

SPM-1 Compact Multi-Function Power Meter

集合式電表



User guide

使用手冊

目錄

第一章 產品介紹	3
1.1 SPM-1 簡介	3
1.2 安全須知	3
1.2.1 危險注意	3
1.2.2 產品保固及售後服務	3
1.3 電表規格	4
1.3.1 軟體功能表	4
1.3.2 技術規格表	4
1.4 訂購資訊	4
第二章 安裝及接線	5
2.1 產品檢查	5
2.2 產品安裝	5
2.2.1 產品外型	5
第三章 線路接線圖	6
3.1 背面接線	6
3.1.1 輔助電源	7
3.1.2 主要 RS485 通訊埠	7
3.1.3 電流輸入端子(內建 5A)	7
3.1.4 電壓輸入端子	7
3.2 接線圖 (內建 5A)	8
3.2.1 單相二線式/1CT	8
3.2.2 單相三線式/2CT	8
3.2.3 三相三線式/2CT	8
3.2.4 三相三線式/3CT	9
3.2.5 三相四線式/3CT	9
第四章 面板顯示及設定	10
4.1 面板顯示	10
4.2 執行期模式	11
4.2.1 按鍵 P	11
4.2.2 按鍵 E/T	11
4.2.3 按鍵 V/A	11
4.3 設定期模式	12
4.3.1 一般設定 N	12
4.3.2 清除設定 C	13
4.3.3 I/O 設定	14
4.4 特殊功能按鍵	15
第五章 通訊	16
5.1 RS485	16
5.1.1 RS485 標準	16
5.1.2 儀器通訊接線	16
5.2 Modbus	16
5.2.1 Modbus 的格式	16
5.3 通訊協定	17
5.4 浮點格式	17
5.5 Modbus RTU Mode	18
5.6 Modbus Function Code	18
5.7 SPM-1 通訊參數表	19

第一章 產品介紹

1.1 SPM-1 簡介

SPM-1 為一高精度集合式電表，提供多樣化電量參數，可應用於一般單、三相系統之電力監視量測。搭配 RS485 遠端通訊功能，使其可廣泛應用於遠端電力監視需求。

其產品特色如下：

- 三相(單相)功能性電表，具備基本電力參數量測及通訊功能。
- 精度高，V.I.精度優於 0.2%，Wh 精度優於 0.5%。
- 具備 LCD 顯示螢幕，背光亮度可做 4 段式調整。
- 可選配 RS485 通訊介面，支援 Modbus 標準通訊協定，應用彈性大。
- 外型小巧，符合 DIN96*48 標準，安裝拆卸皆方便。

1.2 安全須知



1.2.1 危險注意

請注意！！

只有合格的安裝人員可以安裝這台設備。請在閱讀本指示之後再進行安裝工作。

適當的安裝及操作將有利於此產品之運作。忽視基本的安裝要求可能導致人身傷害和對電氣設備或者其他財產的損害。

在進行安裝及維修此產品前，請研讀手冊，並熟悉安裝順序及注意事項。請特別注意本產品之電力系統，考慮到其所有可能性。

請注意這些警告，否則將導致嚴重的人身傷害或使設備受到損害。

1.2.2 產品保固及售後服務

士林電機廠股份有限公司對本產品及其材料的保固期限為一年。在保固期內，我們會對有瑕疵的產品進行維修。請在產品送修時提供產品型號、序號及詳細敘述故障問題。若有需要請電：+886-3-5981921

1.3 電表規格

1.3.1 軟體功能表

	SPM-1
一般量測	
電流	●(三相, 平均)
電壓(L-L 電壓, L-N 電壓, 平均)	●(三相, 平均)
頻率 Hz	●
電力/kW, kVAR, kVA	● (kW, kVAR, kVA 三相, 總和)
功率因數(三相, 總和)	●(三相, 總和)
電能量測	
電能/kWh, kVARh, kVAh	●
通訊 Communication	
RS485 (主要通訊埠)	●(選配)

1.3.2 技術規格表

量測接線模式	3P4W, 3P3W-2CT, 3P3W-3CT, 1P3W, 1P2W, 自動判斷接線模式
取樣率	3600 點/秒
精度	電壓:0.2 % 電流:0.2 % 電力/kW, kVAR, kVA:0.5 % 電能/kWh, kVARh, kVAh:0.5 % 功率因數 Power Factor:0.5 % 頻率 Frequency:0.1 %
輔助電源	100-240VAC/100-300VDC
量測電壓輸入	10-600V (線對線電壓)
量測電流輸入	5mA-5A
功耗	1.73W/4.59VA (背光關閉), 1.92W/4.96VA (背光開啟) 測試條件:輔助電源 220V, 通訊埠皆在工作狀態
頻率	47-63Hz
通訊(選配)	RS485 Modbus protocol, 2-wire, 4800~57600bps
安裝方式	盤面式固定
尺寸(mm)	96(W) × 48(H) × 111.2(L)
重量	273g
顯示	白光 70mmx18mm Monochrome LCD
溫度	工作-20 ~ 70 °C 儲存-25 ~ 70 °C
濕度(RH, %)	95 %
保護等級	IP40(前面板) IP20(背殼)
認證規範	● LVD : EN61010-1 ● CE : EN61326-1 EN61000-3-2 EN61000-3-3 IEC61000-4-2 IEC61000-4-3 IEC61000-4-4 IEC61000-4-5 IEC61000-4-6 IEC61000-4-8 IEC61000-4-11 ● FCC : FCC PART 15B CISPR 22 ICES-003 Issue 5 ANSI C63.4

1.4 訂購資訊

SPM-1 ①

① 通訊 RS485

0 : 無

1 : 有

第二章 安裝及接線

2.1 產品檢查

如果打開包裝後發現產品有損壞，使用者應立刻連絡出貨商。產品拆封時請小心不要損害到儀器，並將產品包裝盒保留，作為日後搬運之用。

2.2 產品安裝

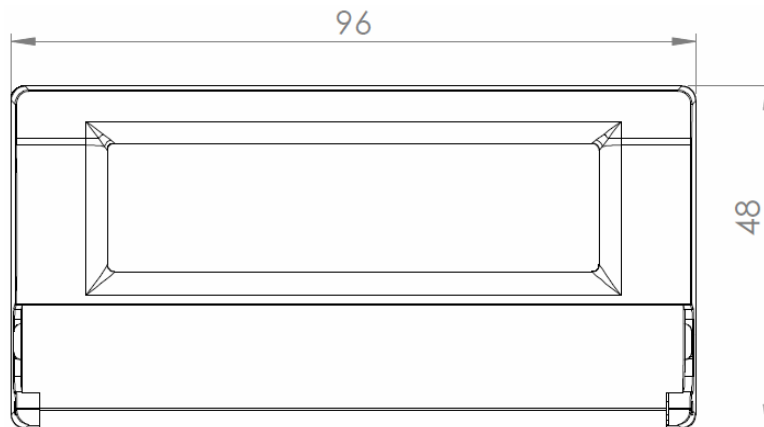


請使用柔軟的乾布作為清潔，不要使用化學物品、清潔劑之類的揮發性溶劑清潔設備，以免造成外殼損傷。

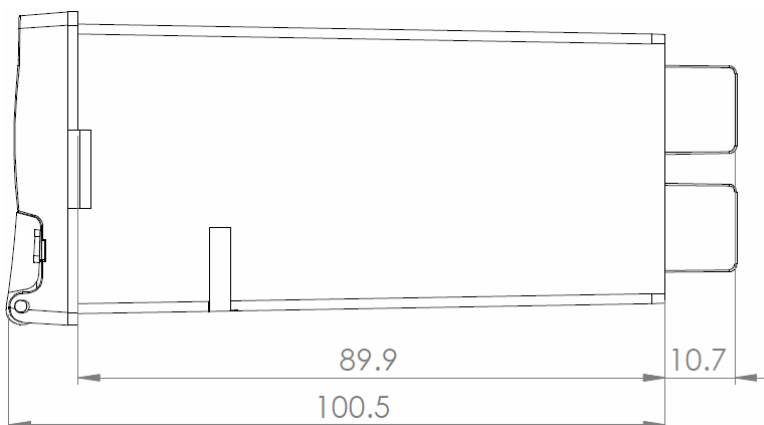
- 建議安裝在無振動之盤面，周圍環境溫度為 -20°C 至 70°C ，溼度為 20 至 90%RH(無凝結)。
- 安裝時，請於電表輔助電源及量測電壓前端，加裝符合現場環境耐電壓規格、1A 的保險絲。
- 維護本表時，務必要確實拆除所有的電源連接線。
- 維護必須由合格及有被授權人員來執行。
- 面板 IP40，表殼 IP20 保護等級。

2.2.1 產品外型

正視圖(單位 mm)



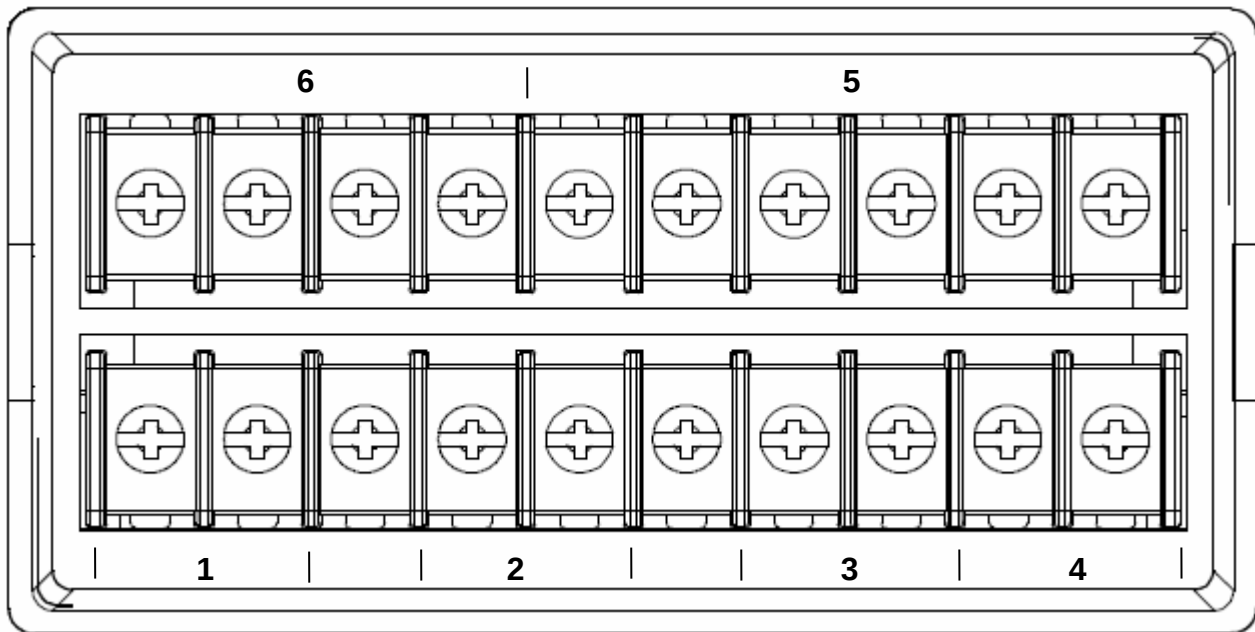
側視圖(單位 mm)



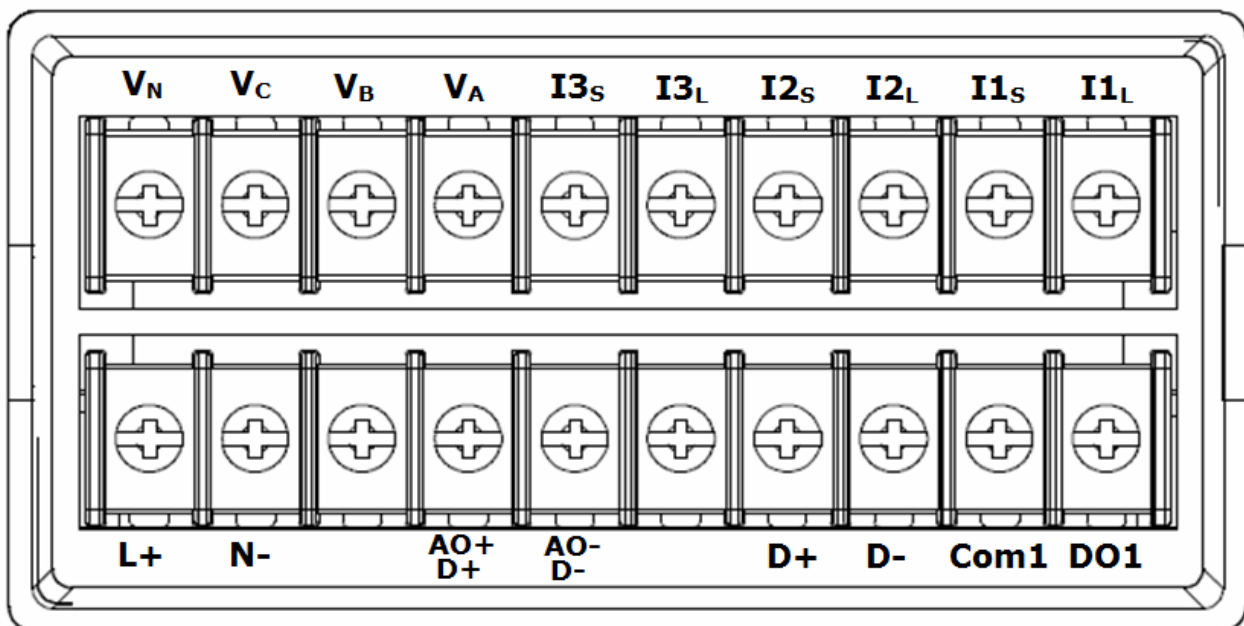
安裝於盤面之後，再將四個卡榫裝上以固定。建議盤面割孔為 $93\text{ mm (W)} \times 45\text{ mm (H)} (+/-0.5\text{ mm})$

第三章 線路接線圖

3.1 背面接線



編號	端子定義
1.	輔助電源端子 (L+ N-)
2.	AO 端子或次要 RS485 通訊埠(目前無此功能) (AO+ AO-)或(D2+ D2-)
3.	主要 RS485 通訊埠 (D1+ D1-)(選配)
4.	DO1 端子 (Com1 DO1) (目前無此功能)
5.	電流輸入端子 (3S 3L 2S 2L 1S 1L)
6.	電壓輸入端子 (V_N V_C V_B V_A)

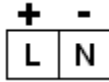


3.1.1 輔助電源

- 在送電之前，必須檢查電源線是否接入正確的端子(L+, N-)。
- 標準電源 100-240Vac/100-300Vdc。
- 本儀表電源不必接地。



請注意!若接直流電源，(+, -)位置勿接錯。



3.1.2 RS485 通訊埠

- 預設位址 15、鮑率 19200、同位檢查 None、停止位元 1。
- 參數位址請參閱 5.7 SPM-1 通訊參數表。
- 電表韌體更新由此通訊埠進行。

3.1.3 電流輸入端子(內建 5A)

- 電流輸入端子有 3 組 6 處端子(3S 3L 2S 2L 1S 1L)。
- SPM-1 電流輸入為 CT 二次側 5mA~5A。
- 外部有主比流器的前提下, CT(比流器)最高電壓 Max 30Vrms。



請注意!在量測電流中，CT 電流輸入端接線在電源未斷路前，不能先卸除 CT 電流輸入端接線，否則產生開路導致危險。

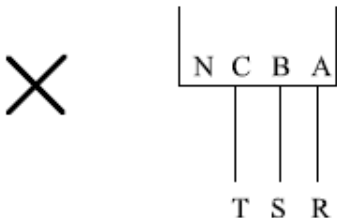
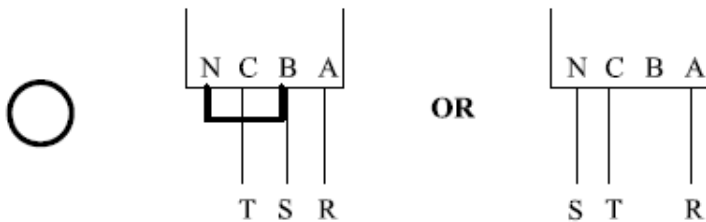
3.1.4 電壓輸入端子

- 電壓輸入端有 4 處端子(V_N V_C V_B V_A)。
- SPM-1 電壓輸入為 10V~600V RMS(線-線電壓)(PT 二次側)。
- 不可超過 600 V 電壓，超過此界限須用 PT，務必確定一/二次側 PT 之 RATIO。



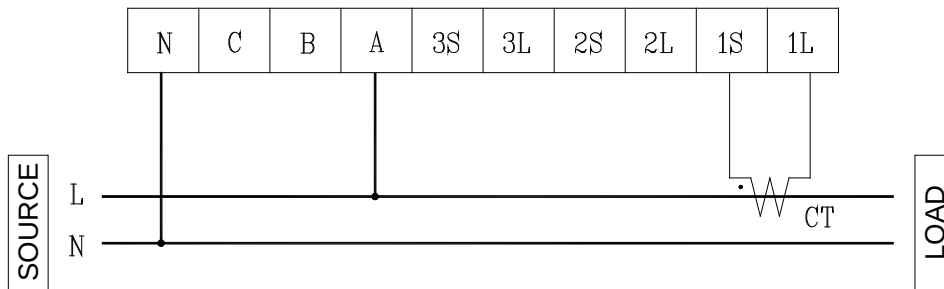
注意！若為三相三線式 2CT、三相三線式 3CT，電壓輸入端接法為 "A N C"，N 取代 B 接。

↓ ↓ ↓
L1 L2 L3

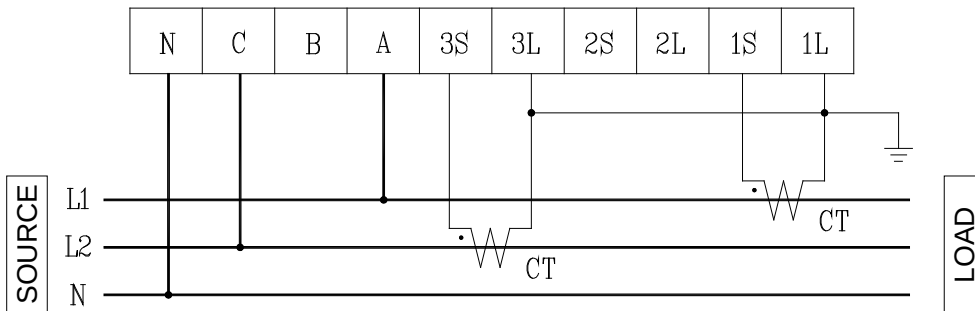


3.2 接線圖 (內建 5A CT)

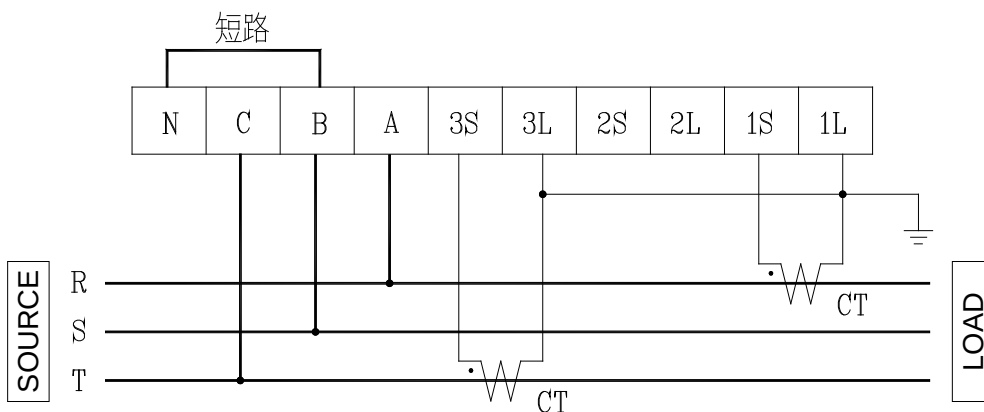
3.2.1 單相二線式 / 1CT



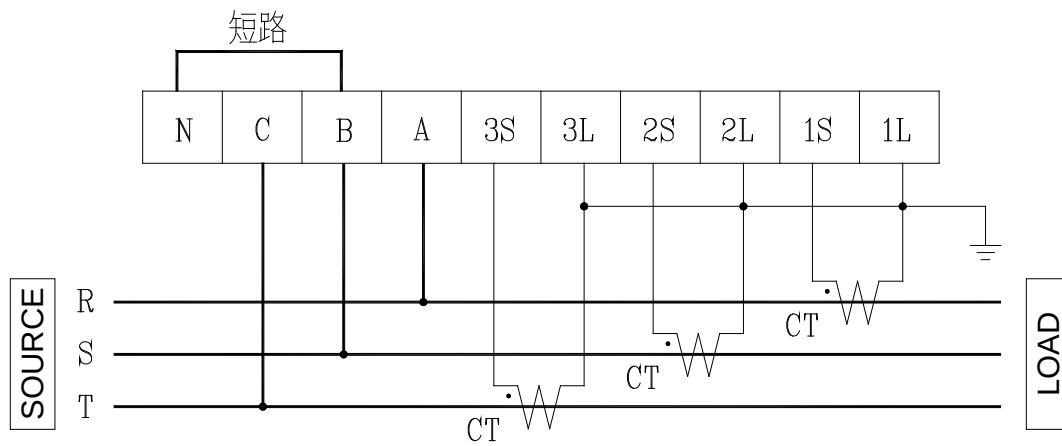
3.2.2 單相三線式 / 2CT



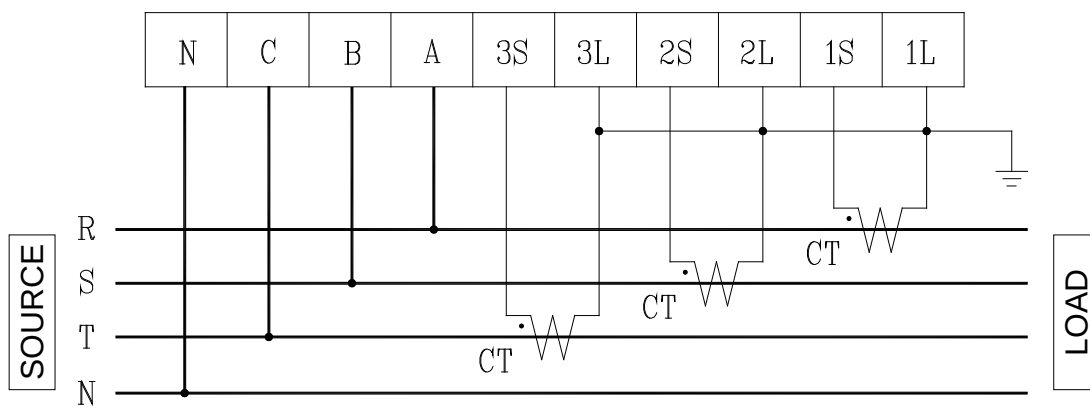
3.2.3 三相三線式 / 2CT



3.2.4 三相三線式 / 3CT



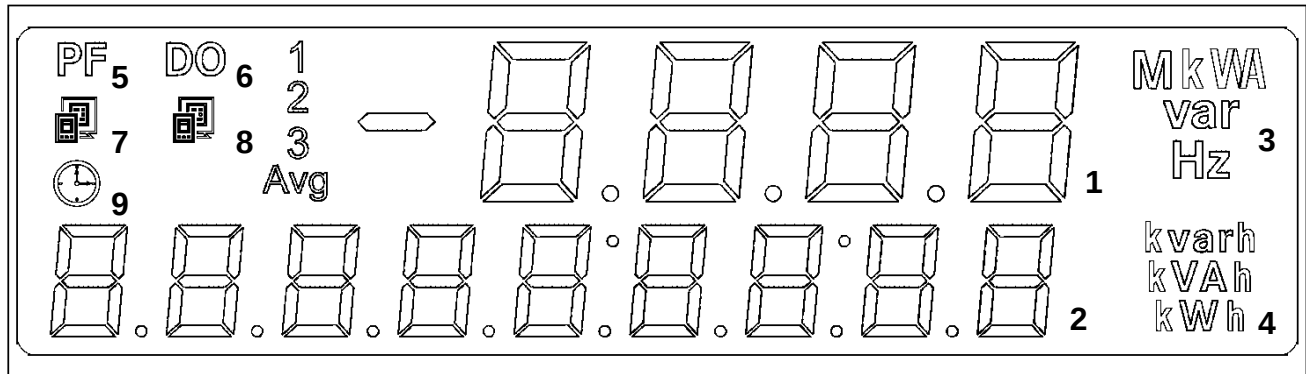
3.2.5 三相四線式 / 3CT



第四章 面板顯示及設定

4.1 面板顯示

前面板由 1 塊液晶顯示螢幕、4 顆按鍵及 1 顆 LED 燈構成，在正常工作狀況下，螢幕顯示即時量測值，下圖為螢幕全點亮之畫面及按鍵、LED 位置圖。



編號	顯示內容
1	顯示主要量測參數，包含 V, I, kW, kvar, kVA, PF, Frequency
2	顯示電能參數及時間
3	量測參數標示符號，會依照主要量測參數之項目顯示 V, A, W, VA, var, Hz 等單位符號，並依照數值大小顯示 k 或 M 字頭符號
4	電能單位符號
5	功率因數標示，點亮時，編號 1 顯示區顯示功率因數
6	DO 狀態標示，若 DO 輸出(pulse 或警報)時，此符號點亮
7	主要通訊埠狀態標示，若電表正以該埠進行通訊時，此符號點亮
8	次要通訊埠狀態標示，若電表正以該埠進行通訊時，此符號點亮(目前無此功能)
9	時鐘標示，若編號 2 顯示區顯示時間時，此符號點亮
10	按鍵，4 顆按鍵由左至右為『M』、『P』、『E/T』、『V/A』
11	Pulse LED，恆亮，當負載消耗的電度量達到設定的 Kh 值時，LED 會閃爍一次

4.2 執行期模式

本機共有 4 個按鍵，由左到右分別為『M』、『P』、『E/T』、『V/A』，透過此 4 個按鍵的操作可以顯示不同的量測參數及進行參數設定。在執行期功能如下

- 按鍵 M：執行期模式下無作用
- 按鍵 P：顯示各相及總和 Power，PF(功率因數)，F(頻率)
- 按鍵 E/T：顯示電能(Energy)，RTC 時間
- 按鍵 V/A：顯示電壓電流(V/A)

4.2.1 按鍵 P

選按『P』鍵，可依序顯示各相/總和 Power、PF(功率因數)、F(頻率)，每按鍵一次，即向下翻動一頁，顯示內容如下

- kW 有效功率(1)
- kW 有效功率(2)
- kW 有效功率(3)
- kW-t 總有效功率
- kvar 無效功率(1)
- kvar 無效功率(2)
- kvar 無效功率(3)
- var-t 總無效功率
- kVA 視在功率(1)
- kVA 視在功率(2)
- kVA 視在功率(3)
- kVA-t 總視在功率
- PF 功率因數(1)
- PF 功率因數(2)
- PF 功率因數(3)
- PF 總功率因數
- F 頻率

4.2.2 按鍵 E / T

選按『E/T』鍵，可依序顯示各電能總和及時間項目，每按鍵一次，即向下翻動一頁，顯示內容如下

- kWh-t 總有效電能
- kvarh-t 總無效電能
- kVAh-t 總視在電能
- 年月日顯示
- 時分秒顯示

4.2.3 按鍵 V / A

選按『V/A』鍵，可依序顯示電壓電流相關參數，每按鍵一次，即向下翻動一頁，顯示內容如下

- L-L 電壓 (1-2)
- L-L 電壓 (2-3)
- L-L 電壓 (3-1)
- L-L 平均電壓 (Avg)
- L-N 電壓 (1)
- L-N 電壓 (2)
- L-N 電壓 (3)
- L-N 平均電壓 (Avg)
- 電流(1)
- 電流(2)
- 電流(3)
- 三相平均電流(Avg)

4.3 設定期模式

在任何執行期模式下，同時按住『M』及『V/A』鍵將進入設定模式。在設定模式下：

- 『M』鍵用於移動游標，每按一次游標即向右移一位，同時游標所在的位數會閃動顯示。
- 『P』鍵為『減一』鍵，每按一次，則游標所在位置執行『減一』操作，滿 10 歸零。
- 『E/T』鍵為『加一』鍵，每按一次，則游標所在位置執行『加一』操作，滿 10 歸零。
- 『V/A』鍵為『確認』鍵，每按一次，則對輸入的內容進行確認，並同時翻頁到下一設定項目。
- 在任一設定頁面，同時按住『M』及『V/A』鍵則返回設定選擇首頁，再同時按『M』及『V/A』鍵則退出設定模式。

同時按住『M』及『V/A』鍵，進入

密碼詢問

PASS

0000

設定選擇首頁，可選擇一般設定(N)，警報 / IO 設定(A)，清除功能設定(C)

MAIN

BASIC->IO-> CLEAR

4.3.1 一般設定 N

N1：儀表通訊位置設定—可設定 1-255(出廠值設 15)

Add

015

N2：BAUD RATE 設定-可設定 4800，9600，19200，38400，57600 等 5 種 (出廠值設 19200)

BAUD

19200

N3：停止位元 Stop Bit-可設定『1』或『2』(出廠值設 1)

STOP

1

N4：同位檢查 Parity Bit-可設定『None』、『Odd』或『Even』(出廠值設 None)

PARI

NONE

N5：儀表第二通訊埠位置設定—可設定 1-255(出廠值設 16)

ADD

016 (若無選配第二組 RS485 則顯示 no option)

N6：第二通訊埠 BAUD RATE 設定-可設定 4800，9600，19200，38400，57600 等 5 種(出廠值設 19200)

BAUD

19200 (若無選配第二組 RS485 則顯示 no option)

N7：第二通訊埠停止位元 Stop Bit-可設定『1』或『2』(出廠值設 1)

STOP

1 (若無選配第二組 RS485 則顯示 no option)

N8：第二通訊埠同位檢查 Parity Bit-可設定『None』、『Odd』或『Even』(出廠值設 None)

PARI

None (若無選配第二組 RS485 則顯示 no option)

N9：接線方式-可設定 1P2W，1P3W，3P3W-2CT，3P3W-3CT，3P4W-Y，AUTO(出廠值設 AUTO)

WIRE

1P2->1P3->3P3-2CT->3P3-3CT->3P4->Auto

N10：PT1 設定-可設定 60~600000(出廠值設 110)

PT1

000110

N11：PT2 設定-可設定 1-600(出廠值設 110)PT2
110**N12：CT1 設定-可設定 1-9999(出廠值設 1)**CT1
0001**N13：CT2 設定-可設定 1-5(出廠值設 1)**CT2
1

N14：背光熄滅設定-可設 0-120 分鐘，設為 0 時，背光長亮。設為其他值時，若此時間內無任何按鍵動作，背光自動熄滅。背光熄滅後按任一按鍵視為點亮背光動作。(出廠值設 1)

BLIT
TIME 001**N15：背光亮度設定-可設 0-4，設為 0 時，關閉背光。(出廠值設 3)**BLIT
LVL 3**N16：密碼設定-可設定密碼共 4 位數(出廠值設 0000)**PASS
WORD
0000**N17：年月日設定-可設定日期**DATE
2017.01.01**N18：時分秒設定-可設定時間**TIME
00:00:00**N19：脈衝輸出選擇-可選擇『NONE』、『kWh』、『kvarh』、『kVAh』(出廠值設 NONE)**PULS
NONE

N20：脈衝常數選擇-可設定 1-6000(出廠值設 10)。為 DO1 輸出每個脈衝所代表電度數值，1 代表 0.1 kWh / kvarh / kVAh，預設值 10 為 1 kWh / kvarh / kVAh。本脈衝輸出值對應為一次側值(乘上 PT/CT 比)。脈衝輸出固定寬度為 20ms，二脈衝輸出之間最小間隔 20ms，即脈衝輸出週期最小為 40ms(25Hz)，設定脈衝常數(kh)時需滿足以下式子，才不至於漏失脈衝：

當脈衝輸出選擇為 kWh 時 $kh \geq P_{max} / 9000000$ (P：三相 watt 總和)， P_{max} 為可能最大值

當脈衝輸出選擇為 kvarh 時 $kh \geq Q_{max} / 9000000$ (Q：三相 var 總和)

當脈衝輸出選擇為 kVAh 時 $kh \geq S_{max} / 9000000$ (S：三相 VA 總和)

Kh
0010**4.3.2 清除設定 C****C1：電能復歸 Energy Reset-可設定『YES』或『NO』**ENRG
NO**C2：回出廠值 Reset to default-可設定『YES』或『NO』**DEFT
NO

4.3.3 I/O 設定

若該功能無選配則顯示 no option

A1：DO1 選擇為『PULSE』或『ALARM』(出廠值設 PULSE)

DO1
PULSE

A2：警報功能開啟選擇-可選擇警報是否開啟，選『ON』則警報開啟，選『OFF』則警報關閉(出廠值設 OFF)

ALRM
OFF

A3：DO1 警報 Alarm 輸出選擇-可選擇『NONE』、『ANY』、『OV』、『OI』、『OF』、『UV』、『UI』、『UF』 (出廠值設 NONE)

DO1
ALRM NONE

A4：Pulse 選擇-可選擇『ENABLE』或『DISABLE』 (出廠值設 DISABLE)

PULS
DISABLE

A5：過電壓警報設定開啟 / 關閉，可選『ENABLE』或『DISABLE』(出廠值設 DISABLE)

OV
DISABLE

A6：過電流警報設定開啟 / 關閉，可選『ENABLE』或『DISABLE』(出廠值設 DISABLE)

OI
DISABLE

A7：過頻率警報設定開啟 / 關閉，可選『ENABLE』或『DISABLE』(出廠值設 DISABLE)

OF
DISABLE

A8：低電壓警報設定開啟 / 關閉，可選『ENABLE』或『DISABLE』(出廠值設 DISABLE)

UV
DISABLE

A9：低電流警報設定開啟 / 關閉，可選『ENABLE』或『DISABLE』(出廠值設 DISABLE)

UI
DISABLE

A10：低頻率警報設定開啟 / 關閉，可選『ENABLE』或『DISABLE』(出廠值設 DISABLE)

UF
DISABLE

A11：過電壓警報設定點 0-600000(出廠值設 600000)

OV
SET600000

A12：過電壓警報解除點 0-600000(出廠值設 0)

OV
CLR0000000

A13：過電流警報設定點 0-9999(出廠值設 9999)

OI
SET
9999

A14：過電流警報解除點 0-9999 (出廠值設 0)

OI
CLR
0000

A15：過頻率警報設定點 45.0-65.0 (出廠值設 65.0)

OF
SET 65.0

A16：過頻率警報解除點 45.0-65.0 (出廠值設 45.0)

OF
CLR 45.0

A17：低電壓警報設定點 0-600000 (出廠值設 0)

UV
SET600000

A18：低電壓警報解除點 0-600000 (出廠值設 600000)

UV
CLR600000

A19：低電流警報設定點 0-9999 (出廠值設 0)

UI
SET 0000

A20：低電流警報解除點 0-9999 (出廠值設 9999)

UI
CLR 9999

A21：低頻率警報設定點 45.0-65.0 (出廠值設 45.0)

UF
SET 45.0

A22：低頻率警報解除點 45.0-65.0 (出廠值設 65.0)

UF
CLR 65.0

A23：AO 輸出選擇-可選擇『NONE』、『1』、『2』、『3』、『Total』 (出廠值設 NONE) (以上量測值皆為二次側數值)

AO
PHASE NONE

A24：AO 輸出選擇-可選擇『V』、『I』、『P』、『Q』、『S』 (出廠值設 V) (以上量測值皆為二次側數值)

AO
ITEM V

A25：AO 輸出上限對應值(二次側量測數值) 0~9000 (出廠值設 0)

AO
LIMIT 0000

A26：AO 輸出值 0~65535 (出廠值設 0)

AO
SET 00000

4.4 特殊功能按鍵

- 進入設定功能：執行期按 **M+V/A**
- 顯示程式版本：執行期按 **P+E/T**

第五章 通訊

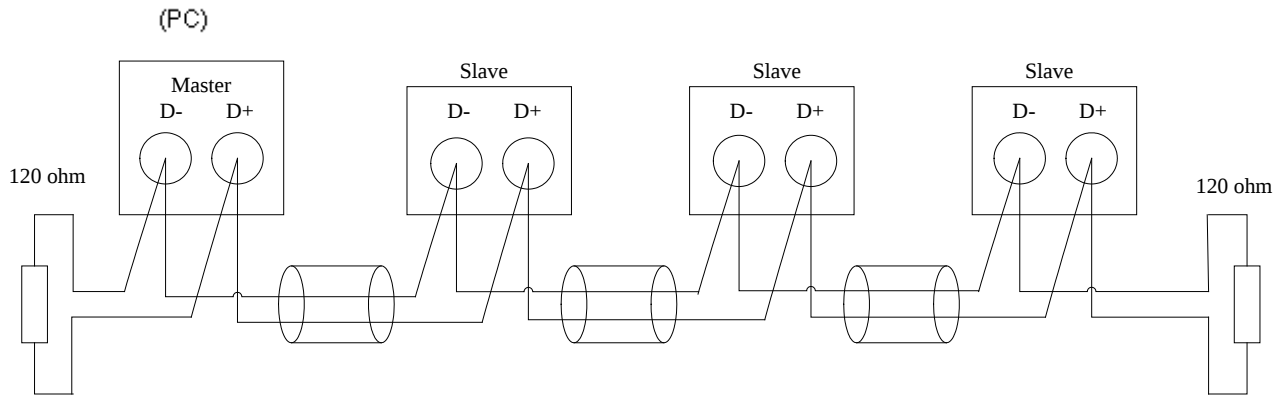
5.1 RS485

5.1.1 RS485 標準

參數	
Mode of Operation	Differential
Number of Drivers and Receives	32 Drivers / 32 Receivers
Maximum cable length(meters)	1200
Maximum data rate (baud)	10M
Maximum common mode voltage (Volts)	12 to -7
Maximum Driver Output Levels (Loaded)	+/- 1.5
Maximum Driver Output Levels (Unloaded)	+/- 6
Drive Load (Ohms)	60(min)
Driver Output short circuit Resistance (kohms)	150 to Gnd, 250 to -7 or 12V
Minimum receiver input Resistance (kohms)	12
Receiver sensitivity	+/- 200mv

5.1.2 儀器通訊接線

RS485 通訊線必須使用雙絞線,其接線方式如下圖所示,所有設備的"D+"端必須接到雙絞線的同一條導線,而所有"D-"端必須接到另外一條導線。通訊線前端與尾端必需各接 120 歐姆電阻,以平衡兩端阻抗。



警告：

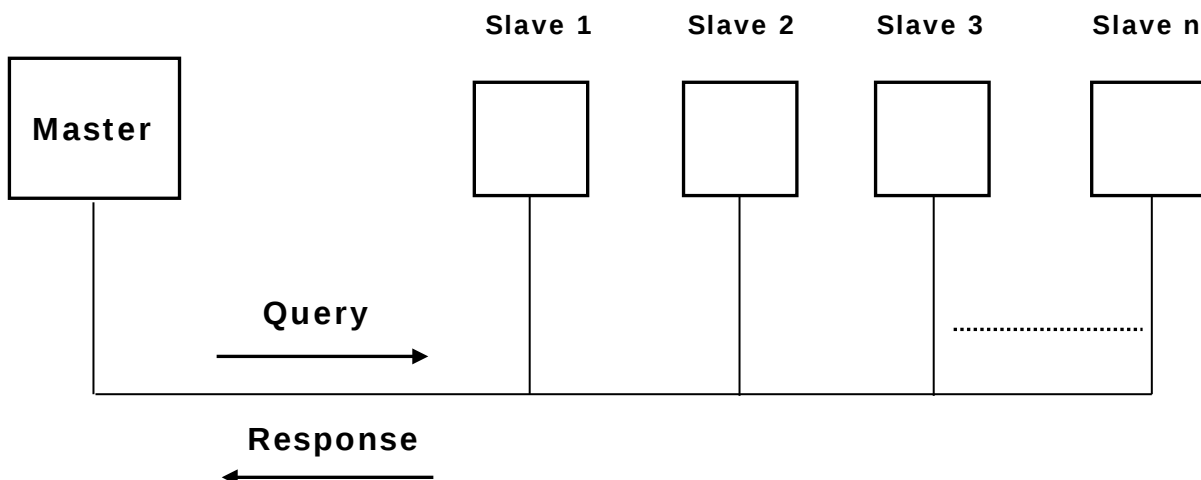
為避免傳輸遺失,請勿將通訊線連接成"星形"或"環狀"。

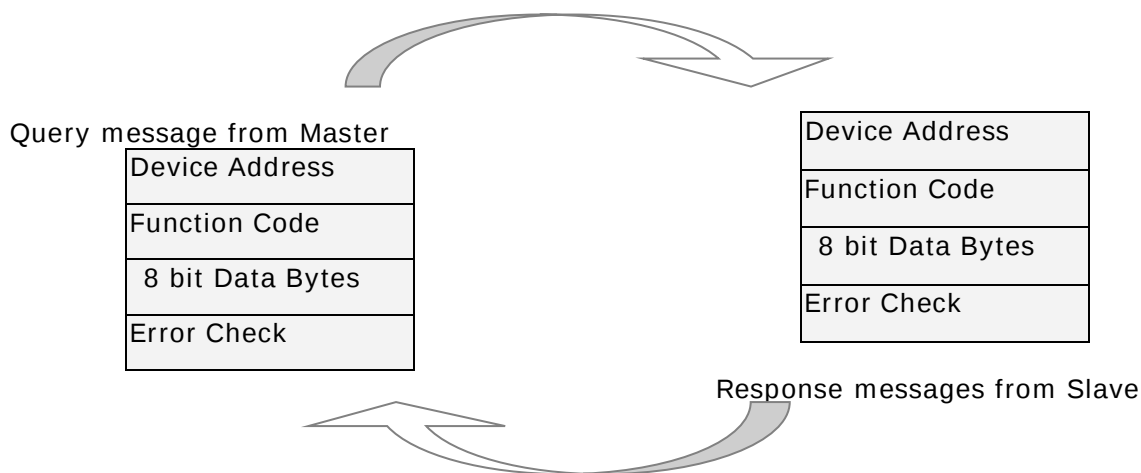
5.2 Modbus

Modbus 的網路通訊系由"Master"發出一個"請求"到"slave", "slave"隨時監視並確認網路上"請求"封包的位址,如果是屬於它的,則執行動作並返回一個"回應"給"Master"。

5.2.1 Modbus 的格式

The Query-Response Cycle





5.3 通訊協定

SPM-1 採取 Modbus RTU 模式, Function code 採用 0x03, 0x04 及 0x10, Modbus 通訊協定的 master's "Query" 與 slave's "Response" 格式如下所示。

Query :

Slave Address	Function Code 0x03, 0x04	Start Address (Hi)	Start Address (Lo)	Number of Points (Hi)	Number of Points (Lo)	Error Check (Lo)	Error Check (Hi)
---------------	--------------------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------	---------------------

Response :

Slave Address	Function Code 0x03, 0x04	Byte Count	Data (Hi)	Data (Lo)	Error Check (Lo)	Error Check (Hi)
---------------	--------------------------------	------------	--------------	--------------	---------------------	---------------------

Query :

Slave Address	Function Code 0x10	Start Address (Hi)	Start Address (Lo)	Number of Points (Hi)	Number of Points (Lo)	Byte Count	Data (Hi)	Data (Lo)	Error Check (Lo)	Error Check (Hi)
---------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	------------	--------------	--------------	---------------------	---------------------

Response :

Slave Address	Function Code 0x10	Start Address (Hi)	Start Address (Lo)	Number of Points (Hi)	Number of Points (Lo)	Error Check (Lo)	Error Check (Hi)
---------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------	---------------------

5.4 浮點格式

IEEE 754 Format

The bits in an IEEE 754 format have the following significance:

Data Hi Word, Hi Byte	Data Hi Word, Lo Byte	Data Lo Word, Hi Byte	Data Lo Word, Lo Byte
SEEE EEEE	EMMM MMMM	MMMM MMMM	MMMM MMMM

Where:

S represents the sign bit where 1 is negative and 0 is positive

E is the two's complement exponent with an offset of 127 i.e. an exponent of zero is represented by 127, an exponent of 1 by 128 etc.

M is the 23-bit normal mantissa. The highest bit is always 1 and, therefore, is not stored.

For each floating point value requested two MODBUS_ registers or points (four bytes) must be requested. The received order and significance of these four bytes for the Integral products is shown below:

Data Lo Word, Hi Byte	Data Lo Word, Lo Byte	Data Hi Word, Hi Byte	Data Hi Word, Lo Byte
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

5.5 Modbus RTU Mode

Since Controllers can be setup to communicate on standard Modbus networks using either of two transmission modes : **ASCII** or **RTU**. SPM-1 uses RTU transmission mode only. Users select the RTU mode, along with the serial port communication parameters (baud rate, parity mode, etc), during configuration of each controller. The mode and serial parameters must be the same for all devices on a Modbus connection.

RTU Mode

Coding System	8-bit binary, hexadecimal 0-9, A-F Two hexadecimal character contained in each 8-bit field of the message
Bits per Byte	1 start bit 8 data bits, least significant bit sent first none parity 1/2 stop bit
Error Check Field	Cyclical Redundancy Check(CRC)

5.6 Modbus Function Code

The function code of a Modbus message defines the action to be taken by the slave.

Function code use by SPM-130 is described below:

Code	Modbus name	Description
03	Read Holding Registers	Read the content of read/write location (4X reference)
04	Read Input Registers	Read the contents of read only location (3X reference)
16	Pre-set Multiple Registers	Set the contents of read/write location (4X reference)

Note: The maximum registers of Function 03 &Function 04 is 125

5.7 SPM-1 通訊參數表

No.	Type		Content	R / W
1	Coil Status	0x0000~0x0001	Digital Output	R/W
2	Holding Register	0x1000~0x1014	Setup Parameter	R/W
3		0x1200~0x1204	Clear Function	
4		0x1300~0x1302	Option Module DO1 Setup Parameter	
5		0x1303~0x1319	Option Module Alarm Setup Parameter	
6		0x1400~0x1403	Option Module AO Setup Parameter	
7		0x1500~0x1503	Option Module Secondary RS485 Setup Parameter	
8		0x1600~0x1602	Option Module DO2 Setup Parameter	
9		0x1700~0x170A	Load Profile Setup Parameter	
10	Input Register (Realtime Data)	0x1000~0x1019	Realtime Data V, I, Frequency	R
11		0x101A~0x1039	Realtime Data Power Result	
12		0x103A~0x103F	Energy	
13	Input Register	0x1057	Alarm Flag	R
14		0x1100	Option Module Digital Input	
15		0x1200~0x1201	Load Profile Valid Data No	
16		0x1300~0x13FF	Load Profile Read Data	
17	Input Register	0x0400~0x0447	SPM 系列盤表共用參數區 Realtime Data	R
18		0x0480~0x04A7	SPM 系列盤表共用參數區 Energy Data	

Modbus Module #1 Coil Status : Digital Output

Parameter name	Modbus Register	Comment
Digital Output 1	00000	for function code 01: Read Coil Status & 05 : Force Single Coil
Digital Output 2	00001	for function code 01: Read Coil Status & 05 : Force Single Coil

Modbus Module #2 Holding Register : Setup Parameter

Parameter name	Modbus Register		Len	Data Type	Range	Default value	Units	Comment
	Modicom Format	Hex						
Comm_485_Address	44097	0x1000	Word	UInt	1-255	15		
Comm_485_BaudRate	44098	0x1001	Word	UInt	0: 4800, 1: 9600 , 2: 19200, 3: 38400 4: 57600	2	bps	
Comm_485_StopBit	44099	0x1002	Word	UInt	0:1 Stop bit, 1:2 Stop bit	0		
Comm_485_ParityBit	44100	0x1003	Word	UInt	0:None 1:Odd 2:Even	0		
Wiring_Mode	44101	0x1004	Word	UInt	0:1P2W, 1:1P3W, 2:3P3W-2CT, 3:3P3W-3CT, 4:3P4W-Y 5:Auto	5		

PT_Primary	44102-44103	0x1005-0x1006	DWord	UInt32	60-600000	110	Volt	
PT_Secondary	44104	0x1007	Word	UInt	1-600	110	Volt	
CT_Primary	44105	0x1008	Word	UInt	1-9999	1	Amp.	
CT_Secondary	44106	0x1009	Word	UInt	1-5	1	Amp.	
Back_Light_Timeout	44107	0x100A	Word	UInt	0-120	1	min	
Brightness	44108	0x100B	Word	UInt	0-4	3		
Year	44109	0x100C	Word	BCD				
Month	44110	0x100D	Word	BCD				
Date	44111	0x101E	Word	BCD				
Hour	44112	0x100F	Word	BCD				
Min	44113	0x1010	Word	BCD				
Second	44114	0x1011	Word	BCD				
Password	44115	0x1012	Word	UInt	0x0000-0xFFFF	0x0000		
Pulse_Item	44116	0x1013	Word	UInt	0:None, 1:kWh 2:kvarh, 3:kVAh	1		
Pulse_kh	44117	0x1014	Word	UInt	1-6000	10	0.1 kWh	

Modbus Module #3 Holding Register : Clear Function

Parameter name	Modbus Register		Len	Data Type	Range	Default value	Units	Comment
	Modicom Format	Hex						
Reset_Energy	44609	0x1200	Word	UInt	0x5aa5	0		0x5aa5: clear
Reset_To_Default	44610	0x1201	Word	UInt	0x5aa5	0		0x5aa5: clear
Reset_LoadProfile_Setup_Parameter	44611	0x1202	Word	UInt	0x5aa5	0		0x5aa5: clear
Reset_LoadProfile_Data	44612	0x1203	Word	UInt	0x5aa5	0		0x5aa5: clear

Modbus Module #4 Holding Register : Option Module – DO1 Setup Parameter

Parameter name	Modbus Register		Len	Data Type	Range	Default value	Units	Comment
	Modicom Format	Hex						
Digital Output 1	44865	0x1300	Word	UInt	0:OFF 1:ON	0		
DO1_Function	44866	0x1301	Word	UInt	0:Pulse Output 1:Alarm Output	0		
DO1_Alarm_Item	44867	0x1302	Word	UInt	0:None 1:Any 2:Over Voltage 3:Over Current 4:Over Frequency 5:Under Voltage 6:Under Current 7:Under Frequency	0		

Modbus Module #5 Holding Register : Option Module – Alarm Setup Parameter

Parameter name	Modbus Register		Len	Data Type	Range	Default value	Units	Comment
	Modicom Format	Hex						
Alarm_Enable	44868	0x1303	Word	UInt	0:OFF 1:ON	0		
Over_Voltage_Enable	44869	0x1304	Word	UInt	0:Disable 1:Enable	0		
Over_Current_Enable	44870	0x1305	Word	UInt	0:Disable 1:Enable	0		
Over_Frequency_Enable	44871	0x1306	Word	UInt	0:Disable 1:Enable	0		
Under_Voltage_Enable	44872	0x1307	Word	UInt	0:Disable 1:Enable	0		
Under_Current_Enable	44873	0x1308	Word	UInt	0:Disable 1:Enable	0		
Under_Frequency_Enable	44874	0x1309	Word	UInt	0:Disable 1:Enable	0		
Over_Voltage_Set_Point	44875-44876	0x130A-0x130B	DWord	UInt32	0-600000	600000	Volt	
Over_Voltage_Clear_Point	44877-44878	0x130C-0x130D	DWord	UInt32	0-600000	0	Volt	
Over_Current_Set_Point	44879	0x130E	Word	UInt	0-9999	9999	Amp	
Over_Current_Clear_Point	44880	0x130F	Word	UInt	0-9999	0	Amp	
Over_Frequency_Set_Point	44881	0x1310	Word	UInt	450-650	450	0.1Hz	
Over_Frequency_Clear_Point	44882	0x1311	Word	UInt	450-650	650	0.1Hz	
Under_Voltage_Set_Point	44883-44884	0x1312-0x1313	DWord	UInt32	0-600000	0	Volt	
Under_Voltage_Clear_Point	44885-44886	0x1314-0x1315	DWord	UInt32	0-600000	600000	Volt	
Under_Current_Set_Point	44887	0x1316	Word	UInt	0-9999	0	Amp	
Under_Current_Clear_Point	44888	0x1317	Word	UInt	0-9999	9999	Amp	
Under_Frequency_Set_Point	44889	0x1318	Word	UInt	450-650	450	0.1Hz	
Under_Frequency_Clear_Point	44890	0x1319	Word	UInt	450-650	650	0.1Hz	

Modbus Module #6 Holding Register : Option Module - AO Setup Parameter

Parameter name	Modbus Register		Len	Data Type	Range	Default value	Units	Comment
	Modicom Format	Hex						
AO_Select_Phase	45121	0x1400	Word	UInt	0:None 1:A phase 2:B phase 3:C phase 4:Total	0		optional
AO_Select_Item	45122	0x1401	Word	UInt	0:V 1:I 2:kW 3:kvar 4:kVA	0		optional
AO_20mA_Limit	45123	0x1402	Word	UInt	0-9000	9000		secondary
AO_Set_Value	45124	0x1403	Word	UInt	0-65535	0		optional

Modbus Module #7 Holding Register : Option Module - Secondary RS485 Setup Parameter

Parameter name	Modbus Register		Len	Data Type	Range	Default value	Units	Comment
	Modicom Format	Hex						
Snd_485_Address	45377	0x1500	Word	UInt	1-255	16		
Snd_485_BaudRate	45378	0x1501	Word	UInt	0: 4800, 1: 9600 , 2: 19200, 3: 38400 4: 57600	2	bps	
Snd_485_StopBit	45379	0x1502	Word	UInt	0:1 Stop bit, 1:2 Stop bit	0		
Snd_485_ParityBit	45380	0x1503	Word	UInt	0:None 1:Odd 2:Even	0		

Modbus Module #8 Holding Register : Load Profile Setup Parameter

Parameter name	Modbus Register		Len	Data Type	Range	Default value	Units	Comment
	Modicom Format	Hex						
LoadProfile_Channel_No	45889	0x1700	Word	UInt	1-8	8		
LoadProfile_IntLength	45890	0x1701	Word	UInt	1,5,10,15,30,60	15		
LoadProfile_Ch1_Data	45891	0x1702	Word	UInt	1-14, 101-160	1		see Load Profile item list
LoadProfile_Ch2_Data	45892	0x1703	Word	UInt	1-14, 101-160	2		
LoadProfile_Ch3_Data	45893	0x1704	Word	UInt	1-14, 101-160	3		
LoadProfile_Ch4_Data	45894	0x1705	Word	UInt	1-14, 101-160	4		
LoadProfile_Ch5_Data	45895	0x1706	Word	UInt	1-14, 101-160	5		
LoadProfile_Ch6_Data	45896	0x1707	Word	UInt	1-14, 101-160	7		
LoadProfile_Ch7_Data	45897	0x1708	Word	UInt	1-14, 101-160	9		
LoadProfile_Ch8_Data	45898	0x1709	Word	UInt	1-14, 101-160	11		
LoadProfile_Read_Begin_I nterval_number	45899	0x170A	Word	UInt		0		

Modbus Module #9 Input Register : Realtime Data Voltage, Current, Frequency (Float)

Parameter name	Modbus Register		Len	Data Type	Range	Units	Comment
	Modicom Format	Hex					
VIn_a	34097-34098	0x1000-0x1001	DWord	Float		Volt	Primary
VIn_b	34099-34100	0x1002-0x1003	DWord	Float		Volt	Primary
VIn_c	34101-34102	0x1004-0x1005	DWord	Float		Volt	Primary
VIn_avg	34103-34104	0x1006-0x1007	DWord	Float		Volt	Primary
VII_ab	34105-34106	0x1008-0x1009	DWord	Float		Volt	Primary
VII_bc	34107-34108	0x100A-0x100B	DWord	Float		Volt	Primary
VII_ca	34109-34110	0x100C-0x100D	DWord	Float		Volt	Primary
VII_avg	34111-34112	0x100E-0x100F	DWord	Float		Volt	Primary
I_a	34113-34114	0x1010-0x1011	DWord	Float		Amp.	Primary
I_b	34115-34116	0x1012-0x1013	DWord	Float		Amp.	Primary
I_c	34117-	0x1014-	DWord	Float		Amp.	Primary

	34118	0x1015					
I_avg	34119-34120	0x1016-0x1017	DWord	Float		Amp.	Primary
Frequency	34121-34122	0x1018-0x1019	DWord	Float		Hz	

Modbus Module #10 Input Register : Realtime Data Power Result (Float)

Parameter name	Modbus Register		Len	Data Type	Range	Units	Comment
	Modicom Format	Hex					
kW_a	34123-34124	0x101A-0x101B	DWord	Float		kW	Primary
kW_b	34125-34126	0x101C-0x101D	DWord	Float		kW	Primary
kW_c	34127-34128	0x101E-0x101F	DWord	Float		kW	Primary
kW_tot	34129-34130	0x1020-0x1021	DWord	Float		kW	Primary
kvar_a	34131-34132	0x1022-0x1023	DWord	Float		kvar	Primary
kvar_b	34133-34134	0x1024-0x1025	DWord	Float		kvar	Primary
kvar_c	34135-34136	0x1026-0x1027	DWord	Float		kvar	Primary
kvar_tot	34137-34138	0x1028-0x1029	DWord	Float		kvar	Primary
kVA_a	34139-34140	0x102A-0x102B	DWord	Float		kVA	Primary
kVA_b	34141-34142	0x102C-0x102D	DWord	Float		kVA	Primary
kVA_c	34143-34144	0x102E-0x102F	DWord	Float		kVA	Primary
kVA_tot	34145-34146	0x1030-0x1031	DWord	Float		kVA	Primary
PF_a	34147-34148	0x1032-0x1033	DWord	Float			
PF_b	34149-34150	0x1034-0x1035	DWord	Float			
PF_c	34151-34152	0x1036-0x1037	DWord	Float			
PF_tot	34153-34154	0x1038-0x1039	DWord	Float			

Modbus Module #11 Input Register : Energy (Float)

Parameter name	Modbus Register		Len	Data Type	Range	Units	Comment
	Modicom Format	Hex					
kWh	34155-34156	0x103A-0x103B	DWord	Float			
kvarh	34157-34158	0x103C-0x103D	DWord	Float			
kVAh	34159-34160	0x103E-0x103F	DWord	Float			

Modbus Module #12 Input Register : Alarm Flag

Parameter name	Modbus Register		Len	Data Type	Range	Units	Comment
	Modicom Format	Hex					
Alarm Flag	34161	0x1040	Word	UInt	bit 0:Over Voltage 1:Over Current 2:Over Frequency 3:Under Voltage 4:Under Current 5:Under Frequency	bit	0 : Disable 1 : Enable

Modbus Module #13 Input Register : Load Profile Valid Data No

Parameter name	Modbus Register		Len	Data Type	Range	Default value	Units	Comment
	Modicom Format	Hex						
LoadProfile_Valid_Data_No	34609	0x1200	Word	Uint	0-65535			
LoadProfile_Max_Data_No	34610	0x1201	Word	Uint	0-65535			

Modbus Module #14 Input Register : Load Profile Read Data

Parameter name	Modbus Register		Len	Data Type	Range	Default value	Units	Comment
	Modicom Format	Hex						
LoadProfile_Read_Data	34865~35120	0x1300~0x13FF	Word	Uint				

Modbus Module #15 Input Register : RealtimeData

Parameter name	Modbus Register		Len	Data Type	Range	Units	Comment
	Modicom Format	Hex					
VIn_a	31025-31026	0x0400-0x0401	DWord	Float			
VIn_b	31027-31028	0x0402-0x0403	DWord	Float			
VIn_c	31029-31030	0x0404-0x0405	DWord	Float			
VIn_avg	31031-31032	0x0406-0x0407	DWord	Float			
VII_ab	31033-31034	0x0408-0x0409	DWord	Float			
VII_bc	31035-31036	0x040A-0x040B	DWord	Float			
VII_ca	31037-31038	0x040C-0x040D	DWord	Float			
VII_avg	31039-31040	0x040E-0x040F	DWord	Float			
I_a	31041-31042	0x0410-0x0411	DWord	Float			
I_b	31043-31044	0x0412-0x0413	DWord	Float			
I_c	31045-31046	0x0414-0x0415	DWord	Float			
I_avg	31047-31048	0x0416-0x0417	DWord	Float			
Reserved	31049-31050	0x0418-0x0419	DWord	Float	0		
Freq	31051-31052	0x041A-0x041B	DWord	Float			
kW_a	31053-31054	0x041C-0x041D	DWord	Float			
kW_b	31055-31056	0x041E-0x041F	DWord	Float			
kW_c	31057-31058	0x0420-0x0421	DWord	Float			
kW_total	31059-31060	0x0422-0x0423	DWord	Float			
kvar_a	31061-31062	0x0424-0x0425	DWord	Float			
kvar_b	31063-31064	0x0426-0x0427	DWord	Float			
kvar_c	31065-31066	0x0428-0x0429	DWord	Float			
kvar_total	31067-31068	0x042A-0x042B	DWord	Float			
kVA_a	31069-31070	0x042C-0x042D	DWord	Float			
kVA_b	31071-31072	0x042E-0x042F	DWord	Float			
kVA_c	31073-31074	0x0430-0x0431	DWord	Float			

kVA_total	31075-31076	0x0432-0x0433	DWord	Float			
PF_a	31077-31078	0x0434-0x0435	DWord	Float			
PF_b	31079-31080	0x0436-0x0437	DWord	Float			
PF_c	31081-31082	0x0438-0x0439	DWord	Float			
PF_signed_avg	31083-31084	0x043A-0x043B	DWord	Float			
Reserved	31085-31086	0x043C-0x043D	DWord	Float	0		
Reserved	31087-31088	0x043E-0x043F	DWord	Float	0		
Reserved	31089-31090	0x0440-0x0441	DWord	Float	0		
Reserved	31091-31092	0x0442-0x0443	DWord	Float	0		
Reserved	31093-31094	0x0444-0x0445	DWord	Float	0		
Reserved	31095-31096	0x0446-0x0447	DWord	Float	0		

Modbus Module #16 Input Register : Energy Data

Parameter name	Modbus Register		Len	Data Type	Range	Units	Comment
	Modicom Format	Hex					
Reserved	31153-31154	0x0480-0x0481	DWord	Float	0		
Reserved	31155-31156	0x0482-0x0483	DWord	Float	0		
Reserved	31157-31158	0x0484-0x0485	DWord	Float	0		
Reserved	31159-31160	0x0486-0x0487	DWord	Float	0		
Reserved	31161-31162	0x0488-0x0489	DWord	Float	0		
Reserved	31163-31164	0x048A-0x048B	DWord	Float	0		
Reserved	31165-31166	0x048C-0x048D	DWord	Float	0		
Reserved	31167-31168	0x048E-0x048F	DWord	Float	0		
Reserved	31169-31170	0x0490-0x0491	DWord	Float	0		
Reserved	31171-31172	0x0492-0x0493	DWord	Float	0		
Reserved	31173-31174	0x0494-0x0495	DWord	Float	0		
Reserved	31175-31176	0x0496-0x0497	DWord	Float	0		
Reserved	31177-31178	0x0498-0x0499	DWord	Float	0		
Reserved	31179-31180	0x049A-0x049B	DWord	Float	0		
Reserved	31181-31182	0x049C-0x049D	DWord	Float	0		
kWh_total	31183-31184	0x049E-0x049F	DWord	Float			
Reserved	31185-31186	0x04A0-0x04A1	DWord	Float	0		
kvarh_total	31187-31188	0x04A2-0x04A3	DWord	Float			
Reserved	31189-31190	0x04A4-0x04A5	DWord	Float	0		
kVAh_total	31191-31192	0x04A6-0x04A7	DWord	Float			