EC-4310-RS 微電腦 比電阻/電導度 傳送器 (Transmitter)

SUNTEX	
10 00	
PM 12:00 MTC 2014/01/01 25.0 °C	
O O O O O O O O O O O O O O O O O O O	
Conductivity Transmitter EC-4310-RS S/N:140101001	



操

作

說

明

書

感謝您購買本公司的產品,為持續提高傳送器(Transmitter)品質及增進功能的需要,本公司保 有隨時修改內容及圖示顯示的權利,實際顯示與操作手冊可能有所差異,故實際情況以機器 為準,不另行通知。本傳送器(Transmitter)在使用時請依照操作手冊內所描述之功能與安裝方 式,本公司不對任何個人或實體因不當使用本產品所引起的任何直接或間接損失或損害負責。 若您有任何問題或發現操作手冊有遺漏、疏忽或錯誤之處,請與本公司業務人員聯繫。

安全與注意事項

安裝前請先熟讀本操作手冊,避免錯誤的配線產生安全問題及損壞儀器。

- 在所有配線完成並檢查確認無誤後始可送電,以免發生危險。
- 請避開高溫、高濕及腐蝕性環境位置安裝本傳送器(Transmitter),並避免陽光直接照射。
- 電極信號傳輸線須採用特殊之電纜線,建議使用本公司所提供的電纜線,不可使用一般電線代替。
- ●使用電源時,應預防電源產生突波干擾,尤其在使用三相電源時,應正確使用地線。(若有電源突波干擾現象發生時,可將傳送器(Transmitter)之電源及控制裝置如:加藥機,攪拌機等電源分開,即傳送器(Transmitter)採用單獨電源,或在所有電磁開關及動力控制裝置之線圈端接突波吸收器來消除突波)。
- 本傳送器(Transmitter)輸出繼電器供承接警報或控制的接點信號。基於安全與防護理由, 請務必外接耐足夠電流之繼電器來承載,以確保儀器使用的安全。(請參考第3.6節電氣 配線參考圖)

● 在螢幕畫面上,隨時有廠牌(LABEL)顯示,故在說明書內之功能說明圖面不再表示。

目 錄

安全與注意事項	.1
簡易操作說明	.4
一、規格	.7
二、組合與安裝	.9
2.1 主機固定	.9
2.2 盤面式安裝參考圖	.9
2.3 儀器壁掛式及管式安裝參考圖1	10
三、電極與電氣配線	11
3.1 背板接線圖	11
3.2 背板接點功能圖	11
3.3 背板端子接點說明1	12
3.4 線材出線圖1	13
3.5 電極配線1	13
3.6 電氣配線參考圖1	14
3.7 在線 EC/RC 測量系統-示意圖(選購)1	15
四、面板介紹1	16
4.1 前面板圖1	16
4.2 按鍵說明1	16
4.3 LED 指示燈1	16
五、操作1	17
5.1 測量1	17
5.2 參數設定模式1	17
5.3 校正模式1	17
5.4 快速鍵1	17
5.5 出廠預設值1	17
六、測量顯示模式1	19
6.1 一般模式1	19
6.2 即時圖形模式(Real-Time Chart mode)2	20
6.3 追溯記錄圖形模式(Trace mode)2	21
6.4 警示符號與文字說明	22
七、設定	23
7.1 進入參數設定模式	25
7.2 密碼(Code)	26
7.3 語言(Language)2	27
7.4 測量模式(Mode)	28
7.5 樣品讀值調整(Product Adj.)	31

,	.7 溫度補償係數(Temperature Compensation Coefficient)	3
,	.8 繼電器 1(Relay 1)34	4
,	.9 繼電器 2(Relay 2)	5
,	.10 清洗(Clean)	6
,	.11 測值模擬類比電流輸出 1(Analog 1)3'	7
,	.12 日期/時間(Clock)	8
,	.13 RS-485 通訊	9
,	.14 讀值信號取樣平均(Digital Filter)40	D
,	.15 背光(Back Light)	1
,	.16 對比度(Contrast)	2
,	.17 事件記錄簿(Logbook)	3
,	.18 電源頻率選擇(Frequency)44	4
,	.19 自動返回模式(Return)44	5
八、	交正4	6
8	.1 進入校正模式	7
8	.2 校正密碼(Code)	8
8	.3 係數校正模式(Cell Constant)49)
8	.4 標準液校正模式(Std. Solution)5	1
8	.5 自動返回模式(Return)	2
九、〕	Aodbus 通訊設定	3
	.1 通訊連接	3
ļ	.2 Modbus 位址對應表	5
ļ	.3 Modbus 範例說明(以功能碼 03H 為例)59)
┼ヽ╡	借誤訊息	D
+	、電極安裝方式	1
-	1.1 電極外觀6	1
-	1.2 正確安裝方式	2
-	1.3 錯誤安裝方式	3
附錄	Calibration Solution	4

簡易操作說明

◎ 參數設定模式選項說明(詳見第七章)

同時按 🔂 及 1 二鍵即可預覽參數概要(Overview),若需更改參數,請在預覽頁面下 按 🛃 鍵進入參數設定模式,並依螢幕下方按鍵指引操作。

按鍵指引定義:

按鍵	對應圖示	說明	
Setup	<u>s</u> हा:Back	[:Back 回上一層	
	▲: ▲	向左選擇項目或切換頁面	
Mode	≜: +	數字增加調整	
E>	▶: →	向右選擇項目或切換頁面	
	▶ : —	數字減少調整	
Enter	ENT : Enter	確認鍵,修改後確認程式並進入下一步驟	

參數設定選項:

名稱	對應圖示	說明
Mode	\$	測量模式設定,選擇電導度(Cond.)、比電阻(Res.)、總 溶解固體量(TDS)、鹽度(Salinity)測量,及選擇測量顯示 模式為一般模式(文數字顯示)、即時圖形模式或追溯記 錄模式
Product Adj.	<u></u>	樣品讀值調整設定
Temperature	e c	 溫度測量與補償設定,有MTC、PTC100Ω、PTC1KΩ、 NTC 四種模式。MTC 為手動溫度補償,PTC100Ω /PTC1KΩ/NTC 為自動溫度補償
Compensation	out non-linear linear	溫度補償係數設定,可選擇線性(Linear)、非線性 (Non-Linear)、不補償(OFF)

Relay 1		第一點警報設定,可選擇啟閉與高或低值警報
Relay 2	2	第二點警報設定,可選擇啟閉與高或低值警報
Clean	Pitt	自動清洗時間設定,設定電極清洗裝置(選購)開啟及停止時間
Analog 1	S-mA	輸出電流對應測量值範圍設定
Clock	(-)	日期/時間設定 (EC-4310-RS 在停電時能保持時間繼續 運作,若不能保持時間運作,請更換傳送器內部 3V CR2025/2032 鋰電池)
RS-485	D≠₽	RS-485 通訊傳輸介面設定,採用 Modbus 通訊協定
Digital Filter	WAAAAAA	讀值信號取樣平均設定
Back Light	Ğ.	背光設定,背光模式、亮度以及反應靈敏度設定
Contrast		螢幕顯示對比度設定
Logbook		事件記錄簿,提供五十組記憶
Frequency	50Hz 50Hz	電源頻率選擇設定
Return	0	自動返回測量模式時間設定
Code	•	參數密碼設定,使用者可更改密碼,並對校正密碼具優 先通行權
Language	Tablest ▼ 緊接 首体 English	語言設定,共有英、繁、簡三種語言

◎ 校正模式選項說明(詳見第八章)

同時按 ① 及 ② 鍵即可顯示校正資料(Information),若需重新做電極校正或更改校正 參數,請在校正資料的頁面下按 ② 鍵進入校正模式,並依螢幕下方按鍵指引顯示操作。

按鍵指引定義:

按鍵	對應圖示	說明	
Cal.	CAL:Back	回上一層	
	▲: ▲	向左選擇項目或切換頁面	
Mode	▲: +	數字增加調整	
	▶ : →	向右選擇項目或切換頁面	
	<u>▶</u> : —	數字減少調整	
Enter	ENT : Enter	確認鍵,修改後確認程式並進入下一步驟	

校正設定選項:

名稱	對應圖示	說明
Cell Constant	(-9.0193	電極係數調整
Std. Solution		使用標準液校正
Return	Ú.	自動返回測量模式時間設定
Code	a	校正密碼設定

一、 規格

機型		EC-4310-RS
測試項目		Resistivity/Conductivity/TDS/Salinity/Temp
	比電阻	0.00 MΩ·cm~20.00 MΩ·cm
4 - ८ 11म2	電導度	0.000 µS/cm~2000 mS/cm (dependent on sensor selected 依電極而定)
)))))))))))))))))))	鹽度	0.0ppt~70.0ppt (according to IOT)
甲以里	TDS	0ppm ~ 19999ppm ; 0.00~199.99ppt
	溫度	PT1K/PT100 -30.0~200.0°C , NTC30K -30.0~130.0°C
解	比電阻	0.01 MΩ·cm
析	電導度	0.001/0.01/0.1/1 μS/cm > 0.01/0.1/1 mS/cm
度	溫度	0.1°C
準	比電阻	±1% (± 1 Digit)
確	電導度	±1% (± 1 Digit)
度	溫度	±0.2°C (±1 Digit),(兩線式 PT100 除外),具溫度誤差修正功能
) 전 다	₽→₽2₩₽	NTC30K/ PT1K/PT100 自動溫度補償
温乃	之(用1頁	手動溫度補償
校正模式		(一)電極常數校正 (二)電導度標準溶液校正
工作環境溫度		0~50°C
儲存環境溫度		-20~70°C
電極係數		可選擇 0.01,0.05,0.1,0.5,10.00 cm ⁻¹ ,0.008~19.99 cm ⁻¹ 可調
溫度補償係數		線性溫度補償係數(0.00%~ 40.00%)、非線性溫度補償、不補償
顯示螢幕		背光式大型 LCM 顯示,具背光感應器做自動及手動背光選擇
語言		螢幕可選擇英文/中文繁/簡體字等三種文字顯示
顯示模式		一般模式:文字、數字及圖形狀態顯示
		即時圖形模式:即時動態顯示最近三分鐘測值變化曲線,可設定對應範圍
		(僅比電阻及電導度模式)
		追溯圖形記錄模式:可顯示過去三分鐘至四星期的測值變化趨勢圖,可設
		定對應範圍(僅比電阻及電導度模式)
電流輸出		隔離式 0/4~20mA 可設定對應測量範圍,最大負載 500Ω
事件記錄簿		提供 50 組重要事件和錯誤診斷記錄
RS48	85 介面	隔離式,Modbus 通訊協定
Modbus 通訊		提供測量值、校正資料、樣品調整、事件記錄簿、控制參數等參數讀出 或設定

控	接點輸出	RELAY ON/OFF 接點,240VAC 0.5A Max.(建議)
制	設定	二組獨立可設定高/低點(HI/LO)之控制點
清洗設定		接點輸出,ON 0~99 分 59 秒 / OFF 0~999 小時 59 分
保護等級		IP65
電源供應		100V~240VAC±10%, 7W Max., 50/60Hz
安裝方式		定面盤/注營/注榫塑
本機尺寸		144mm × 144 mm × 115 mm (H×W×D)
挖孔尺寸		138 mm × 138 mm (H×W)
重量		0.8Kg

註:準確度 Accuracy

二、組合與安裝

2.1 主機固定

本傳送器可盤面式、2 吋管式、壁掛式安裝。 盤面式安裝請預先在配電箱面板上留一 138mm × 138mm 的方孔,傳送器從配電箱之面 板直接放入,將傳送器所附之固定器由後方套入,卡進固定槽內。

2.2 盤面式安裝參考圖



2.3 儀器壁掛式及管式安裝參考圖



三、電極與電氣配線

3.1 背板接線圖



3.2 背板接點功能圖



3.3	背板端子接點說明			
	1 2 3 4 5 6 7 L J L J L J L J L J L J L J L J L J L J	$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	14 15 16 17 18 19 20 trans. 15 16 17 18 19 20 trans. 16 17 18 19 20 trans. brown 16 17 18 19 20 trans. brown 15 16 CELL2 red brown red 14 T/P yellow yellow yellow	
	0/4~20mA:Isolated Max.load 500Ω	(RS-485 Version Only)	·····() /·	
	Power:100~240VAC±10% 50/60Hz		2 -/4-electrode cell	
	Relay:240VAC Max. 0. 5A(REL1/REL2/WASH)		input	

1 2]	100~240 AC:電源接線端。
3 4]	WASH:外接清洗裝置繼電器接點。
5 6	<u> </u>	REL2:第二點警報控制,外接繼電器接點。
7 8]	REL1:第一點警報控制,外接繼電器接點。
9		NC / D-(A):RS-485 輸出之 D-(A)。
10		4~20mA -端 / G:RS-4 85 輸出之 GND。
11		4~20mA +端 / D+(B): RS-485 輸出之 D+(B)。
$1\ 2$		4~20mA -端:主測量電流輸出接點-端,供外接記錄器或 PLC 控制。
$1 \ 3$		4~20mA+端:主測量電流輸出接點+端,供外接記錄器或 PLC 控制。
$1 \ 4$		NC:空腳。
15		T/P:接電極信號線之黃線。
16		CELL4:接電極信號黑線或 Current electrode 2。
17		CELL3:接電極信號橙線或 Voltage electrode 2。
18		CELL2:接電極信號紅線或 Voltage electrode 1。
19		CELL1:接電極信號棕線或 Current electrode 1。
20		SHIELD:接電極信號線之透明線。

3.4 線材出線圖



3.5 電極配線

	本公司電橋	<u>阪</u>	非本公司電極
主機端標示	2E 電極: 8-221/8-222/8-223 4E 電極: 8-241/8-241-01/8-244 配線說明	8-11-3 配線說明	詳細配線說明 請參照電極使 用說明
SHIELD	接透明線	接網線	SHIELD
CELL 1	接棕色線	短路此兩點,	Current electrode 1
CELL 2	接紅色線	接中心透明線	Voltage electrode 1
CELL 3	接橙色線	短路此兩點,	Voltage electrode 2
CELL 4	接黑色線	接白線	Current electrode 2
T / P	接黃色線	接黃線	Temp. probe (另一端接 CELL4)

註:若使用其它廠牌之二極式電極,接線法如 8-11-3 之接線。

3.6 電氣配線參考圖



註:傳送器內裝微型繼電器,需要技術人員才能維修更換,建議使用時外接大功率繼電器 (Power Relay)來驅動周邊設備。

3.7 在線 EC/RC 測量系統-示意圖(選購)



四、面板介紹

4.1 前面板圖



4.2 按鍵說明

為防止非使用人員之不當操作,在進入參數設定模式與校正模式時,皆採複合鍵操作, 並可啟用密碼保護,各鍵功能說明如下:

Setup

:於參數設定模式時,按本鍵回到上一層參數設定選項/動作,連續按本鍵返回測量 模式。

⊞ Cal.

:於校正模式時,按本鍵回到上一層校正設定選項/動作,連續按本鍵返回測量模式。

습 Mode

:1.於參數設定模式及校正模式下為向左選擇項目或切換頁面。
 2.在調整數值時,本鍵為向上調整數字大小。

 \Box

:1.於參數設定模式及校正模式下為向右選擇項目或切換頁面。

2.在調整數值時,本鍵為向下調整數字大小。

✓□ EnterEnterI:確認先前的操作程式或設定為正確,按本鍵確認並進入下一程式或設定。

4.3 LED 指示燈

- WASH :為清洗控制繼電器(WASH/Cln)動作指示燈。
- RELAY1:為加藥控制繼電器(Relay 1)動作指示燈。
- RELAY2:為加藥控制繼電器(Relay 2)動作指示燈。
- B.L. :光敏感應器,於自動背光模式時隨環境亮度自動控制背光之啟動或關閉。

五、操作

5.1 測量

確認所有配線均已完成且無誤,將儀器通電啟動後,自動進入出廠預設或最後設定之測量 模式,開始測量監控。

5.2 參數設定模式

於測量模式下,同時按 😥 及 🔔 二鍵即可進入參數設定模式,按 🔬 鍵返回測量模式。(請參考第七章設定)

5.3 校正模式

於測量模式下,同時按 🚊 及 🔔 二鍵即可進入校正模式,按 🔝 鍵返回測量模式。 (請參考第八章校正)

5.4 快速鍵

- 1、在測量模式下,若溫度補償模式為 MTC,可以按 🛕 或 🖙 鍵調整 MTC 溫度數值。
- 2、於測量模式下,持續按 🔐 鍵二秒可觀看事件記錄簿(Logbook),按 🔐 鍵返回測量 模式。
- 3、於測量模式下,持續按 al 鍵二秒可切換顯示模式,如一般模式、即時圖形模式,或 追溯記錄圖形模式。

5.5 出廠預設值

5.5.1 參數出廠預設值

測量模式: Conductivity Auto Range 溫度補償: NTC 溫度係數: Linear 2.00% Relay 1: 高點警報(Hi), Auto, SP1 = 100.0 mS, Hys.= 10.0mS Relay 2: 低點警報(Lo), Auto, SP2 = 10.0 mS, Hys.= 1.00mS 清洗時間: OFF Analog 1 電流輸出(Cond./Res.): 4~20mA, 0.00~199.9mS 日期時間: 2014 年 1 月 1 日 0 時 0 分 0 秒 RS-485: RTU, 19200, Even, 1, ID: 001 讀值信號取樣平均: Auto 背光設定: OFF 對比度: 0 事件記錄簿: None 自動返回: Auto, 3 分鐘 密碼設定: OFF

5.5.2 校正出廠預設值

Cal Type: No Cal Cal Temp: None CELL Constant: 0.5000 自動返回: Auto, 3 分鐘 密碼設定: OFF

註:校正模式出廠預設為 No Cal, 電極係數值為 0.5000,表示使用者尚未做電極校正。 當選擇使用標準校正液或直接調整電極係數做完校正後,即顯示電極的電極係數及 標準液值。

六、測量顯示模式

6.1 一般模式

一般模式為文數字顯示,顯示內容如下圖所示,包括主顯示數值及其單位顯示、溫度數值 及其單位顯示、溫度補償模式、日期/時間顯示。



6.2 即時圖形模式(Real-Time Chart mode)

即時圖形模式為即時動態顯示最近約三分鐘的測值變化曲線,使用者可於參數設定模式設定其對應 Cond./Res.測量範圍(請參考第7.4節測量模式),範圍設定越小,則顯示之解析度越高。當進入參數設定模式或校正模式,返回測量模式後圖形將重新更新。當測值超過設定範圍上下限時,圖形將以虛線方式呈現在上下限值,即時圖形模式顯示內容如下圖所示,螢幕下方並顯示即時的主顯示數值及其單位,溫度數值及其單位。在即時圖形的時間軸上共分為12刻畫,每一刻畫區間代表3/12分鐘(即15秒)。



6.3 追溯記錄圖形模式(Trace mode)

追溯記錄圖形模式可由使用者設定記錄時間 T(範圍最少三分鐘,最多四星期),記錄在過去 T時間中的測值變化趨勢圖。趨勢圖由 60 組記錄構成,每一組記錄為在 T/60 的單位時間區間中,由所有測值數據計算出的平均值(Mean Value)、最大值(Max. Value)及最小值(Min. Value)構成,當最新 T/60 時間區間的記錄呈現於趨勢圖右方時,先前的記錄將往左平移顯示到前一 T/60 時間區間中。例如,T 設為 60 小時,則每一組記錄將由每經過一小時(T/60=1)的時間區間中的所有測量數據計算出平均值、最大值及最小值。在趨勢圖的時間軸上的記錄區間 T,共分為 12 刻畫,每一刻畫區間代表 T/12,因此在每一刻畫區間共有 5 組(T/60)記錄值顯示。使用者可於參數設定模式設定其對應 Cond./Res.測量範圍(請參考第 7.4 節測量模式),範圍設定越小,則顯示之解析度越高。當測值超過設定範圍上下限時,圖形將只呈現平均值記號於上下限值。追溯記錄圖形模式顯示內容如下圖所示,螢幕下方並顯示即時的主顯示數值及其單位,溫度數值及其單位。注意:當重新設定時間區間時,趨勢圖中的數據將不保留而重新作記錄。

註:時間顯示格式為(XX:XX)(hr:min),例如四星期顯示為(672:00)。



6.4 警示符號與文字說明

- 1、當清洗裝置動作啟動時,螢幕顯示"HOLD"文字表示測量為鎖定狀態,"Clean Running" 警示文字閃爍,ACT 燈號亮起,並自動關閉 Relay 1 及 Relay 2 功能,等清洗結束,將 自動回復原控制狀態。
- 2、當 Relay 1/ Relay 2 在高點設定值啟動,螢幕閃爍"REL1-Hi / REL2-Hi"警示, RELAY1/RELAY2 燈號亮起;當低點設定值啟動時,螢幕閃爍"REL1-Lo / REL2-Lo" 警示,RELAY1/RELAY2 燈號亮起。
- 3、當 Analog 1 輸出電流超出上/下限範圍時,螢幕閃爍"S-mA ▲ / S-mA ▼" 警示或 "Ω-mA▲ / Ω-mA▼ "警示。



注意:HOLD 警示文字出現在清洗狀態、進入參數設定模式及進入校正模式,在 HOLD 狀態

- 下,其相對應的顯示與輸出如下:
- 2 將停止動作。從清洗 HOLD 狀態進入參數設定模式或校正模式,將 停止清洗動作。
- 2、測值對應的電流輸出為在 HOLD 狀態前最後一次輸出的電流值。
- 3、RS-485 輸出為在 HOLD 狀態前最後一次輸出的數值。

七、設定



23

参數設定模式操作流程圖二



7.1 進入參數設定模式

於測量模式下同時按 💭 及 🏦 鍵,預覽參數概要(Overview),若無需更改參數,可按 🔐 鍵回到測量模式。若需更改設定參數,於 Overview 畫面按 🔐 鍵即可進入參數設定。



7.2 密碼(Code)

進入參數設定模式後切換至密碼(Code)選項,按 🛃 鍵進入密碼作業程式。

出廠密碼預設值為1111。

註:參數設定模式保護密碼權限高於校正模式保護密碼,即參數設定模式密碼可進入校正 模式。



7.3 語言(Language)

進入參數設定模式後切換至語言(Language)選項,按 🛃 鍵進入語言功能設定,共有英文、中文繁體及中文簡體供使用者選擇。



7.4 測量模式(Mode)

7.4.1 電導度(Cond.)測量模式

進入測量模式(Mode)設定,選擇電導度(Cond.)測量模式,並選擇測值顯示模式、Auto Range 自動或是 Manual 手動選擇檔位 2.000µS、20.00µS、200.0µS、2000µS、20.00mS、 200.0mS、2000mS。



7.4.2 比電阻(Res.)測量模式

進入測量模式(Mode)設定,選擇比電阻(Res.)測量模式,並選擇測值顯示模式。



7.4.3 鹽度(Salinity)及總溶解固體量(TDS)測量模式。

進入測量模式(Mode)設定,選擇鹽度(Salinity)或總溶解固體量(TDS)測量模式。 TDS:可選擇檔位 0~19999ppm 或 0~199.99ppt 及設定電導度轉換係數 factor。



7.5 樣品讀值調整(Product Adj.)

進入樣品讀值調整(Product Adj.)選項,做樣品讀值調整設定。 當測量值與實際值有偏差時可調整此設定。在超高純水系統的測量值調整應用時此功能可 提高測量值的解析,讓現場使用者可以經調整電極係數的倍數 Cell Factor(CF)及增加溫度 值顯示到小數點兩位數(僅比電阻),使測量值的顯示對電極係數的敏感度和溫度變化的解 析可達到 0.01Meg ohm(僅比電阻), 從測值的顯示看出超高純水測量的微小變化或趨勢。



7.6 溫度(Temperature)

進入溫度(Temperature)選項,設定溫度補償模式,選擇NTC(NT30K)、PTC1KΩ(PT1K)、PTC100Ω(PT100)自動溫度補償或選擇MTC設定手動溫度補償。

註:因溫度線路為兩線式故溫度補償選擇 PTC1KΩ 或 PTC100Ω 會因線的長度或粗細可 能與實際溫度有所差異,可使用 "溫度誤差修正功能 "修正此問題。



7.7 溫度補償係數(Temperature Compensation Coefficient)

本機溫度補償參考溫度為 25°C。溫度補償係數預設為 2.00%。

進入溫度補償係數(Temperature Compensation Coefficient)選項, 依測量需要溫度補償係數 可選擇線性(Linear)、非線性(Non-Linear)、不補償(OFF)等, 一般情況下電導度(Cond.) 選擇線性補償,比電阻(Res.)或純水選擇非線性補償。

溫度補償係數(Temperature Compensation 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:(以下參考溫度 tref 以 25℃ 為例,使 用著可依所需設定)

Ctref	參考溫度 tref 時的電導度值	$Ct = Ctraf \left\{ 1 + \alpha (T - traf) \right\}$
Ct1	T1℃時的電導度值	$Ct = Cuer \{ 1 + \alpha (1 - uer) \}$
T1	被測溶液之溫度	
Ct2	T2℃時的電導度值	$a = (Ct_2 - Ct_1) / Ct_1 (T_2 - trof) - Ct_1 (T_1 - trof)$
T2	被測溶液之溫度	$u = (C(2 - C(1))^{2} C(1)(12 - uc1)^{-} C(1)(11 - uc1)^{2}$
α	溫度係數	

如何測得被測液之 TC:

以 0.01M KCL 為例,主機的 TC 設定於不補償(OFF),將同一被測溶液分別測量在兩個 不同溫度時的絕對電導度值如 Ct1 就是 20°C 時測得電導度值 1278μS, Ct2 就是 30°C 時 測得絕對電導度值 1552μS 依照上列公式計算即可得出參考溫度為 25°C: α=1.94%。

 $\alpha = \frac{1552 - 1278}{1278(30 - 25) - 1552(20 - 25)} \times 100 = 1.94$

線性補償範圍:0.00%~40.00%



7.8 繼電器 1(Relay 1)

進入繼電器 1(Relay 1)選項,選擇開啟或關閉此功能,若選擇開啟,接著選擇為高點(Hi Point)或低點(Lo Point)警報,輸入設定點(SP, Setting Point)及遲滯值(Hys., Hysteresis),各參數間的關係與意義可參考方框內的說明圖(高點警報設定)。



7.9 繼電器 2(Relay 2)

進入繼電器 2(Relay 2)選項,選擇開啟或關閉此功能,若選擇開啟,接著選擇為高點(Hi Point)或低點(Lo Point)警報,輸入設定點(SP, Setting Point)及遲滯值(Hys., Hysteresis),各參數間的關係與意義可參考方框內的說明圖(低點警報設定)。



7.10 清洗(Clean)

進入清洗(Clean)選項,選擇開啟或關閉此功能,若選擇開啟,接著輸入清洗裝置自動開 啟(Clean ON)、關閉(Clean OFF)時間,及遲滯值(Hys., Hysteresis),各參數間的關係與意 義可參考方框內的說明圖。註:在開啟此功能清況下,若開啟或關閉時間中有任一值設 為0,則本機將自動停止本功能。

若在測量模式啟動清洗程序,螢幕於上方顯示"Clean Running"符號,顯示數值將維持在 清洗前的最後一次測量值,若於清洗狀態下進入參數設定模式或校正模式,本機將停止 清洗程序。



7.11 測值模擬類比電流輸出 1(Analog 1)

進入模擬類比電流輸出 1(Analog 1)選項,選擇 0~20mA 或 4~20mA 輸出電流,設定其對 應測量範圍,測量範圍設定越小,則相對電流輸出之解析度越高。當測值超過設定範圍 上限時,電流將維持大約 22mA 輸出,超過設定範圍下限時,0~20mA 模式下電流將維 持 0mA 輸出,4~20mA 模式下電流將維持大約 2mA 輸出,可作為失效判斷之依據。在 HOLD 狀態下,電流輸出維持在 HOLD 狀態前的最後一次輸出值。然而為方便做外接記 錄器或 PLC 控制器的相對電流設定,故在設定 0(4)或 20mA 之對應值時,電流輸出接點 將維持 0(4)或 20mA 輸出。



7.12 日期/時間(Clock)

進入日期/時間(Clock)選項,設定顯示的年(Year)、月(Month)、日(Date)、時(Hour)、及分 (Min)。若選擇關閉時間功能,則在主測量畫面將不顯示時間,校正資料畫面的校正時間 將顯示 OFF。

注意: EC-4310-RS 在停電時能保持時間繼續運作,若不能保持時間運作,可能為電池沒 電的情況,請更換傳送器內部 3V CR2025/2032 鋰電池。



7.13 RS-485 通訊

進入 RS-485 通訊選項,本機採 Modbus 通訊格式,設定傳輸模式(Mode)、鮑率(Baud Rate)、同位元檢查(Parity)、停止位元(Stop Bit)及本機位址(ID)。Modbus 通訊格式請參考 第九章 Modbus 通訊設定。若在 HOLD 狀態下,測值的輸出將維持在 HOLD 狀態前的最 後一次輸出值。



7.14 讀值信號取樣平均(Digital Filter)

進入讀值信號取樣平均(Digital Filter)選項,使用者可依所需,設定讀值信號取樣平均次

- 數,以提高測值穩定顯示。
- 註:0代表依不同電導度(比電阻)值自動設定平均次數。



7.15 背光(Back Light)

進入背光(Back Light)選項,使用者可依需要,設定螢幕的背光亮度(-2~2,暗~亮)或靈敏 度(-2~2,不靈敏~靈敏)。若在OFF或AUTO模式下,當有按鍵動作時,則強迫進入 touch-on 狀態,背光將被啟動,持續5秒內若再無按鍵動作發生,則回復原先背光之控制模式。



7.16 對比度(Contrast)

進入對比度(Contrast)選項,使用者可依所需,設定螢幕顯示的對比度,依序為-2、-1、0、1、2由淺至深。



7.17 事件記錄簿(Logbook)

進入事件記錄簿(Logbook)選項,本機提供 50 組重要事件和錯誤診斷記錄,使用者可藉 由螢幕顯示或由 Modbus 讀出本機相關的重要事件記錄,其事件定義請參考第 9.2 節 Modbus 位址對應表 註四。



7.18 電源頻率選擇(Frequency)

進入電源頻率選擇(Frequency)選項,使用者依當地電源頻率選擇機器工作電源頻率 50Hz 或 60Hz。

註:此設定會影響儀器正常測量,請務必確實正確設定。



7.19 自動返回模式(Return)

進入自動返回模式(Return)選項,設定由參數設定模式自動返回測量模式的方法與時間, 手動離開(Manual Exit)表示需手動跳出參數設定模式回到測量模式,自動(Auto)表示在設 定的時間內若按鍵無動作,則會自動返回測量模式。



八、校正

校正模式操作流程圖



8.1 進入校正模式



8.2 校正密碼(Code)

進入校正模式後切換至密碼(Code)選項,選擇是否開啟密碼保護功能。 出廠密碼預設值為1100。



8.3 係數校正模式(Cell Constant)

8.3.1 Res.比電阻



8.3.2 Cond.電導度

測量模式為電導度(Cond.)、鹽度(Salinity)、總溶解固體量(TDS)皆可使用係數校正模式進 行校正,可按 ① 或 ➡ 鍵選擇電極係數預設值,預設值共有四組(0.01、0.10、0.50、 10.00)以便選擇較適用之電極係數值,待選定適用之預設值後,再按 ② 鍵進入下一 個畫面,此時電極係數值開始閃爍,可按 ③ 或 ➡ 鍵依電極上標示之係數或對已知 溶液做調整,再按 ③ 鍵。



8.4 標準液校正模式(Std. Solution)

用已知溶液校正電極係數,使用者可按 [] 或 [] 动] 鍵選擇適用的預設三種 84.0µS、 1413µS、12.88mS 的電導度標準液後,按] 鍵進入校正畫面。顯示該標準液在不同溫 度下所對應的電導度值(附錄),但使用者仍可依實際電導度值調整,再按] 鍵進行校 正。符號 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。按] . 鍵離開。

註:使用"標準液校正模式"溫度範圍限制在 0°C~31°C,如不在範圍內請參照"8.3.2 Cond.電導度係數校正模式"進行校正。



8.5 自動返回模式(Return)

進入自動返回模式(Return)選項,設定由校正模式自動返回測量模式的方法與時間,手動 離開(Manual Exit)表示需手動跳出校正模式回到測量狀態,自動(Auto)表示在所設定的時 間內若按鍵無動作,則會自動返回測量模式。

註:自動返回模式(Return)在參數設定模式及校正模式為各別獨立設定。



九、Modbus 通訊設定

9.1 通訊連接

EC-4310-RS 的 RS-485 通訊口具有隔離保護、防雷擊特點,並且提供隔離的接地端。可使用普通遮罩雙絞線(雙股對絞的隔離線)連接,所有設備的正接點 D+(B)使用雙股絞線中一條全部併接在一起,而另一條線將所有負接點 D-(A)併接在一起,隔離線的遮罩需接至接地端 GND。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。

接線圖如下:



注意:

- 1. EC-4310-RS 的 RS-485 介面設有保護接地端,在 RS-485 通訊時應該儘量使用接地端,以 消除安全隱患。
- 可在終端設備之傳輸線 D+(B)與 D-(A)兩端跨接一個 120Ω 的終端電阻 R_T,以有效的減小 或消除信號反射。

註:

通常連線失敗有下列三種可能的情況:

a.開路(Open circuits):傳輸線開路。

b.短路(Short circuits):傳輸線間絕緣不足造成短路。

c.匯排流閒置(Idle-bus):總線上沒有數據傳送時。

由於以上三種情況可能造成總線上的電位處於未確定的狀態,使接收端(receiver)接收到非預期的信號,因此,在某些嚴苛的環境中,如多機連網時,在總線上除了需要終端電阻來避免串列訊號的反射外,尚需外加上拉(pull-high)電阻與下拉(pull-low)電阻和電壓源V_{Bus}組成的偏壓電路(biasing circuits),如上方接線圖所示,確保傳輸線 D+(B)與 D-(A)兩端間的空閒電位,以維持電子訊號的完整性。由於不是每個環境都適用固定的電阻值和電壓V_{Bus},因此使用者必須特別注意其設定。部分連線設備(如部分的 RS-485 轉換器或模組) 有提供終端電阻、pull-high 及 pull-low 電阻和電壓V_{Bus}的設定,請使用者參閱其連線設備 的使用手冊,通常 V_{Bus} 為 5Volt,上拉(pull-high)電阻與下拉(pull-low)電阻為 1KΩ,終端電阻 120Ω。

- 3. 在不使用中繼器的情況下, RS-485 網路中最多不能超過 32 個節點, RS-485 通訊傳輸最 大距離是 1200 米。在長距離傳輸時,建議使用專為 RS-485 傳送設計的電纜線。
- 在通訊時應該保持網路中所有設備的傳輸模式、串列傳輸速率、同位元一致。並且設備位 址不能有相同,以免網路衝突導致不能正常通訊。
- 5. EC-4310-RS 的 Modbus 指令一次只能訪問 50 個暫存器。超過規定長度將返回異常資訊。
- é. 主機等待子機回應的時間依各機型有所不同,一般必須大於 0.5 秒(部分機種可能需要更 長的等待回應時間,請注意其操作手冊上有無特別註明)。

9.2 Modbus 位址對應表

以下為 Modbus 位址對應表,使用者以 PLC 或人機介面系統與本機進行通訊時,需特別注意 實際傳送的 address 有無減 1 的情況,若有則必須先將 address 加 1 才能對應至本表。例如本表 溫度位址為 0037H(十六進制)或 55(十進制),若 PLC 或人機介面系統會將 address 減 1 後再傳 出,則使用者必須輸入 0038H(十六進制)或 56(十進制),才能對應至正確的溫度位址。

邏輯 位址	R/W	項目	位元 組數	資料類型	傳輸資料說明	出廠值	備註		
0000H				No	ne				
0001H	R	設備位址	2	USHORT	1-247	1			
0002H	R	傳送器型號	6	USHORT	ASCII 碼	EC4310			
000511	D	通知相约	2	USUODT	0 : RTU	0			
000311	К	地司队兄们	Ζ	USHUKI	1 : ASCII	0			
					0:2400				
00061	D	生利律龄读家	2	USUODT	1:4800	2			
000011	К	中川母舠还平		USHOKI	2:9600	5			
					3:19200				
					0:無校驗				
0007H	R	同位元檢查	2	USHORT	1:偶校驗	1			
					2:奇校驗				
0008H	R/W			USHORT	秒				
0009H	R/W			USHORT	分				
000AH	R/W	日口1寸1寸2倍*	10	USHORT	時	2014-01-01			
000BH	R/W	们加引加了通	12	12	12	USHORT	日	00:00:00	
000CH	R/W				USHORT	月			
000DH	R/W			USHORT	年				
000EH	R/W	設定密碼*	2	USHORT	設定密碼	1111			
					0: MTC				
000EU	D/W		2	LIGUADT	1 : PTC-1K Ω	2			
00011	K/ W	加反快入		USHUKI	2: NTC	2			
					3 : PTC-100 Ω				
001011	D/W		2	USUODT	0:OFF	0			
00101	K/ W			USHUKI	1 : AUTO	0			
0011H	R/W	Clean 继索竖*	2	USHORT	ON.S : 0-5999	0	秒		
0012H	R/W	Uicall 海电台	2	USHORT	OFF.H: 0-999	0	時		
0013H	R/W		2	USHORT	OFF.M : 0-59	0	分		
0014H	R/W		2	USHORT	Hys.S : 0-5999	0	秒		

功能碼:03H、06H、10H 映射的系統參數

					0: OFF		
0015H	R/W		2	USHORT	1 : AUTO	1	
					0 : Hi		
0016H	R/W	Relayl 繼電器*	2	USHORT	1 : Lo	0	
0017H	R/W		4	FLOAT	SP1	100.0mS	受工程單位
0019H	R/W		4	FLOAT	Hys1	10.0mS	影響
001011			2	LIGUODT	0 : OFF	1	
001BH	K/W		2	USHORI	1 : AUTO	1	
001CU	D/W	Dalay? 继索哭*	2	USUODT	0 : Hi	1	
OUICH	K/W	Kelay2 微绘电石合	2	USHORI	1 : Lo	1	
001DH	R/W		4	FLOAT	SP2	10.0mS	受工程單位
001FH	R/W		4	FLOAT	Hys2	1.00mS	影響
					0 : AUTO		
0021H	R/W		2	USHORT	1:ON	2	
					2: OFF		
		背光亮度控制*			2:超高亮度		
		(Brightness)			1:高亮度		
0022H	R/W		2	SHORT	0:標準	0	
					-1:低亮度		
					-2:超低亮度		
					2:超高靈敏度		
					1:高靈敏度		
0023H	R/W	育光鹽鉯度控制*	2	SHORT	0:標準	0	
		(Sensitivity)			-1:低靈敏度		
					-2:超低靈敏度		
0024H	R/W	讀值信號取樣平均*	2	USHORT	0(Auto)-60	0 (Auto)	
0025H			4	FLOAT	0.7000~1.3000	1.0000	
002711	R/W	樣品讀值調整*	2	UCHODT	0 : OFF	0	
002/H			2	USHORI	1:ON	0	
0028H	R/W	事件編號*	2	USHORT	1~50	1	
0029H	R			USHORT	秒		
002AH	R			USHORT	分		
002BH	R	市仲正胆	10	USHORT	時	2014-01-01	
002CH	R	事件时间	12	USHORT	日	00:00:00	
002DH	R			USHORT	月		
002EH	R			USHORT	年		
002FH	R	事件代碼	2	USHORT	0~13	0	
0030H 預留							

- 註一:其中,不帶*的只支援功能碼 03H,帶*的支援功能碼 03H、06H、10H。
- 註二: EC-4310-RS 的浮點數據(FLOAT)是 32 位元的 IEEE 754 格式,分成兩個 16 位元暫存器資料傳送,後 16 位元暫存器先傳,前 16 位元暫存器資料後傳,每個 16 位元的格式是高位元 在前,低位元在後。例如現在溫度為 25.1°C,則浮點數據的 16 進制(Hexadecimal)顯示為 41 C8 CC CD,傳輸順序為 CC CD 41 C8,詳細說明請參考第 9.3 節 Modbus 範例說明。
- 註三: USHORT 表 unsigned short integer。

註四:事件記錄簿代碼

若使用者欲透過 Modbus 來讀取事件記錄簿的資料,需先寫入 0028H 事件編號,再讀取 0029H~002FH 所對應的事件資料,事件編號1表示最新一筆記錄,編號2為上一筆記錄, 依此類推。

事件	定義	Modbus 事件代碼
Mea mode	測量模式	00
Set mode	設定模式	01
Cal mode	校正模式	02
Power On	本機通電	03
Power Off	本機斷電	04
Cond_mA Over	電流超出範圍	05
Error 1	校正時讀值不穩定	06
Eman 2	1.電極係數值超過上下限	07
Error 2	2.溫度超過範圍	07
Error 3	輸入密碼錯誤	08
Res_mA Over	電流超出範圍	09
Error 5	儀器故障	10
TDS_mA Over	電流超出範圍	11
Salt_mA Over	電流超出範圍	12
Modbus Write	Modbus 寫入動作	13

功能碼:03H 映射的測量參數

邏輯 位址	R/W	項目	位元 組數	資料類型	說明	出廠值	備註
0031H	P	測量狀能	2	USHOPT 0:Hold 狀態		1	
005111	К	观里心态	4	USHORI	1:測量狀態	I	
					μ S/cm		
					mS/cm	Conductivity	
0032H	R	工程單位	6	CHAR	MΩ-cm	Auto	ASCII 碼
					ppm	Auto	
					ppt		
0035H	R	測量值	4	FLOAT	測量值		
0037H	R	溫度測量值	4	FLOAT	溫度測量值		
0039H-				式口に	カ		
003FH				」只目	E		
0040H	R	電極係數	4	FLOAT	Cell Constant	0.5000	
0042H	R		2	USHORT	分		
0043H	R		2	USHORT	時	2014 01 01	
0044H	R	校正時間	2	USHORT	日	2014-01-01	
0045H	R		2	USHORT	月	00 : 00	
0046H	R		2	USHORT	年		
0047H-				式日に	ガ		
0050H	H [1] [1] [1] [1] [1] [1] [1] [1] [1] [1]						

功能碼:01H 映射的離散參數

邏輯 位址	R/W	項目	BIT	說明	出廠值	備註
0070H	R	LO 警報	1	接點 on	0 (接點 off)	
0071H	R	HI警報	1	接點 on	0 (接點 off)	
0072H	R	MA 過高	1	接點 on	0 (接點 off)	
0073H	R	MA 過低	1	接點 on	0 (接點 off)	
0074H	R	溫度不在範圍	1	接點 on	0 (接點 off)	
0075H	R	測量值不在範圍	1	接點 on	0 (接點 off)	
0076H	R	Relay1 動作	1	接點 on	0 (接點 off)	
0077H	R	Relay2 動作	1	接點 on	0 (接點 off)	
0078H	R	Clean 動作	1	接點 on	0 (接點 off)	
0079H- 008FH				預留		

9.3 Modbus 範例說明(以功能碼 03H 為例)

本範例以讀取本公司溫度參數(0037H)為例,將傳送器的溫度設定在 MTC 25.1°C,並確認 主機與子機的通訊格式設定無誤後,主機依下表左方發送命令,可得到下表右方的子機回 應。本例說明為在功能碼 03H 所傳輸的訊息資料格式,若在其它功能碼下,也可以依此 類推。

ASCII 模式:

主機命令(Request)		子機回應(Response)	
訊息資料格式(Message Framing)	Hex	訊息資料格式(Message Framing)	Hex
地址(ID, Address)	01	地址(ID, Address)	01
功能碼(Function code)	03	功能碼(Function code)	03
起始位址(Starting Address Hi)	00	位元組數目(Byte Count)	04
起始位址(Starting Address Lo)	37	暫存器數值(Register value Hi)	CC
暫存器數目(No. of Registers Hi)	00	暫存器數值(Register value Lo)	CD
暫存器數目(No. of Registers Lo)	02	暫存器數值(Register value Hi)	41
校驗碼(LRC)	C3	暫存器數值(Register value Lo)	C8
		校驗碼(LRC)	56

RTU 模式:

主機命令(Request)		子機回應(Response)	
訊息資料格式(Message Framing)	Hex	訊息資料格式(Message Framing)	Hex
地址(ID, Address)	01	地址(ID, Address)	01
功能碼(Function code)	03	功能碼(Function code)	03
起始位址(Starting Address Hi)	00	位元組數目(Byte Count)	04
起始位址(Starting Address Lo)	37	暫存器數值(Register value Hi)	CC
暫存器數目(No. of Registers Hi)	00	暫存器數值(Register value Lo)	CD
暫存器數目(No. of Registers Lo)	02	暫存器數值(Register value Hi)	41
校驗碼(CRC Check Lo)	75	暫存器數值(Register value Lo)	C8
校驗碼(CRC Check Hi)	C5	校驗碼(CRC Check Lo)	65
		校驗碼(CRC Check Hi)	5A

註:浮點數據(FLOAT)是 32 位元的 IEEE 754 格式,以上表為例,分成兩個 16 位元暫存 器資料傳送,後 16 位元暫存器(CC CD)先傳,前 16 位元暫存器(41 C8)資料後傳,每 個 16 位元的格式是高位元在前,低位元在後。例如現在溫度為 25.1°C,則浮點數據 的 16 進制(Hexadecimal)顯示為 41 C8 CC CD,傳輸順序為 CC CD 41 C8。

十、錯誤訊息

錯誤代碼	可能因素	處理方法	
Error1	校正時讀值不穩定	 請更換新的標準液 請做電極保養或更新電極, 並重新做校正 	
Error2	 1. 電極係數值超過 上下限 2. 溫度超過範圍 	 請更換新的標準液 請做電極保養或更新電極, 並重新做校正 	
Error3	輸入密碼錯誤 ERROR CODE	重新輸入密碼	
Error5	儀器故障	請通知維修人員處理	

十一、電極安裝方式

11.1 電極外觀



8-221/222 尺寸圖



8-223 尺寸圖



8-241/8-241-01 尺寸圖



8-244 尺寸圖



8-11-3/8-11-4 尺寸圖

11.2 正確安裝方式





11.3 錯誤安裝方式

11.3.1 電極浸入不足、易形成死水,造成錯誤測量



11.3.2 電極易因水流不足造成錯誤測量



11.3.3 電極未充分浸入水中,上方形成死水造成錯誤測量



附錄 Calibration Solution

	Conductivity						
°C	84µs@25°C	1413µS@25°C	12.88mS@25°C				
0		776	7.15				
5	65	896	8.22				
10	67	1020	9.33				
15	68	1147	10.48				
16	70	1173	10.72				
17	71	1199	10.95				
18	73	1225	11.19				
19	74	1251	11.43				
20	76	1278	11.67				
21	78	1305	11.91				
22	79	1332	12.15				
23	81	1359	12.39				
24	82	1386	12.64				
25	84	1413	12.88				
26	86	1440	13.13				
27	87	1467	13.37				
28	89	1494	13.62				
29	90	1521	13.87				
30	92	1548	14.12				
31	94	1575	14.37				