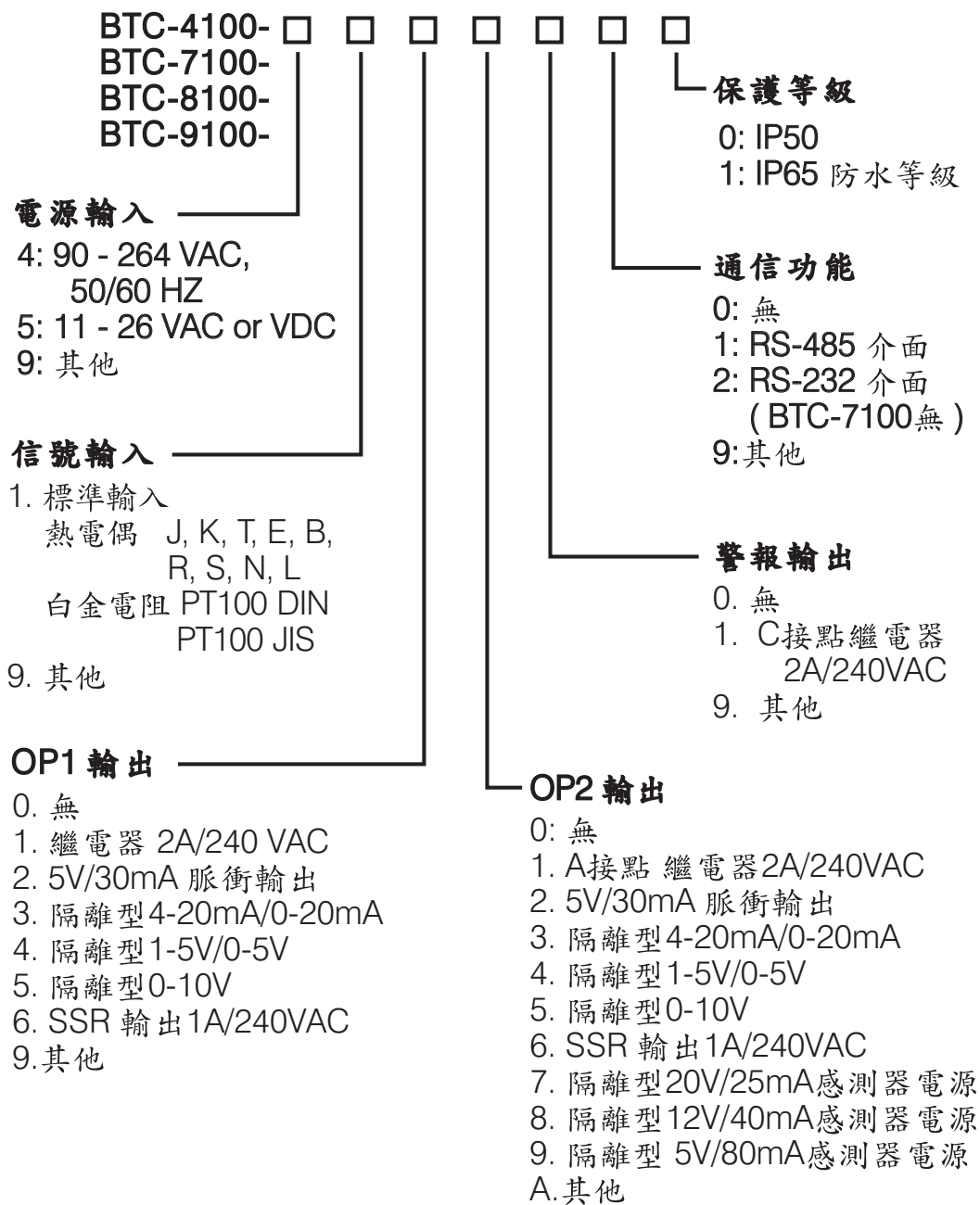


(5). 試機：檢視功能是否符合預期，是否需要調整參數值？



(6). 正式服勤：檢視產品是否維持正常使用？

1-2 選購機型



1-3 按鍵功能

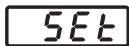
選擇鍵 ：按此鍵可選擇參數供觀察或調整。

加 鍵 ：按此鍵可增加參數值。

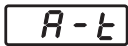
減 鍵 ：按此鍵可減少參數值。

復歸鍵 ：按此鍵可達到下列功能：

- (1) 顯示器回復到PV值，顯示目前量測值及設定值。
- (2) 解除栓鎖形警報(限警報條件消除以後)。
- (3) 離開手動控制模式，自動演算模式，校正模式。
- (4) 讓通訊錯誤訊息或自動演算錯誤訊息消失。
- (5) 重新啓動恆溫計時器。
- (6) 故障模式時換成顯示輸出百分比，以供手動控制之用。

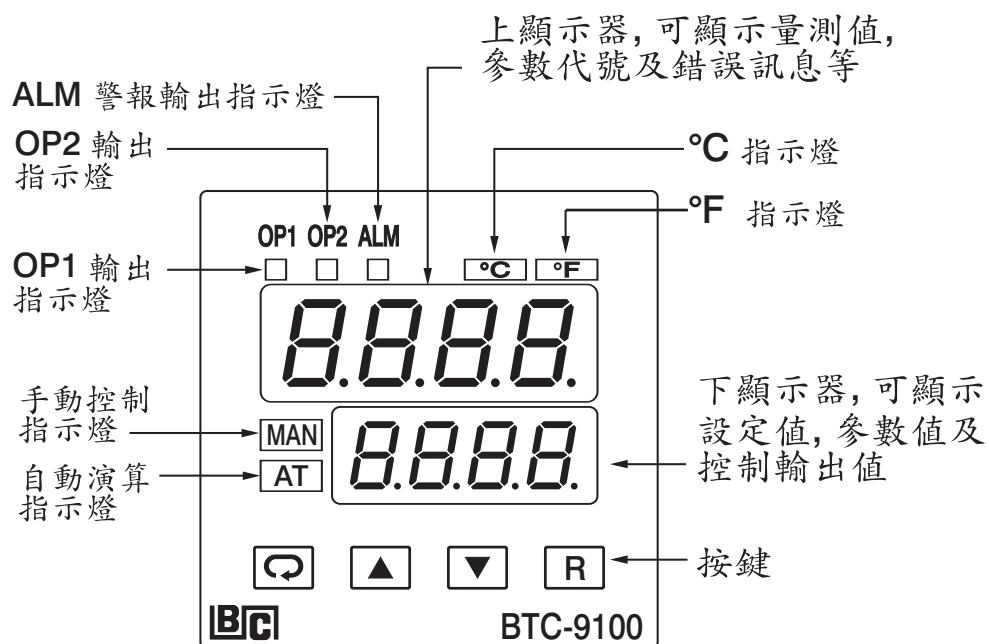
按選擇鍵  3秒會出現 ，此時放開鍵，再按一次  會進入功能參數。

按選擇鍵  4.2秒會出現 ，此時放開鍵，再按  3秒會進入手動控制模式。

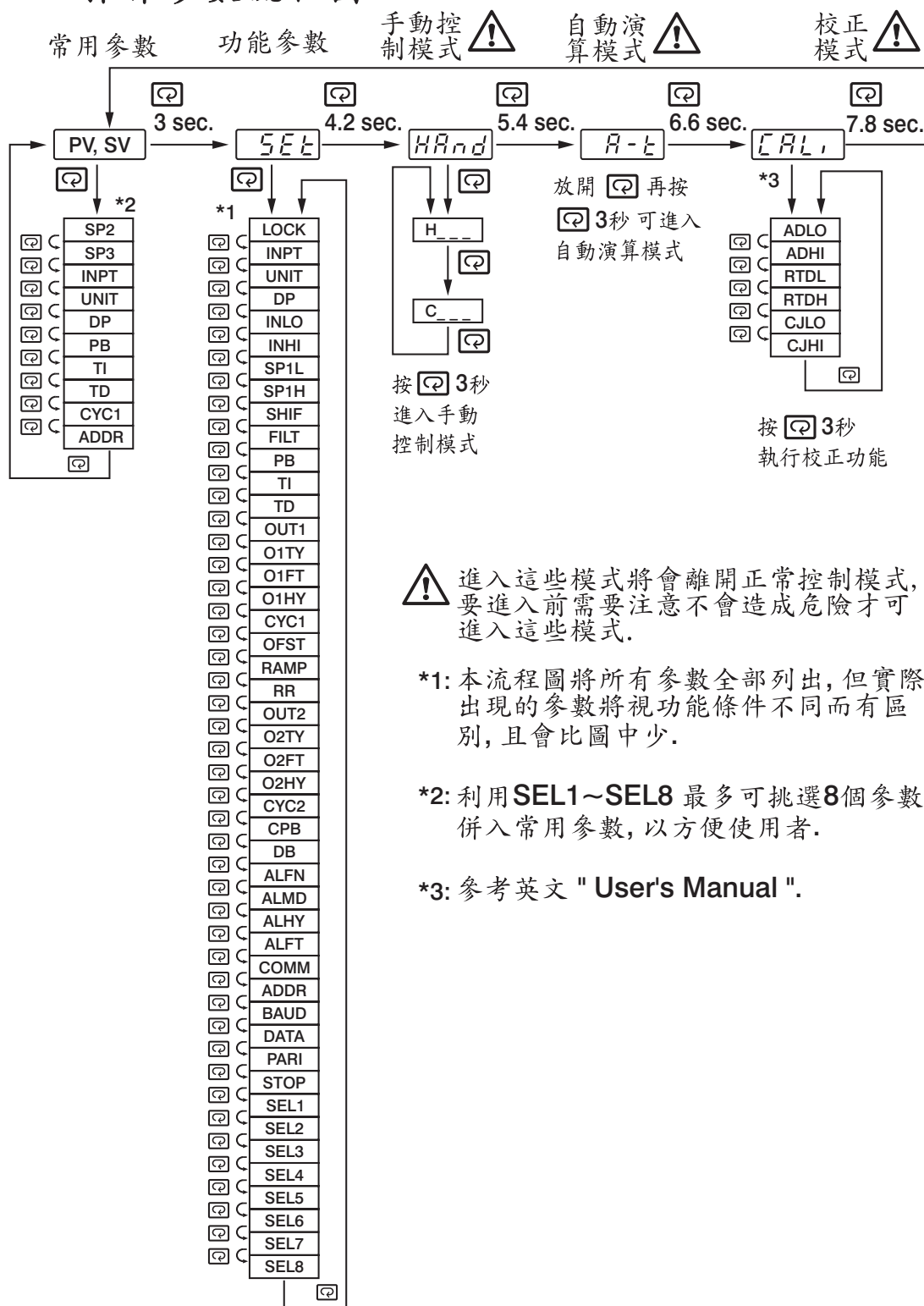
按選擇鍵  5.4秒會出現 ，此時放開鍵，再按  3秒會進入自動演算模式。

按選擇鍵  6.6秒會出現 ，此時放開鍵，再按  2秒～3秒後放開，便進入校正參數，供校正用途。

1-4 面板功能說明



1-5 操作參數流程圖



⚠ 進入這些模式將會離開正常控制模式，要進入前需要注意不會造成危險才可進入這些模式。

*1: 本流程圖將所有參數全部列出，但實際出現的參數將視功能條件不同而有區別，且會比圖中少。

*2: 利用 SEL1~SEL8 最多可挑選8個參數併入常用參數，以方便使用者。

*3: 參考英文 " User's Manual "。

1-6 參數特性說明

參數代號	參數說明	參數值範圍	預設值
SP1	主控制之設定值	Low: SP1L High :SP1H	25.0 °C (77.0°F)
SP2	供OP2輸出作為警報 功能時之設定值	Low: -19999 High :45536	10.0 °C (18.0°F)
SP3	供ALM警報輸出或恆溫 計時器(dwelling timer)輸出 之設定值	Low: -19999 High: 45536	10.0 °C (18.0 °F)
LOCK	選擇那些參數要上鎖， 禁止更改	0 nonE : 無參數被上鎖 1 SEt : 功能參數群被上鎖 2 uSEr : SP1以外之參數被 上鎖 3 ALL :所有參數均被上鎖	0
INPT	選擇輸入感測器種類	0 J_tC : J形熱電偶 1 K_tC : K形熱電偶 2 T_tC : T形熱電偶 3 E_tC : E形熱電偶 4 B_tC : B形熱電偶 5 R_tC : R形熱電偶 6 S_tC : S形熱電偶 7 N_tC : N形熱電偶 8 L_tC : L形熱電偶 9 Pt.dn : PT 100 DIN 10 Pt.JS : PT 100 JIS 11 4-20 : 4 - 20 mA 12 0-20 : 0 - 20 mA 13 0-60 : 0 - 60 mV 14 0-1V : 0 - 1V 15 0-5V : 0 - 5V 16 1-5V : 1 - 5V 17 0-10 : 0 - 10V	1 (0)

參數代號	參 數 說 明	參 數 值 範 圍	預設值
UNIT	選擇量測值單位	0 °C : °C 單位 1 °F : °F 單位 2 PV : 其他量測單位	0 (1)
DP	選擇小數點位置	0 no.dP : 無小數點 1 1-dP : 1 位小數點 2 2-dP : 2 位小數點 3 3-dP : 3 位小數點	1
INLO	輸入低限值	Low: -19999 High: 45486	-17.8 °C (0 °F)
INHI	輸入高限值	Low: INLO+50 High: 45536	93.3 °C (200.0 °F)
SP1L	SP1設定值可調下限	Low: -19999 High: 45536	-17.8 °C (0 °F)
SP1H	SP1設定值可調上限	Low: SP1L High: 45536	537.8 °C (1000 °F)
SHIF	PV量測值修正量	Low: -200.0 °C (-360.0 °F) High: 200.0 °C (360.0 °F)	0.0
FILT	濾波器時間常數	0 0 : 時間常數= 0秒 1 0.2 : 時間常數= 0.2秒 2 0.5 : 時間常數= 0.5秒 3 1 : 時間常數= 1秒 4 2 : 時間常數= 2秒 5 5 : 時間常數= 5秒 6 10 : 時間常數= 10秒 7 20 : 時間常數= 20秒 8 30 : 時間常數= 30秒 9 60 : 時間常數= 60秒	2

參數代號	參數說明	參數值範圍	預設值
PB	比例帶	Low: 0 High: 500.0 °C (900.0 °F)	10.0 °C (18.0 °F)
TI	積分時間	Low: 0 High: 1000 sec	100
TD	微分時間	Low: 0 High: 360.0 sec	25.0
OUT1	選擇OP1輸出功能	0 <i>revers</i> : 逆向輸出(制熱) 1 <i>direct</i> : 順向輸出(制冷)	0
O1TY	選擇OP1輸出信號形態	0 <i>relay</i> : 繼電器 1 <i>ssrd</i> : 推動SSR脈衝電壓 2 <i>ssr</i> : SSR固態繼電器 3 <i>4-20</i> : 4-20 mA 電流 4 <i>0-20</i> : 0 - 20 mA 電流 5 <i>0-1v</i> : 0 - 1V 電壓 6 <i>0-5v</i> : 0 - 5V 電壓 7 <i>1-5v</i> : 1 - 5V 電壓 8 <i>0-10</i> : 0 - 10V 電壓	0
O1FT	故障時OP1之強迫輸出方式	-1 <i>bpls</i> : 採用故障前平均值平順轉換 0~1000: 輸出0~100.0% OP1為ON-OFF控制時 0 <i>off</i> : OP1強迫OFF 1 <i>on</i> : OP1強迫ON	0
O1HY	OP1執行ON-OFF控制時遲滯帶之值	Low: 0.1 High: 50.0 °C(90.0°F)	0.1°C (0.2°F)
CYC1	OP1之比例週期	Low: 0.1 High: 90.0 sec.	18.0
OFST	OP1執行比例(P)控制時調整輸出補償量	Low: 0 High: 100.0 %	25.0
RAMP	選擇斜率控制功能	0 <i>none</i> : 無斜率控制功能 1 <i>min</i> : 以 單位/分鐘 之速率作斜率控制 2 <i>hour</i> : 以 單位/時 之速率作斜率控制	0

參數代號	參 數 說 明	參 數 值 範 圍	預設值
RR	調整斜率控制之速率	Low: 0 High: 500.0 °C (900.0 °F)	0.0
OUT2	OP2 輸出功能	0 none : OP2 無功能 2 dEH ₁ : 偏差高警報 3 dEL ₀ : 偏差低警報 6 P _U H ₁ : 高值警報 7 P _U L ₀ : 低值警報 8 COOL : PID 制冷控制	2
O2TY	選擇OP2輸出信號形態	0 rELY : 繼電器 1 SSR _d : 推動SSR脈衝電壓 2 SSR : SSR固態繼電器 3 4-20 : 4-20 mA 電流 4 0-20 : 0 - 20 mA 電流 5 0-1V : 0 - 1V 電壓 6 0-5V : 0 - 5V 電壓 7 1-5V : 1 - 5V 電壓 8 0-10 : 0 - 10V 電壓	0
O2FT	故障時OP2之強迫輸出方式	OUT2 選擇COOL時: -1 bPL5 : 採用故障前平均值平順轉換 0~1000: 輸出0~100.0% OUT2選擇警報功能時: 0 ON : OP2強迫ON 1 OFF : OP2強迫OFF	0
O2HY	OP2執行警報功能時遲滯帶之值	Low: 0.1 High: 50.0 °C (90.0 °F)	0.1 °C (0.2 °F)
CYC2	OP2之比例週期	Low: 0.1 High: 90.0 sec.	18.0
CPB	制冷比例帶	Low: 50 High: 300 %	100

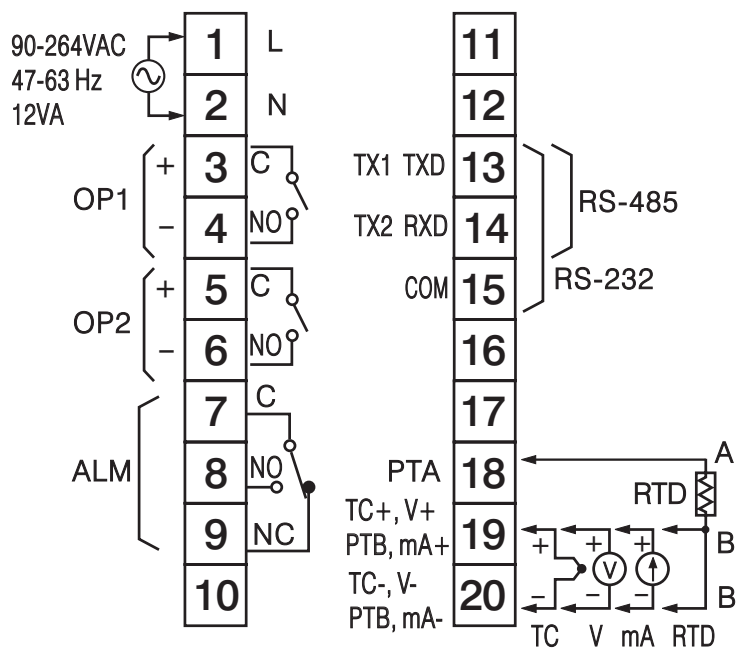
參數代號	參數說明	參數值範圍	預設值
DB	制冷分離帶 (負值表示重疊)	Low: -36.0 High: 36.0 %	0
ALFN	警報功能選擇	0 <i>nonE</i> : 無警報功能 1 <i>t, nr</i> : 恆溫計時器 2 <i>dEH</i> : 偏差高警報 3 <i>dELo</i> : 偏差低高警報 4 <i>dbH</i> : 偏差帶外警報 5 <i>dbLo</i> : 偏差帶內警報 6 <i>pyH</i> : 高限警報 7 <i>pyLo</i> : 低限警報	2
ALMD	警報動作模式	0 <i>nor n̄</i> : 常態警報 1 <i>Ltch</i> : 栓鎖警報 2 <i>HoLd</i> : 限制警報 3 <i>Lt.Ho</i> : 栓鎖限制警報	0
ALHY	警報動作遲滯帶之值	Low: 0.1 High: 50.0 °C (90.0 °F)	0.1 °C (0.2 °F)
ALFT	故障時警報之強迫 輸出方式	0 <i>on</i> : 故障時警報輸出強迫 ON 1 <i>off</i> : 故障時警報輸出強迫 OFF	0
COMM	通信功能	0 <i>nonE</i> : 無通信功能 1 <i>rtu</i> : Modbus RTU 模式通信協定	1

參數代號	參 數 說 明	參 數 值 範 圍	預設值
ADDR	數位通信需設定的 元件位址	Low: 1 High: 255	——
BAUD	數位通信傳輸速率	0 2.4 : 2.4 千位元/秒 1 4.8 : 4.8 千位元/秒 2 9.6 : 9.6 千位元/秒 3 14.4 : 14.4 千位元/秒 4 19.2 : 19.2 千位元/秒 5 28.8 : 28.8 千位元/秒 6 38.4 : 38.4 千位元/秒	2
DATA	資料位元數	0 7b, t : 7 位元 1 8b, t : 8 位元	1
PARI	檢 查 位 元	0 EVEN : 偶數位元 1 odd : 奇數位元 2 none : 無檢查位元	0
STOP	結 束 位 元	0 1b, t : 1結束位元 1 2b, t : 2結束位元	0
SEL1	挑選參數作為第1個 常用參數	0 none : 無 1 LOCK : 挑選LOCK往前放 2 INPT : 挑選INPT往前放 3 UNIT : 挑選UNIT往前放 4 DP : 挑選DP往前放 5 SHIF : 挑選SHIF往前放 6 PB : 挑選PB往前放 7 TI : 挑選TI往前放	2

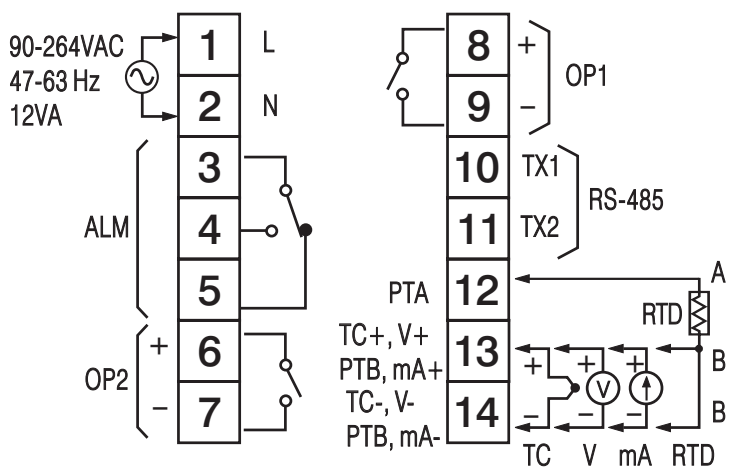
參數代號	參 數 說 明	參 數 值 範 圍	預設值
SEL1	挑選參數作為第1個常用參數	8 <i>td</i> :挑選TD往前放 9 <i>o1HY</i> :挑選O1HY往前放 10 <i>[YC1</i> :挑選CYC1往前放 11 <i>oFSt</i> :挑選OFST往前放 12 <i>rr</i> :挑選RR往前放 13 <i>o2HY</i> :挑選O2HY往前放 14 <i>[YC2</i> :挑選CYC2往前放 15 <i>[Pb</i> :挑選CPB往前放 16 <i>db</i> :挑選DB往前放 17 <i>Addr</i> :挑選ADDR往前放 18 <i>ALHY</i> :挑選ALHY往前放	2
SEL2	挑選參數作為第2個常用參數	同 SEL1	3
SEL3	挑選參數作為第3個常用參數	同 SEL1	4
SEL4	挑選參數作為第4個常用參數	同 SEL1	6
SEL5	挑選參數作為第5個常用參數	同 SEL1	7
SEL6	挑選參數作為第6個常用參數	同 SEL1	8
SEL7	挑選參數作為第7個常用參數	同 SEL1	10
SEL8	挑選參數作為第8個常用參數	同 SEL1	17

第二章 安裝

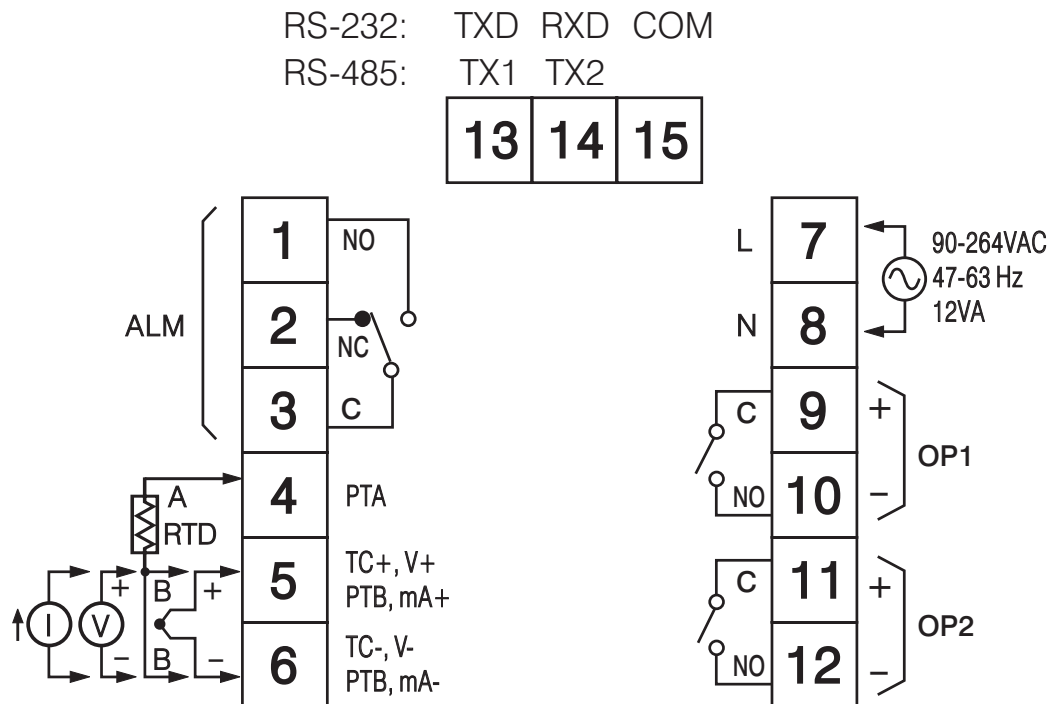
2-1 接線圖



**BTC-4100 ,
BTC-8100**
接線圖



BTC-7100
接線圖



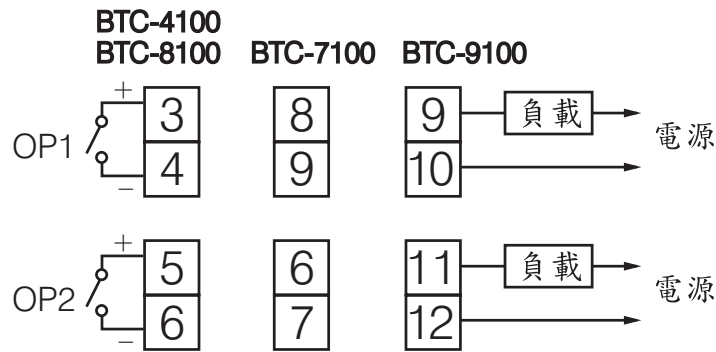
BTC-9100 接線圖

2-2 控制輸出配線

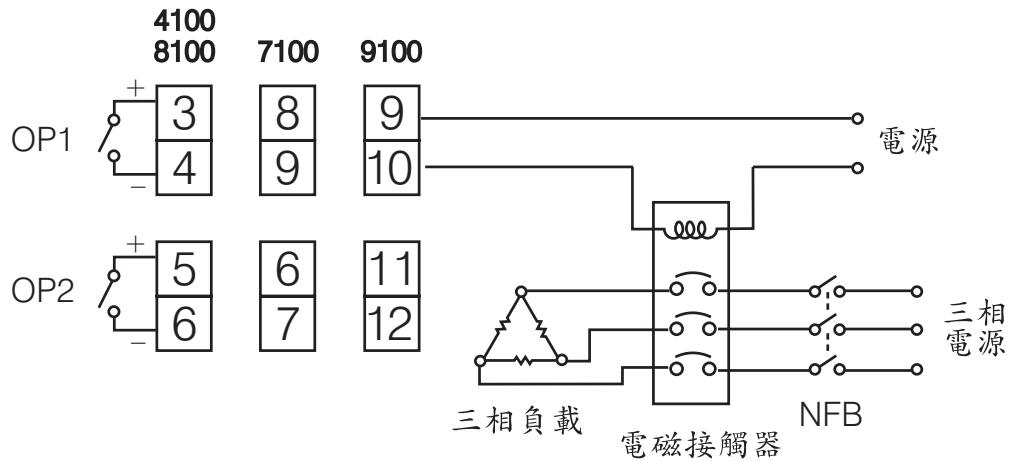
控制輸出信號形態可分4類, 要正確選購:

- (1) 繼電器, 固態繼電器 可直接推動負載或電磁開關.
 - (2) 脈衝電壓, 推動大電流固態繼電器 (SSR).
 - (3) 電流, 可選4~20 mA 或0~20mA
 - (4) 電壓, 有0~1V, 0~5V, 1~5V, 0~10V 4種選擇.
- (3), (4) 之電壓, 電流輸出可推動比例閥, 變頻器, 傳輸器, 或其他直流輸入制動裝置.

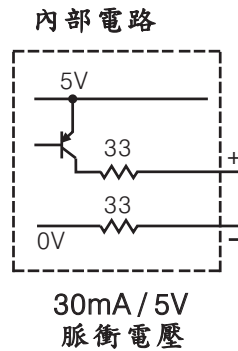
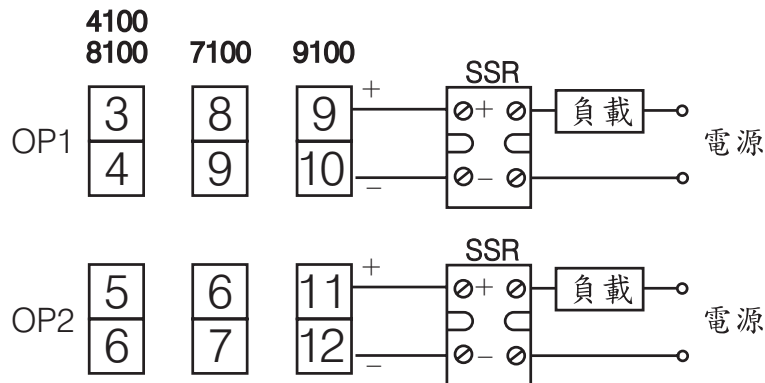
直接推動負載(要注意不能過載)



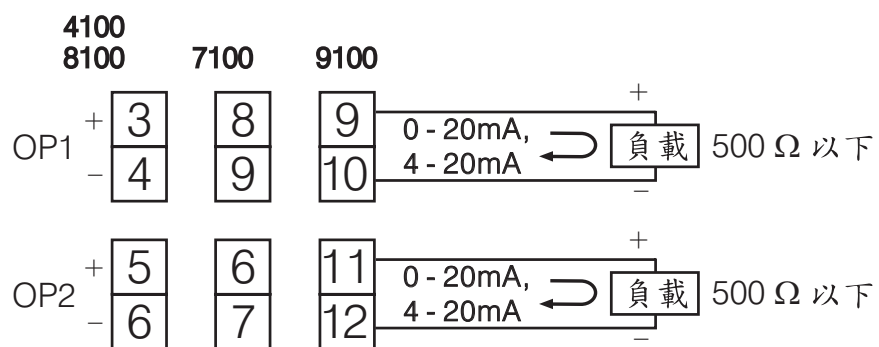
推動電磁開關



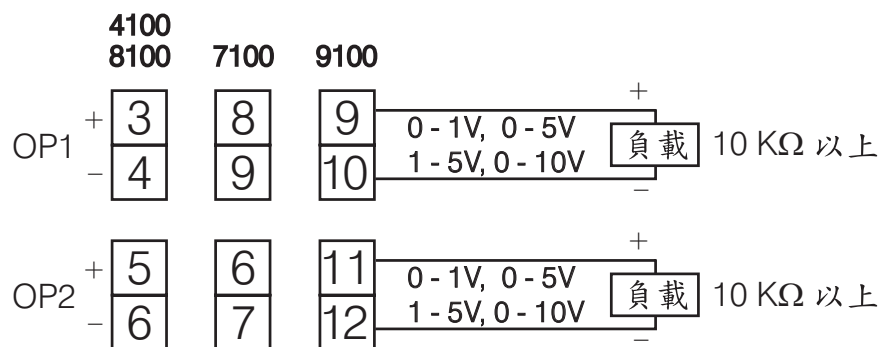
推動SSR



線性電流

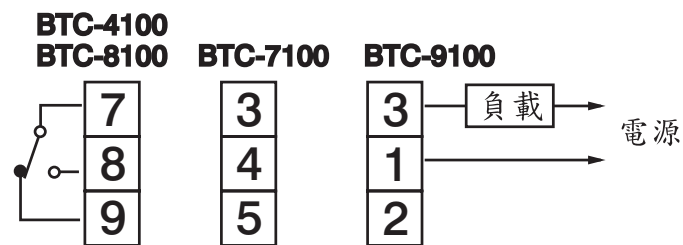


線性電壓

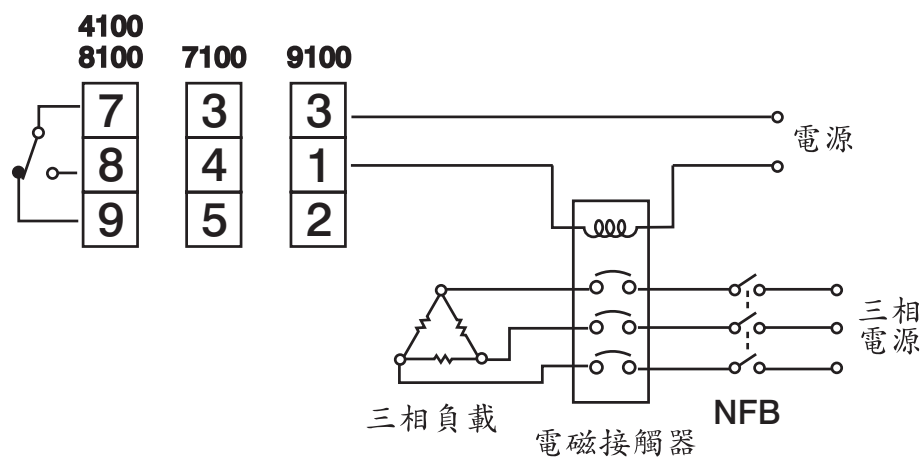


2-3 警報輸出配線

直接推動負載(要注意不能過載)

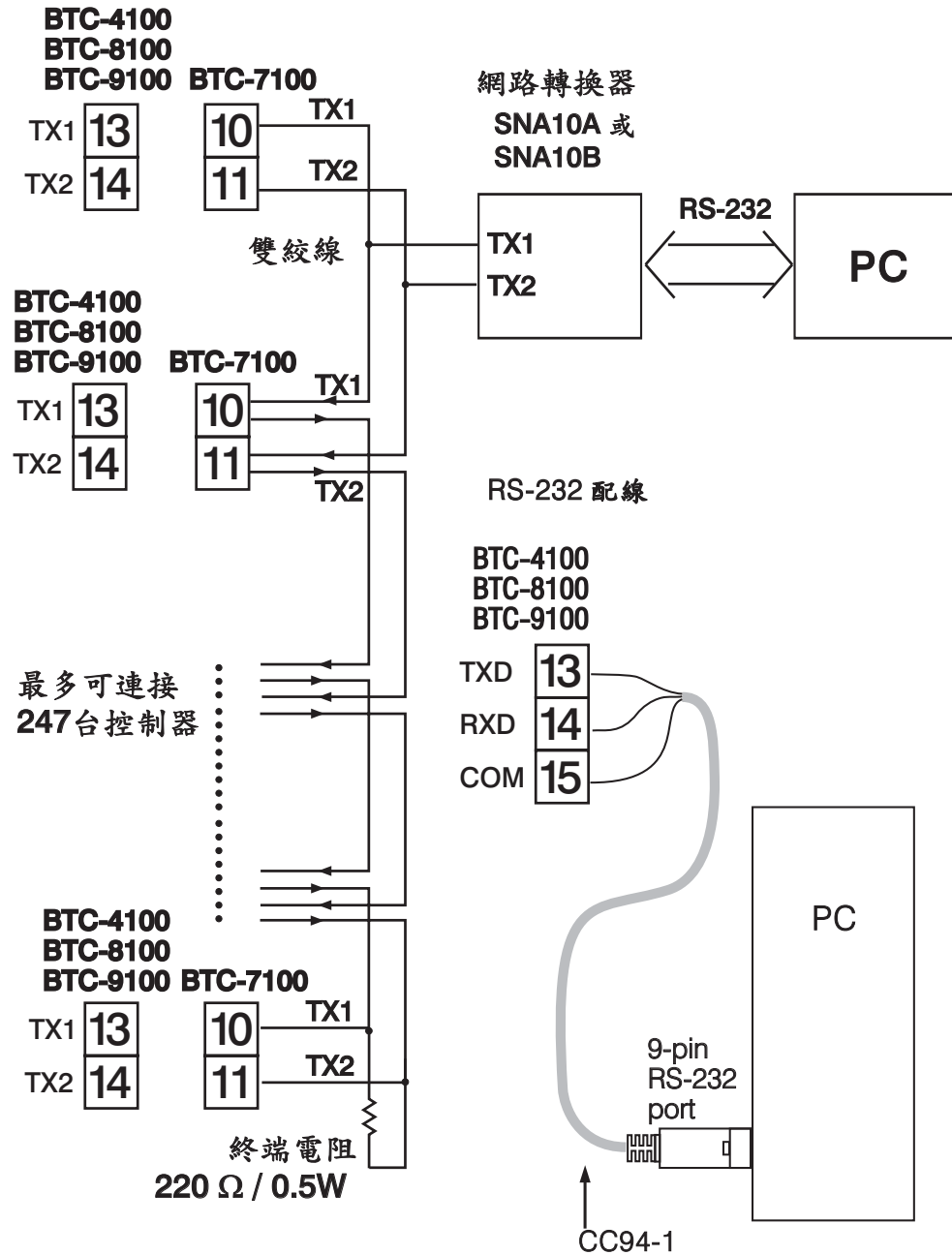


推動電磁開關



2-4 數位通訊配線

RS-485 配線



第三章 選擇功能

要選擇功能, 按  3秒, 出現 **SET** 後放開  , 再按  即進入功能參數.

3-1 Lock上鎖

選LOCK=NONE, 所有參數均無上鎖, 可任意更改.

LOCK= SET , 功能參數群被上鎖.

LOCK=USER, 除SP1以外之參數均被上鎖.

LOCK= ALL , 所有參數均被上鎖, 禁止更改.

3-2 信號輸入

INPT : 選擇感測器種類

UNIT : 選擇單位, °C, °F 或 PU.

DP : 選擇小數點.

INLO : 電壓或電流輸入時低限值設定.

INH1 : 電壓或電流輸入時高限值設定.

例如: 感測器選4-20mA對應0-15Kg, 需2位小數點, 則選擇INPT=4-20, UNIT=PU, DP=2-DP, INLO=0.00, INH1=15.00

3-3 控制輸出

ON-OFF 控制: 設PB=0, 選擇適當O1HY之值

P 或 PD 控制: 設TI=0, 調整PB, TD, OFST

PID 制熱 : 設 OUT1=REVR, 執行自動演算決定PB, TI, TD 之值.

PID 制冷 : 設 OUT1=DIRT, 執行自動演算決定PB, TI, TD 之值.

PID 冷熱控制: 設OUT1=REVR, OUT2=COOL, 選擇適當CPB及DB之值, 再執行自動演算以決定PB, TI及TD之值.

PID 制熱ON-OFF制冷: 設OUT1=REVR, OUT2=DEHI, 選擇適當O2HY之值, 再執行自動演算以決定PB, TI及TD之值.

3-4 警報

有6種警報功能及4種警報模式可供選擇:

警報功能(ALFN):

(1) 偏差高警報(ALFN=DEHI) : PV值高於SV+SP3時警報發生.

PV值低於SV+SP3-ALHY 時警報解除.

(2) 偏差低警報(ALFN=DELO) : PV值低於SV+SP3時警報發生.

PV值高於SV+SP3+ALHY 時警報解除.

- (3) 偏差帶外警報 (ALFN=DBHI) : PV值高於SV+SP3或低於SV-SP3時
警報發生.反之警報解除.
- (4) 偏差帶內警報 (ALFN=DBLO) : PV值低於SV+SP3且高於SV-SP3時
警報發生.反之警報解除.
- (5) 高限警報 (ALFN=PVHI) : PV值高於SP3時警報發生,
低於SP3-ALHY時警報解除.
- (6) 低限警報 (ALFN=PVLO) : PV值低於SP3時警報發生,
高於SP3+ALHY時警報解除.

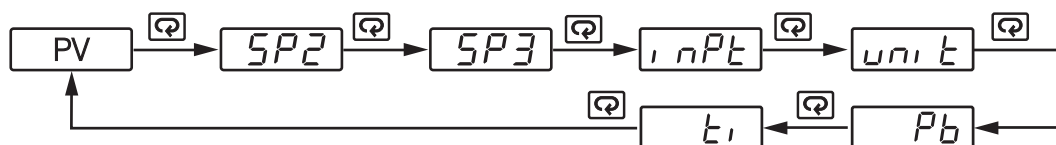
警報模式(ALMD):

- (1) 正常警報 (ALMD=NORM) : 按實際PV值即時反應警報動作.
- (2) 栓鎖警報 (ALMD=LTCH) : 一旦警報發生, 除非按復歸鍵, 否則警報
永不解除, 即使警報條件消除亦然.
- (3) 限制警報 (ALMD=HOLD): 電源剛起動, PV值尚未達設定值之前, 警報
不輸出, 等到PV值達到SP1以後, 警報動作
即恢復正常警報方式.
- (4) 栓鎖限制警報 (ALMD=LTHO): 兼具栓鎖及限制警報條件.

3-5 挑選常用參數組合

利用SEL1~SEL8等8個參數, 最多可挑選8個參數往前放, 置於常用參數組合中.

例如: 選擇OUT2=DELO, $PB \neq 0$, ALFN≠NONE, SEL1=INPT,
SEL2=UNIT, SEL3=PB, SEL4=TI, SEL5~SEL8=NONE
則常用參數將如下列次序出現:



3-6 斜率控制

設RAMP=MINR 或 HRR, 且RR不為零, 則斜率控制啟動, 當電源剛起動, 或設定點SP1變動時, 設定值SV將以固定的速率(RR)由PV值開始向上或向下增減至SP1值為止, 因此PV也會跟著SV之軌跡變動.

3-7 恆溫計時器(Dwell Timer)

設ALFN=TIMR時, ALM輸出成為恆溫計時器, SP3則用來設定時間. 當PV未達設定點SP1前, ALM不動作, 等到PV達到SP1時, SP3開始倒退計時, 一直到SP3=0則ALM輸出動作.

3-8 PV修正量(SHIF)

正常情況下SHIF通常均設為零, 但有時PV值由於感測點之不同而與實測值有所偏差, 此時可利用SHIF之值予以修正. 例如: SHIF=0時, PV值為100.0 則SHIF設20.0時, PV值成為120.0, 若SHIF設為-10.0, 則PV值變成90.0.

3-9 濾波器 FILT

有時PV讀值極不穩定, 可利用FILT之功能改善. FILT選擇越大, 則PV值之變動性越慢.

3-10 故障強迫輸出

O1FT 供OP1故障時選擇強迫輸出之方式.
O2FT 供OP2故障時選擇強迫輸出之方式.
ALFT 供ALM故障時選擇強迫輸出之方式.

例如: 設O1FT=BPLS, O2FT=10.0, ALFT=0N, 則故障時 OP1將採平順轉換, 利用故障前平均值繼續控制, OP2則提供10%輸出, ALM輸出則全開(ON).

3-11 自動演算

新安裝之系統為了要得到最佳之PID控制, 建議先執行自動演算功能.

要進入自動演算, 按  直到  出現, 然後放開 , 再按  3秒即可進入. 要執行自動演算之前要先將所有參數值設定正確, 且 LOCK=NONE才可以進行.

3-12 手動控制

按  直到  出現, 然後放開 , 再按  3秒, 即進入手動控制模式. 要測試系統特性或系統發生故障時, 均可使用手動控制,  表示OP1之輸出百分比,  表示OP2之輸出百分比.

3-13 數位通信

本產品具有數位通信功能, 利用RS-232或RS-485介面組成監控系統, 採用Modbus RTU模式通信協定, 設COMM=RTU, 另外要設定的參數有ADDR, 資料位元數DATA要設8bit, 結束位元數STOP要設1bit, 檢查位元PARI與傳輸速率BAUD要與系統設一致. 詳細使用說明可參考 "User's Manual". 除了通信埠可用來傳輸資料外, 本產品另提供程式埠 (programming port) 作為快速建構之用, 不需經由按鍵輸入, 建構參數即可瞬間完成.

附錄：錯誤訊息及排除方法

錯誤碼	顯示符號	錯誤說明	排除方法
4	<i>Er 04</i>	參數值選擇矛盾, 如 OUT2=COOL, 則OUT1 不能選DIRT, PB及T1 均不得為零	如要選OUT=COOL作為 冷熱控制, 則PB及TI 均不能設零, 且OUT1 要選REVR.
10	<i>Er 10</i>	通信中功能碼錯誤	使用正確功能碼
11	<i>Er 11</i>	通信中資料的位址超出 容許範圍	避免超出範圍
14	<i>Er 14</i>	通信中企圖改變唯讀資料 或受保護資料的值.	避免改變唯讀資料 或受保護資料的值.
15	<i>Er 15</i>	通信中資料值超出容許 範圍	避免輸入超出範圍的 資料
26	<i>AtEr</i>	自動演算過程失敗	1. 再試一次 2. 過程中不能改變設定值 3. PB及TI不能設零 4. 按 [R] 鍵 5. 放棄使用自動演算
29	<i>EEPE</i>	永久記憶體EEPROM故障	回廠維修
30	<i>CJEr</i>	冷接點補償失效	回廠維修
39	<i>SbEr</i>	輸入斷線或感測器故障	檢查修復
40	<i>AdEr</i>	類比電路故障	回廠維修

BC **BRA** **CHILD Electronic Co., Ltd.**

6F., No.209, Chung Yang Rd., Nan Kang Dist.,
Taipei, Taiwan, R.O.C.

Tel: 886-2-27861299

Fax: 886-2-27861395

web site: <http://www.brainchild.com.tw>