

AnaSystem
SensMini Q1
使用者手冊

[V1.1 – 2022/09/29]

AnaSystem
安研科技

本手冊所提及的軟體是在授權合約之下提供，只有在同意以下使用授權合約的情況下，方可使用本手冊中介紹的產品。

版權公告

Copyright ©2021 AnaSystem Inc.

All rights reserved.

未經 AnaSystem Inc. 公司書面允許，任何公司或個人不得以任何形式複製本手冊全部或部分內容。

商標

Senslink, SensMini Q1, AnaSystem 是 AnaSystem Inc.的註冊商標

本手冊中的其它商標分別屬於各自的公司所有。

重要聲明

本手冊中提供的資訊並不代表 AnaSystem 公司對這些資訊提供了相應的保證。除非另有約定，本手冊僅作為使用指導，本手冊中的所有陳述、資訊和建議不構成任何明示或暗示的擔保。

AnaSystem 保留隨時對此手冊及手冊中所提及的產品或程式設計改善或修改的權利。

AnaSystem 公司努力使本手冊提供的資訊準確和適用，然而 AnaSystem 並不對這些資訊的使用承擔任何責任或任何連帶責任。

產品及使用手冊可能包含技術或印刷上的錯誤。AnaSystem 將定期更正這些錯誤，並於整合錯誤更新之後發行新版文件。

BSMI Notice

CNS 15936 警語：

警告：為避免電磁干擾，本產品不應安裝或使用於住宅環境。

NCC Notice

減少電磁波影響，請妥適使用。

本產品電波功率密度 MPE 標準值為：____ mW/cm²，送測產品實測值為：____ mW/cm²，建議使用時設備天線至少距離人體____ 公分。

目錄

1 簡介.....	3
1.1 簡介.....	3
1.2 功能總覽.....	3
1.3 規格表.....	5
2 安裝指南.....	7
2.1 標準包裝內容.....	7
2.2 IO 腳位配置	7
2.3 尺寸.....	9
2.4 硬體設定.....	10
2.5 LED 指示燈	12
2.6 IO 接線	13
2.7 使用個人行動裝置或電腦連接 SensMini Q1	16
3 參數設定.....	17
3.1 基本概念.....	17
3.2 SensMini Q1 設定頁面.....	17
3.3 基本參數設定(Basic Parameters).....	18
3.4 設備設定(Device Settings).....	23
3.5 參數設定 (Parameter Settings).....	27
3.6 讀取即時與歷史資料(AI/DI Values).....	28
3.7 SensMini Q1 串列埠特殊輸出功能.....	29
3.8 設定 SensMini Q1 為 Modbus RTU Slave / TCP Server	29
3.9 固定硬體點編號.....	30
4 韌體更新.....	32
4.1 基本需求.....	32
4.2 更新步驟.....	32
5 Modbus 讀取 IR 位元組序設定範例.....	33
5.1 標準 Modbus 協定.....	33
5.2 感測器為 CISC 架構處理器	33
5.3 監測數值長度為 4byte	33
5.4 監測數值長度為 4byte，且感測器為 CISC 架構處理器	34
5.5 監測數值長度為 4byte，WORD 與 Byte 組序不同.....	34
6 參數快速設定範例.....	Error! Bookmark not defined.
6.1 4~20mA 訊號輸出水位計，使用 4G 傳輸	Error! Bookmark not defined.
6.2 連接雨量計，使用 Ethernet 傳輸	Error! Bookmark not defined.

6.3	物理量經由公式進行兩次轉換	Error! Bookmark not defined.
7	常見問題	Error! Bookmark not defined.

1 簡介

1.1 簡介

SensMini Q1 為搭配 Senslink®雲端監測系統之傳輸紀錄器，亦可以單機運作方式搭配其他圖控系統使用，目的在使監測系統得以低成本、大量快速佈署，並能夠有效降低維運費用。SensMini Q1 整合 AI/DI/RS-485/RS-232 等讀取介面、充電控制器、紀錄設備、行動通訊傳輸系統等，期以用最小體積、最省電力、最簡單機構與配線，建立一套完整之監測系統。

SensMini Q1 可廣泛應用於地工、水情、水質等領域的即時監測，涵蓋張力、應力、傾斜、溶氧、酸鹼、水位、流量、壓力...等各種物理量，均可使用本紀錄器整合於單一雲端監測平台，大幅減少軟體開發與系統維運成本。

1.2 功能總覽

(1) 紀錄容量

資料儲存於 4G Micro SD 卡內，5 組測項，10 分鐘記錄一次，資料可保存 200 年。
資料紀錄週期可於下拉式選單做選擇(最短 1 分、最長 12 小時)，記憶卡最大可擴充至 32G。

(2) 資料自動補遺

通訊中斷之後又恢復，會自動與 Senslink 進行資料比對，補遺通訊中斷期間的歷史資料。

(3) 絕對時間標記

自動與 Senslink 或基地台進行時間校正，並給予每一筆紀錄資料完整時間標記，確保所有 SensMini Q1 傳送回 Senslink 歷史資料時間一致。

(4) 類比輸入(Analog Input, AI) 頻道

提供 8 組 Single-ended Analog Input，可選擇量測電壓或電流(DIP Switch Selection)。

(5) 數位輸入(Digital Input, DI) 頻道

提供 4 組為 DI Counter，4 組 DI 狀態。

(6) 數位輸出(Digital Output, DO) 頻道

提供 6/8 組 DO，用於驅動外接設備如水位計，雨量筒等設備，提供 2 組 5V@500mA、2 組 12V@500mA、2 組 24V@250mA 輸出或 4 組 12V@500mA 輸出(由 JUMP 設定)。

(7) 網路通訊功能

可透過行動通訊 4G/NB-IoT/Wi-SUN 及有線 Ethernet 與 Senslink 連線，傳輸即時、歷史與事件資料。

支援 Server side 與 Client side 方式連線。

支援自動即時資料回傳至 Senslink，避免通訊中斷。

(8) 參數設定

透過藍芽或 Ethernet 於遠端或近端進行參數設定。

- (9) 外接模組
透過 RS-485/ RS-232 連接外部數位感測設備，如：水質儀、數位電錶等。
- (10) 省電功能
具有省電功能，如：可於測量前 60 秒啟動 SensMini Q1，在測量、記錄與傳輸完畢後，SensMini Q1 進入休眠狀態。
- (11) 充電功能
內建充電電路，可使用太陽能板或外接電源供應器對內建的鋰鐵電池充電。
- (12) 電池保護
具備低電壓斷電保護，避免鋰鐵電池過度放電。
- (13) 防盜保護
內建上蓋開啟偵測機制和 3 軸加速度計、3 軸陀螺儀，以偵測 SensMini Q1 上蓋開啟狀態和本體姿態。
- (14) 資訊安全
內建硬體安全晶片，支援硬體式信任根 (Root-of-Trust)，TLS 1.2 安全協定和 RSA 1024/2048、AES256 加密機制。

1.3 規格表

儲存單元 Storage	
SD Card	4 GB (最大 32GB)，5 組監測項目，每 10 分鐘存一筆，可保存 200 年資料
有線傳輸介面 Wired Communication	
COM0	RS-485 非隔離型，僅供連接內建磷酸鋰鐵電池讀取電池資訊用
COM1, COM2	RS-485 隔離型，最大傳輸速度 115,200bps，內建終端電阻
Ethernet	10/100/1000 BASE-TX，隔離型
USB	USB 2.0/1.1 隔離型，最大負載 2A。
行動通訊 Mobile Communication 1&2	
通訊類型	4G / NB-IoT
連通性	4G：LTE (B1, B3, B8, B28) NB-IoT：LTE Cat M1 B3/ NB1 B8
數位輸出 Digital Output	
通道數量	6/8
類型	源極 (Source)，開路集極式 (Open Collector)
輸出通道 0~1	輸出電壓 5.1 Vdc $\pm 5\%$ ，最大負載電流 500 mA
輸出通道 2~3	輸出電壓 13 Vdc $\pm 5\%$ ，最大負載電流 500 mA
輸出通道 4~7	輸出電壓 13 Vdc $\pm 5\%$ ，最大負載電流 500 mA 可調整 JP1 設定為 2 組 26 Vdc $\pm 5\%$ 電壓輸出，最大負載電流 250 mA
隔離保護	1500 Vrms
數位輸入 Digital Input	
通道數量	4 組 DI 含計數器功能和 4 組 DI
類型	濕接點 (Wet contact)
Off Voltage Level	+4 Vdc Max.
On Voltage Level	+10 Vdc ~ +30 Vdc
隔離保護	2500 Vrms
類比輸入 Analog Input	
通道	8-ch 單端 (Single-ended) / 4-ch 差動 (Differential)
解析度	16-bit
輸入範圍	-20 mA ~ 20 mA / -5 V ~ 5 V，可透過 DIP Switch 調整
隔離保護	2500 Vrms
電源 Power	
工作電壓	+10 ~ +30 VDC，內建欠壓(Brown-out)、過電壓、過電流、短路和反接保護機制
充電電流	2A Max (內建磷酸鋰鐵電池充電系統)
內建電池種類	磷酸鋰鐵電池 (12.8 Vdc/ 5.5 Ah)
額定電流	2.0 ~ 1.0A

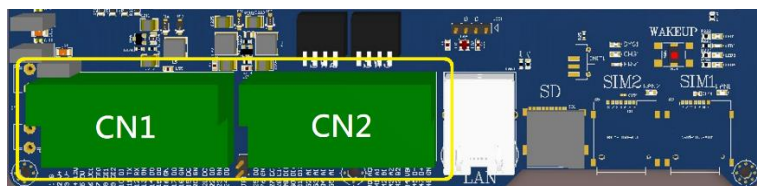
LED 燈號 Indicators	
燈號顯示	系統運作、充電狀態、行動通訊、有線網路狀態
機構 Mechanical	
外殼	符合 IP66 等級，防水鋁合金外殼
體積 (長×寬×高)	325×222×85 mm
可承受環境 Environment	
運轉時溫度	-20 °C ~ +70 °C
儲藏時溫度	-25 °C ~ +75 °C
相對溼度	非冷凝狀態溼度 10 ~ 90%

2 安裝指南

2.1 標準包裝內容

- (1) SensMini Q1 主機一台。
- (2) 快速安裝手冊一份。

2.2 IO 腳位配置



連接器	腳位	標示	IO 接點說明
CN1	01	G	接地
	02	V+	輸入電源+
	03	V-	輸入電源-
	04	12V	12Vdc 輸出電源+ (休眠期間可持續輸出，最大負載 500 mA)
	05	0V	12Vdc 輸出電源-
	06	DCOM	數位輸入通道 0~3 共地
	07	DI0	數位輸入通道 0 (休眠期間可持續偵測和計數)
	08	DI1	數位輸入通道 1 (休眠期間可持續偵測和計數)
	09	DI2	數位輸入通道 2 (休眠期間可持續偵測和計數)
	10	DI3	數位輸入通道 3 (休眠期間可持續偵測和計數)
	11	NC	NC
	12	NC	NC
	13	NC	NC
	14	DO0	數位輸出通道 0 (5V，最大負載 500 mA)
	15	DO1	數位輸出通道 1 (5V，最大負載 500 mA)
	16	GND1	數位輸出通道 0/1 共地
	17	DO2	數位輸出通道 2 (12V，最大負載 500 mA)
	18	GND2	數位輸出通道 2 GND
	19	DO3	數位輸出通道 3 (12V，最大負載 500 mA)
	20	GND3	數位輸出通道 3 GND
	21	DO4	數位輸出通道 4 (12V，最大負載 500 mA/*24V 最大負載 250 mA)
	22	DO5	數位輸出通道 5 (12V，最大負載 500 mA/*24V 最大負載 250 mA)
	23	GND5	數位輸出通道 4/5 共地 (12V：JP1 斷路)
	24	DO6	數位輸出通道 6 (12V，最大負載 500 mA)

連接器	腳位	標示	IO 接點說明
CN2	25	DO7	數位輸出通道 7 (12V , 最大負載 500 mA)
	26	GND7	數位輸出通道 6/7 共地 (*24V : JP1 短路)
	27	DCOM	數位輸入通道 4~7 共地
	28	DI4	數位輸入通道 4
	29	DI5	數位輸入通道 5
	30	DI6	數位輸入通道 6
	31	DI7	數位輸入通道 7
	32	AI0	類比輸入通道 0 (SW2 選擇電流或電壓輸入)
	33	AI1	類比輸入通道 1 (SW2 選擇電流或電壓輸入)
	34	AI2	類比輸入通道 2 (SW2 選擇電流或電壓輸入)
	35	AI3	類比輸入通道 3 (SW2 選擇電流或電壓輸入)
	36	AI4	類比輸入通道 4 (SW3 選擇電流或電壓輸入)
	37	AI5	類比輸入通道 5 (SW3 選擇電流或電壓輸入)
	38	AI6	類比輸入通道 6 (SW3 選擇電流或電壓輸入)
	39	AI7	類比輸入通道 7 (SW3 選擇電流或電壓輸入)
	40	ACOM	類比輸入通道 0~7 共地
	41	A1	RS485 COM1 D+
	42	B1	RS485 COM1 D-
	43	A2	RS485 COM2 D+
	44	B2	RS485 COM2 D-
	45	VBUS	USB1.1/ 2.0 5V
	46	D-	USB1.1/ 2.0 D-
	47	D+	USB1.1/ 2.0 D+
	48	GND	USB1.1/ 2.0 GND

2.3 尺寸

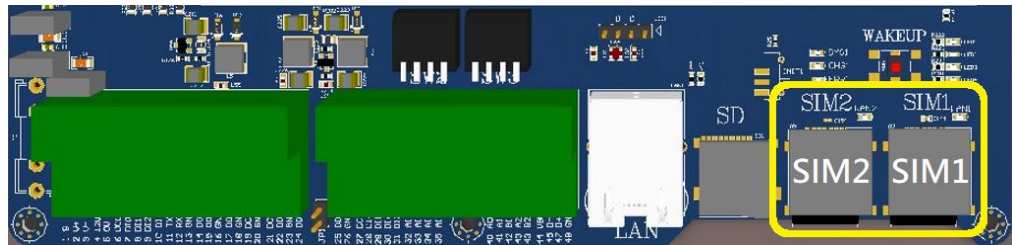
TBD.

2.4 硬體設定

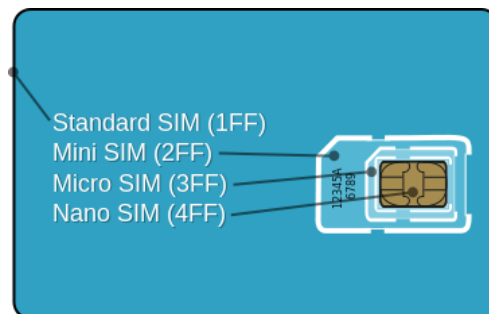
2.4.1 SIM 卡

(1) 安裝行動通訊 SIM 卡

SensMini Q1 內建 2 組 SIM 卡插槽，支援尺寸為 Nano SIM (4FF)。各 SIM 卡插槽所對應的行動通訊類型，依據 SensMini Q1 出廠型號不同有所差異。

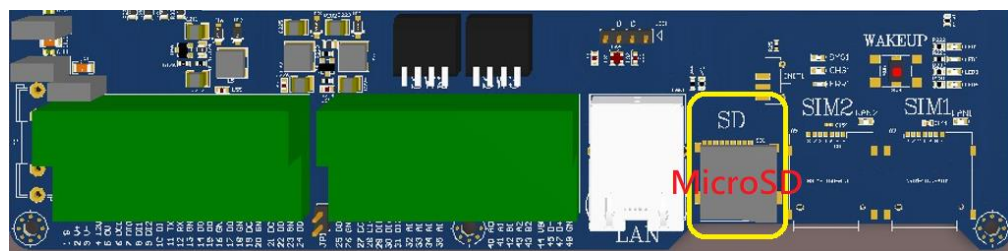


(2) 各類 SIM 卡尺寸比較



2.4.2 microSD 記憶卡

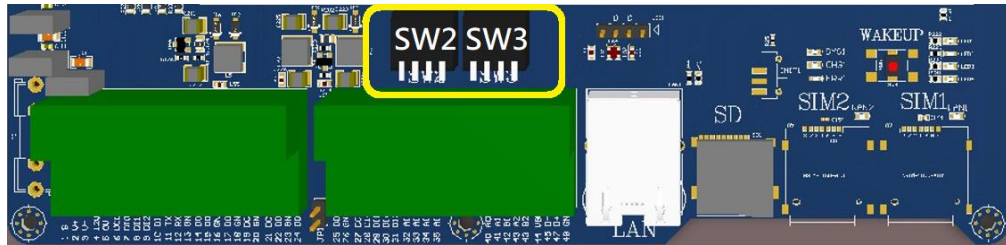
支援 SDHC/SDXC 的 microSD (TF)，檔案格式為 FAT、FAT16、FAT32、extFAT，可使用通用型讀卡機直接讀取。



2.4.3 SW2 & SW3 指撥開關

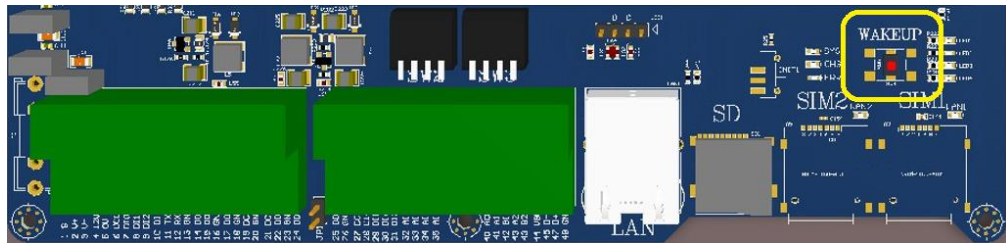
設定測量 AI 輸入為電壓源或電流源，設定為 OFF 時為測量電壓，設定為 ON 時，可測量電流。本開關共有八個，當類比輸入使用單端模式時，SW2 & SW3 的每個開關由左至右分別代表 AI0~AI7 的電壓/電流輸入方式；差動模式時，SW2 & SW3 的開關由左至右每 2 個一組，分別代表 AI0~3 的的電壓/電流輸入方式。

說明：AI 使用單端模式或差動模式可透過管理介面設定。



2.4.4 系統強制重啟按鈕

若 SensMini Q1 進入休眠模式或無法正常運作，無法使用藍芽或有線網路埠對 SensMini Q1 進行參數設定，可利用此按鈕(WAKEUP)強迫重啟 SensMini Q1。



2.5 LED 指示燈

TBD.

2.6 IO 接線

2.6.1 電源輸入接線說明

安裝注意事項

- (1) G(IO Pin 1) 需連接 10 歐姆以下之系統接地，方可獲得較佳之突波抑制與避雷效果。
- (2) V+、V-(IO Pin2、Pin3)適用之 DC 外部電源輸入電壓範圍為 10~30Vdc，**建議輸入電壓在 15~24Vdc 之間。**

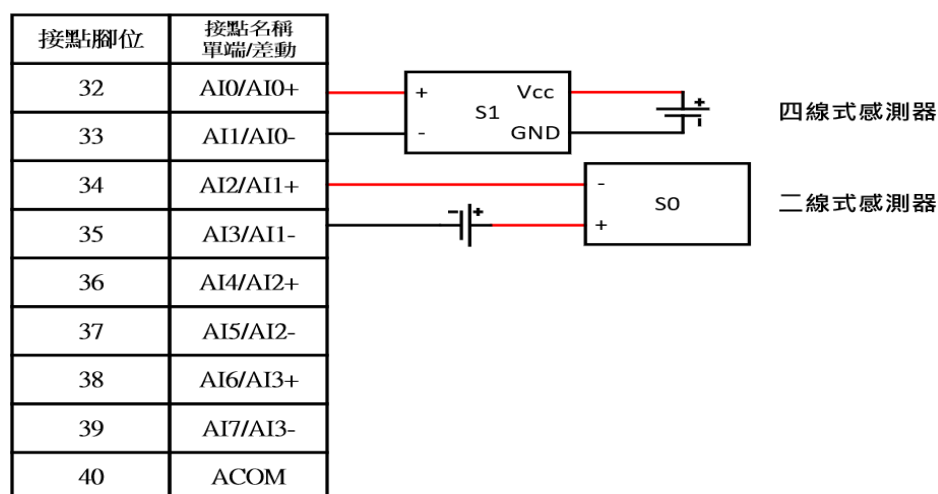
2.6.2 類比輸入接線說明(Analog Input)

類比輸入連接方式有兩種，分別為差動(Differential)與單端(Single-ended)，當所連接的設備輸出訊號變化不大，且都位於同一向時(訊號均為正向或負向)，可使用單端；若所連接感測設備不同向，或訊號值差異較大時，則使用差動方式可獲得較精確測量結果。

(1) 差動模式

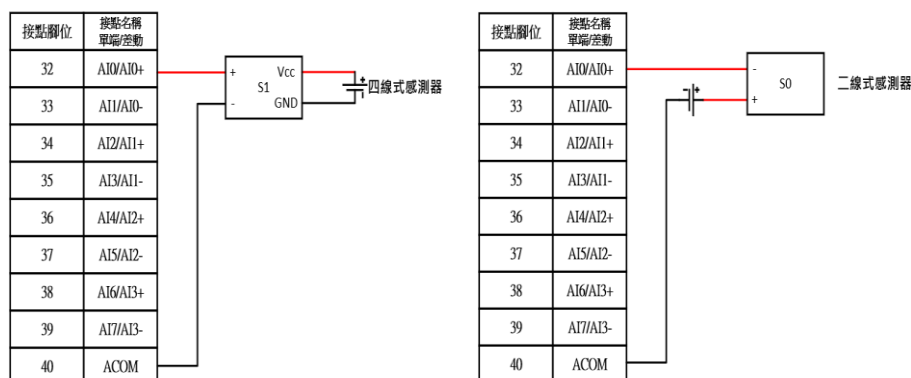
AI 設定為差動，連接方式可分為二線式與四線式感測器兩種，**但量測電流時，僅能使用單端模式，以避免因電位彼此干擾，造成訊號偏移。**

以下範例為分別使用 AI0 與 AI1 連接感測器四線式感測器 S1 與兩線式感測器 S0。



(2) 單端模式

設定為單端讀取時，每個 AI 腳位都可接受一組獨立感測器正極輸入，感測器負極則共用 ACOM 接點。適合用於兩個感測器輸出訊號差異不大時使用。



P.S. AI 設定為電流測量時，內部阻抗為 100 歐姆。

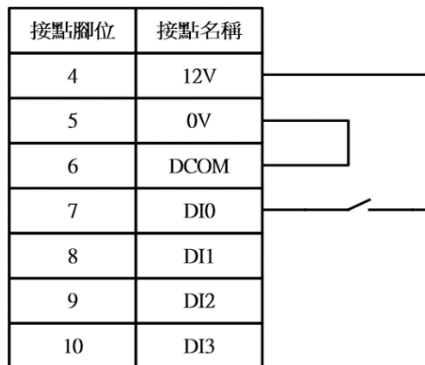
2.6.3 數位輸入接線說明(Digital Input)

SensMini Q1 上之 DI 接點，為了避免長距離傳輸遭雜訊干擾，均採用濕接點(Wet Contact)連接，外部須提供電壓方能使 SensMini Q1 感測外部開關變化(4V 以下視為 0，10V 以上視為 1)。

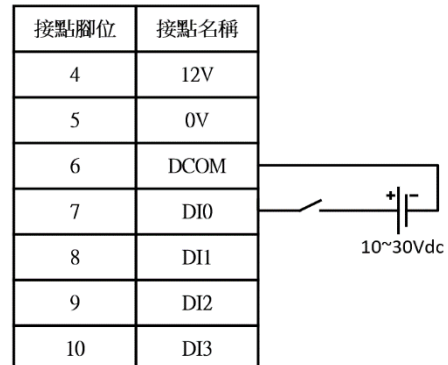
DI 接點有分成二種型態，DI0~3(IO Pin 7~10)具計數器功能，並可於 SensMini Q1 休眠時，持續感測外部開關變化；DI4~7(IO Pin 28~31)不具備計數器功能，於 SensMini Q1 休眠時停止運作，無法感測外部開關變化。

(1) DI0~3 接線範例

電力來源可使用 SensMini Q1 提供的 12V 電壓輸出(IO Pin 4、5)，該輸出可於休眠期間提供穩定的 12Vdc 電源，最大負載為 500mA；或者，使用電壓範圍在 10~30Vdc 之間的外部電源。



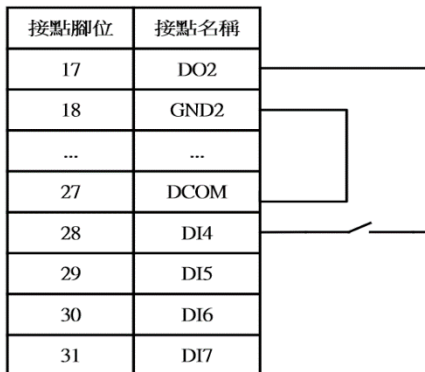
說明：使用本機 12V 電源



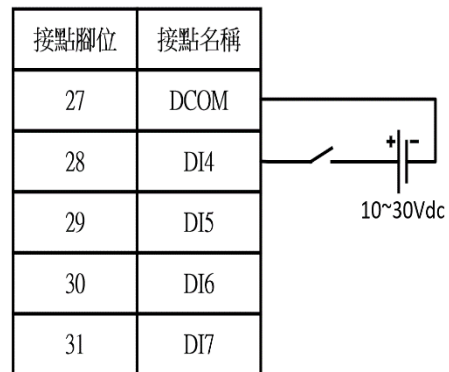
說明：使用外部供應電源

(2) DI4~7 接線範例

電力來源可使用 SensMini Q1 的 DO 輸出(12、24Vdc)；或者，使用電壓範圍在 10~30Vdc 之間的外部電源。



說明：使用本機 DO 輸出



說明：使用外部供應電源

警告：DI 電壓需經過隔離穩壓後，再做為輸入訊號，以避免不可預期的突波產生，致使 IC 零件毀損

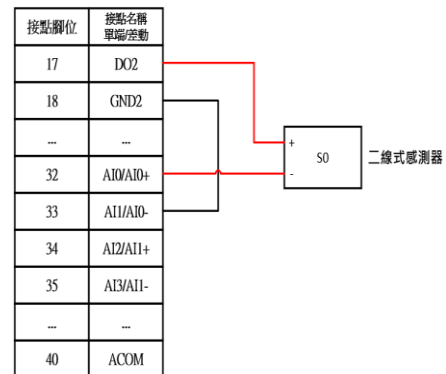
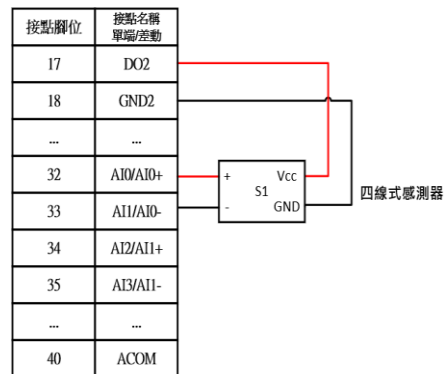
2.6.4 數位輸出接線說明(Digital Output)

SensMini Q1 之數位輸出電壓分成三種類型，包括 5.1Vdc、13Vdc 和 26Vdc，每通道 5.1/13Vdc 可提供 500mA 動力輸出，每通道 26Vdc 可提供 250mA 動力輸出。DO 工作方式可與紀錄時距連動，以節省整體電力使用，或是與所讀取的 AI 值連動，達到警戒輸出目的。

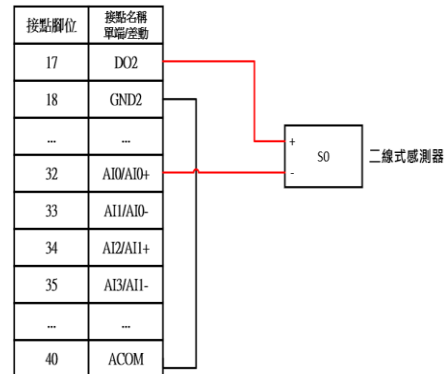
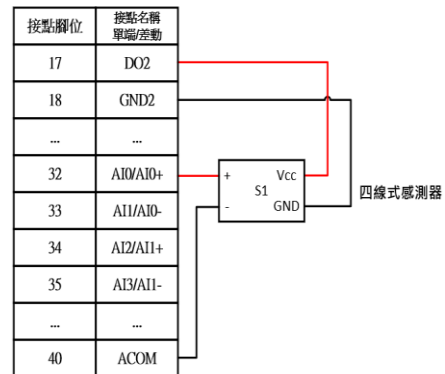
以 DO 為動力驅動感測器之 AI 連接範例

(1) 差動模式

AI 設定為差動，連接方式可分為二線式與四線式感測器兩種，**但量測電流時，僅能使用單端模式，以避免因電位彼此干擾，造成訊號偏移。**



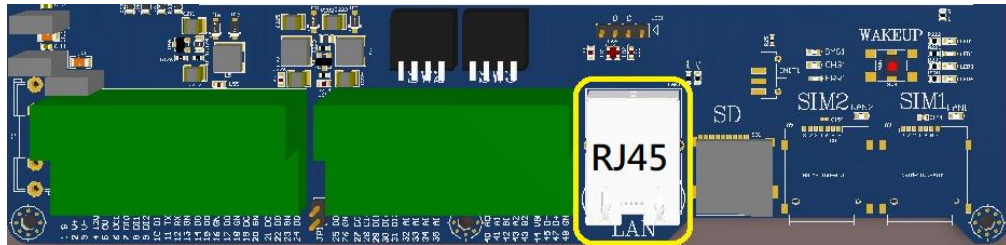
(2) 單端模式



2.7 使用個人行動裝置或電腦連接 SensMini Q1

欲使用個人行動裝置(手機或平板)或電腦連接 SensMini Q1 系統管理頁面，可使用 APP 透過藍芽連線或用 Cat. 5E 或 Cat. 6 網路線與 SensMini Q1 的區域網路連接埠(RJ45 介面)連接。

注意：網路線連接頭之壓接色序須符合 EIA/TIA-568B 標準。



3 參數設定

3.1 基本概念

欲使 SensMini Q1 所連接的感測器讀值正確傳送至 Senslink，需設定 SensMini Q1 之通訊、RS-485 外接設備種類、AI 實體點位型態，軟體點位、硬體點位對應與運算。其中實體點、硬體點、軟體點的基本概念說明如下。

(1) 實體點

位於 SensMini Q1 上的實體接點，例如 M3 (AI1-)代表 M3 接頭上的第 4 支腳位。

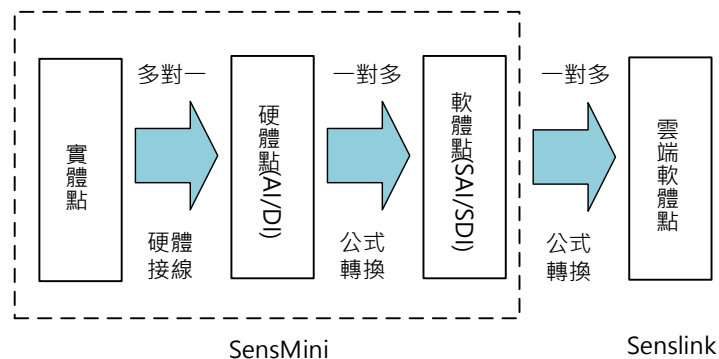
(2) 硬體點

一個或多個實體點，可產生一個硬體點讀值，例如，當 SensMini Q1 之 AI 設定為差動輸入時，AI0+與 AI0-所形成的感測迴路，可產生一個硬體點 Hardware AI 讀值。

(3) 軟體點

一個硬體點經過對應設定(詳見 3.5.1)或公式運算後，儲存於一個軟體點中，**軟體點分為 Software AI (SAI)及 Software DI (SDI)**，此值會儲存於紀錄器中的歷史資料檔案，並上傳至 Senslink 作為即時與歷史資料展示。因此軟體點的數量決定資料傳輸與儲存容量。

Senslink 上的每一個監測項目，亦可於雲端設定轉換公式將軟體點數值進行更複雜運算，再呈現於 Senslink 系統中，該公式之設定與 SensMini Q1 功能無關，為雲端運算功能。



3.2 SensMini Q1 設定頁面

3.2.1 連線

SensMini Q1 使用瀏覽器進行參數設定，出廠 IP 位址為 192.168.255.1，連線成功後顯示畫面如下。

出廠預設帳號 user，密碼 123456。

3.2.2 主要頁面選單

設定頁面主要分為四種，分別為基本參數設定(Basic Parameters)，外接設備設定(Device Settings)，參數設定(Coefficient Settings)與即時與歷史資料(Channel Values)，以下各節詳

細說明各頁面之設定方式與內容。

3.3 基本參數設定(Basic Parameters)

分為設備狀態(Device status)、系統(System)、有線網路(Wired LAN)、無線網路設定(Wireless settings)、Senslink 雲端通訊設定(Senslink cloud communication)、外部設備設定(External device settings)，共六大區塊。

注意：SensMiniQ1 之內部時鐘，電力來源來自主機板上電池，該電池充滿後，電力約可維持時鐘運作兩週，之後時間會重設為預設值，因此若長期未使用本設備，首次使用需要進行校時，詳見 3.3.1(7)。

3.3.1 設備狀態(Device status)

提供 SensMini Q1 即時連線與時間狀態。

Device Status		
4G registration status/signal strength	not registered/not detectable	
4G auto assigned IP	00.00.00.00	
NB-IoT registration status/signal strength	LTE, NB1/-75dBm	
NB-IoT auto assigned IP	10.24.12.21 [Connected]	
LoRa status	Disconnection	
Computer time	2020.01.06 14:30:54	
Device time(UTC/Local time)	2020.01.06 06:30:53	UTC Local time

(1) 4G 註冊狀態(4G registered status) / 訊號強度(4G signal strength)

SensMini Q1 與行動通訊基地台註冊狀態，狀態包括，未註冊(not registered)、GPRS (2G)、EDGE (2.5G,E)、WCDMA (3G)、HSDPA (3.5G,H)、HSUPA (3.75G,H)、HSDPA (3.5G)+HSUPA (3.75G)、4G LTE。

4G 行動通訊訊號強度(4G signal strength)

SensMini Q1 與行動通訊基地台通訊訊號強度，以負值表示，數值越接近零，表示強度越強。

(2) 4G 行動通訊所取得的 IP (4G auto assigned IP)

行動通訊模組成功與 ISP 基地台建立通訊後，取得由 ISP 所配發的 IP。

(3) NB-IoT 註冊狀態(NB-IoT registered status) / 訊號強度(NB-IoT signal strength)

SensMini Q1 與行動通訊基地台註冊狀態，狀態包括，未註冊(not registered)、LTE。

NB-IoT 行動通訊訊號強度(NB-IoT signal strength)

SensMini Q1 與行動通訊基地台通訊訊號強度，以負值表示，數值越接近零，表示強度越強。

(4) NB-IoT 行動通訊所取得的 IP (NB-IoT auto assigned IP)

行動通訊模組成功與 ISP 基地台建立通訊後，取得由 ISP 所配發的 IP。

(5) LoRa 模組傳輸情況

(6) 電腦時間(Computer time)

連線至 SensMini Q1 的電腦時間。

(7) UTC/Local time 時間(UTC/Local time)

目前 UTC/Local time 時間，使用右方 UTC/Local time 按鈕，可將目前電腦提供的 UTC/Local time 時間做同步。

3.3.2 系統(System)

Parameter	Current value
System	
Recording interval(min)	5 ▼
Autosend interval(sec)	40 ▼
Sleeping interval(multiple recording interval)	1 ▼
Wake-up elapsed time(sec)	30 ▼
Bat. LVD threshold(V)	11
Bat. LVD wake-up difference(V)	1
Power saving mode	<input type="radio"/> Enable <input checked="" type="radio"/> Disable
DI status record	<input type="radio"/> Enable <input checked="" type="radio"/> Disable
Log messages record	<input type="radio"/> Enable <input checked="" type="radio"/> Disable
DI trigger	<input type="checkbox"/> DI 0 <input type="checkbox"/> DI 1
Alert threshold	<input type="checkbox"/> Enable 0

(1) 記錄時距(Recording interval)

設定資料記錄間距，時間均是由 0 時 0 分開始計算，例如每 5 分鐘紀錄一筆資料，記錄時間為 0:00、0:05、0:10、0:15...依此類推。

(2) 自動傳送時距 (Autosend interval)

設定每隔一定時間主動傳送資料至 Senslink，避免部分電信業者會切斷一段時間無封包通訊的 TCP 連線，SensMini Q1 可設定每隔固定時間自動傳送所有軟體點即時數值，此參數若設定為 30 秒，表示每隔 30 秒送一次即時資料。

(3) 休眠時距(Sleeping interval)

設定休眠時間為記錄時距的倍數。例如：(1) 當工作時間由 0 時 0 分開始計算，記錄時距為 10 分鐘，休眠時距為 1，代表將每 10 分記錄一次，則表示記錄器結束工作，進入休眠後，啟動時間約為 0 時 9 分，在記錄完成後，會再進入休眠。(2) 記錄時距為 10 分鐘，休眠時距為 2，代表將每 20 分記錄一次，則表示記錄器 0 時 0 分記錄完成，結束工作後，進入休眠，下次啟動時間延至約 0 時 19 分。

(4) 設備自動喚醒前置時間 (Wake-up elapsed time)

此數值為(7)說明中之 T_p 值。

(5) 電池低電壓斷電保護(Bat. LVD threshold)

電池低於所設定的電壓時，會自動進入休眠狀態，並且不再啟動，避免外接電池過度放電造成損壞。

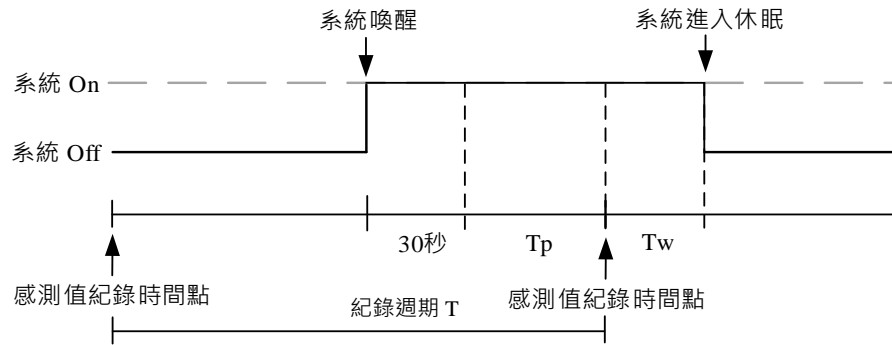
(6) 電池低電壓斷電保護，重啟電壓差(Bat. LVD reboot difference, LVDR)

電池電壓低於 Bat. LVD Threshold (LVDT)時，SensMini Q1 進入休眠，並於電池充電至電壓高於 LVDT + LVDR，SensMini Q1 才會重新啟動，例如 LVDT 設定為 11.5V，LVDR 設定為 0.5，則電壓低於 11.5V 時系統會斷電，並且於電池充電至 12.0V 以上時 SensMini Q1 才會重新啟動。

(7) 省電模式(Power saving mode)

啟動或關閉省電模式。若設定省電模式，SensMini Q1 會於紀錄週期 T 時間到達後 T_w 秒進入休眠， T_w 時間長度決定於兩種因素，若 SensMini Q1 未與 Senslink 連線，則 T_w 為 90 秒，若有連線，則在收到 Senslink 所傳送的最後一個命令後 60 秒進入休眠。

因部分的感測器熱機時間較長，因此可設定設備自動喚醒前置時間，預設值為 30 秒 T_p ，使 SensMini Q1 喚醒時間點為 T_p 加上 30 秒。



(8) DI 狀態記錄(DI status record)

啟動 DI 狀態變化記錄。

(9) Log 記錄(Log messages record)

啟動 Log 事件記錄。

(10) DI 強制喚醒(DI trigger)

在省電模式啟動後，若有 DI 輸入時，可強制喚醒 SensMini Q1。

(11) 警戒喚醒(Alert threshold)

在省電模式啟動時，若有設定軟體點測項 CH0 的警戒值，當軟體點測項 CH0 大於設定警戒值，SensMini Q1 的無線傳輸工作週期將恢復正常，不受行動通訊網路啟動間隔(Mobile on/off interval)設定的影響。

3.3.3 有線網路設定(Wired LAN Settings)

Wired network	
IP address	192.168.255.1
IP mask	255.255.0.0
Gateway	192.168.0.1
Listen port	10000

(1) IP Address

網際網路 IP 地址，使用 IPv4 格式。(原始設定值 192.168.255.1)

(2) IP Mask

子網路遮罩。(原始設定值 255.255.0.0)

(3) Gateway

網路閘道 IP 位址。(原始設定值 192.168.0.1)

(4) 有線網路接聽埠號(Listen port)

設定為伺服模式時，SensMini Q1 有線網路會於所設定通訊埠等待 Senslink 主動連線，因此若您的 SensMini Q1 安裝於防火牆之後，防火牆需開啟此連接埠號。

3.3.4 行動通訊網路設定(Mobile settings)

Wireless module	
High speed module	NB-IoT(SARA-R410M)
Low speed module	No module
Listen port(4G/NB-IoT)	666
Mobile on/off interval(multiple recording interval)	1
APN(4G)	senslink
APN(NB-IoT)	nbiot
PLMN(NB-IoT)	46601
SIM account	mobile
SIM password	mobile
SIM authentication	none

(1) 通訊協定(High speed module)

選擇 Q1 對雲端伺服器的通訊協定，包括 No module, 3G/4G(SensTalk), 3G/4G(Modbus TCP), NB-IoT(SARA-N2), NB-IoT(SARA-R410M)。

當選擇 No module 時，即代表關閉電源。

警告：確定沒有使用行動通訊時，請記得關閉此模組，除可節省電力之外，亦可減少系統重開機的次數。

(2) 通訊協定(Low speed module)

選擇 Q1 對雲端伺服器的通訊協定，包括 No module, NB-IoT(SARA-N2), AS923 LoRa, NB-IoT(SARA-R410M)。

當選擇 No module 時，即代表關閉電源。

警告：

(1) 確定沒有使用行動通訊時，請記得關閉此模組，除可節省電力之外，亦可減少系統重開機的次數。

(2) 啟動此模組時，COM1 即自動失效。

(3) 行動通訊接聽埠號(Listen port(4G/NB-IoT))

與有線網路接聽埠號設定程序相同，但是經由行動通訊進行連線。

(4) 行動通訊網路啟動間隔(Mobile on/off interval)

設定每隔幾次記錄時距後，才會啟動行動通訊網路。

(5) APN (4G)

設定由電信業者提供之 4G 連線 APN (Access Point Name)。

(6) APN (NB-IoT)

設定由電信業者提供之 4G 連線 APN (Access Point Name)。

(7) PLMN (NB-IoT)

設定由電信業者提供之 4G 連線 PLMN (Public Land Mobile Network)。

(8) SIM account

設定日本電信業者提供之 3G 連線 account。

(9) SIM password

設定日本電信業者提供之 3G 連線 password。

(10) SIM authentication

設定日本電信業者 3G 連線認證的方式(PAP/CHAP)。

3.3.5 Senslink 雲端監測系統通訊設定(Senslink cloud communication)

Senslink cloud communication	
Senslink server_1 IP	140.110.140.109
Senslink server_1 port	10001
Senslink server_2 IP	211.21.191.26
Senslink server_2 port	10000
Customer server IP(JSON)	0
Customer server port(JSON)	0
Server/Client mode	<input checked="" type="radio"/> Server <input type="radio"/> Client
Priority connection	<input type="radio"/> LAN <input checked="" type="radio"/> Mobile

(1) Senslink server_1 IP

Senslink 雲端監測系統(第一台)所在的 IP address。

- (2) Senslink server_1 port
Senslink 雲端監測系統(第一台)接聽埠號。
- (3) Senslink server_2 IP
Senslink 雲端監測系統(第二台)所在的 IP address。
- (4) Senslink server_2 port
Senslink 雲端監測系統(第二台)接聽埠號。
- (5) Customer server IP(JSON)
客戶私有接收系統 IP address，採用 JSON 做為接收格式。
- (6) Customer server port(JSON)
客戶私有接收系統 port，採用 JSON 做為接收格式。
- (7) 伺服或客戶端模式(Server / Client mode)
SensMini Q1 與 Senslink 連線可使用客戶端或伺服模式，若您安裝 SensMini Q1 的網路通訊無法提供固定 IP address，可使用客戶端模式(Client mode)，若具備固定 IP address，則可使用伺服模式(Server mode)，以伺服模式建立通訊較為穩定，通訊量較低，資料接收反應速度也較快，並於 Senslink 主機更改 IP address 時，或監測站數量增加需要進行多個伺服器分散式處理時，可提高伺服器管理便利性。
- (8) 連線優先權(Priority connection)
選擇優先連線至 Senslink 的方式是行動通訊或有線通訊，若所選的通訊方式中斷，則會自動跳至第二種連線方式進行連線。(限 4G SensTalk)

3.3.6 串列外接設備設定 (External device settings)

External device settings	
(COM1)RS-485_1 baudrate(bps)	115200 ▼
(COM1)RS-485_1 Parity-Data-Stop bit	N-8-1 ▼
(COM2)RS-485_2 baudrate(bps)	115200 ▼
(COM2)RS-485_2 Parity-Data-Stop bit	N-8-1 ▼
(COM3)RS-232 baudrate(bps)	115200 ▼
(COM3)RS-232 Parity-Data-Stop bit	N-8-1 ▼
RS-232	<input checked="" type="radio"/> Enable <input type="radio"/> Disable
ADC	<input checked="" type="radio"/> Enable <input type="radio"/> Disable

- (1) (COM1) RS-485_1 baud-rate (bps)
串列埠 1(COM1)的通訊速率(bps)。
- (2) (COM1) RS-485_1 Parity-Data-Stop bit
串列埠 1(COM1)的同位檢查、位元長度、停止位元設定。
- (3) (COM2) RS-485_2 baud-rate (bps)
串列埠 2 (COM2)的通訊速率(bps)。
- (4) (COM2) RS-485_2 Parity-Data-Stop bit
串列埠 2 (COM2)的同位檢查、位元長度、停止位元設定。
- (5) (COM3) RS-232 baud-rate (bps)
串列埠 3 (COM3)的通訊速率(bps)。
- (6) (COM3) RS-232 Parity-Data-Stop bit
串列埠 3 (COM3)的同位檢查、位元長度、停止位元設定。
- (7) RS-232 電力(RS-232)
開啟或關閉 RS-232 電力。關閉約可節省 0.51W。

(8) 啟動或關閉 ADC (ADC)

啟動或關閉主板上類比輸入晶片，關閉約可節省 0.09W。

3.4 設備設定(Device Settings)

SensMini Q1 讀取感測器之方式，可由主板內建的類比輸入(AI)、數位輸入(DI)，或是透過串列通訊埠進行讀取，若採用串列通訊讀取，則必須設定適當之通訊協定方能與外接設備通訊。

3.4.1 讀取 DCON, Modbus 通訊協定設備

透過串列埠進行通訊，使用 DCON, Modbus RTU 通訊協定，以 SensMini Q1 作為伺服端 (Master)向設備端(Slave)輪詢取得即時資料的設定步驟如下。

(1) 設定設備(感測器)連接埠與通訊協定種類

若設備為泓格科技(http://www.icpdas.com/index_tc.php)的資料收集模組，如 i7017，透過 RS-485 連接於 SensMini Q1 COM1，則可於設定畫面將 COM1 選擇為 DCON 協定。

COM 1(RS-485)			COM 2(RS-485)			COM 3(RS-232)		
DCON			None			None		
Device No.	Enable	COM port	Command	Start byte	Item data bytes	Byte order		
01-05	<input checked="" type="checkbox"/>	COM1	0	0	00	NONE		
	<input type="checkbox"/>	NONE	0	0	00	NONE		
	<input type="checkbox"/>	NONE	0	0	00	NONE		
	<input type="checkbox"/>	NONE	0	0	00	NONE		
	<input type="checkbox"/>	NONE	0	0	00	NONE		

(2) 選擇串列埠使用之連接設備代碼

於下方表格選擇連接設備代碼(Device No.)，此代碼於軟體類比輸入點(SAI)設定時使用，用以對映該外接設備，設備代碼 0，代表記錄器本體上的硬體 AI、DI、Counter、電壓讀值等資訊(詳見 3.9)，其他設備代碼 1~10，可由使用者自行對應至各個串列埠外接設備。

設備代碼若設定為 32，則代表 SAI 軟體點列表本身。(詳見 3.5.1)

(3) 選擇串列通訊埠

以外接 i7017 模組為例，若該設備外接於串列埠 1，則於 COM Port 欄位選擇 COM1。

(4) 設定 Command 欄位

Command 欄位設定欲讀取外接設備時，所需下達的讀取命令，例如讀取 i7017 之即時資料命令，為#AA，其中 AA 為 RS-485 ID，若所連接 i7017 之 RS-485 ID 為 01，則為#01。

(5) 設定解析從感測端回傳資料的參數

Start Byte, Item Data Byte 分別為解析回傳資料所需的參數，並非所有的通訊協定都需要設定這些參數，目前 SensMini Q1 所支援的通訊協定中，僅 DCON 與 Modbus 需要設定。

Start Byte 表示要從感測端回傳字元中第幾個位置開始解析，以符合 DCON 通訊協定之 i7017 設備回傳結果為例，其回傳內容為

>+0.0012+0.1458+0.3678-1.1578+8.1224-1.0024+4.2522

共有 7 組類比輸入讀值，第一個讀值由第 1 個字元開始('>'符號為第 0 個字元)，

所以 Start Byte 為 1，Item Data Bytes 表示每個測量值所佔回傳位元長度，本例每個測量值為 7 個字元，例如+0.0012(含小數點與+號)。

若選用的通訊協定為 Modbus，則 Start Byte 意義與 DCON 相同，但 Item Data Bytes 則固定為 Float、Int16、Int32 三種。

以 ID 為 01，使用 0x04 命令讀取 Input Register 為例，若要從第 3 個 WORD 位址讀取數值，往後讀取 4 個 WORD，則命令為 010400030004，Start Byte 為 3，Item Data Byte 為 Int16 (1 個 WORD)。若設備回傳之 Modbus 內容符合標準 Modbus 協定，則 Byte Order 應為 H L。(詳見下節說明)

詳細 Modbus 命令請參閱 Modbus 組織網站文件

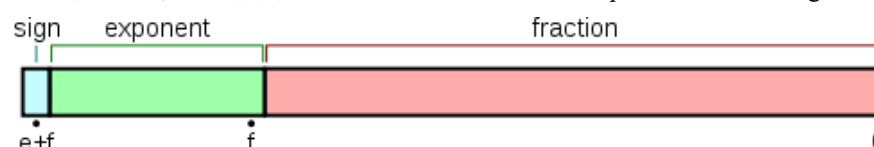
http://www.modbus.org/docs/Modbus_Application_Protocol_V1_1b.pdf

(6) 設定 Modbus 位元解析順序

Byte Order，位元組順序。**僅通訊協定使用 Modbus 時有效**。Modbus 通訊協定於 AI 讀取的部分，是以 WORD (2bytes)為單位，可表示為 16bit 的整數(Int16)，但目前常用的變數，已經擴展至 Float (4Byte)與 Int32 (4Byte)，且以 Intel 為主的 RISC 晶片架構，其位元順序為 Little Endian(高位元組在右側)，與 Modbus 之 Big Endian 相反。因此本選項可針對不同的資料來源，選定不同位元組排列順序，解譯出正確的數值。

浮點數(FLOAT, IEEE754)

浮點數共 32 位元，其中 23bit 為 fraction，8bit 為 exponent，1bit 為 sign。



若以位元組(byte)排列，定義如下

Name	(H)H								(H)L								(L)H								(L)L							
Word	High																Low															
Byte	High								Low								High								Low							
Index	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Def.	S	Exponent								Fraction																						

32bit 整數(Int32)

若以位元組(byte)排列，定義如下

Name	(H)H								(H)L								(L)H								(L)L							
Word	High																Low															
Byte	High								Low								High								Low							
Index	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Def.	Integer																															

16bit 整數(Int16)

若以位元組(byte)排列，定義如下

Word	不定義															
Byte	High								Low							
Index	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Def.	Integer															

不同的外接設備，透過 Modbus 回傳的位元組順序會有不同的定義，因此本選項可以選擇不同設備所定義的位元組順序，以獲得正確的數值。

本選項可選擇的位元組解譯方式，可分為六種，分別為

- A. (L)L (L)H (H)L (H)H – 32bit
- B. (L)H (L)L (H)H (H)L – 32bit
- C. (H)L (H)H (L)L (L)H – 32bit
- D. (H)H (H)L (L)H (L)L – 32bit
- E. H L – 16bit
- F. L H – 16bit

其中括弧內的標示，表示為 Low WORD 或 High WORD，例如(H)L 表示該位元為位於 High Word 的 Low Byte。

Modbus 類比輸入讀值位元組順序解析範例，詳見第 5 章： Modbus 讀取 IR 位元組序設定範例。

(7) 啟動或關閉特定資料擷取設定

上述參數設定完畢後，必須勾選啟用(Enable 欄位)，系統才會定期對該設備進行即時資料擷取。

(8) 特殊外接設備注意事項

- A. 主機上之 AI、DI Counter 讀取數值，GPS 等設備，均有固定之硬體點位，因此不需要設定 Start Byte 與 Item Data Bytes 欄位，其對應之位置，詳見 3.9。
- B. 若使用 COM3 的 Modbus 或 DCON 功能時，可介接 RS-232 to RS-485 Converter。

特殊功能: 若 COM1 不選定任何通訊協定時，則該串列埠會自動設定為 Modbus RTU Slave 供其他主機或是 PLC 讀取，詳細點位對應詳見 3.8.3。

3.4.2 連接 GPS

使用具備 NMEA 通訊協定的 GPS，連接在 COM3 串列埠，NMEA 協定必須包含 \$GPRMC 輸出。

GPS 傳輸速率必須與設定值配合，於 Device Setting 頁面，設定 COM3 為 GPS，並於選定的 Device 設定 COM3，則該 Device 的硬體點 0~5，會分別對應緯度、經度、速度 (mile/hr)、航行角度(以真北為參考基準)、北緯(1)或南緯(2)、東經(1)或西經(2)，並開啟 5V 電壓輸出(Connector2 的 pin4、pin5)。

P.S. 一般 GPS 的傳輸速率為 9600bps，需確認 COM3 的 baudrate 是否一致

3.4.3 連接 MaxSonar Sensor

將 MaxSonar Sensor 連接在 COM3 串列埠。

COM 1(RS-485)		COM 2(RS-485)		COM 3(RS-232)		
None		None		MaxSonar Sensor		
Device No.	Enable	COM port	Command	Start byte	Item data bytes	Byte order
	<input checked="" type="checkbox"/>	COM3	0	0	00	NONE

傳輸速率必須與 Sensor 設定值配合，於 Device Setting 頁面，設定 COM3 為 MaxSonar Sensor，並於選定的 Device 設定 COM3，則該 Device 的硬體點 0 對應 Sensor 數值，並開啟 5V 電壓輸出(Connector2 的 pin4、pin5)。

3.4.4 內建硬體 AI (HAI)設定

SensMini Q1 內建的類比輸入(Hardware analog input, HAI)，可設定為單端(Single-end) 或差動(Differential)輸入，該設定會對所有的 HAI 頻道作用，兩者對感測器接線方式不同，詳見 2.6.2，需注意的是，由於差動輸入每個硬體點需要用掉兩個實體點，因此 SensMini Q1 HAI 僅剩 AI0 與 AI1。

ADC mode	AI 0	AI 1	AI 2	AI 3
<input type="radio"/> Differential <input checked="" type="radio"/> Single-ended	Current (mA)	Current (mA)	Current (mA)	Current (mA)

每個類比輸入硬體點，另可設定為電流輸入或電壓輸入，此部分除了需於此網頁進行設定外，還需調整指撥開關，詳見 2.4.3。

3.4.5 內建 DO 行為模式設定

SensMini Q1 DO 為具備動力輸出之濕接點，輸出電壓與所連接電池相同，若無電池時則與外接電源相同，最大承載電流為 500mA。DO 之行為模式共有 5 種

(1) 遠端控制(Mode 0, Remote Control)

接受來自 Senslink 的遠端控制命令進行啟閉。

(2) 永遠開啟(Mode 1, Always On)

隨 SensMini Q1 啟閉，只要 SensMini Q1 於運行狀態(不含休眠)，就會有電力輸出。

(3) 記錄連動(Mode 2, Follow Recording Interval)

於資料記錄時點到達前 T_p (3.3.2(7))時間，DO 遂行啟動，若 T_p 小於記錄時距，則 DO 會永遠處於開啟狀態，此功能僅能於休眠功能關閉時使用。

(4) SAI 連動模式 A(Mode 3, Follow SAI Status A)

SAI 數值狀態	DO 作動狀態	
SAI \leq TL	OFF	TH
SAI \geq TH	ON	
		TL

(5) SAI 連動模式 B(Mode 3, Follow SAI Status B)

SAI 數值狀態	DO 作動狀態	
SAI \leq TL	ON	TH
SAI \geq TH	OFF	
		TL

DO 行為模式選擇，由 DO Mode Selection 設定。

DO Mode selection

DO_0 / DO_1 action mode Mode 0

DO_0 及 DO_1 的行為模式是相同的，不可分開選擇。若選擇的行為模式為 Mode 0~2，則使用以下畫面指定該模式將應用於 DO_0 還是 DO_1。

[Mode 0] Remote Control / [Mode 1] Always On / [Mode 2] Follow Recording Interval

☒ DO_0 enable ☐ DO_1 enable

若選擇的模式為 Mode 3，則可設定以下參數表。

[Mode 3] DO Mode Parameters settings

Enable	DO NO.	Software AI	Threshold low	Threshold high	Mode
<input checked="" type="checkbox"/>	DO_0	9	8.5	9	A
<input type="checkbox"/>	DO_0	0	0	0	NONE
<input checked="" type="checkbox"/>	DO_1	5	5	5.5	B
<input type="checkbox"/>	DO_1	0	0	0	NONE

Enable 表示當該列條件達到時，DO_0 或 DO_1 即發生動作。以偵測 pH 值為例，若希望 pH 高於 9 時要觸發 DO_0，而 pH 之軟體點為 9，不感帶為 0.5；偵測酸度值為例，若希望酸度值低於 5 時要觸發 DO_1，而酸度值之軟體點為 5，不感帶為 0.5，則可設定如上圖。

3.5 參數設定 (Parameter Settings)

3.5.1 SAI 軟體點設定(Software analog input settings)

SensMini Q1 的 SAI 軟體點為 Senslink 讀取的基本單位。每一個 SAI 軟體點都可視為是一個物理量的類比監測項目，它與硬體點、實體點的關係，詳見 3.1。

SAI 軟體點的設定，必須指定該 SAI 軟體點是由哪一個設備(Device)的哪一個資料點對應而來，於 3.4 設定的設備編號(Device No.)與監測項目(Measurement)，即為本 SAI 軟體點所需的參數。

設定注意事項

- (1) Enable 的設定需連續，不可有空格，以免影響輸出順序
- (2) 若資料傳送至 Senslink，則 Senslink 讀取的 AI 點位與 SAI 軟體點順序相同

Software AI	Enable	Device No.	No. of measurements	Formula ID	Filter	Power source DO_0	Power source DO_1
00-07	<input checked="" type="checkbox"/>	0	11	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	0	12	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	0	4	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	0	5	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

例如，若於 3.4.1 設備設定頁面，設定讀取 i7017 模組，若該模組回應內容為

>+0.0012+0.1458+0.3678-1.1578+8.1224-1.0024+4.2522

該頁面設定參數 Device No. = 1，Start Byte = 1，表示設備 1 由第 1 個 byte 開始讀取 i7017 AI 輸入值。若此軟體點欲儲存第 2 個讀值，+0.1458，則可設定此軟體點為 Device No. =

1, No. of Measurements = 1, 因 No. of Measurement 之起始序數為 0。

上述設定會取得設備回傳之原始值，若該原始值需要進行公式換算，則可給定 Formula ID(詳 3.5.2)，系統會根據所設定公式進行即時換算，並且儲存於軟體點中。

軟體點設定之 Filter 選項，為設定啟用何種數位濾波，輸入 1 時，系統會將公式轉換後的數值，進行 Kalman 濾波，再行寫入軟體點；輸入 2 時，為針對在 0~360 之間變動的數值做 Kalman 濾波，再行寫入軟體點。此功能可於感測器波動較大，希望濾除雜訊時啟用。

Power Source DO_0, DO_1 表示此軟體點所對應的感測器，其電力是否為 DO_0 或 DO_1 供應。例如：若為 DO_0 供電時，當 DO_0 斷電後，則該軟體點會停止更新資料，避免讀到錯誤數值。

3.5.2 公式參數設定 (Formula coefficient)

Formula ID	Coef. a	Coef. b	Coef. c
00	0	0	0

此頁面設定各 Formula ID 二次方程式 $y = ax^2 + bx + c$ 或指數方程式 $y = ax^b$ 之各項參數，其對應於各公式設定使用。例如：若使用二次方程式，且沒有設定情況下，預設 $a = 0, b = 1, c = 0$ ，表示其為原始讀值。

3.6 讀取即時與歷史資料(AI/DI Values)

3.6.1 主機硬體點讀值 (Onboard hardware AI / DI values)

主機內建之硬體點，包括類比輸入(AI0~3)，DI 計數值(DI0~1 Counter)，DI 輸入狀態(DI0~3 status)，DO 輸出狀態(DO0~1 status)，主板溫度(Temperature)，電池電壓(Battery Voltage)，外部電壓(External Voltage)，測項 CH0 的日累積值(CH00 one day)，測項 CH0 的時累積值(CH00 one hour)，4G 狀態(REG status)，4G 訊號強度(4G Signal Strength)，NB-IoT 狀態(REG status)，NB-IoT 訊號強度(NB-IoT Signal Strength)，Reboot times 這些硬體點之即時顯示值，亦可藉由 3.5.1 軟體點設定，儲存於某一個 SAI 軟體點中。

00-AI0	01-AI1	02-AI2	03-AI3	04-DI0 counter
0.00mA	0.00mA	0.00mA	0.00mA	0
05-DI1 counter	06-DI0 status	07-DI1 status	08-DO0 status	09-DO1 status
0	0	0	1	1
10-Temperature	11-Battery voltage	12-External voltage	13-Ch00 one day	14-Ch00 one hour
43°C	14.66V	13.60V	894.04	29.32
15-4G REG status	16-4G Signal strength	17-NB-IoT REG status	18-NB-IoT Signal strength	19-DI2 status
not registered	not detectable	not registered	not detectable	0
20-DI3 status	21-Reboot times	22-	23-	24-
0	2425	-	-	-

部分硬體點為空值，表示為未來擴充保留。

3.6.2 SAI 軟體點即時讀值 (Software AI real-time values)

00	14.82	01	15.00	02	0.00	03	10.00
04	-	05	-	06	-	07	-
08	-	09	-	10	-	11	-
12	-	13	-	14	-	15	-
16	-	17	-	18	-	19	-

顯示由所有軟體點經過公式轉換與濾波後的即時值。

3.6.3 取得歷史資料 (Retrieve software AI historical data)

Year	Month	Day	Total day(s)	
2020	1	2	02	Get Record Data

依設定的日期，取得儲存於 SD 卡內 software AI 的歷史資料。

3.7 SensMini Q1 串列埠特殊輸出功能

3.7.1 輸出 SAI 讀值至特定 LED 顯示表頭 CM5H-S01。

若 COM2 選定 Display Panel 時，該通訊埠可藉由 Modbus 輸出資料至特定數位電表 CM5H-S01。

例：有三個 SAI 軟體點位時，將依序輸出 CH00, CH01, CH02 資料到 Modbus ID1, 2, 3 的裝置，所以若串接其他 Modbus 設備時，需避開 ID1, 2, 3 的設定。

3.7.2 輸出 SensMini Q1 工作及偵錯訊息

若 COM3 不選定任何通訊協定時，該通訊埠可輸出 SensMini Q1 偵錯訊息。

3.8 設定 SensMini Q1 為 Modbus RTU Slave / TCP Server

3.8.1 Modbus RTU

若 COM1 不選定任何通訊協定時，該通訊埠可作為 Modbus RTU Slave，供其他主機或 PLC 現場讀取資料，讀取時間間隔應設在 1 秒以上，可得到較佳的輸出品質。

3.8.2 Modbus TCP

於 Basic Parameter→General Parameter Settings→System 網頁上設定 SensMini Q1 通訊協定為 Modbus TCP 時，SensMini Q1 可透過有線 Ethernet 及 4G 行動網路作為 Modbus TCP Server 供遠端設備讀取，由於 Modbus TCP Server 必定是由遠端客戶端發動 TCP 連線與 SensMini Q1 相連接，因此 SensMini Q1 必須有固定 IP address 方能使用本功能。

通訊埠號內定使用 502。

3.8.3 Modbus RTU Slave / TCP Server 位址對應表

SensMini Q1 設定為 Modbus Slave 時，其位址對應如下。

Function Code	Modbus Register		Data Type	Length (Byte)	Name
	Format Number	Address (Hex)			
0x01 (Read Coils)	00001	000 (0x0000)	bit	1	Read DO 00 State
	00002	001 (0x0001)	bit	1	Read DO 01 State
0x02 (Read Discrete Inputs)	10001	000 (0x0000)	bit	1	Read DI 00 State
	10002	001 (0x0001)	bit	1	Read DI 01 State
0x04 (Read Input Register)	30001-30002	000-001 (0x0000-0x0001)	float	4	Read AI 00 Value
	30003-30004	002-003 (0x0002-0x0003)	float	4	Read AI 01 Value
	30005-30006	004-005 (0x0004-0x0005)	float	4	Read AI 02 Value

	30063-30064	062-063 (0x003E-0x0040)	float	4	Read AI 31 Value

	30201	200 (0x00C8)	uint	2	Read Year
	30202	201 (0x00C9)	uint	2	Read Month
	30203	202 (0x00CA)	uint	2	Read Day
	30204	203 (0x00CB)	uint	2	Read Hour
	30205	204 (0x00CC)	uint	2	Read Minute
	30206	205 (0x00CD)	uint	2	Read Second
0x05 (Write Single Coil)	00001	000 (0x0000)	bit	1	Write DO 00 State
	00002	001(0x0001)	bit	1	Write DO 01 State

3.9 固定硬體點編號

3.9.1 主機內建

硬體點編號	說明	備註
0	Hardware AI0	設定為差動讀取時，實體點 0,1 迴路讀值 AI0，實體點 2,3 迴路讀值儲存於 AI1
1	Hardware AI1	
2	Hardware AI2	
3	Hardware AI3	
4	DI0 Counter	計數器於每次記錄時距到達時，數值記錄於歷史資料後將歸零
5	DI1 Counter	
6	DI0 Status	DI0 的電壓狀態
7	DI1 Status	DI1 的電壓狀態
8	DO0 Status	DO0 的電壓狀態
9	DO1 Status	DO1 的電壓狀態
10	Temperature	主板溫度
11	電池電壓	連接於 M1，BAT+與 BAT-之輸入電壓
12	外部電壓	連接於 M1，PWR+與 PWR.GND 之輸入電壓
13	Ch00 日累積值	Ch00 當日累積資料
14	Ch00 時累積值	Ch00 某時累積資料
15	4G 狀態	儲存軟體點時，其數值代表意義如下 0: 基地台未連線 1: GPRS 2: EDGE 3: WCDMA 4: HSDPA 5: HSUPA 6: HSDPA + HSUPA 7:4G LTE
16	4G 訊號強度	Not detectable：未連線 -113~-51dbm：已連線
17	NB-IoT 狀態	儲存軟體點時，其數值代表意義如下 0: 基地台未連線 10: LTE NB1
18	NB-IoT 訊號強度	Not detectable：未連線 -113~-51dbm：已連線
19	DI2 Status	DI2 的電壓狀態
20	DI3 Status	DI3 的電壓狀態

21	Reboot times	記錄已重開機次數
22~24	系統保留	系統保留

4 韌體更新

注意，自行更新韌體有失敗的風險，更新前請確認網路連線、SensMini Q1 電力狀態、韌體檔案版本及更新使用之電腦穩定與正確性。

4.1 基本需求

SensMini Q1 韌體更新採用 TFTP 進行更新，因此電腦端必須具備 TFTP Client，請至 http://tftpd32.jounin.net/tftpd32_download.html 下載 TFTP。

請勿使用 Windows 7(含以上)內建的 TFTP，會發生上傳不完全的問題。

4.2 更新步驟

(1) 進入更新模式

於 Firmware update 頁面，點選 Enter Firmware Update Process，並於對話框輸入密碼 FWUPDATE 後，系統會進入等待連線模式，確保不會有人隨意進入更新模式，網頁也會中斷而無法再連入。所以一定要完成所有韌體更新程序，系統重新啟動後，才可重新進入網頁。

(2) 上傳韌體檔案

使用 TFTP 上傳新版韌體。

(3) 重新啟動

韌體上傳後系統會自動重新啟動，若上傳失敗，系統會維持在可使用 TFTP 上傳韌體的狀態。

(4) 在更新韌體時，若無法更新成功的話，需檢查是否為防火牆或防毒軟體的影響，並需確認通訊埠 port：69 為開啟狀態。

5 Modbus 讀取 IR 位元組序設定範例

5.1 標準 Modbus 協定

標準 Modbus 設備，其數值均為 2byte 整數，且每個 Word 位元組順序為 Big Endian(左方為高位元，右方為低位元)，其範例如下。

BYTE Index	0	1	2	3	4	5	6	7
WORD Index	0		1		2		3	
Byte Order	H	L	H	L	H	L	H	L
範例	物理數值	測值 0		測值 1		測值 2		測值 3
	10 進位	24578		32498		62110		52175
	Hex	60	02	7E	F2	F2	9E	CB CF

此時解析 Modbus 時，位元組序(Byte Order)必須選擇 H L。

5.2 感測器為 CISC 架構處理器

若感測器設備為 CISC 架構處理器，例如 Intel x86 CPU，則回傳之位元組序為 Little Endian (左方為低位元，右方為高位元)，其範例如下。

BYTE Index	0	1	2	3	4	5	6	7
WORD Index	0		1		2		3	
Byte Order	L	H	L	H	L	H	L	H
範例	物理數值	測值 0		測值 1		測值 2		測值 3
	10 進位	24578		32498		62110		52175
	Hex	02	60	F2	7E	9E	F2	CF CB

此時解析 Modbus 時，位元組序(Byte Order)必須選擇 L H。

5.3 監測數值長度為 4byte

許多回傳累積值的感測器，如流量計之累積流量、數位電表總耗電量，由於 2byte 僅能表示 0~65535，不足以顯示實際值，因此必須將多個 WORD 解譯為單一 4byte 數值，以下為 4byte 數值範例。

BYTE Index		0	1	2	3	4	5	6	7
WORD Index		0		1		2		3	
WORD Order		H		L		H		L	
Byte Order		H	L	H	L	H	L	H	L
範例	物理數值	測值 0				測值 1			
	10 進位	1610776306				4070493135			
	Hex	60	02	7E	F2	F2	9E	CB	CF

此時解析 Modbus 時，位元組序(Byte Order)必須選擇 HH HL LH LL，表示於 WORD 層級排列順序為 H L，每個 WORD 中的位元排列順序為 H L。

5.4 監測數值長度為 4byte，且感測器為 CISC 架構處理器

與 5.3 類似，但 WORD 組序與位元組均為 L-H。

BYTE Index		0	1	2	3	4	5	6	7
WORD Index		0		1		2		3	
WORD Order		L		H		L		H	
Byte Order		L	H	L	H	L	H	L	H
範例	物理數值	測值 0				測值 1			
	10 進位	1610776306				4070493135			
	Hex	F2	7E	02	60	CF	CB	9E	F2

此時解析 Modbus 時，位元組序(Byte Order)必須選擇 LL LH HL HH，表示於 WORD 層級排列順序為 L H，每個 WORD 中的位元排列順序為 L H。

5.5 監測數值長度為 4byte，WORD 與 Byte 組序不同

與 5.3 類似，但 WORD 組序與位元組序不一致，例如 WORD 組序為 L H，Byte 組序為 H L。

BYTE Index		0	1	2	3	4	5	6	7
WORD Index		0		1		2		3	
WORD Order		L		H		L		H	
Byte Order		H	L	H	L	H	L	H	L
範例	物理數值	測值 0				測值 1			
	10 進位	1610776306				4070493135			
	Hex	60	02	7E	F2	CB	CF	F2	9E

以下範例為 WORD 組序為 H L，Byte 組序為 L H。

BYTE Index		0	1	2	3	4	5	6	7
WORD Index		0		1		2		3	
WORD Order		H		L		H		L	
Byte Order		L	H	L	H	L	H	L	H
範例	物理數值	測值 0				測值 1			
	10 進位	1610776306				4070493135			
	Hex	02	60	F2	7E	9E	F2	CF	CB