

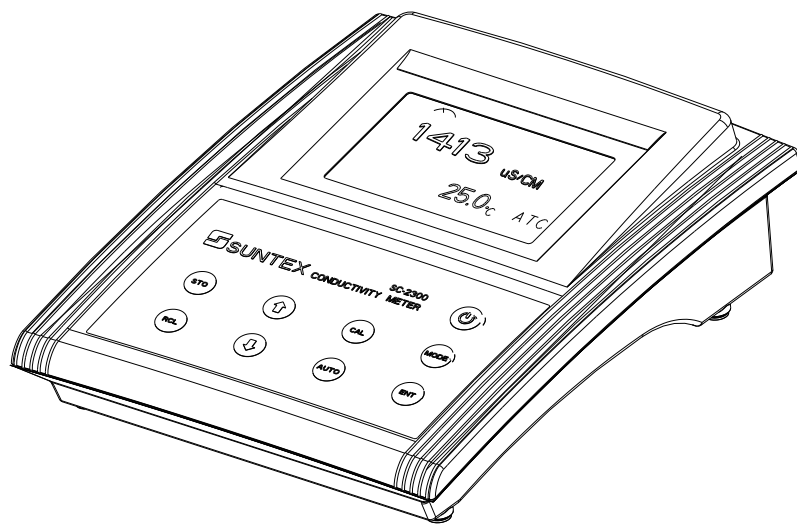
SC-2300

實驗室

微電腦

電導度

測定儀



操
作
說
明
書

目錄

一、規格	1
二、面板介紹	
2.1 顯示幕說明	2
2.2 插座說明	2
2.3 按鍵說明	3
三、操作	
3.1 測量	4
3.2 量測功能及檔位切換	4
3.3 溫度功能及補償	5
3.4 Auto Read 自動判讀	5
四、設定	
系統設定流程圖	6
4.1 參數設定	7
4.1.1 進入參數設定	7
4.1.2 測量模式設定	7
4.1.3 讀值時間設定	7
4.1.4 資料清除設定	8
4.1.5 串列輸出速率 (BAUD) 設定	8
4.1.6 系統時間設定	9
4.2 清除全部儲存資料	10
4.3 系統重置	10
校正及溫度補償設定流程圖	11
4.4 校正參數設定	12
4.4.1 電極係數校正參數設定	12
4.4.2 標準液校正參數設定	13
4.4.3 測量用溫度補償係數設定	13
測量狀態下各功能操作流程圖	14
4.5 自動/手動儲存資料	15
4.5.1 自動儲存	15
4.5.2 手動儲存	15
4.5.3 資料滿溢	15
4.6 資料讀取與輸出	16
4.6.1 自動傳送	16
4.6.2 手動讀取及傳送	16
五、校正	
校正操作流程圖	20
5.1 標準液配置	21
5.2 校正模式	21
5.3 進入校正模式	21

5.3.1 電極係數校正	21
5.3.2 標準液單點校正	21
5.3.3 標準液五點校正	22
5.3.4 錯誤信息	22
六、RS232 通訊設置說明	23
七、MODBUS 通訊協定	23
7.1 引言	23
7.2 MODBUS 規則	23
7.3 資料幀格式	24
7.4 SC-2300 通訊規約	24
7.5 通訊連接	29
7.6 MODBUS 位址映射表	29
八、選擇性配件	31
九、故障與排除	31
十、保養與維護	32

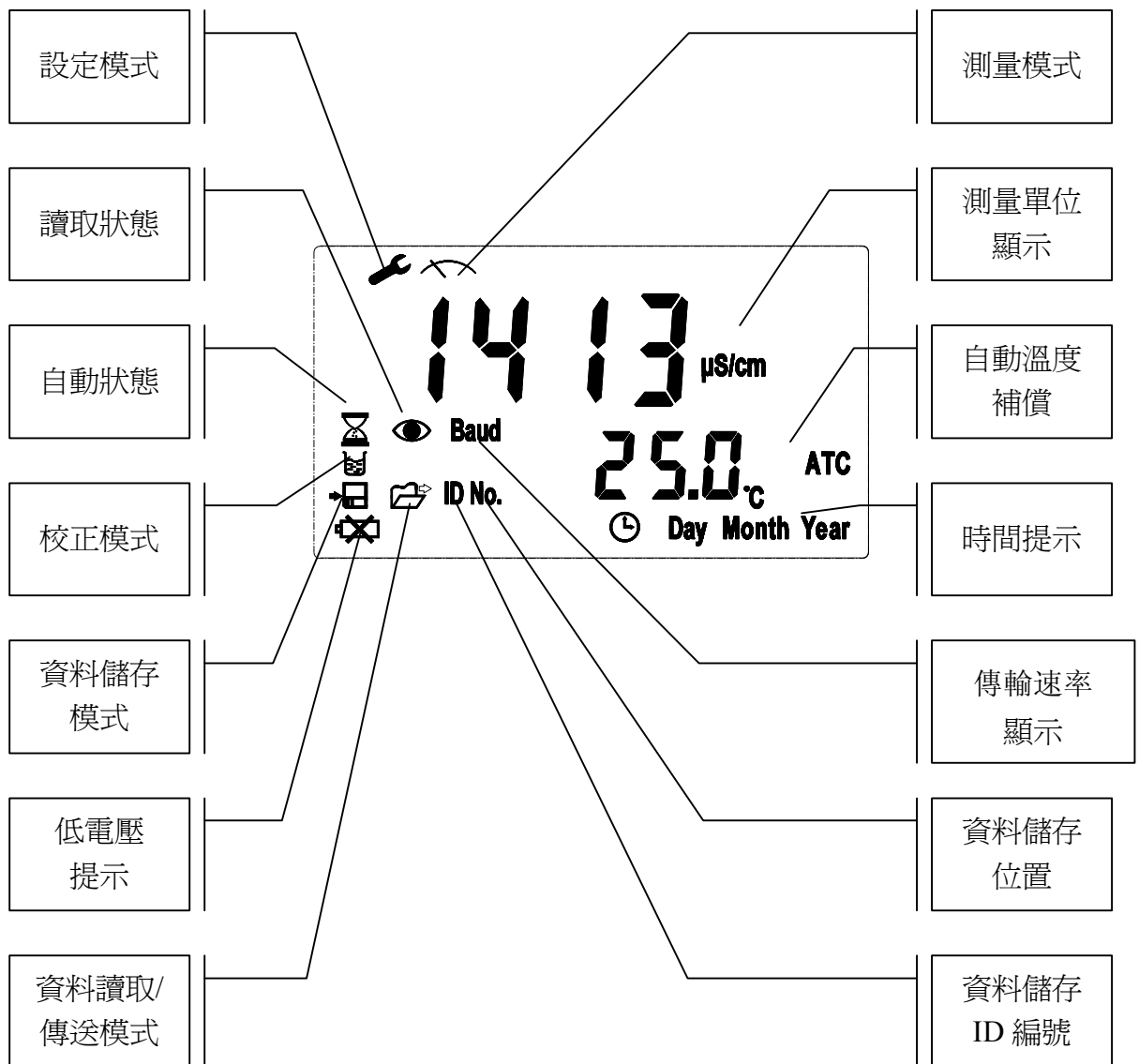
一、規格

機型	SC-2300	
功能	$\mu S/mS/M\Omega/Salt/TDS/TEMP$	
測試範圍	Cond.	0.00 $\mu S/cm$ ~ 200.0mS/cm 五檔手動或自動換檔
	Res.	0.00~100.00 $M\Omega-cm$
	Salt	0.0~70.0 ppt
	TDS	0~2000 ppm
	TEMP	-10.0~110.0°C
解析度	Cond.	0.01 $\mu S/cm$
	Res.	0.01 $M\Omega-cm$
	Salt	0.1 ppt
	TDS	1 ppm
	TEMP	0.1°C
精確度	Cond.	$\pm 0.5\%$ ($\pm 1Digit$)
	Res.	$\pm 1\%$ ($\pm 1Digit$)
	Salt	$\pm 0.5\%$ ($\pm 1Digit$)
	TDS	$\pm 0.5\%$ ($\pm 1Digit$)
	TEMP	$\pm 0.2^{\circ}C$ ($\pm 1Digit$)
溫度補償	自動辨識 PT1000 或 NTC30K	
	自動或手動溫度補償	
溫度係數	非線性、線性 0.00~20.00%	
參考溫度點	$T_{ref} 25^{\circ}C$	
手動校正	已知標準液單點或電極係數校正	
標準液校正	預設五種標準液(10、84、1413 $\mu S/cm$ & 12.88、100mS/cm) 可做單點或 1~5 點自動校正	
RS232 介面	有	
資料儲存	450 組 (測值、溫度、日期、時間、辨識碼)	
工作環境溫度	0~50°C	
儲存環境溫度	-20~70°C	
顯示螢幕	3/4" 大型液晶 / 具背光顯示功能	
電源	4 x AA 電池 / AC ADAPTOR	
操作時間	使用電池操作時約 100...500hrs 取決於電導度測量範圍及背光啓用與否	
保護等級	符合 IP43	
尺寸(L x W x H)	220 x 190 x 70mm	
重量	0.8kg	

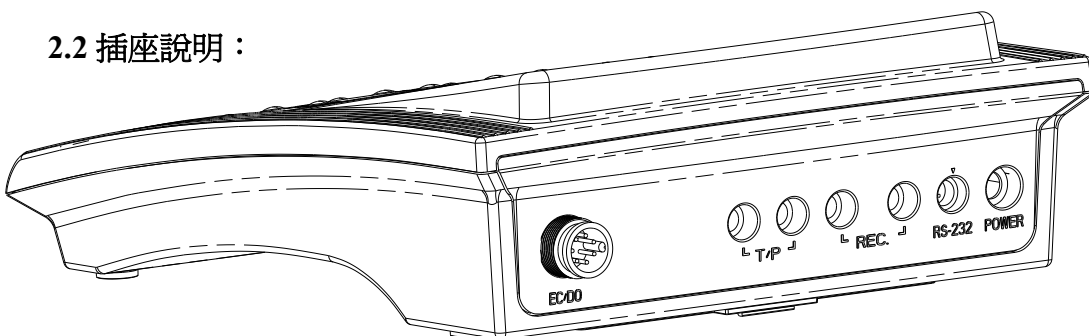
註：以上規格若規格若有異動，以實際出廠儀器為準，本公司不另做通知。

二、面板介紹

2.1：顯示幕說明：



2.2 插座說明：



- POWER : DC 6V Adaptor 插座
- RS-232 : RS-232 數位輸出插座
- REC. : 無功能
- T/P : 外接溫度探棒插座 (使用內含溫度感測的電極時禁止使用)
- EC/DO : 比電阻或電導度電極之防水插座

2.3 按鍵說明：


- ：電源開關，按一次開機再按關機。
- ：Cond./Res.、Salt、TDS 量測切換鍵，於其它模式下按此鍵均可回到測量模式。
- ：進入校正模式。
- ：(Auto read) 測量模式下自動判讀鍵，按一次啓動再按取消。
- ：選單向上或向左鍵、數值調整時速度由慢至快遞增。
- ：選單向下或向右鍵、數值調整時速度由慢至快遞減。
- ：(ENTER)輸入、確定、執行、RS-232 手動輸出執行鍵。
- ：(Recall) 手動資料讀取啓動、讀值資料選擇鍵。
- ：(Store) 手動資料儲存啓動鍵。
- ：進入系統參數設定，參照 4.1 說明。
- ：清除全部儲存資料，參照 4.2 說明。
- ：系統重置，參照 4.3 說明。
- ：切換測量範圍，手動五檔及自動檔，參照 3.1 說明。
- ：進入校正參數設定，參照 4.4 說明。
- ：進入自動連續儲存設定，參照 4.5 說明。
- ：進入自動連續傳送設定，參照 4.6 說明。

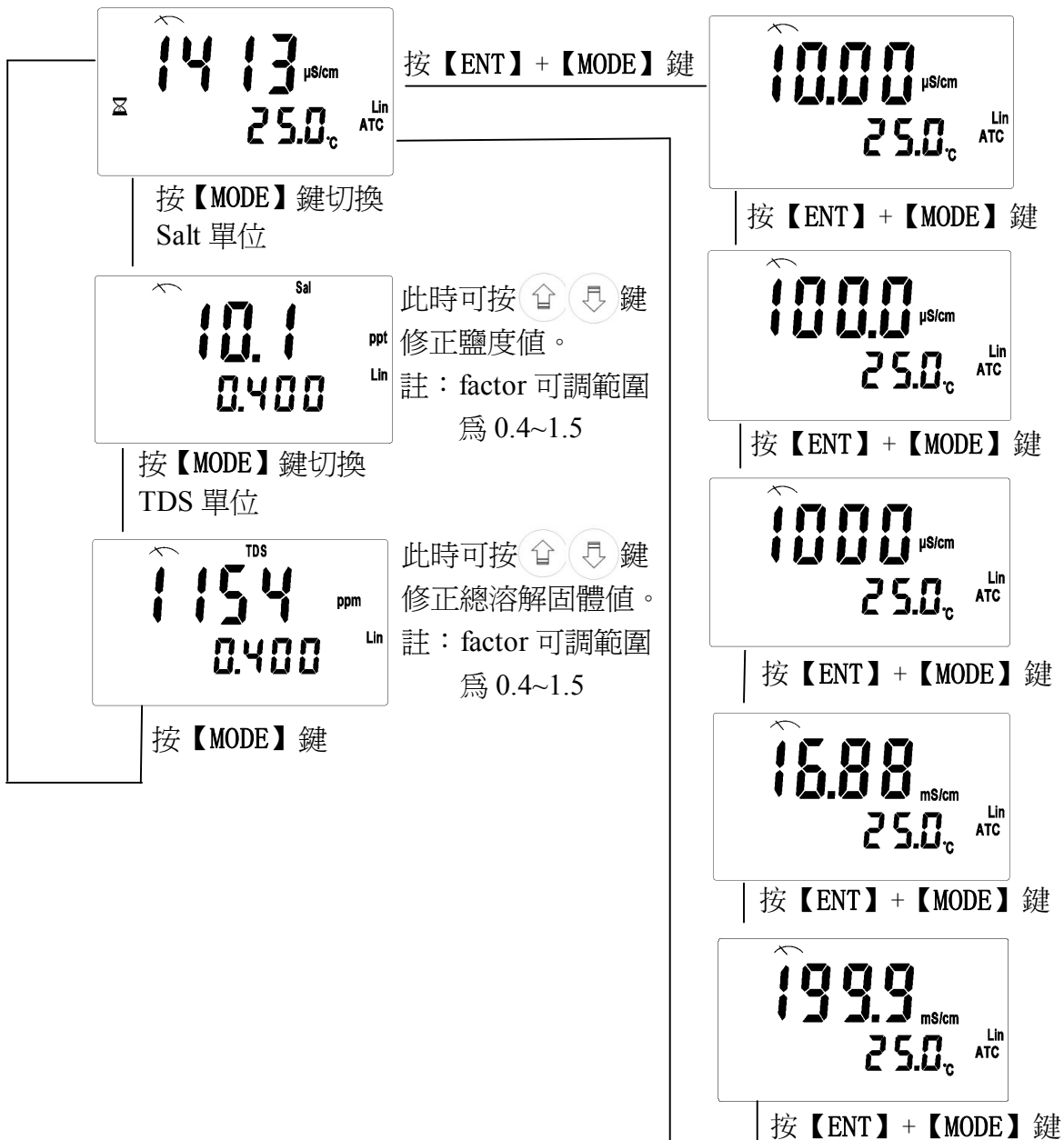
三、操作

3.1 測量：

按【】鍵開啓儀器，自動進入最後操作之測量模式，開始量測。









3.2 量測功能及檔位切換：

1. 按【MODE】鍵在 Cond. 模式下可切換 Cond.、Salt、TDS；在 Res. 模式下無此功能。
2. 按【ENT】+【MODE】鍵，切換 20.00 μS / 200.0 μS / 2000 μS / 20.00 mS / 200.0 mS 手動五檔及自動檔。當切至自動檔時，符號將顯示三秒鐘後消失。



備註：使用鹽度與總溶解固體量前須先依照電導度校正步驟校正完畢，再測量已知鹽度及總溶解固體量值之樣品以求得 Factor 值，並記錄起來以備未來設定用。

3.3 溫度功能及補償：

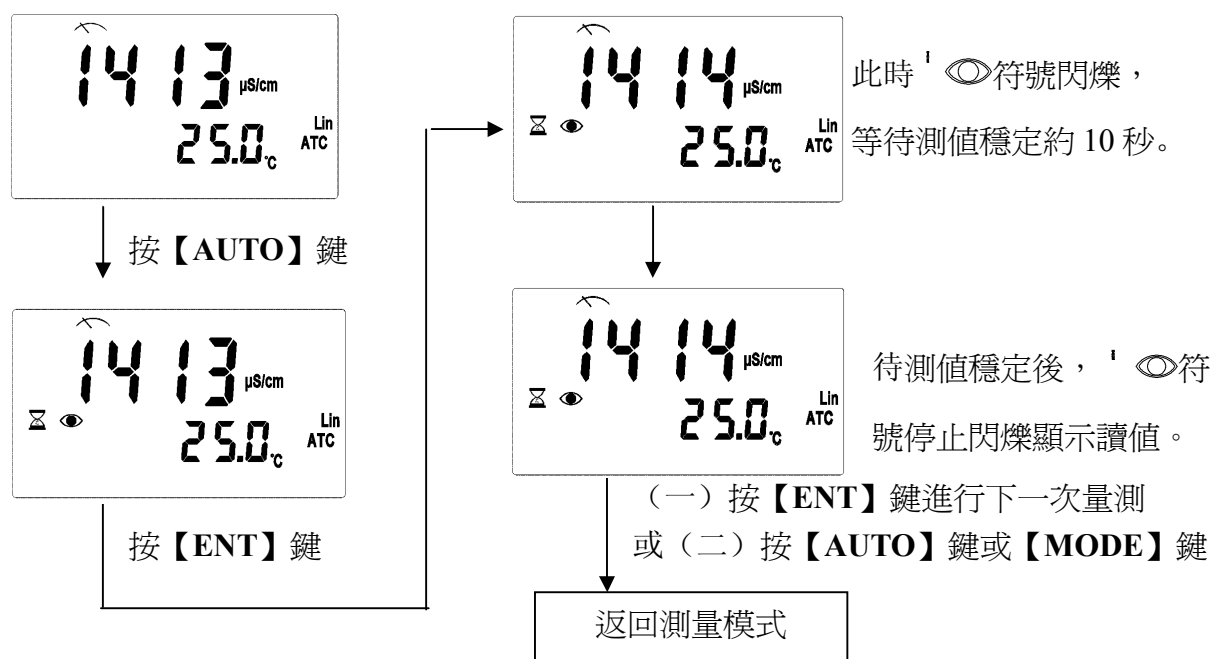
1. ATC：自動判定有無溫度探棒，自動辨識 NTC30K 或 PT1000，可按  或  鍵做±5°C溫度差異修正。同時按   鍵回復至未修正之值。
2. MTC：未接溫度探棒時自動進入 MTC 25°C，直接按  或  鍵調整溫度值。同時按   鍵回復至預設值 25.0°C。
3. 溫度補償：因電導度值會隨溫度有所不同，而待測溶液之溫度不一定是 25°C，而為使讀值標準化，故將異於 25°C 溶液的比電導度值計算至 25°C 時的值，此即為溫度補償。
4. 依量測需要溫度係數可選擇線性 (Lin)、非線性 (nLin)、不補償 (0.00%) 等三種溫度補償方式。設定方式請參照 4.4.3 的說明，使用者可依需要自行設定。
5. 溫度係數 (Temp. coefficient 以下簡稱 TC)：溶液之電導度值會隨溫度上升而增加，且不盡相同，其關係式如下：

C ₂₅	25°C 時的電導度值	公式一： $C_t = C_{25} \{ 1 + \beta (T - 25) \}$
C _t	T°C 時的電導度值	
T	被測溶液之溫度	公式二： $\beta = (C_t - C_{25}) / \{ C_{25} (T - 25) \}$
β	溫度係數	

6. 如何測得被測液之 TC：使用者如欲獲得較高精度之測量值，可依照上述公式自行測量計算被測液的 TC 值後於主機上予以設定適當的 TC。以 0.01N KCl 為例，將主機的 TC 設定於不補償 (0.00%)，將同一被測溶液分別控溫於 25°C 及 20°C，C₂₅ 時測得數值 1413 μS 就是 25°C 的溶液電導度值，C_t 時測得數值 1278 μS 就是 20°C 的溶液電導度值，依，照上列公式二計算即可得出： $\beta = 1.91\%$ 。

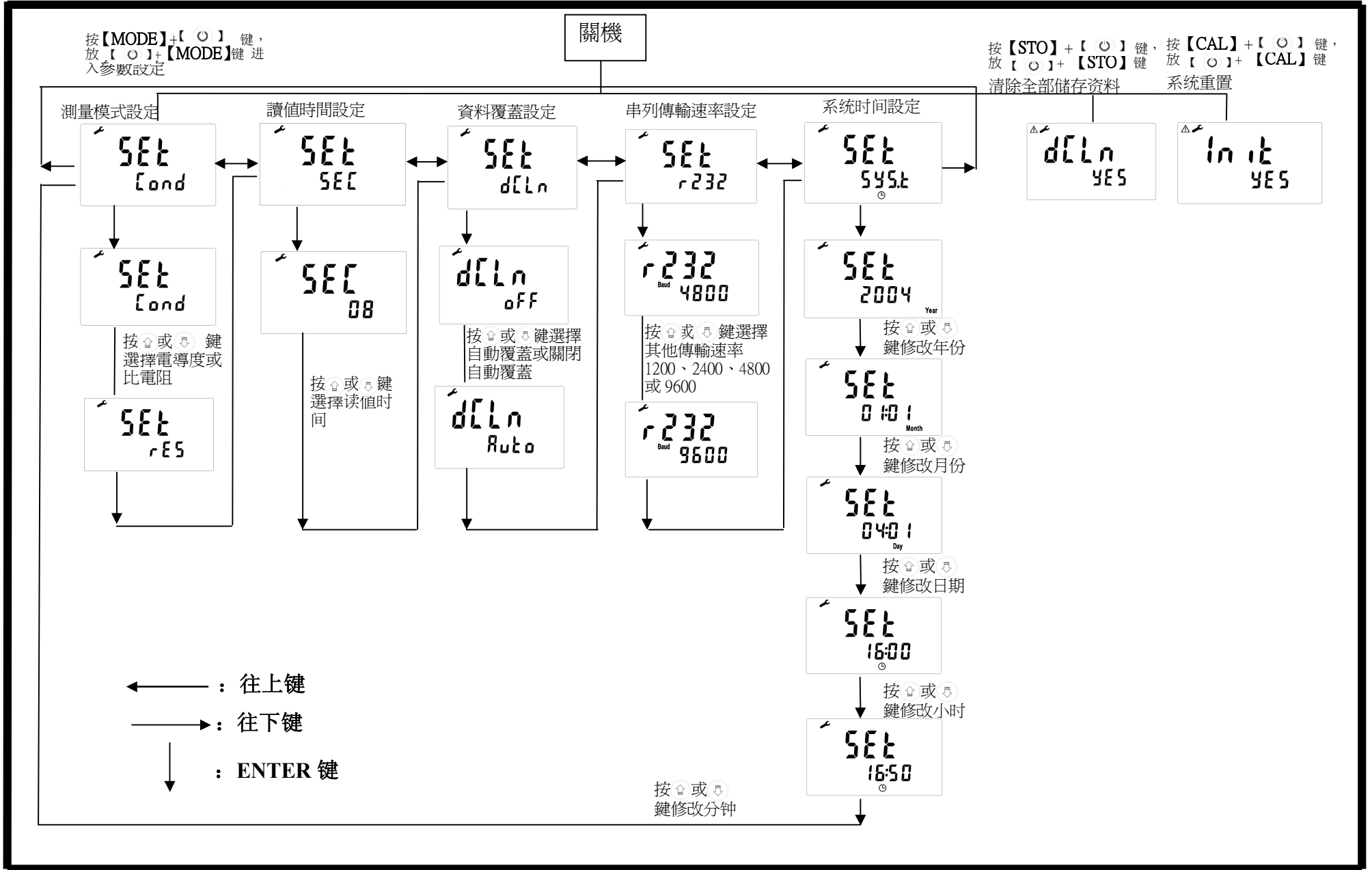
3.4 Auto Read 自動判讀：

在測量模式下，按【AUTO】鍵啟動，再按【ENT】鍵進行讀取，續按【ENT】鍵做下一個測量。任何時候再按【AUTO】鍵或【MODE】鍵返回測量模式（如下圖）。



四，設定

系統設定流程圖

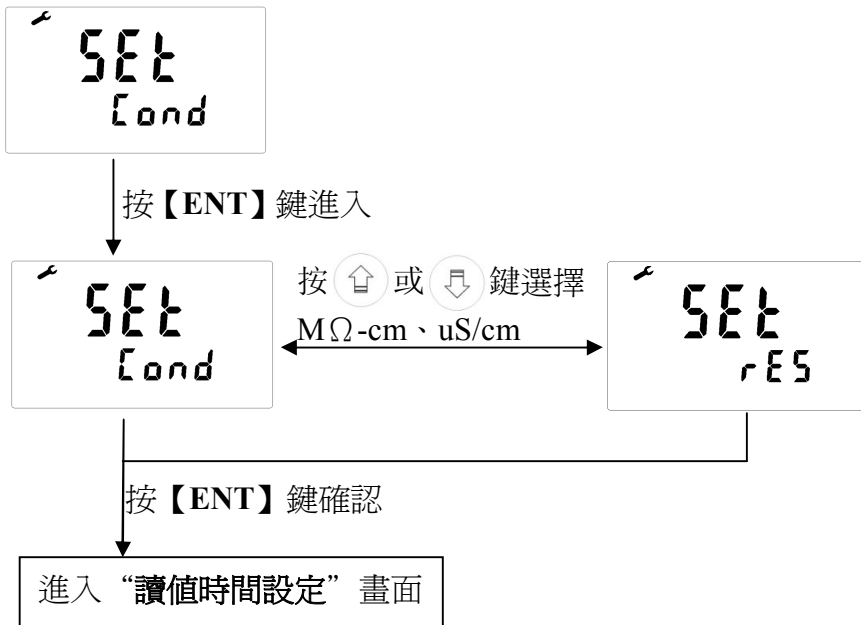


4.1 參數設定：

4.1.1 進入參數設定：

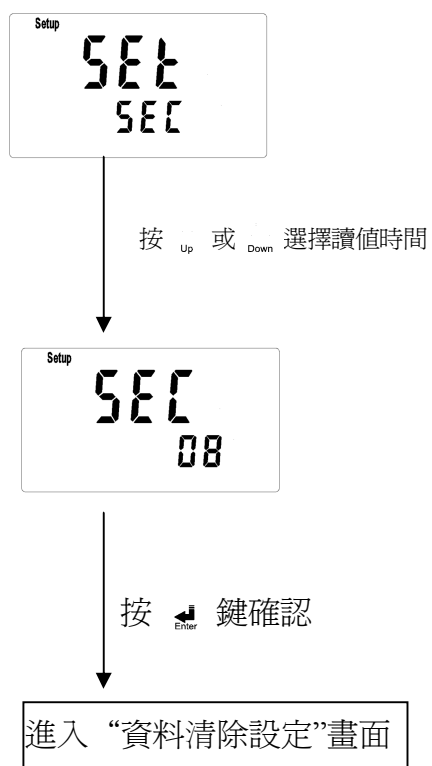
關機狀態下，先按住【MODE】鍵，再按【】鍵開機，然後先放開【】鍵，再放開【MODE】鍵進入參數設定模式。利用  鍵選擇選單。

4.1.2 測量模式設定：



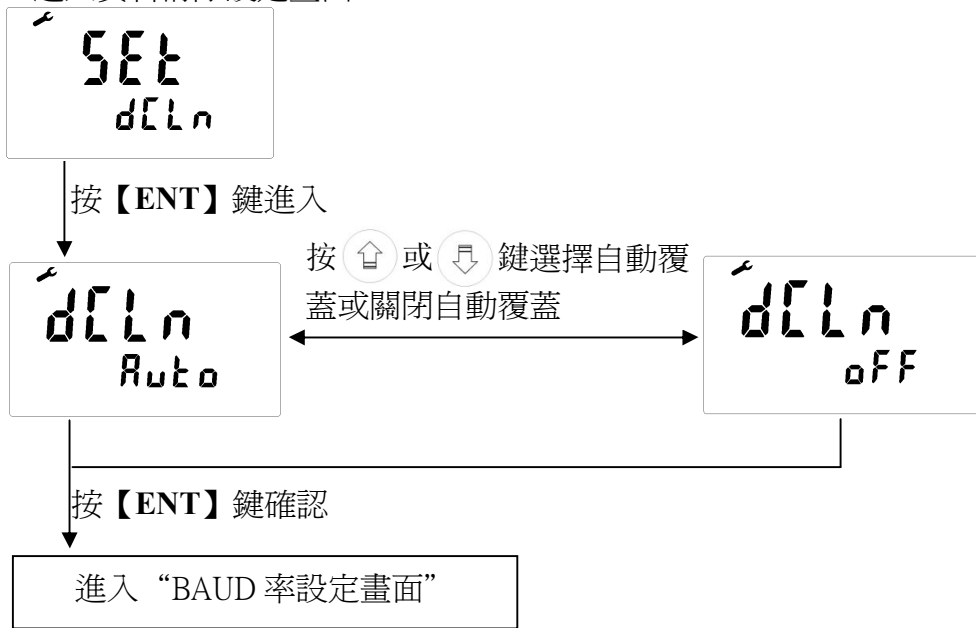
4.1.3 讀值時間設定：

進入讀值時間設定畫面



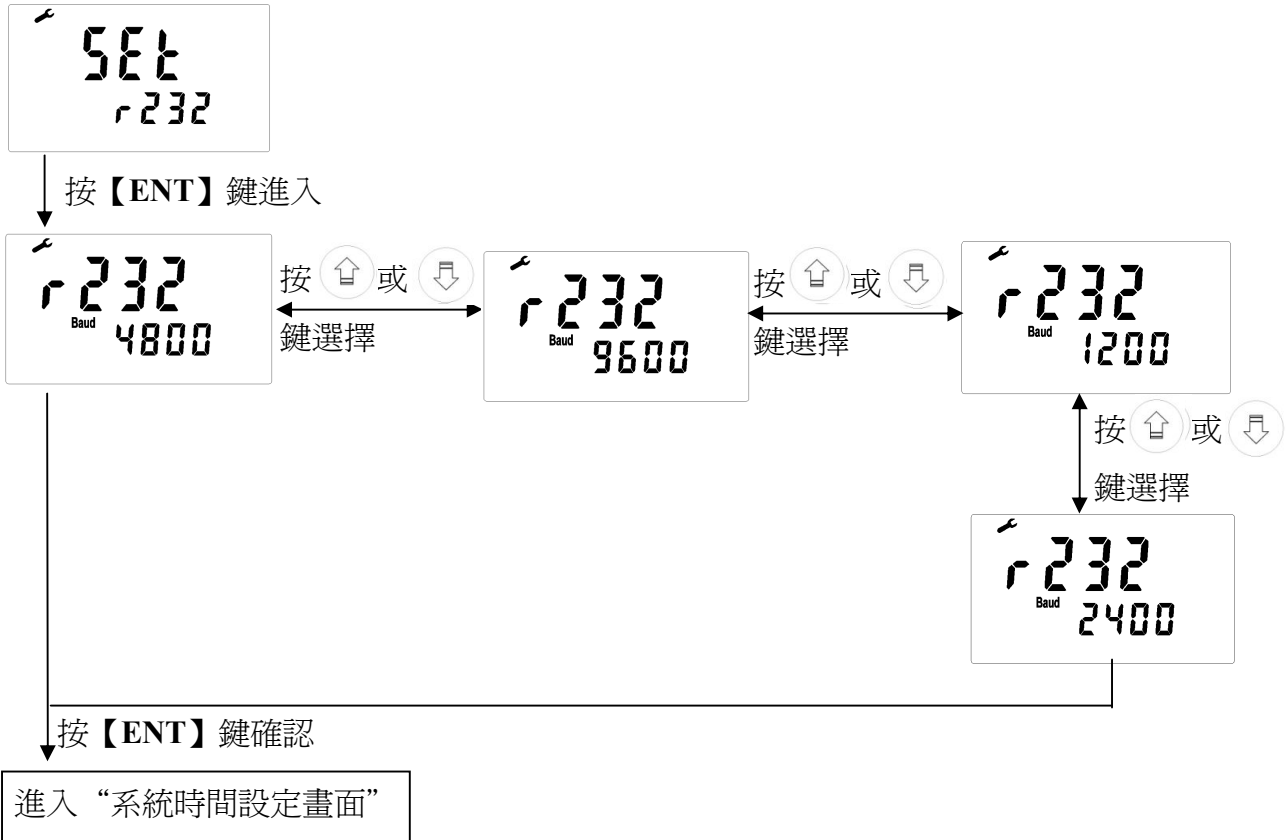
4.1.4 資料清除設定：

進入資料清除設定畫面



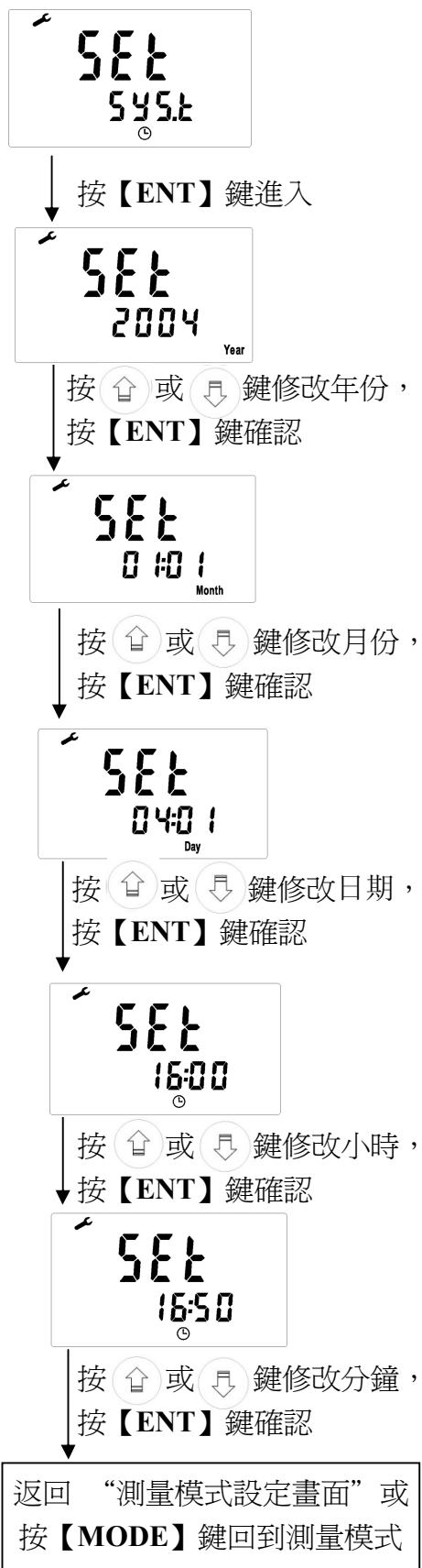
4.1.5 串列傳輸速率 (BAUD) 設定：

進入 RS-232 串列傳輸速率設定畫面



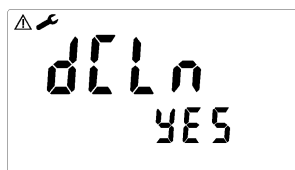
4.1.6 系統時間設定：

進入系統時間設定畫面



4.2 清除全部儲存資料：

於關機狀態下先按住【STO】鍵不放，再按【】鍵開機，先放開【】鍵，再放開【STO】鍵，即可進入資料清除畫面。

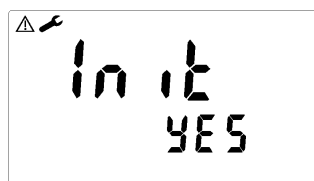


按【ENT】鍵確認清除全部
儲存資料，或放棄則按
【MODE】鍵回測量模式

返回測量模式

4.3 系統重置：

於關機狀態下先按住【CAL】鍵不放，再按【】鍵開機，先放開【】鍵，再放開【CAL】鍵，即可進入系統重置畫面。



按【ENT】鍵確認系統重
置，放棄則按【MODE】
鍵返回測量模式

返回測量模式

原廠預設值：

資料清除設定：Auto

串列傳輸速率（BAUD）設定：4800

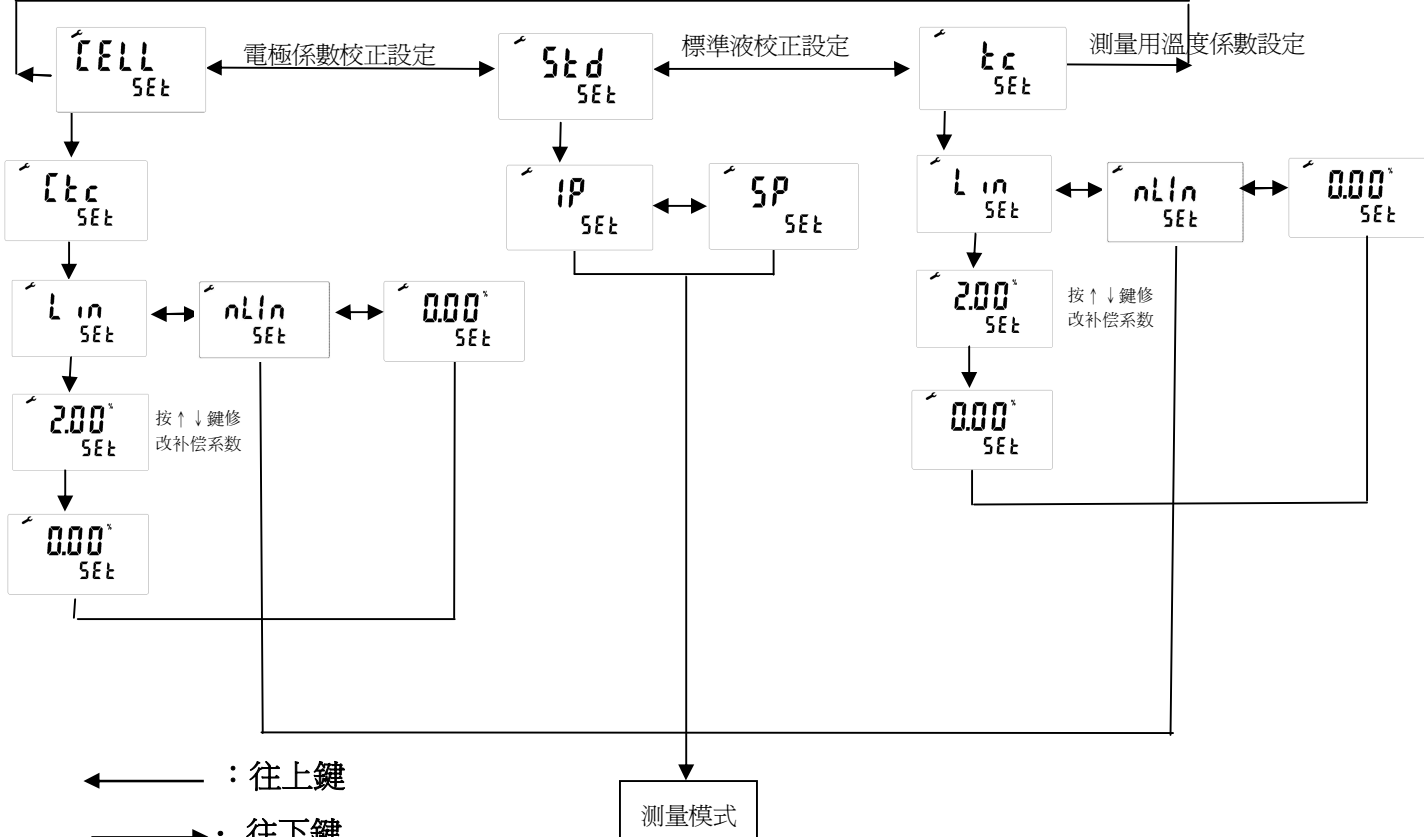
資料傳送設定：讀出儲存資料至顯示幕（Sto diSP）

校正及溫度補償設定流程圖

電導度模式下設定

開機

校正及溫度補償模式設定
按【ENT】+【CAL】鍵

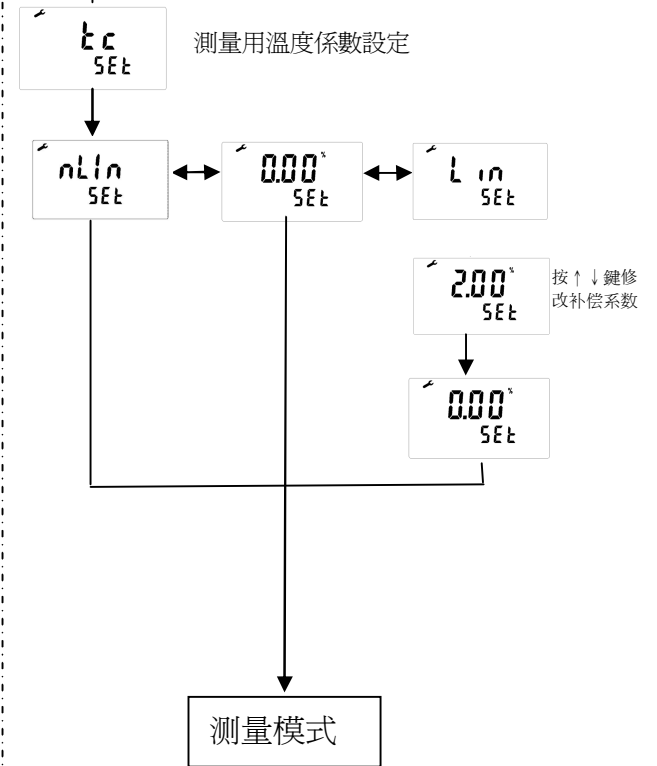


← : 往上鍵
→ : 往下鍵
↓ : ENTER 鍵

比電阻模式下設定

開機

按【ENT】+【CAL】鍵



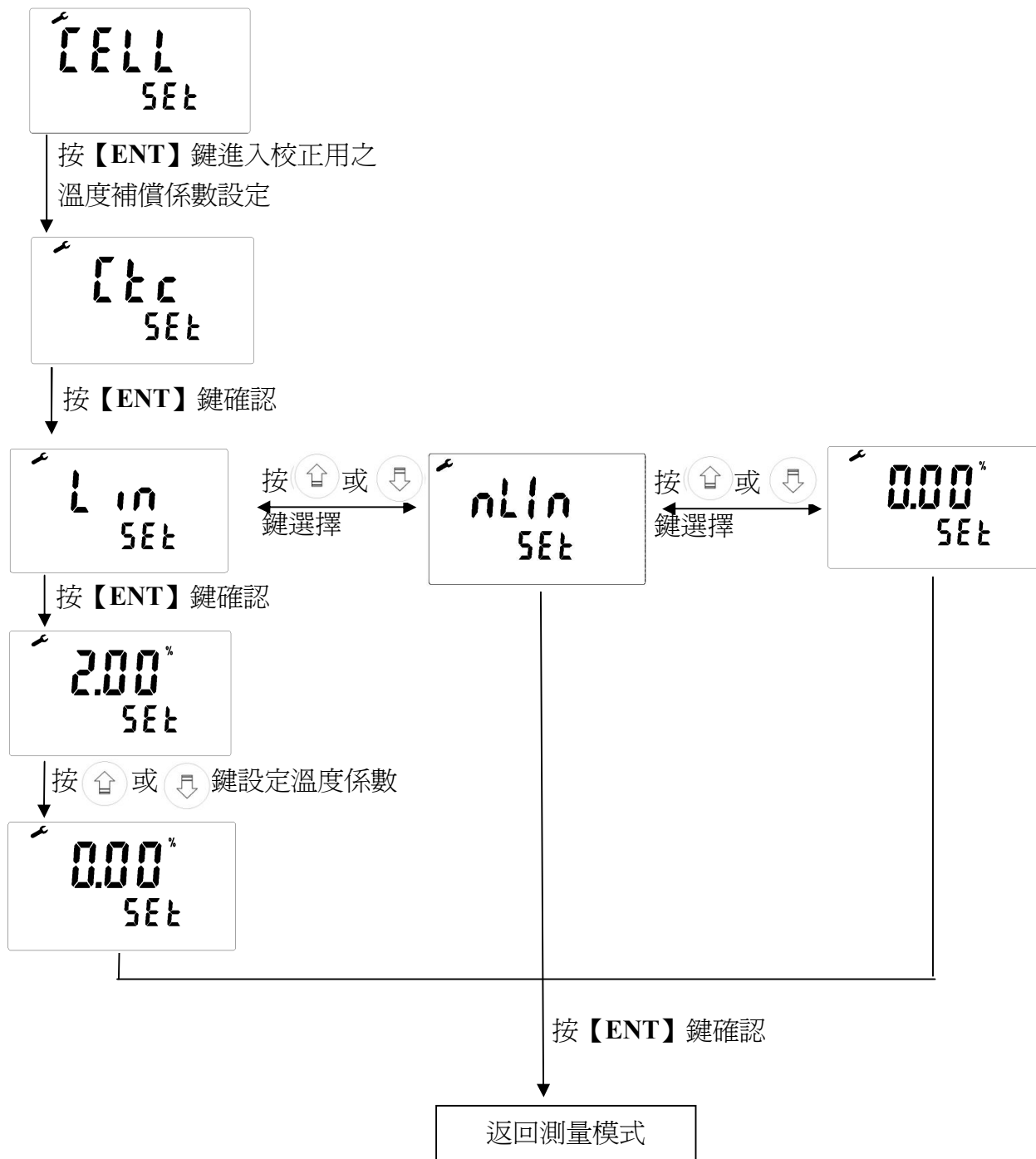
4.4 校正參數設定：

開機狀態下，先按住【ENT】鍵再按【CAL】鍵後，進入校正參數設定模式。利用

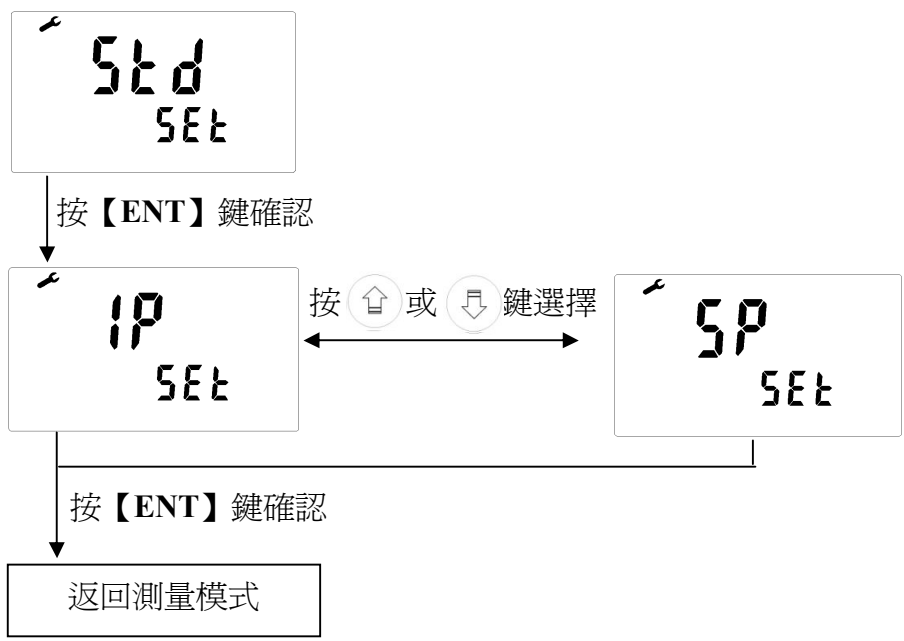
↑ ↓ 鍵選擇選單。

4.4.1 電極係數校正參數設定：

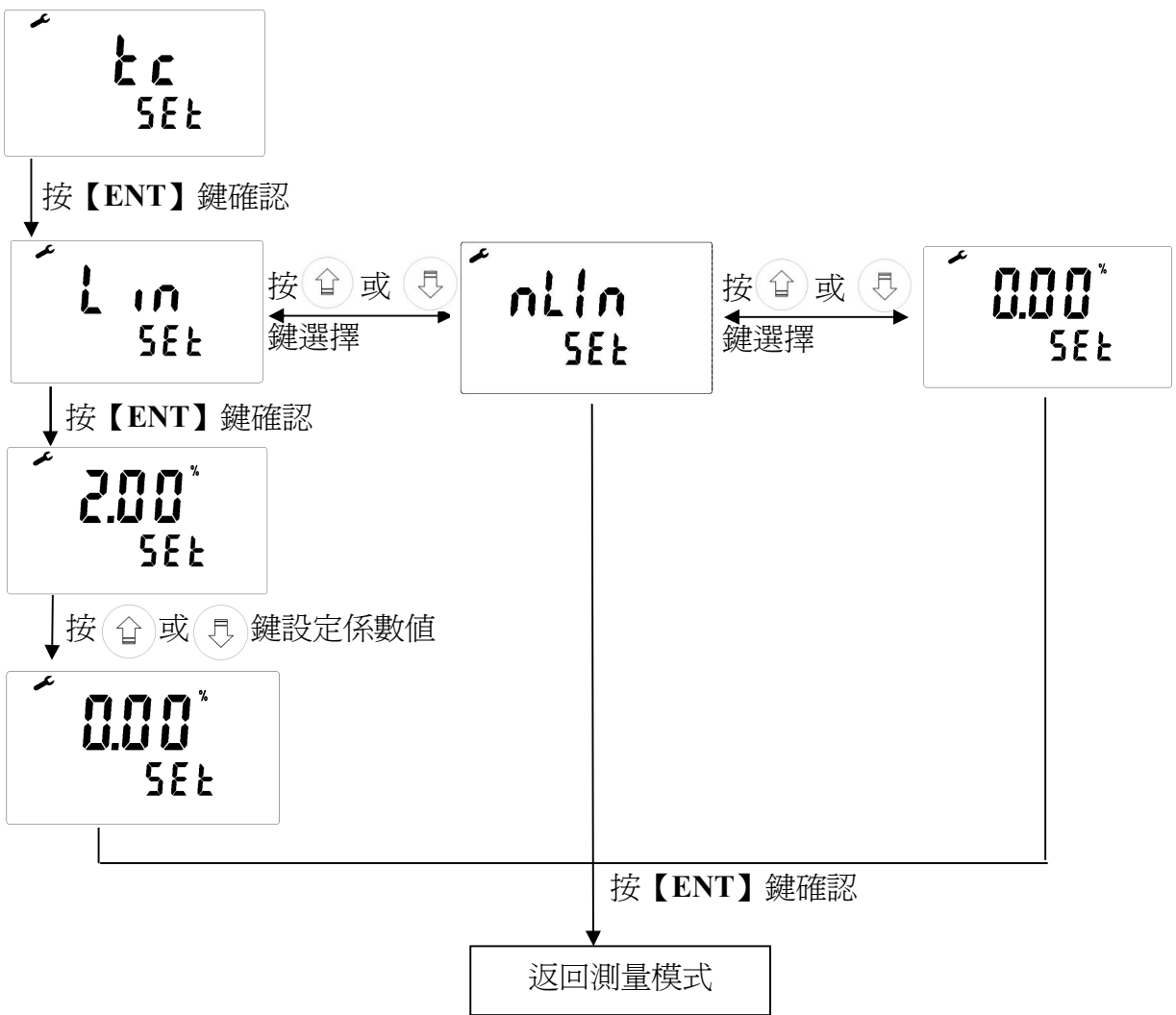
(僅測量單位為電導度時可設)



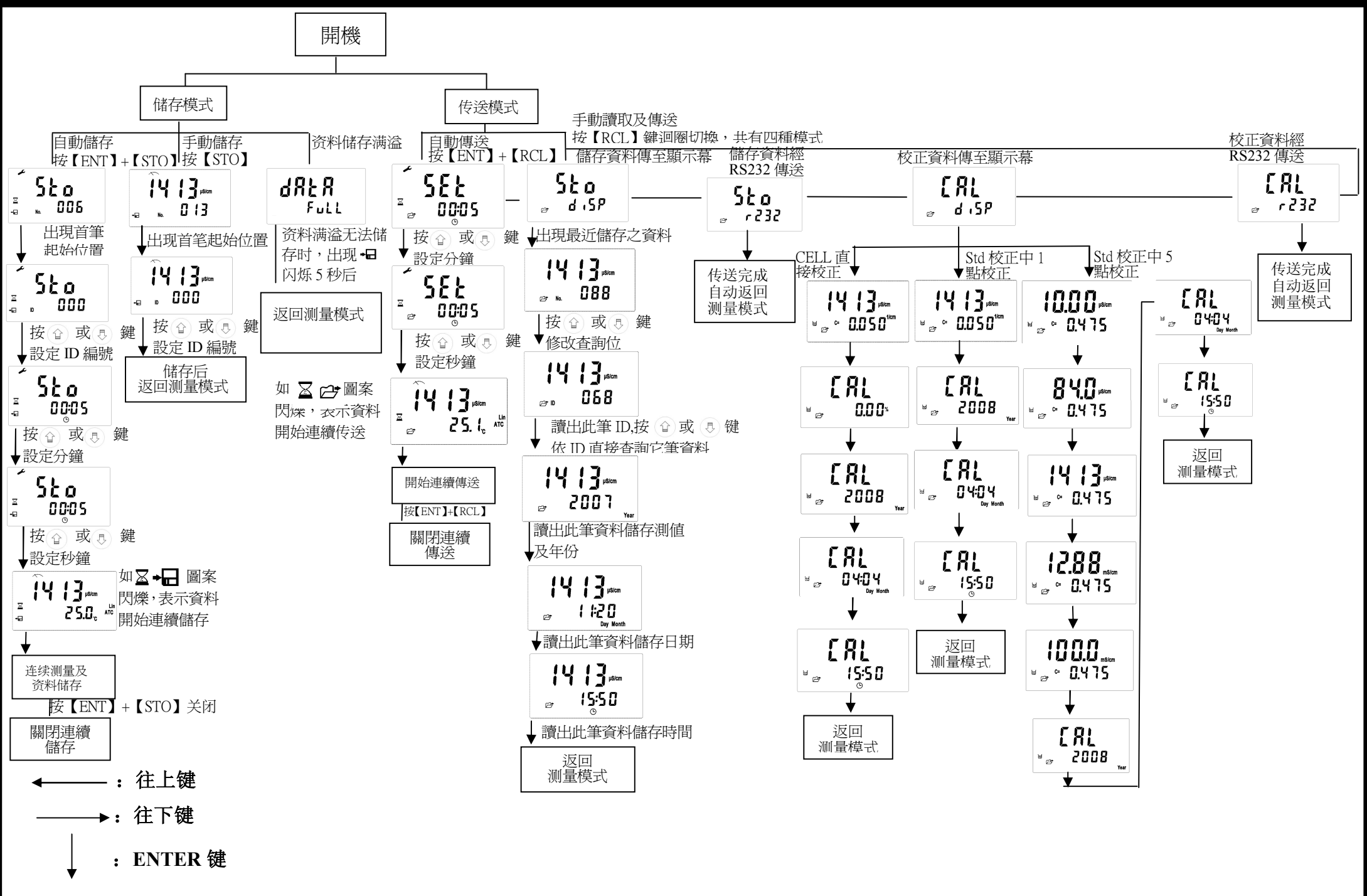
4.4.2 標準液校正參數設定：
 (僅測量單位為電導度時可設)



4.4.3 測量用溫度補償係數設定：



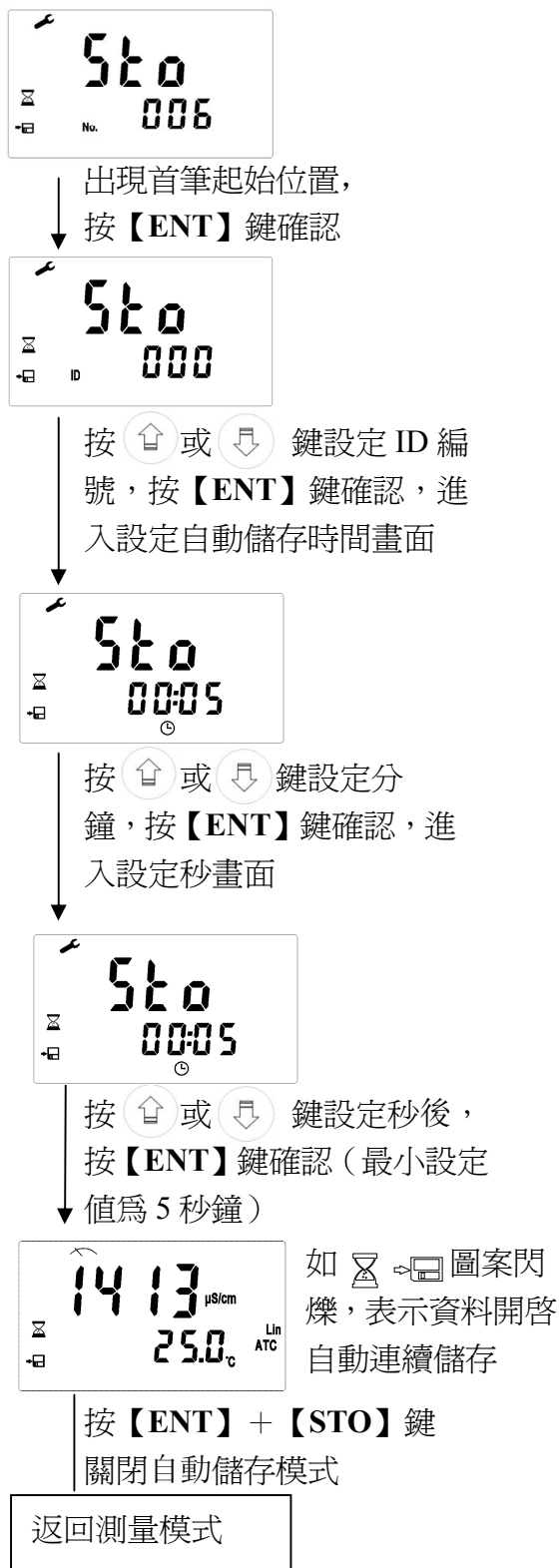
測量狀態下各功能操作流程圖



4.5 自動/手動儲存資料：

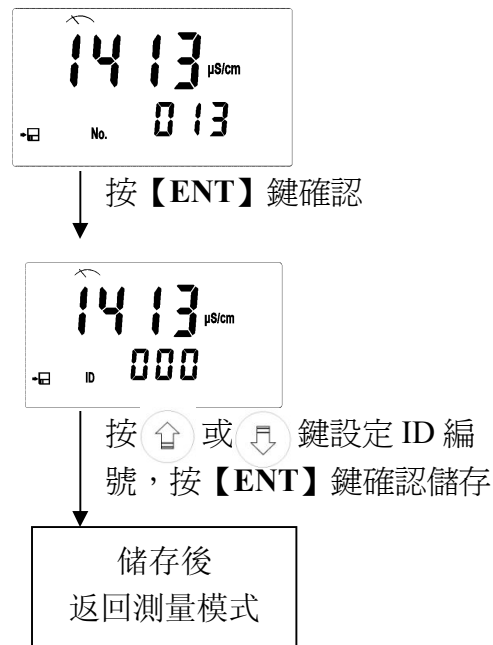
4.5.1 自動儲存：

於測量模式下先按住【ENT】鍵，再按【STO】鍵，進入自動連續儲存設定模式。



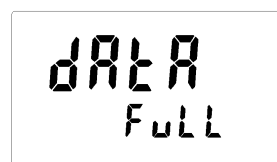
4.5.2 手動儲存：

於測量模式下按【STO】鍵，進入手動儲存畫面。



4.5.3 資料滿溢：

資料額滿無法儲存時，出現提醒閃爍畫面，5 秒後自動返回原測量模式

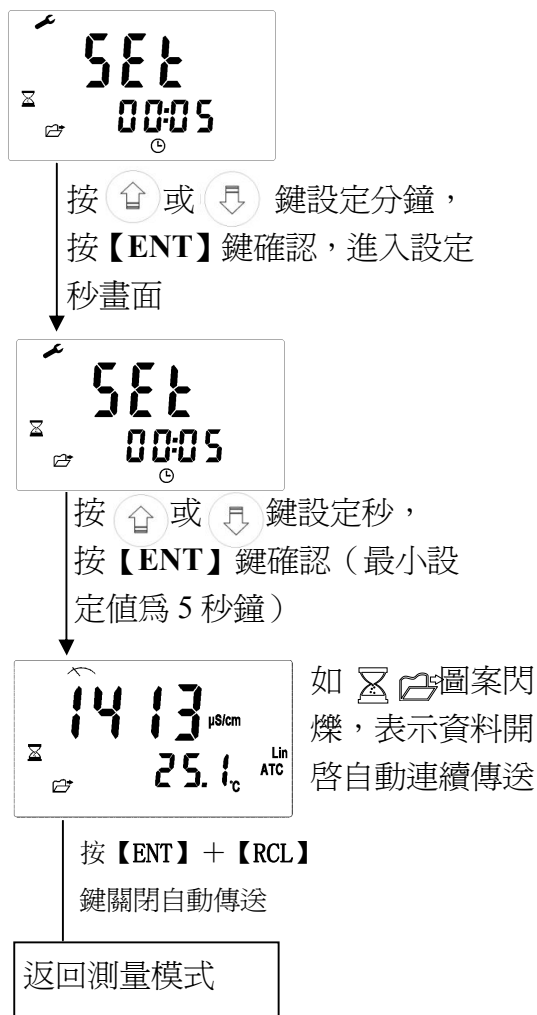


依步驟 4.2 執行資料全部清除，設定為自動覆蓋時，無資料額滿警示畫面。

4.6 資料讀取與輸出：

4.6.1 自動傳送：

於測量模式下先按住【ENT】鍵再按【RCL】鍵進入設定自動連續傳送時間畫面。



4.6.2 手動讀取及傳送：

測量模式下按【RCL】鍵循環切換，共有四種模式可選擇，按【ENT】鍵進入。

A. 讀出儲存資料傳至顯示幕



B. 經 RS-232 傳送儲存資料

將儲存的全部資料經由 RS-232 傳送出去



↓按【ENT】鍵傳送

傳送完成自動
返回測量模式

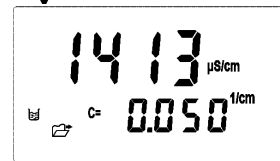
C. 校正資料傳至顯示幕

C.1 讀出 CELL 校正資料

(當校正參數設定為 CELL 校正時)



↓按【ENT】鍵進入，出現校正
Buffer 值之資料及電極係數



↓按【ENT】鍵，出現校正之溫
度補償係數值



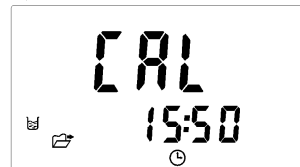
↓按【ENT】鍵，出現校正紀錄年份



↓按【ENT】鍵，出現校正紀錄日期



↓按【ENT】鍵，出現校正紀錄時間



↓按【ENT】鍵

返回
測量模式

C.2 讀出標準液單點校正資料（當校正參數設定為 STD 1P 校正時）

CAL
d.15P

↓ 按【ENT】鍵進入，出現校正
Buffer 值之資料及電極係數

1413 $\mu\text{S/cm}$
C^o 0.050 $1/\text{cm}$

↓ 按【ENT】鍵，出現校正紀錄年份

CAL
2008
Year

↓ 按【ENT】鍵，出現校正紀錄日期

CAL
0404
Day Month

↓ 按【ENT】鍵，出現校正紀錄時間

CAL
15:50
⊖

↓ 按【ENT】鍵

返回
測量模式

C.3 讀出標準液五點校正資料（當校正參數設定為 STD 5P 校正時）



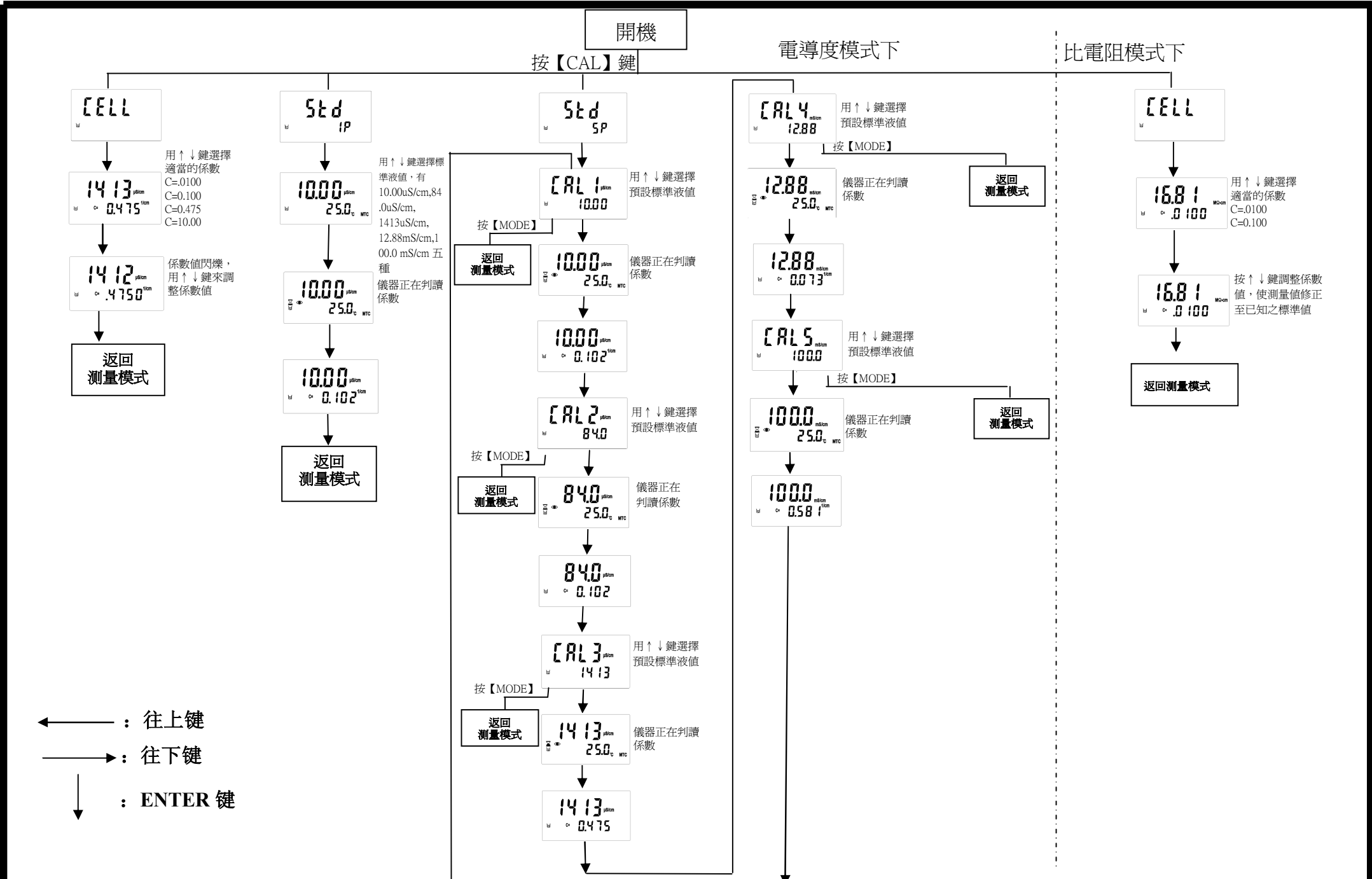
D.經 RS-232 傳送校正資料

將儲存的全部校正資料經由 RS-232 傳送出去



五、校正

校正操作流程圖



5.1 標準液配置：

將試藥級氯化鉀藥劑放置 150°C~180°C 的烘箱中烘培約 5 小時後，放於乾燥皿中冷卻至室溫，秤 0.7456 克的氯化鉀溶於 1 公升純水中，即為 0.01N 氯化鉀標準液（1413uS/cm）。





5.2 校正模式：

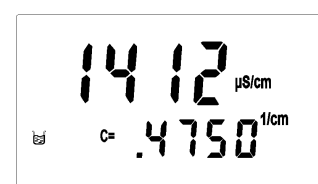
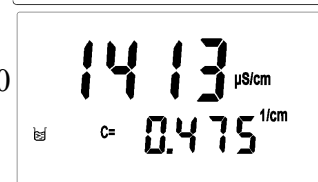
量測模式	校正方式	預設溫度補償方式
電導度	設定 CELL CONSTANT	線性 (Lin) 2.00% 可自行調整
	Std 1P 預設五種標準液可自選	依內建標準液預設值
	Std 5P 預設五種標準液可自選	依內建標準液預設值
比電阻	設定 CELL CONSTANT	非線性 (nLin)

5.3 進入校正模式：溫度係數對電導度的測值影響很大，建議校正時標準液的溫度控制在 25±3°C。




校正時需等待測值、溫度穩定後方可進行下一步驟。

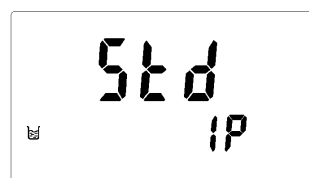
5.3.1 電極係數設定：

- 當校正參數設定為電極係數設定模式（請參照 4.4）時，在測量模式下按【CAL】鍵後進入電極係數設定畫面，再按【ENT】鍵進入下一個畫面。
- 此時可按  或  鍵選擇電極係數預設值，預設值共有四組分別為 10.00、0.475、0.100、.0100（比電阻僅 0.100、.0100 便選擇較適用之電極係數值，待選定適用之預設值後，再按【ENT】鍵進入下一個畫面。
- 此時電極係數值開始閃爍，可按  或  鍵調整電極係數值至正確值，再按【ENT】鍵後返回測量模式。






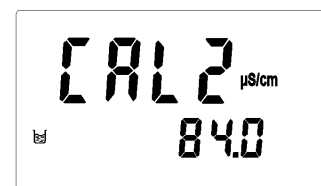
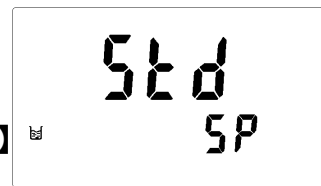
5.3.2 標準液單點校正：

- 當校正參數設定為標準液單點校正（請參照 4.4）時，在測量模式下按【CAL】鍵後進入標準液單點校正畫面，將電極洗淨放入標準液中，再按【ENT】鍵進入標準液選擇畫面。
- 出現第一個預設標準液值及溫度讀值，按  或  鍵修改預設標準液值，預設值有 10.00uS、84.0uS、1413uS、12.88mS、100.0mS 五組可供選擇，待選定適用之預設值後，再按【ENT】鍵進入自動校正畫面。
- 符號  閃爍，儀器開始自動校正，校正完成後，自動顯示校正後的電極係數值畫面。
- 校正通過後自動出現電極係數值畫面，按【ENT】鍵後返回測量模式。



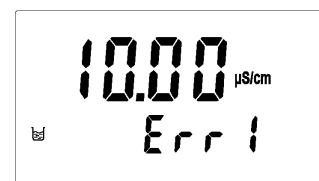
5.3.3 標準液五點校正：

1. 當校正參數設定為**標準液五點校正模式**（請參照 4.4）時，在測量模式下按【CAL】鍵後進入**標準液五點校正畫面**，按【ENT】鍵進入第一個 CAL1 畫面。任何時候按【MODE】鍵均可中斷校正返回測量模式。
2. 按  或  鍵選擇校正點 CAL1~5，各校正點之預設值為 10.00uS、84.0uS、1413uS、12.88mS、100.0mS，您可任選校正點，作單點、兩點、三點、四點或五點全校正。選定後將電極洗淨甩乾浸入標準液內，按【ENT】鍵進入校正畫面。
3. 符號  閃爍，儀器開始自動校正，待校正完成後，自動顯示校正後的電極係數值畫面。
4. 校正通過後出現電極係數值畫面。
5. 按【ENT】鍵進入 CAL2 校正畫面，完成第一點校正。此時可按【MODE】鍵儲存校正資料，跳出校正模式返回測量模式，只做單點校正。
6. 其他 CAL2~CAL5 校正步驟同上述 CAL1 說明。



特點：本機設計不限校正順序，可於完成任一點校正，按【ENT】鍵出現下一校正點畫面時按【MODE】鍵儲存校正資料跳出校正模式返回測量模式，完成及結束任意幾點之校正。

- ### 5.3.4 錯誤信息：
- 當校正失敗時會出現錯誤資訊，請參照第八章故障與排除的說明內容排除錯誤後重新進行校正。



六、RS-232 通訊設置說明

主機與 Windows 下之超級終端機所作通訊之相關設置如下：

1. 點選視窗左下角【開始】，選擇【程式集】→【附屬應用程式】→【通訊】→【超級終端機】，畫面會出現“Hyper Terminal”之視窗。
2. 於 Hyper Terminal 之 ICON 上設定圖示及連線名稱後進入“連線”視窗。
3. 於“連線”視窗中之「使用連線(N):」選取通訊埠(例如選取「連接到 COM1」)後，進入“COM1 內容”視窗。
4. 於“COM1 內容”視窗之「每秒傳輸位元(B):」選取串列傳輸速率“4800”(此須與主機設定一致)、「資料位元(D):」選取“8”、「同位元檢查(P):」選取“奇同位檢查”、「停止位元(S):」選取“1”、「流量控制(E)」選取“無”。
5. 按【中斷連線】之按鍵。
6. 點選【檔案】→【內容】後，進入“XXX 內容”視窗。
7. 點選【設定值】頁中之【ASCII 設定】後，進入“ASCII 設定”視窗。
8. 於“ASCII 設定”視窗中選取「在每行最後換行(S)」、「回應輸入的字元(E)」、「再送進來的各行之最後加上 LF(A)」及「超過終端機寬度時就換行(W)」後，按【確定】離開“ASCII 設定”視窗。
9. 再按【確定】離開“XXX 內容”視窗。
10. 按【呼叫】開始連接通訊。

七、MODBUS 通訊協定

7.1 引言：

SC-2300 採用標準 MODBUS 協定，支援 RTU 傳輸模式，支援偶校驗，允許與具有相容 MODBUS 協議的 PLC、RTU、SCADA 系統或者第三方的監控軟體之間進行資訊和資料的有效傳遞，有了 SC-2300，就只要增加一套基於 PC（或者工控機）的中央通訊主控顯示軟體（如：力控、組態王、Intouch、FIX、Synall）就可以建立一套監控系統。

儀器出廠預設值為：

機器位址為 1，串列傳輸速率為 19200，傳輸編碼模式為 RTU，校驗方式為偶校驗。

7.2 MODBUS 規則：

1. 所有 RS-232 通訊回路都應遵照主/從方式，依照這種方式，資料可以在一個主站（如：PC 機）和從站（如：SC2300）之間傳遞。
2. 主站初始化和控制在 RS-232 通訊回路上傳遞的所有資訊。
3. 任何一次通訊都不能從子站開始。
4. RS-232 回路上所有通訊都以“資訊幀”方式傳遞。
5. 如果主站或子站接受到含有未知命令的資訊幀，則不予以回應。

註：資訊幀是一個由資料幀（每一個位元組就是一個資料幀）構成的字串（最多 255 個位元組）。

7.3、資料幀格式：

通訊傳輸為非同步方式，並以位元組（資料幀）為單位。在主站和子站之間傳遞的每一個資料幀都是 11 位元（MODBUS RTU）或 10 位元（MODBUS ASCII）的串列資料流程。

資料幀格式：

位（BIT）元	MODBUS RTU	MODBUS ASCII
起始位	1 位	1 位
數據位元	8 位	7 位
奇偶效驗位	1 位：有奇偶校驗位 無：無奇偶校驗位	1 位：有奇偶校驗位 無：無奇偶校驗位
停止位	1 位：有奇偶校驗位 2 位：無奇偶校驗位	1 位：有奇偶效驗位 2 位：無奇偶效驗位

7.4、SC-2300 通訊規約：

當通訊命令發送到 SC-2300 時，符合相應的位址碼的設備接受通訊命令，讀取資訊，如果沒有出錯，則執行相應的任務；然後把執行結果返回給發送者，返送的資訊中包括位址碼，執行動作的功能碼、執行動作後的資料以及錯誤校驗碼（CRC 或者 LRC）。如果出錯就不發送任何資訊。

7.4.1 資訊幀格式：

RTU

START	ADD	CS	DATA	CRC	END
≥3.5 個位元組時間	地址碼 1 個位元組	功能碼 1 個位元組	數據區 N 個位元組	校驗碼 2 個位元組	≥3.5 個位元組時間

在 RTU 模式下資訊幀最大長度為 256 個位元組。

ASCII

START	ADD	CS	DATA	LRC	END
： 1 個字元	地址碼 2 個字元	功能碼 2 個字元	數據區 N 個字元	校驗碼 2 個字元	CRLF 2 個字元

在 ASCII 模式下資訊幀最大長度為 513 個字元。

7.4.2 地址碼：

這個位元組表明由用戶設定位址碼的子機將接收由主機發送來的資訊。並且每個子機都有唯一的位址碼，主機發送的位址碼表明將發送的子機地址，而子機發送的地址碼表明回送的子機地址。

SC-2300 位址範圍設置預設為 01，且不可修改。

7.4.3 功能碼：

MODBUS 通訊規約定義功能碼為 1-127。SC-2300 支援其中一部分功能碼。做為主機請求發

送，通過功能碼告訴子機執行什麼動作。作為子機回應，子機發送的功能碼與主機發送來的功能碼一樣，表明子機已回應主機進行的操作。如果子機發送的功能碼最高位是 1（功能碼 > 127），則表明子機沒有回應或出錯。

下表列出 SC-2300 支援功能碼：

功能碼	定義	操作
01H	讀離散量的狀態	讀取一個或多個離散量的狀態
03H	讀數據寄存器	讀取一個或多個資料寄存器
05H	寫離散量的狀態	寫一個離散量到指定的位址
06H	寫單個寄存器	把一個 16 位元的資料寫入單個寄存器
0FH	寫離散量的狀態	寫多個連續的離散量到指定的位址
10H	寫多個連續寄存器	把多個 16 位元的資料寫入多個寄存器
08H	診斷功能	用於對網路通訊能力的評測

7.4.3.1 功能碼 01H：

該功能碼從遠端設備讀連續的離散量狀態，01H 不支援廣播模式

發送格式：

類型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能碼 (CS)		1 個位元組	2 個字元	01H 讀取離散量
數據區 (DATA)	起始位址	2 個位元組	4 個字元	0070H 讀取資料的起始位址為 0070H
	離散數量	2 個位元組	4 個字元	0003H 從 0070H 開始讀取連續 3 個離散量

正常回應格式：

類型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能碼 (CS)		1 個位元組	2 個字元	01H 回應功能碼
數據區 (DATA)	位元組數量	1 個位元組	2 個字元	01H 資料值的位元組個數
	離散數值	N 個位元組	2*N 個字元	03H 回應離散資料值，如果讀取離散量不是 8 的倍數，將剩下的位補 0（一直到最高位）。

異常回應參照異常資料格式。

重要：詳細 SC-2300 使用位址請參照功能碼 01H 對應的位址列表

7.4.3.2 功能碼 03H：

該功能碼從遠端設備讀連續的 16 位元寄存器資料，03H 不支援廣播模式。

發送格式：

類型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能碼 (CS)		1 個位元組	2 個字元	03H 讀取寄存器資料
數據區 (DATA)	起始位址	2 個位元組	4 個字元	0004H 讀取資料的起始位址為 0004H
	離散數量	2 個位元組	4 個字元	0003H 從 0004H 開始讀取連續 3 個 16 位元寄存器資料

正常回應格式：

類型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能碼 (CS)		1 個位元組	2 個字元	03H 回應功能碼
數據區 (DATA)	位元組數量	1 個位元組	2 個字元	06H 資料值的位元組個數
	寄存器數值	N 個位元組	2*N 個字元	030605040303H 返回 3 個 16 位元寄存器資料

異常回應參照異常資料格式。

重要：詳細 SC-2300 使用位址請參照功能碼 03H 對應的位址列表

備註：由於 SC-2300 所有浮點數據都是 32 位元的 IEEE 格式，需要訪問兩個 16 位元寄存器，因此讀浮點數對應的功能碼是 03H，寫浮點數對應的是 10H，並且資料傳送的格式是高位在前、低位元在後。

7.4.3.3 功能碼 05H：

該功能碼寫一個的離散量到遠端設備，05H 不支援廣播模式。

發送格式：

類型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能碼 (CS)		1 個位元組	2 個字元	05H 寫一個離散量
數據區 (DATA)	資料位址	2 個位元組	4 個字元	0076H 資料寫入的位址為 0076H
	離散數值	2 個位元組	4 個字元	0000H 或者 FF00H 其中 0000H 是 OFF，FF00H 為 ON

正常回應格式是請求的複製。在成功寫入離散量後被返回。異常回應參照異常資料格式。

7.4.3.4 功能碼 06H：

該功能碼寫一個的寄存器資料到遠端設備，06H 支援廣播模式。

發送格式：

類型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能碼 (CS)		1 個位元	2 個字元	05H 寫一個離散量

		組		
數據區 (DATA)	資料位址	2 個位元組	4 個字元	000AH 資料寫入的位址為 000AH
	寄存器資料	2 個位元組	4 個字元	0003H，寫入寄存器的資料為 0003H

正常回應格式是請求的複製，在成功寫入寄存器資料後被返回。異常回應參照異常資料格式。

重要：詳細 SC-2300 使用位址請參照功能碼 06H 對應的位址列表。

7.4.3.5 功能碼 0FH

該功能碼寫一個連續離散量到遠端設備，0FH 不支援廣播模式。

發送格式：

類型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能碼 (CS)		1 個位元組	2 個字元	0FH 寫一個連續的離散量
數據區 (DATA)	起始位址	2 個位元組	4 個字元	0076H 資料寫入的位址為 0076H
	離散數量	2 個位元組	4 個字元	0003H 表明要寫入離散量的個數
	位元組個數	1 個位元組	2 個字元	01H 要寫入的離散量資料的位元組
	離散數據值	N 個位元組	2*N 個字元	03H 寫入離散量的數值，不是 8 的倍數補 0 (一直到高位) 變成 8 倍數

正常回應格式是請求的複製。在成功寫入離散量後被返回。異常回應參照異常資料格式。

重要：詳細 SC-2300 使用位址請參照功能碼 0FH 對應的位址列表。

7.4.3.6 功能碼 10H：

該功能碼寫一個連續寄存器資料到遠端設備，10H 支援廣播模式。

發送格式：

類型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能碼 (CS)		1 個位元組	2 個字元	10H 寫一個連續的寄存器資料
數據區 (DATA)	起始位址	2 個位元組	4 個字元	0007H 資料寫入的起始位址為 0007H
	寄存器數量	2 個位元組	4 個字元	0003H 表明要寫入 3 個 16 位寄存器的個數
	位元組個數	1 個位元組	2 個字元	06H 要寫入的寄存器資料的位元組

	寄存器資料值	N 個位元組	2*N 個字元	030505030303H 寫入 3 個 16 位元資料 0305H、0503H、0303H
--	--------	--------	---------	--

正常回應格式是請求的複製。在成功寫入寄存器資料後被返回。異常回應參照異常資料格式。

重要：詳細 SC-2300 使用位址請參照功能碼 10H 對應的位址列表。

7.4.3.7 功能碼 08H：

功能碼 08H 為診斷功能，可以利用該功能碼得到各個狀態的報文計數，以評測 RS-232/RS-485 通訊傳輸能力。

功能碼 08H 提供一系列的子功能碼，SC-2300 支援 0A-12H 的子功能碼，08H 不支援廣播模式。

發送格式：

類型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能碼 (CS)		1 個位元組	2 個字元	08H 診斷功能
數據區 (DATA)	子功能碼	2 個位元組	4 個字元	000AH 清除計數器
	數據	2 個位元組	4 個字元	0000H 子功能碼 0A-12H 固定為 0

正常回應格式：

類型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能碼 (CS)		1 個位元組	2 個字元	08H 回應功能碼
數據區 (DATA)	子功能碼	2 個位元組	4 個字元	000AH 回應子功能碼
	計數器數值	2 個位元組	4 個字元	0000H 返回計數器數值 只有子功能碼 0A 是複製發送資料的值

異常回應參照異常資料格式。

重要：詳細 SC-2300 使用位址請參照功能碼 08H 對應的診斷功能。

7.4.4 數據區：

資料區隨功能碼不同而不同，無論是位址還是寄存器資料，都是高位元組在前，低位元組在後。ASCII 模式比 RTU 模式位元組量多一倍，在 RTU 傳輸模式下資料區位元組長度不能大於 253 位元組。

7.4.5 校驗碼：

校驗碼用與檢測資訊幀是否出錯，並且使出錯資訊不起作用，保證了系統的安全和效率，RTU 模式使用 CRC (迴圈冗餘) 校驗，ASCII 使用 LRC (縱向冗餘) 校驗。

7.4.6 異常處理：

當 SC-2300 檢測到除了校驗錯誤和位元組長度錯誤以後，將返回異常資訊幀，功能碼最高位置 1，即遠端設備返回的功能碼是在主機發送的功能碼的基礎上 + 128。

異常回應格式：

功能碼	異常碼
最高位置 1	01 或 02 或 03 或 04

異常碼 01：非法功能碼

接收到的功能碼 SC2300 不支援。

異常碼 02：非法資料位址位置

指定的資料位址位置超過 SC2300 支援範圍。

異常碼 03：非法數據值

寫入 SC2300 指定位址的資料值是非法值。

異常碼 04：寫入資料異常

寫入 SC2300 資料失敗，產生不可恢復錯誤。

7.5 通訊連接：

SC-2300 的 RS232 通訊口可使用普通遮罩雙絞線連接，在實驗室，單機通訊比較簡單，可考慮使用一般電纜代替。但在工程上應嚴格按照要求施工。

7.6 MODBUS 位址映射表：

邏輯位址	項目	位元組數	資料類型	傳輸資料說明	出廠值	備註
0001H	設備位址	2	USHORT	1-247	1	
0002H	儀器型號	6	USHORT	ASCII 碼	SC2300	
0005H	通訊規約	2	USHORT	0: RTU 1: ASII	0	
0006H	串列傳輸速率	2	USHORT	0: 2400	3	
				1: 4800		
				2: 9600		
				3: 19200		
0007H	校驗位	2	USHORT	0: 無效驗	1	
				1: 偶效驗		
				2: 奇效驗		
0008H	即時時鐘*	12	USHORT	秒	2000-1-01, 00:00:00	
0009H			USHORT	分		
000AH			USHORT	時		
000BH			USHORT	日		
000CH			USHORT	月		
000DH			USHORT	年		
000EH	廠家保留					
000FH	溫度模式*	2	USHORT	0: MTC	0	
				1: PTC		
				2: NTC		

0010H	廠家保留					
0011H	廠家保留					
0013H	廠家保留					
0014H	廠家保留					
0015H	廠家保留					

功能碼：03H 映射的測量參數

邏輯位址	項目	位元組數	資料類型	說明	出廠值	備註
0031H	測量通道數目	2	USHORT	SC2300 只有 1 個通道	1	
0032H	工程單位	6	CHAR	uS/cm		ASCII 碼
0035H	Cond/Res/Salt /TDS 測量值		FLOAT	Cond/Res/Salt /TDS 測量值		資料受工程單位影響
0037H	溫度測量值		FLOAT			
0039H-0050H	廠家保留					

功能碼：08 對應的診斷功能

子功能碼	計數器名稱	備註
0AH	清除所有計數器	該子功能碼將清除所有計數器。
0BH	返回匯流排報文計數	在上一次重啟動、清除計數器操作或者加電以後，遠端設備在通訊系統中檢測到匯流排無差錯報文的數量。無論位址是否是該遠端設備都將計數。
0CH	返回匯流排通訊錯誤計數	在上一次重啟動、清除計數器操作或者加電以後，遠端設備在通訊系統中檢測到匯流排校驗錯誤報文的數量，無論位址是否是該遠端設備都將計數。
0DH	返回從站通訊錯誤計數	在上一次重啟動、清除計數器操作或者加電以後，遠端設備在通訊系統中檢測到從站校驗錯誤報文的數量，只有位址是該遠端設備才將計數。
0EH	返回從站報文計數	在上一次重啟動、清除計數器操作或者加電以後，遠端設備在通訊系統中檢測到從站任何無差錯報文的數量，只有位址是該遠端設備才將計數。
0FH	返回從站無回應計數	在上一次重啟動、清除計數器操作或者加電以後，沒有回應報文（沒有正常回應也沒有異常回應）的遠端設備接收報文的數量，也就是說，這個計數器將計算無差錯廣播報文數量。
10H	返回從站 NAK 計數	在上一次重啟動、清除計數器操作或者加電以後，遠端設備對接收到的報文進行異常回應的報文數量。
11H	返回從站忙計數	上一次重啟動、清除計數器操作或加電之後對返回從站設備忙異常回應的遠端設備定址的報文數量。
12H	返回匯流排字元超限錯誤	在上一次重啟動、清除計數器操作或者加電以後，對定址到該遠端設備接收到的字元超限而無法處理的報文技術。

八、選擇性配件

校正液種類描述	訂購編號
電導度電極 C=0.475	8-243
比電阻電極 C=0.01	8-221-01
比電阻電極 C=0.05	8-222-01
流通槽	8-TF-02
10 μ S KCl Calibration Solution in 16-oz(about 473ml) glass bottle	00652-24
84 μ S KCl Calibration Solution in 500-ml leak-proof bottle	00653-16
1,413 μ S KCl Calibration Solution in 500-ml leak-proof bottle	00653-18
12,880 μ S KCl Calibration Solution in 500-ml leak-proof bottle	00606-10
100,000 μ S KCl Calibration Solution in 16-oz(about 473ml) glass bottle	00652-34

九、故障與排除

故障現象	可能原因	處理方法
ERR1	使用標準液校正時電極係數偏差過大	更換新標準液重新校正，其他請參照下方測值偏差的說明處理
ERR2	使用標準液校正時測值不穩定	請參照下方測值不穩的說明處理
測值偏差	電極受污染	清潔及清洗電極
	電極係數（C）設定不正確	修正儀器電極係數
	溫度係數（TC）設定不正確	修正儀器溫補係數
	電極受損或故障	重新校正係數或更換
	電極氣泡附著	攪拌並排除氣泡
	機器故障	送原廠維修
測值不穩	電極受氣泡幹擾	攪拌並排除氣泡
	電極受污染	清潔及清洗電極
	電極故障	更換電極
	機器故障	送原廠維修
電導度測值為零或比電阻測值超出範圍	電極插頭未插至定位	檢查電極插頭並重新插至定位
	電極損壞	更換電極
溫度測值偏差	浸入深度不足	加深浸入長度確保溫度之準確
	標準比對差異	使用標準溫度計比對修正儀器溫差
	溫度感測器損壞	更換電極
	機器故障	送原廠維修
溫度顯示不正確	電極插頭未插至定位	檢查電極插頭並重新插至定位
	溫度感測器損壞	更換電極
	機器故障	送原廠維修

10、保養與維護

10.1 主機保養：使用儲存時請保持乾燥及通風良好的環境，外表有一般髒汙時使用擰乾的軟質濕布擦拭表面，油污類請使用水蠟沾在軟質布料上擦拭去汙即可，嚴禁使用溶劑。

10.2 電池更換：

- a. 使用乾電池工作時如主機出現【LOBAT】符號時請更換新的鹼性乾電池。
- b. 請先關閉儀器電源再打開電池蓋。
- c. 取出舊電池，依照方向放入 4 顆新的 AA 電池，裝回電池蓋完成電池更換。
- d. 注意！電池更換的動作請在 20 秒內完成，否則日期資料將遺失，需重新設定。

10.3 電極保養：電極測量面上的附著物會影響測量值產生偏差及測量速度，使用時請注意清洗保養，清洗時可用軟性毛刷或棉花棒清洗電極石墨表面。

污染類型	清洗方法
油脂污染	採用溫的中性脫脂劑清洗
污垢污染	浸泡於 2~5%的 Hcl 中約 5 分鐘