

# TMM-DT

## 多迴路軌道式電表

### 操作說明

FM4 40A249 Rev.0



# TMM-DT 操作說明

## 第一章 產品概述

### 1.1 序言

感謝您使用本產品，本電表安裝手冊提供 TMM-DT 電表的相關資訊。

TMM-DT 導軌式多迴路電表適用於各種行業的配電（電力系統）監測控制。適用於測量 CAT II 的電力系統。

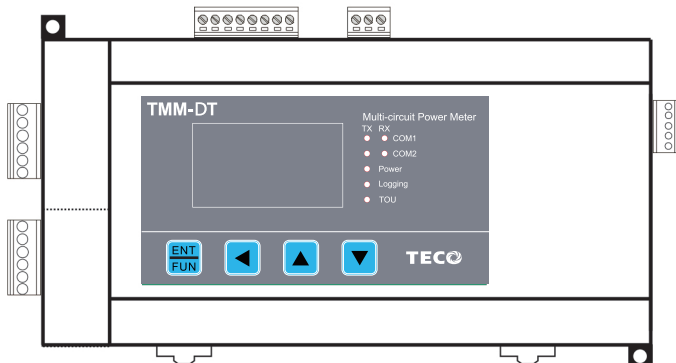
在使用之前，請您詳細閱讀本手冊以確保使用上的正確。下列事項在您尚未讀完本手冊前，請務必遵守：

- 安裝的環境必須沒有水氣，腐蝕性氣體及可燃性氣體。
- 接線時，請依接線圖說明施工。
- 接地工程必須確實實施，接地時須遵守國家現行相關電工法規之規定施行。
- 在通電時，請勿拆解電表或更改配線。
- 在通電運作時，請勿接觸電源處，以免觸電。

如果您在使用上仍有問題，請諮詢本公司客服中心。由於產品精益求精，當內容規格有所修正時，請至網站（<https://tecoie.teco.com.tw/>）下載最新版本。

### 1.2 外觀及說明

TMM-DT 的螢幕為液晶顯示幕，每頁最多可顯示五項測量資料





## ■ 1.3 警語與規範

### ● 安裝注意



- 注意潛在危險，操作本設備時應穿好個人防護裝備，並遵循電氣操作安全規範與相關電器法規。
- 本設備需經由具備專業證照的專業人員安裝，且確實閱讀完本使用說明後才進行所有操作。
- 請按此說明操作本設備，以免不當操作導致設備損壞及人身傷害。
- 本設備應安裝在一個適當的絕緣和防火箱內。

### ● 操作注意



- 請勿單獨工作。
- 在進行本設備的安裝、檢測或維護之前，應先斷開所有電源連接。
- 需使用額定值正確的電壓檢測設備以確認所有電源均已斷開。
- 本設備通電前，應檢查所有機械部件、蓋板和門已復位，且確認無非本設備之零件或工具遺留在設備內部。

### ● 配線注意



- 使用本設備時，電壓互感器（PT）的二次側嚴禁短路。
- 使用本設備時，請注意電流互感器（CT）絕對不能為開路狀態。
- 使用本設備時，請確認電流互感器（CT）的二次側的帶電主幹線已牢固鎖在本設備上，避免使用過程中主幹線脫落，造成設備損壞。
- 搭配電流互感器（CT）使用時，美國 / 加拿大請使用符合 UL2808 規範之電流互感器（CT），其它國家請使用符合 IEC61869-2 規範或 AHJ 要求的之電流互感器（CT），以保障使用安全。

## 配線方法



- 當測量電流時需搭配電流互感器（CT）使用。
- 當測量電壓超過本設備之額定範圍（線電壓  $\leq 690\text{V AC L-L}$ ，相電壓： $\leq 400\text{V AC L-N}$ ）時，需搭配電壓相互感器（PT）使用。快速接頭的一個電線插入口，請僅插入一根電線。
- 對於錯誤強行拔出電線的動作，請重新檢查連接電線再啟動。

## 保養及檢查



- 保養電表時，請先關閉電源並使用乾布清潔機身表面，不得拆開外殼接觸內部電路，以避免造成電路損壞發生故障。勿使用含有酸、鹼的液體清潔。

# 第二章 規格說明

## 2.1 電氣規格

精度					
電量	電壓	0.2 %	電能	有效	0.5 %
	電流	0.2 %		無效	0.5 %
	有效功率	0.5 %		視在	0.5 %
	無效功率、視在功率	0.5 %	電流總諧波含有率		1.0 %
功率因數		0.5 %	電壓總諧波含有率		1.0 %
有效需量		0.5 %	頻率精度		0.1 %
視在需量		0.5 %	無效需量		0.5 %

輸入		
接線方式	單相二線，1 CT	三相三線， $\Delta$ 接，2 CT，2 PT
	單相三線，2 CT	三相三線， $\Delta$ 接，1 CT，2 PT
	三相三線， $\Delta$ 接，3 CT，無 PT	三相四線，Y 接，3 CT，3 PT
	三相三線， $\Delta$ 接，2 CT，無 PT	三相四線，Y 接，1 CT，3 PT
	三相三線， $\Delta$ 接，1 CT，無 PT	三相四線，Y 接，3 CT，無 PT
	三相三線， $\Delta$ 接，3 CT，2 PT	三相四線，Y 接，1 CT，無 PT
額定電壓	線電壓： $\leq 690$ VAC (L-L) 相電壓： $\leq 400$ VAC (L-N)	
額定電流	1A / 5A / 333mA	
頻率	45~65 Hz	
操作	Measuring Category : CAT II	
報警	可選報警參數	12 種越限警報
最大 / 最小值	主迴路：44/40 種	最大 / 最小值、發生的時間
	分迴路：40 種	最大值、發生的時間
電源	工作範圍	85~264 VAC (功耗 15VA)、 100~300 VDC (功耗 5W)
頻率	工作電源頻率	50/60 Hz
通訊介面	RS-485 介面	MODBUS-RTU
		速率 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200 bps
外觀	尺寸 (寬 * 高 * 深)	118 * 77 * 199 mm
	IP 防護	IP20

環境	運行溫度	0°C ~ +60°C (32 °F ~ 140 °F)
	儲存溫度	- 10 °C ~ +70 °C (14 °F ~ 158 °F)
	相對濕度	5~ 95 % RH 無結露
	海拔高度	2000 米以下

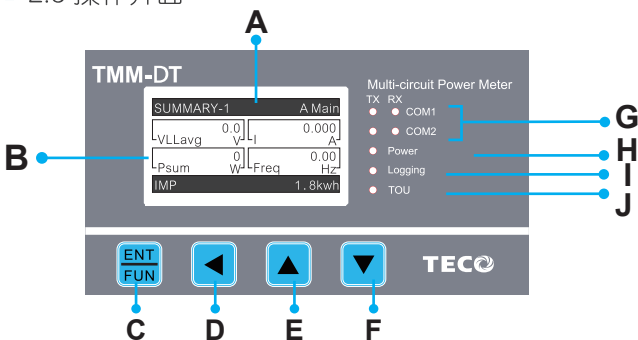
顯示	
螢幕顯示類型	LCD 顯示
背景光	白色背光

電磁相容	
抗靜電干擾	IEC 61000-4-2:2008
抗輻射	IEC 61000-4-3:2006+A1:2007+A2:2010
抗快速瞬變	IEC 61000-4-4:2012
抗突波	IEC 61000-4-5:2014+A1:2017
抗感電	IEC 61000-4-6:2013/COR1:2015
抗磁場	IEC 61000-4-8:2009
抗電壓降	IEC 61000-4-11:2004/A1:2017
輻射干擾	FCC part 15 subpart B Class A
傳導干擾	FCC part 15 subpart B Class A
諧波發射	EN 61000-3-2:2014
閃爍發射	EN 61000-3-3:2013

## 2.2 通訊規格

通訊方式	
RS-485	MODBUS RTU
通訊速度	1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200 bps

## 2.3 操作介面



A.	標題	F.	DOWN 鍵
B.	顯示區域	G.	COM 燈
C.	ENTER 鍵	H.	POWER 燈
D.	LEFT 鍵	I.	LOGGING 燈
E.	UP 鍵	J.	TOU 燈

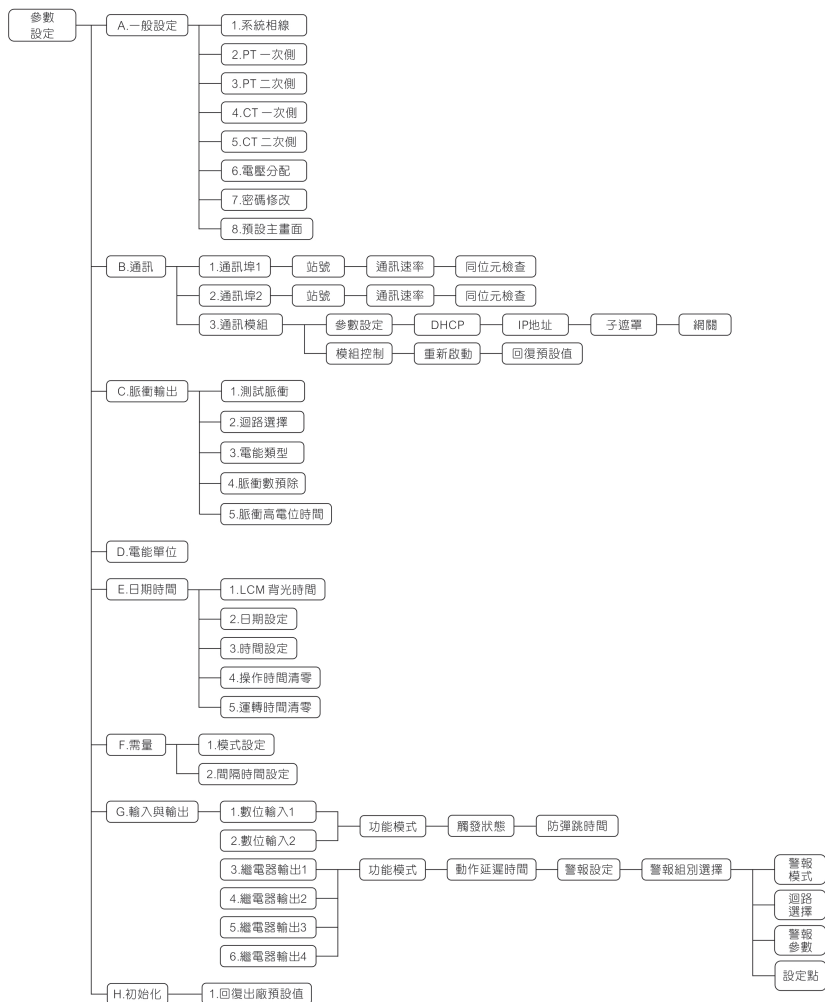
通訊方式	一般模式	設定模式
ENTER 鍵	選單鍵	確定輸入，並返回上一頁
LEFT 鍵	無	長按 2 秒放棄輸入或返回上一頁
UP 鍵	綜合畫面切換鍵	選擇項目或調高數字
DOWN 鍵	綜合畫面切換鍵	選擇項目或調低數字

### 2.3.1 介面樹狀圖

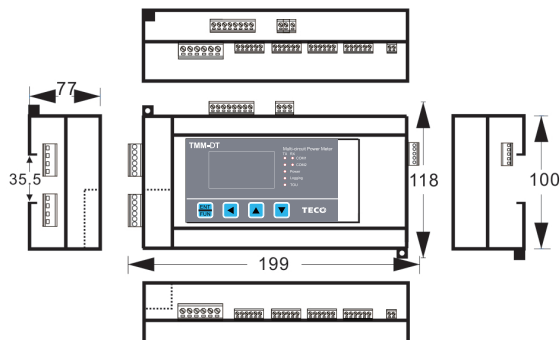
電表顯示 UI 樹狀圖



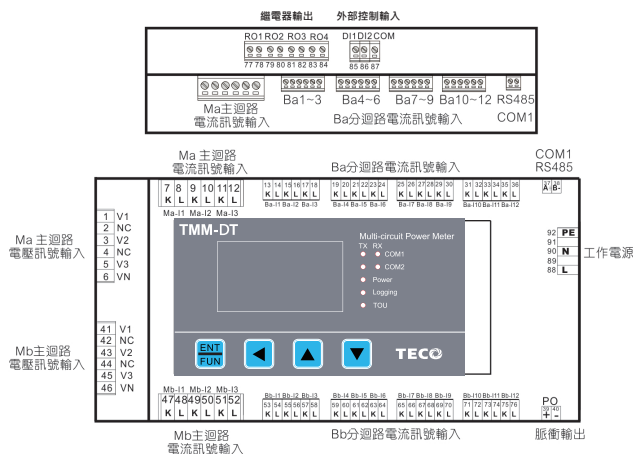
電表設定 UI 樹狀圖



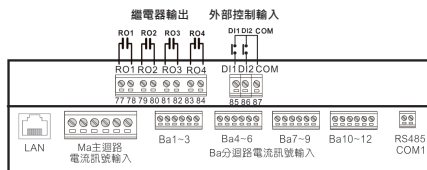
## 2.4 外觀尺寸



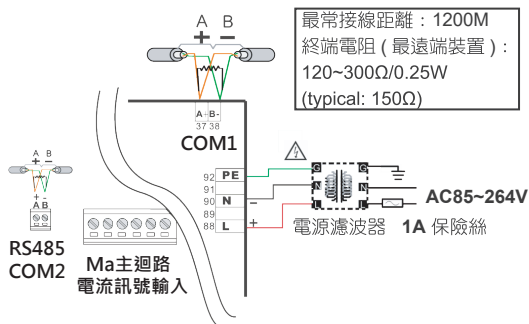
端子圖：



輸出與輸入：

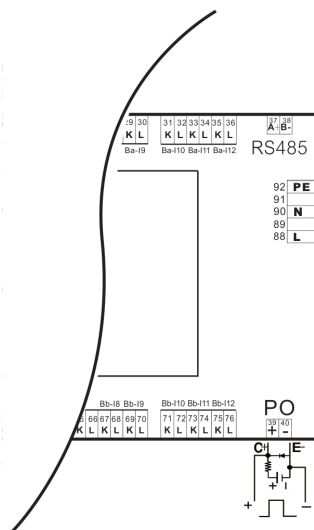


通訊與電源：



最長接線距離：1200M  
終端電阻 (最遠端裝置)：  
120~300Ω/0.25W  
(typical: 150Ω)

脈衝輸出：





## 第三章 安裝說明

### 3.1 安裝方式

#### 3.1.1 安裝環境

本產品在安裝之前必須置於其包裝箱內，若暫時不使用，為了使該產品能夠符合本公司的保固範圍及日後的維護，儲存時務必注意下列事項：

- 必須置於無塵垢、乾燥之位置。
- 儲存位置的環境溫度必須在  $-10^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$  ( $14^{\circ}\text{F} \sim 158^{\circ}\text{F}$ ) 範圍內。
- 儲存位置的相對濕度必須在 0% 到 95% 範圍內，且無結露。
- 避免儲存於含有腐蝕性氣、液體之環境中。
- 最好適當包裝存放在架子或檯面。
- 本產品適合的安裝環境包括有：無發高熱裝置之場所；無水滴、蒸氣、灰塵及油性灰塵之場所；無腐蝕、易燃性之氣、液體之場所；無漂浮性的塵埃及金屬微粒之場所；堅固無振動、無電磁雜訊干擾之場所。

#### 3.1.2 注意事項

- 安裝方式必須依規定，否則會造成故障。
- 為了使冷卻迴圈效果良好，安裝電表時，其上下左右與相鄰的物品和擋板（牆）必須保持足夠的空間，否則會造成散熱不良。

### 3.2 基本檢測

檢測項目	檢測內容
一般檢測	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 散熱孔應避免油、水或金屬粉等異物侵入，且應防止電鑽的切削粉落入電表內。</li> <li>• 電表若設置於有害氣體或多粉塵的場所，應防止有害氣體與粉塵的侵入。</li> </ul>
操作前檢測 (未供應控制電源)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 配線端子的接續部請實施絕緣處理。</li> <li>• 通訊配線應正確，否則可能發生異常動作。</li> <li>• 檢查螺絲或金屬片等導電性物體、可燃性物體是否存在電表內。</li> <li>• 電表附近使用的電子儀器受到電磁干擾時，請使用儀器調校以降低電磁干擾。</li> <li>• 請確定電表的供應電源電壓準位是否正確。</li> </ul>
運轉前檢測 (已供應控制電源)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 與各設備之間通訊動作是否正常。</li> <li>• 電表若有異常現象，請洽詢經銷商或者本公司客服中心。</li> </ul>

### 3.3 接線說明

#### 3.3.1 線路接線圖

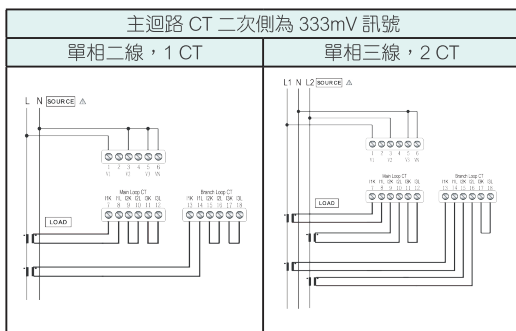
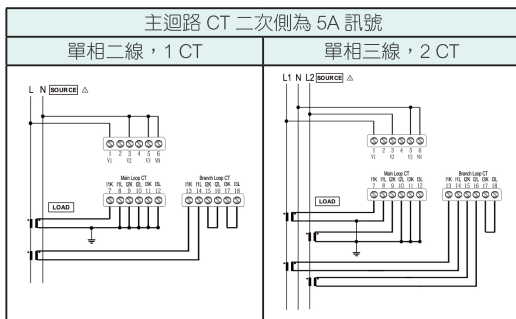
##### 注意事項

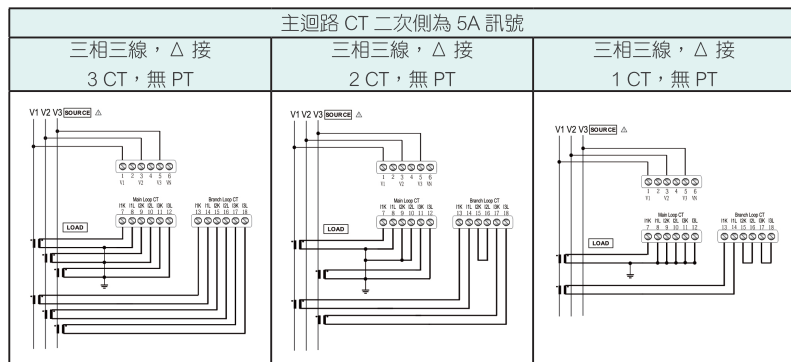
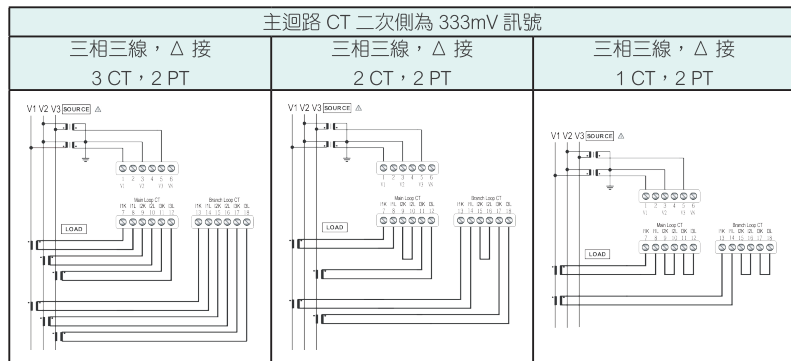
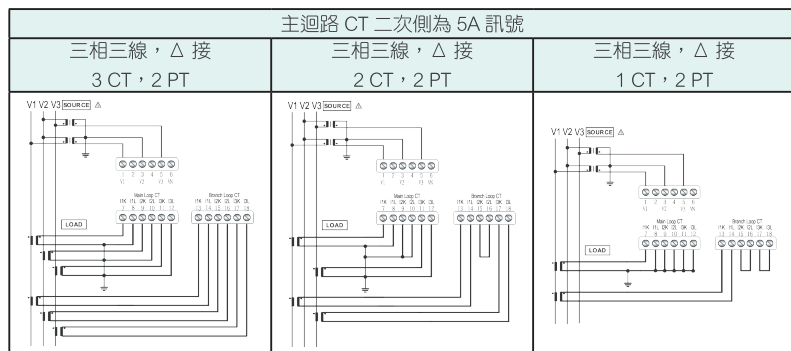
1. 為避免觸電意外，請勿在開啟電源情況下改變配線。
2. 由於電表沒有電源開關，請務必安裝一個熔斷器開關在電表的下方。
3. 測量電壓：測量電壓高於本設備能承載之額定規格範圍時，需考慮使用外部電壓互感器（PT）。
4. 測量電流：測量電流需使用外部電流互感器（CT）。

建議配線材料如下：

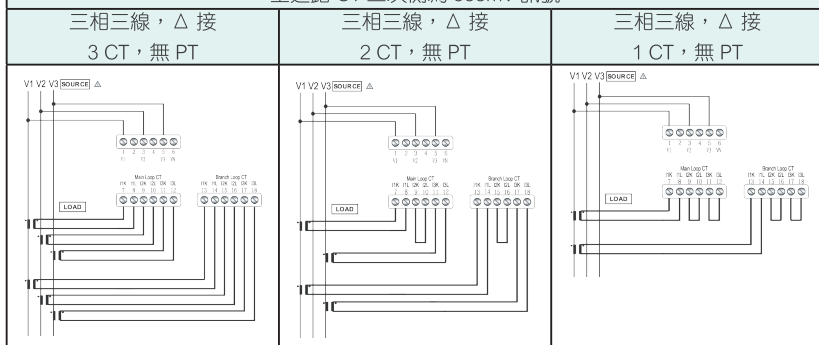
連接端子	線徑尺寸	螺絲轉矩	線材耐溫
測量分迴路電流、RS-485	AWG 28 ~ 14	2.04 kgf.cm (0.2 N·m)	需選用超過 70°C
工作電源、測量電壓、RO、DI、PO、測量主迴路電流	AWG 28 ~ 12	5.202 kgf.cm (0.5 N·m)	需選用超過 70°C

##### 支援的接線方式

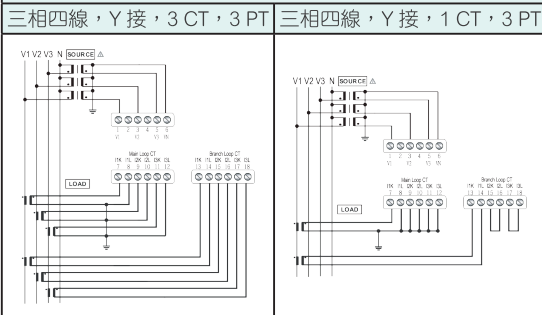




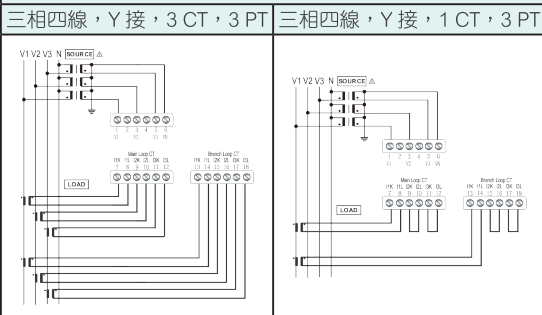
主迴路 CT 二次側為 333mV 訊號



主迴路 CT 二次側為 5A 訊號

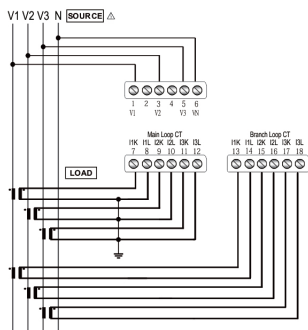


主迴路 CT 二次側為 333mV 訊號

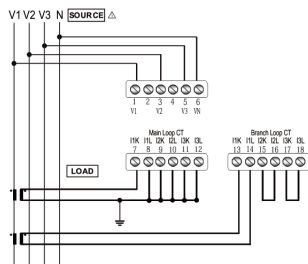


## 主迴路 CT 二次側為 5A 訊號

三相四線，Y 接，3 CT，無 PT

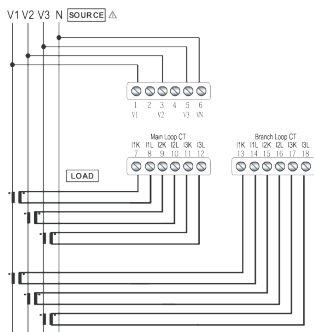


三相四線，Y 接，1 CT，無 PT

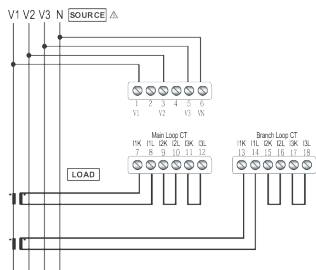


## 主迴路 CT 二次側為 333mV 訊號

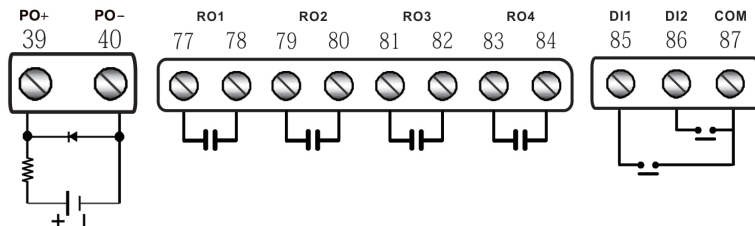
三相四線，Y 接，3 CT，無 PT



三相四線，Y 接，1 CT，無 PT



● PO 接線方式



圖中使用以下符號

符號			
說明	接地	電流互感器	電壓互感器

### 3.3.2 通訊特性

● 通訊規格

最大通訊距離	1200 m	通訊速率	1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200
最大連接台數	32 台	數據長度	8
通訊協定	MODBUS RTU	同位	None、Odd、Even
功能碼	03, 06, 10	停止位	1、2

- RS-485 通訊線必須使用雙絞線
- 所有設備之通訊 D+ 端需連接在同一條雙絞線上，D- 端需連接在另一條雙絞線上，隔離網接地處理，而最末端的設備需加裝終端電阻。
- 配線端請使用 28~ 14 AWG。

## 第四章 操作說明

### ■ 4.1 一般操作

#### 4.1.1 觀看測量資料

##### 4.1.1.1 綜合顯示測量頁面查詢

在主畫面下按 UP 或 DOWN 鍵可切換以下各綜合顯示測量頁面。

- 綜合顯示測量頁面 1 (Summary-1)：指定迴路的綜合顯示測量參數，包含：平均線電壓 (VLLavg)、平均電流 (Iavg)、總有效功率 (Psum)、頻率 (Freq)。
- 綜合顯示測量頁面 2 (Summary-2)：指定迴路的綜合顯示測量參數，包含：總有效功率 (Psum)、總無效功率 (Qsum)、總視在功率 (Ssum)、平均功率因數 (PFavg)。
- 綜合顯示測量頁面 3 (Summary-3)：指定迴路的綜合顯示測量參數，包含：平均線電壓 (VLLavg)、平均電流 (Iavg)、總有效功率 (Psum)、平均功率因數 (PFavg)。
- 綜合顯示測量頁面 4 (Summary-4)：指定迴路的綜合顯示測量參數，包含：平均線電壓 (VLLavg)、平均電流 (Iavg)、總有效功率 (Psum)、頻率 (Freq)。
- 綜合顯示測量頁面 5 (Summary-5)：指定迴路的綜合顯示測量參數，包含：總有效功率 (Psum)、總無效功率 (Qsum)、總視在功率 (Ssum)、平均功率因數 (PFavg)。
- 綜合顯示測量頁面 6 (Summary-6)：指定迴路的綜合顯示測量參數，包含：平均線電壓 (VLLavg)、平均電流 (Iavg)、總有效功率 (Psum)、平均功率因數 (PFavg)。
- 綜合顯示測量頁面 P (Summary-P)：指定迴路的綜合顯示測量參數，此頁面所要顯示的參數可自行設定。

##### 4.1.1.2 電力參數查詢

按下 ENTER 鍵進入系統選單後選擇 Metering 項目，再按下 ENTER 鍵進入。

按下 LEFT 鍵可返回上一個頁面。

- 先選擇所要查詢的迴路，包含：主迴路 A、主迴路 B、迴路 A 1-3、迴路 A 4-6、迴路 A 7-9、迴路 A 10-12、迴路 B 1-3、迴路 B 4-6、迴路 B 7-9、迴路 B 10-12。
- 相電壓測量頁面 (Phase Voltage)：相電壓測量參數，包含：A 相電壓 (V1)、B 相電壓 (V2)、C 相電壓 (V3)、平均相電壓 (Vavg)。
- 線電壓測量頁面 (Line Voltage)：線電壓測量參數，包含：AB 線電壓 (U12)、BC 線相電壓 (U23)、CA 線電壓 (U31)、平均線電壓 (Uavg)。
- 電流測量頁面 (Current)：電流測量參數，包含：A 相電流 (I1)、B 相電流 (I2)、C 相電流 (I3)、平均電流 (Iavg)、中性線電流 (IN)。

- 頻率測量頁面 (Frequency)。
- 功率因數測量頁面 (Power Factor)：功率因數測量參數，包含：A 相功率因數 (PF1)、B 相功率因數 (PF2)、C 相功率因數 (PF3)、平均功率因數 (PFavg)。
- 位移功率因數測量頁面 (Disp.PF)：功率因數測量參數，包含：A 相功率因數 (DPF1)、B 相功率因數 (DPF2)、C 相功率因數 (DPF3)、平均功率因數 (DPFavg)。
- 不平衡度測量頁面 (Unbalance)：不平衡度測量參數，包含：電壓 (V)、電流 (I)。
- 有效功率測量頁面 (Active Power)：有效功率測量參數，包含：A 相有效功率 (P1)、B 相有效功率 (P2)、C 相有效功率 (P3)、總有效功率 (Psum)。
- 無效功率測量頁面 (Reactive Power)：無效功率測量參數，包含：A 相無效功率 (Q1)、B 相無效功率 (Q2)、C 相無效功率 (Q3)、總無效功率 (Qsum)。
- 視在功率測量頁面 (Apparent Power)：視在功率測量參數，包含：A 相視在功率 (S1)、B 相視在功率 (S2)、C 相視在功率 (S3)、總視在功率 (Ssum)。

※ 在功率測量參數頁面中，因顯示需要，功率單位會隨著數值大小自動改變單位值，如 W / VAR / VA、kW / kVAR / kVA 或 MW / MVAR / MVA。

- 總諧波失真率測量頁面 (Total Harmonic)：總諧波失真率測量參數有兩種，分為基頻 (THD-F) 與均方根值 (THD-R)，包含：A 相電壓 (V1)、B 相電壓 (V2)、C 相電壓 (V3)、平均相電壓 (Vavg)、A 相電流 (I1)、B 相電流 (I2)、C 相電流 (I3)、平均電流 (Iavg)。
- 分次諧波失真率測量頁面 (Individual Harmonic)：31 次諧波失真率測量參數，包含：A 相電壓 (V1)、B 相電壓 (V2)、C 相電壓 (V3)、A 相電流 (I1)、B 相電流 (I2)、C 相電流 (I3)。

※ 按 UP 鍵或 DOWN 鍵可切換各分次諧波的百分比顯示值。

※ 按 LEFT 鍵可以切換分次諧波的百分比值顯示比例。

※ 按 ENTER 鍵可以切換數據的來源：V1、V2、V3、I1、I2、I3。

※ 要離開分次諧波的柱狀圖頁面需按住 LEFT 鍵 2 秒才能返回上一個頁面。

- 需量測量頁面 (Demand)：需量測量參數，包含：有效功率需量 (P)、無效功率需量 (Q)、視在功率需量 (S)、A 相電流 (I1)、B 相電流 (I2)、C 相電流 (I3)、平均電流 (Iavg)。
- 最大 / 最小值 (MAX/MIN) 參數包含：相電壓 (Phase Voltage)、線電壓 (Line Voltage)、電流 (Current)、功率 (Power)、頻率 (Frequency)、功率因數 (Power Factor)、電壓總諧波失真率 (THD-F of Voltage)、電流總諧波失真率 (THD-F of Current)、電力需量 (Power Demand)、電流需量 (Current Demand)。



※ 需量只有最大值。

※ 在最大最小值參數頁面中，長按 UP 鍵 2 秒可切換同一頁面中的參數，畫面下方會顯示該參數的時間戳記。

※ 在最大最小值參數頁面中，長按 DOWN 鍵 2 秒可切換顯示最大值或最小值。

#### 4.1.1.3 電能參數查詢

按下 ENTER 鍵進入系統選單後選擇 Energy 項目，再按下 ENTER 鍵進入。

按下 LEFT 鍵可返回上一個頁面。

● 先選擇所要查詢的迴路，包含：主迴路 A、主迴路 B、迴路 A 1-3、迴路 A 4-6、迴路 A 7-9、迴路 A 10-12、迴路 B 1-3、迴路 B 4-6、迴路 B 7-9、迴路 B 10-12、迴路 A 1、迴路 A 2、迴路 A 3、迴路 A 4、迴路 A 5、迴路 A 6、迴路 A 7、迴路 A 8、迴路 A 9、迴路 A 10、迴路 A 11、迴路 A 12、迴路 B 1、迴路 B 2、迴路 B 3、迴路 B 4、迴路 B 5、迴路 B 6、迴路 B 7、迴路 B 8、迴路 B 9、迴路 B 10、迴路 B 11、迴路 B 12。

● 有效電能測量頁面（Active Energy）：有效電能測量參數，包含：輸入有效電能（IMP）、輸出有效電能（EXP）、總有效電能（TOTAL）、淨有效電能（NET）。

● 無效電能測量頁面（Reactive Energy）：無效電能測量參數，包含：輸入無效電能（IMP）、輸出無效電能（EXP）、總無效電能（TOTAL）、淨無效電能（NET）。

● 總視在電能測量頁面（Apparent Energy）：總視在電能測量參數（TOTAL）。

#### 4.1.1.4 繼電器警報查詢

按下 ENTER 鍵進入系統選單後選擇 Alarm 項目，再按下 ENTER 鍵進入。

按下 LEFT 鍵可返回上一個頁面。

● 先選擇所要查詢的繼電器，包含：Relay 1、Relay 2、Relay 3、Relay 4。

● 查詢的頁面參數包含：警報來源組數（Source）、警報迴路（Loop）、警報項目（Object）、警報值（Value）、警報設定值（Set-Point）、警報模式（Mode）。

#### 4.1.2 數據清除

按下 ENTER 鍵進入系統選單後選擇 Clear & Reset 項目，再按下 ENTER 鍵進入。

按下 LEFT 鍵可返回上一個頁面。

- 輸入密碼：電表的使用者操作密碼，出廠預設為 1000。
- 先選擇所要清除的迴路，包含：所有迴路、主迴路 A、主迴路 B、迴路 A 1-3、迴路 A 4-6、迴路 A 7-9、迴路 A 10-12、迴路 B 1-3、迴路 B 4-6、迴路 B 7-9、迴路 B 10-12、迴路 A 1、迴路 A 2、迴路 A 3、迴路 A 4、迴路 A 5、迴路 A 6、迴路 A 7、迴路 A 8、迴路 A 9、迴路 A 10、迴路 A 11、迴路 A 12、迴路 B 1、迴路 B 2、迴路 B 3、迴路 B 4、迴路 B 5、迴路 B 6、迴路 B 7、迴路 B 8、迴路 B 9、迴路 B 10、迴路 B 11、迴路 B 12。
- 選擇所要清除的參數，包含：所有記錄值，但不包含最大需量值、所有電能值、所有需量值、所有最大需量值、所有最大 / 最小值、有效電能、無效電能、視在電能、電流需量、有效功率需量、無效功率需量、視在功率需量、最大電流需量、最大有效功率需量、最大無效功率需量、最大視在功率需量。
- 按下 ENTER 鍵進入確認頁面，再按 UP 或 DOWN 鍵選擇 Yes，再按下 ENTER 鍵後即完成數據清除。

#### 4.1.3 電表資訊查詢

按下 ENTER 鍵進入系統選單後選擇 Information 項目，再按下 ENTER 鍵進入。

按下 LEFT 鍵可返回上一個頁面。

- 各迴路基本參數（Power Loop）包含：電力相線、PT 一次側 / 二次側數值、CT 一次側 / 二次側數值、電能單位、分迴路對應電壓。依照主迴路與分迴路的屬性不同，所顯示的內容也不一樣。

#### 4.1.4 密碼鎖（USER PASSWORD）

- 要進入參數設定（Parameters）或是數據清除（Clear & Reset）時都需要輸入密碼，出廠預設為 1000。
- 輸入步驟如下：
  1. 在輸入頁面按下 UP 鍵或 DOWN 鍵，選擇密碼鎖的第 1 個位數。
  2. 按下 LEFT 鍵，移到密碼鎖的下個位數。
  3. 重複步驟 1 ~ 2，直到完成密碼鎖的第 4 個數字。
  4. 完成輸入密碼的第 4 個數位後，按下 ENTER 鍵進入電表參數設定。

※若輸入錯誤，數字變回 4 個 0 後即可重新輸入。

※若需要退出密碼鎖頁面，按住 LEFT 鍵 2 秒後回到上一個頁面。

## 4.1.5 一般設定 (General)

### 4.1.5.1 系統相線

- 系統相線 (Power System)：系統接線方式的選擇，可選擇有單相兩線 (1P2W)、單相三線 (1P3W)、三相三線 1CT (3P3W1CT)、三相三線 2CT (3P3W2CT)、三相三線 3CT (3P3W3CT)、三相四線 1CT (3P4W1CT)、三相四線 3CT (3P4W3CT)，其出廠預設值為三相四線 3CT (3P4W3CT)。

- 設定步驟如下：

1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入系統相線設定。
2. 利用 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇所要設定的迴路後按 ENTER 進入。
3. 利用 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇系統接線方式。
4. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到上一層選單。

※ 要取消設定，按 LEFT 鍵即可回到上一層選單。

※ 每組分迴路可獨立設定量測的相線系統，但會根據主迴路接入的電壓相線系統而有所限制，請見下表：

電壓相線輸入	分迴路可設定相線			
	1P2W	1P3W	3P3W	3P4W
1P2W	○	X	X	X
1P3W	○	○	X	X
3P3W	○	X	○	X
3P4W	○	X	○	○

#### 4.1.5.2 電壓互感器設定

- 一次側 PT (PT Primary)：一次側的 PT 伏特數，可選擇範圍 0~9999k V，其出廠預設值為 600 V。
- 二次側 PT (PT Secondary)：二次側的 PT 伏特數，可選擇範圍 50~600 V，其出廠預設值為 600 V。
- 設定步驟如下：
  1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入一次側的 PT 伏特數設定。
  2. 按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇設定迴路 A 或迴路 B 的電壓值或是一次側的電壓單位，按下 ENTER 鍵後進入。
  3. 按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇伏特數。
  4. 按下 LEFT 鍵進入下一位伏特數。
  5. 重複步驟 3 ~ 4 直到完成伏特數設定後，按下 ENTER 鍵儲存並回到上一層選單。
  6. 按下 ENTER 鍵進入電壓單位設定。
  7. 按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇單位 V 或 kV。
  8. 按下 ENTER 鍵儲存並回到選單。
  9. 二次側的 PT 伏特數設定方式同一次側。
- ※ 要離開數字輸入頁面，按住 LEFT 鍵 2 秒後，即可回到上一層選單。

#### 4.1.5.3 電流互感器設定

- 一次側 CT (CT Primary)：一次側的 CT 安培數，可選擇範圍 5~9999 A，其出廠預設值為 5 A。
- 二次側 CT (CT Secondary)：主迴路二次側的 CT 的安培數，可選擇範圍 1 A 或 5 A，其出廠預設值為 5 A。
- 設定步驟如下：
  1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入一次側的 CT 安培數設定。
  2. 按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇所要設定的迴路，按下 ENTER 鍵後進入。
  3. 按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇安培數。
  4. 按下 LEFT 鍵進入下一位安培數。
  5. 重複步驟 3 ~ 4 直到完成安培數設定後，按下 ENTER 鍵儲存並回到上一層選單。
  6. 按下 ENTER 鍵進入二次側的 CT 安培數設定，此項設定只有主迴路才有。
  7. 利用 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇安培數。
  8. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到選單。
- ※ 要離開數字輸入頁面，按住 LEFT 鍵 2 秒後，即可回到上一層選單。

#### 4.1.5.4 分迴路電壓相指定

● 每個分迴路所對應的電壓相可依實際 CT 掛載情況及量測需要做電壓相的指定，以得到所需的電力量測數據。

● 設定步驟如下：

1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入電壓相指定設定。
  2. 利用 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇所要設定的迴路後按 ENTER 進入。
  3. 利用 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇該迴路所要對應的電壓相。
  4. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到上一層選單。
- ※ 要取消設定，按 LEFT 鍵即可回到上一層選單。

#### 4.1.5.5 修改密碼鎖

● 修改密碼鎖的密碼（PASSWORD），出廠預設值為 1000。

● 設定步驟如下：

1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入密碼鎖設定。
  2. 按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇密碼數字。
  3. 按下 LEFT 鍵進入下一位密碼數。
  4. 重複步驟 2 ~ 3 直到完成密碼設定後，按下 ENTER 鍵儲存並回到上一層選單。
- ※ 要取消設定，按住 LEFT 鍵 2 秒後，即可回到上一層選單。

#### 4.1.5.6 預設綜合顯示測量畫面設定

● 預設綜合顯示測量畫面（Default Page）：電表預設主畫面的選擇，可選擇有 Summary-1（平均線電壓 / 平均電流 / 總有效功率 / 頻率）、Summary-2（總有效功率 / 總無效功率 / 總視在功率 / 平均功率因數）、Summary-3（平均線電壓 / 平均電流 / 總有效功率 / 平均功率因數）、Summary-4/5/6 的參數項目與 Summary-1/2/3 相同。Summary 1-6 均可個別選擇所對應的迴路。Summary-P 為使用者自定義頁面，所對應的迴路與參數項目可自行設定。另外還可設定全部的綜合顯示測量畫面輪流顯示。

● 設定步驟如下：

1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入預設綜合顯示測量畫面設定。
  2. 利用 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇所要設定的頁面。
  3. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到上一層選單。
  4. 按下 ENTER 鍵進入指定迴路設定。
  5. 利用 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇所要設定的綜合顯示測量畫面後按 ENTER 進入。
  6. 利用 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇該迴路所要對應的迴路。
  7. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到上一層選單。
  8. 按下 ENTER 鍵進入使用者自定義頁面設定。
  9. 利用 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇所要設定的參數位置後按 ENTER 進入。
  10. 利用 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇該位置所要顯示的參數。
  11. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到上一層選單。
  12. 按下 ENTER 鍵進入畫面輪顯時間設定。
  13. 按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇時間秒數數字。
  14. 按下 LEFT 鍵進入下一位時間秒數。
  15. 重複步驟 13 完成時間秒數設定後，按下 ENTER 鍵儲存並回到上一層選單。
- ※ 要取消設定，按住 LEFT 鍵 2 秒後，即可回到上一層選單。

#### 4.1.6 通訊設定 (Communcion)

先選擇所要設定的通訊埠，包含：COM 1、COM 2。

##### 4.1.6.1 通訊站號 (Address)

● 電表的站號設定，可設定範圍為 1~247，而 255 為廣播站號，其出廠預設值為 1。

● 設定步驟如下：

1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入站號設定。
2. 按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇通訊站號數。
3. 按下 LEFT 鍵進入下一位通訊站號數。
4. 重複步驟 2 ~ 3 直到完成通訊站號 3 位數設定後，按下 ENTER 鍵儲存並回到上一層選單。

※ 要取消設定，按住 LEFT 鍵 2 秒後，即可回到上一層選單。

#### 4.1.6.2 傳輸通訊速率 (Baudrate)

- 通訊的傳輸速率設定，可設定範圍為 1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200 bps，其出廠預設值為 9600 bps。
- 設定步驟如下：
  1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入通訊速率設定。
  2. 利用 UP 和 DOWN 鍵選擇所需的傳輸速率。
  3. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到選單。
- ※ 要取消設定，按 LEFT 鍵即可回到上一層選單。

#### 4.1.6.3 同位元檢查 (Parity)




- 通訊的同位檢查位元設定，可選擇範圍有 N.8.1、N.8.2、O.8.1、E.8.1，其出廠預設值為 N.8.2。
- 設定步驟如下：
  1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入同位元檢查設定。
  2. 利用 UP 和 DOWN 鍵選擇所需的同位元檢查。
  3. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到選單。
- ※ 要取消設定，按 LEFT 鍵即可回到上一層選單。

選擇通訊模組 (Module) 進行第二組通訊介面參數的設定。

#### 4.1.6.4 以太網參數設定 (IP Address)



- 第二組通訊介面為以太網時，可設定的參數有 DHCP、IP 地址、子遮罩地址以及網關地址。通訊協議為 Modbus TCP。
- IP 地址預設值為 192.168.1.250，DHCP 預設為自動模式。
- 設定步驟如下：
  1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入 DHCP 設定。
  2. 利用 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇自動 (Enable) 或手動 (Disable)。
  3. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到上一層選單。
  4. 按下 ENTER 鍵進入 IP 地址 (IP Address) 設定。
  5. 按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇地址數字。
  6. 按下 LEFT 鍵進入下一位地址數。
  7. 重複步驟 5 ~ 6 直到完成地址 12 位數設定後，按下 ENTER 鍵儲存並回到上一層選單。
  8. 按下 ENTER 鍵進入子遮罩地址 (Subnet Mask) 設定。
  9. 子遮罩地址設定方式與 IP 地址相同。
  10. 按下 ENTER 鍵進入網關地址 (Default Gateway) 設定。
  11. 網關地址設定方式與 IP 地址相同。
- ※ 要取消設定，按住 LEFT 鍵 2 秒後，即可回到上一層選單。

#### 4.1.6.5 通訊模組控制 (Module Control)



-  通訊模組的控制功能，可讓通訊模組重新啟動或是讓所設定的相關參數回復到出廠預設值。
-  以太網的參數變更後，需讓模組重新啟動後才能生效。
-  設定步驟如下：
  1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入重新啟動 (Force Reboot) 設定。
  2. 利用 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇 Yes 或 No。
  3. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到上一層選單。
  4. 按下 ENTER 鍵進入回復出廠預設值 (Set to Default) 設定。
  5. 利用 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇選擇 Yes 或 No。
  6. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到上一層選單。※要取消設定，按 LEFT 鍵即可回到上一層選單。

#### 4.1.7 脈衝輸出設定 (Pulse Output)

##### 4.1.7.1 校驗脈衝功能 (Test Pulse)

-  設定校驗脈衝輸出功能啟用或關閉，其出廠預設值為關閉。脈衝輸出固定為 3200 Pulse / 1kWh，佔空比為 50%。
-  設定步驟如下：
  1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入校驗脈衝設定。
  2. 利用 UP 和 DOWN 鍵選擇啟用 (Enable) 或關閉 (Disable)。
  3. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到上一層選單。※要取消設定，按 LEFT 鍵即可回到上一層選單。

##### 4.1.7.2 脈衝對應迴路 (Target Loop)

-  選擇脈衝輸出所要對應的迴路，其出廠預設值為主迴路 A。
-  設定步驟如下：
  1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入脈衝對應迴路設定。
  2. 利用 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇所要對應的迴路。
  3. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到上一層選單。※要取消設定，按 LEFT 鍵即可回到上一層選單。



#### 4.1.7.3 脈衝對應電能 (Energy Type)

● 選擇脈衝輸出所要對應的電能參數，可選擇的參數有輸入有效電能 (Import kWh)、輸出有效電能 (Export kWh)、輸入無效電能 (Import kVARh)、輸出無效電能 (Export kVARh)，也可選擇關閉輸出 (OFF)，其出廠預設值為輸入有效電能。

● 設定步驟如下：

1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入脈衝對應電能設定。
  2. 利用 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇所要對應的電能參數。
  3. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到上一層選單。
- ※ 要取消設定，按 LEFT 鍵即可回到上一層選單。

#### 4.1.7.4 脈衝輸出除頻 (Pre-Divider)

● 脈衝輸出除頻設定，可設定範圍為 1 ~ 9999，其出廠預設值為 1。

● 設定步驟如下：

1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入脈衝輸出除頻設定。
  2. 按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇除頻數。
  3. 按下 LEFT 鍵進入下一位除頻數。
  4. 重複步驟 2 ~ 3 直到完成除頻數 4 位數設定後，按下 ENTER 鍵儲存並回到上一層選單。
- ※ 要取消設定，按住 LEFT 鍵 2 秒後，即可回到上一層選單。

#### 4.1.7.5 高電位時間 (High Time)

● 脈衝輸出高電位時間設定，可選擇範圍為 0 ~ 5000 mS，0 代表高低電位各為 50% 佔空比，其出廠預設值為 0。

● 設定步驟如下：

1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入高電位時間設定。
  2. 按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇高電位時間數。
  3. 按下 LEFT 鍵進入下一位高電位時間數。
  4. 重複步驟 2 ~ 3 直到完成高電位時間 4 位數設定後，按下 ENTER 鍵儲存並回到上一層選單。
- ※ 要取消設定，按住 LEFT 鍵 2 秒後，即可回到上一層選單。

#### 4.1.8 電能單位 (Energy Unit)

- 電能單位設定，可選擇單位為 0.0001kWh、0.001kWh、0.01kWh、0.1kWh、1kWh、0.01MWh、0.1MWh，其出廠預設值為 0.1kWh。
- 設定步驟如下：
  1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入電能單位設定。
  2. 利用 UP 和 DOWN 鍵選擇電能單位。
  3. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到上一層選單。※要取消設定，按 LEFT 鍵即可回到上一層選單。

#### 4.1.9 日期時間設定 (Date/Time)

##### 4.1.9.1 背光時間 (Backlight Time)

- 顯示屏背光時間設定，可設定範圍為 0 ~ 15 分鐘，0 代表恆亮，其出廠預設值為 1。
- 設定步驟如下：
  1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入背光時間設定。
  2. 按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇背光時間第一個數。
  3. 按下 LEFT 鍵移到背光時間的下個位數。
  4. 重複步驟 2 ~ 3 直到完成背光時間 2 位數後，按下 ENTER 鍵儲存並回到上一層選單。※要取消設定，按住 LEFT 鍵 2 秒後，即可回到上一層選單。

##### 4.1.9.2 日期設定 (Date)

- 電表的日期設定，可設定範圍為 2010/1/1 ~ 2099/12/31。
- 設定步驟如下：
  1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入日期設定。
  2. 按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇日期數。
  3. 按下 LEFT 鍵進入下一位日期數。
  4. 重複步驟 2 ~ 3 直到完成日期 8 位數設定後，按下 ENTER 鍵儲存並回到上一層選單。※要取消設定，按住 LEFT 鍵 2 秒後，即可回到上一層選單。

##### 4.1.9.3 時間設定 (Time)

- 電表的時間設定，可設定範圍為 00:00:00 ~ 23:59:59。
- 設定步驟如下：
  1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入時間設定。
  2. 按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇時間數。
  3. 按下 LEFT 鍵進入下一位時間數。
  4. 重複步驟 2 ~ 3 直到完成日期 6 位數設定後，按下 ENTER 鍵儲存並回到上一層選單。※要取消設定，按住 LEFT 鍵 2 秒後，即可回到上一層選單。

#### 4.1.9.4 清除操作時間 (OPE-Hour Reset)

- 清除電表累計的操作時間。
  - 設定步驟如下：
    1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入清除操作時間設定。
    2. 利用 UP 和 DOWN 鍵選擇 YES 清除或選擇 NO 離開。
    3. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到選單。
- ※ 要取消設定，按 LEFT 鍵即可回到上一層選單。  
※ 操作時間即電表通電後開始累計。

#### 4.1.9.5 清除運轉時間 (RUN-Hour Reset)

- 清除電表累計的運轉時間。
  - 設定步驟如下：
    1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入清除運轉時間設定。
    2. 利用 UP 和 DOWN 鍵選擇 YES 清除或選擇 NO 離開。
    3. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到選單。
- ※ 要取消設定，按 LEFT 鍵即可回到上一層選單。  
※ 運轉時間即電表量測的電流輸入值超過額定值的 1% 以上時開始累計。

### 4.1.10 需量設定 (Demand)

#### 4.1.10.1 需量計算模式 (Mode)

- 需量計算模式設定，可設定的模式有滑動區塊法 (Slide)、固定區塊法 (Fix)，其出廠預設值為滑動區塊法。
  - 設定步驟如下：
    1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入需量計算模式設定。
    2. 利用 UP 和 DOWN 鍵選需量計算模式。
    3. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到上一層選單。
- ※ 要取消設定，按 LEFT 鍵即可回到上一層選單。

#### 4.1.10.2 計算週期時間設定 (Period)

- 需量計算週期時間設定，可設定範圍為 1 ~ 60 分鐘，其出廠預設值為 15 分鐘。
  - 設定步驟如下：
    1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入週期時間設定。
    2. 按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇週期時間數。
    3. 按下 LEFT 鍵進入下一位週期時間數。
    4. 重複步驟 2 ~ 3 直到完成週期時間 2 位數設定後，按下 ENTER 鍵儲存並回到上一層選單。
- ※ 要取消設定，按住 LEFT 鍵 2 秒後，即可回到上一層選單。

#### 4.1.11 數位輸入 / 繼電器輸出功能設定 (Input/Output)

##### 4.1.11.1 數位輸入功能 (Digital Input)

- 電表具備兩組數位輸入埠，包含：DI1、DI2。
- 數位輸入埠的功能除了做為 DI(Digital Input) 外，還可設置成：清除需量 (Demand Reset)、清除最大需量 (MAX Demand Reset)、清除電能 (Energy Reset)、清除最大最小值 (MAX/MIN Reset)、復歸繼電器 (Relay Reset) 等功能，其出廠預設值為 DI。
- 觸發狀態 (Trigger State) 可設定當輸入是 ON 或 OFF 的時候。
- 可設定輸入的防彈跳時間 (Debounce Time)，避免誤動作，可設定範圍為 0~99 (x 8mS)，其出廠預設值為 5，即為 40mS。
- 兩組數位輸入埠可分別設定功能參數，設定的方式都一樣。
- 設定步驟如下：
  1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入功能模式 (Function Mode) 設定。
  2. 利用 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇功能設定。
  3. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到上一層選單。
  4. 按下 ENTER 鍵進入觸發狀態設定。
  5. 利用 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇所要設定的觸發狀態是 ON 或 OFF。
  6. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到上一層選單。
  7. 按下 ENTER 鍵進入防彈跳時間設定。
  8. 按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇時間秒數數字。

9. 按下 LEFT 鍵進入下一位時間秒數。
10. 重複步驟 8 ~ 9 直到完成秒數 2 位數設定後，按下 ENTER 鍵儲存並回到上一層選單。  
※要取消設定，按住 LEFT 鍵 2 秒後，即可回到上一層選單。

#### 4.1.11.2 繼電器輸出功能 (Relay Output)

- 電表具備四組繼電器輸出埠，包含：RO1、RO2、RO3、RO4。
- 繼電器輸出埠的功能除了做為 RO(Relay Output) 外，還可設置成警報 (Alarm) 模式，其出廠預設值為 RO。
- 在警報模式下，可設定繼電器動作延遲時間 (Active Delay Time)，可設定範圍為 0~5999 (x 0.1S)，其出廠預設值為 0。
- 每組繼電器輸出埠的警報條件可設置 12 組，條件中包含：警報動作模式 (Alarm Mode)、對應迴路 (Loop)、對應參數 (Object)、警報設定值 (Set Point)。  
繼電器的警報動作模式包含：低於設定值動作 (Low)、高於設定值動作 (High)、低於設定值動作並保持 (Low & Hold)、高於設定值動作並保持 (High & Hold) 以及關閉 (Off)。當設定成動作並保持的模式時，需將 DI 設置成繼電器復歸功能來搭配使用，如此才能在繼電器動作後，透過 DI 輸入將繼電器復歸。
- 繼電器的警報對應參數包含：頻率 (Frequency)、相電壓 (Phase Vavg)、線電壓 (Line Vavg)、電流 (Current)、有效功率 (Active Power)、無效功率 (Reactive Power)、視在功率 (Apparent Power)、功率因數 (Power Factor)、電流需求 (Demand Current)、有效功率需求 (Demand Power P)、無效功率需求 (Demand Power Q)、視在功率需求 (Demand Power S)。
- 四組繼電器輸出埠可分別設定功能參數，設定的方式都一樣。
  - 設定步驟如下：
    1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入功能模式 (Function Mode) 設定。
    2. 利用 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇功能設定。
    3. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到上一層選單。
    4. 按下 ENTER 鍵進入動作延遲時間設定。
    5. 按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇時間秒數數字。
    6. 按下 LEFT 鍵進入下一位時間秒數。
    7. 重複步驟 5 ~ 6 直到完成秒數 4 位數設定後，按下 ENTER 鍵儲存並回到上一層選單。
    8. 按下 ENTER 鍵進入警報功能設定 (Alarm Set)。
    9. 按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇要設定的警報條件組別。
    10. 按下 ENTER 鍵進入警報條件設定。
    11. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入警報動作模式設定。
    12. 按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇功能設定。
    13. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到上一層選單。
    14. 按下 ENTER 鍵進入警報對應迴路設定。
    15. 利用 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇所要對應的迴路。
    16. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到上一層選單。
    17. 按下 ENTER 鍵進入警報對應參數設定。
    18. 利用 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇所要對應的參數。

19. 按下 ENTER 鍵完成設定並回到上一層選單。
  20. 按下 ENTER 鍵進入警報設定值設定。
  21. 按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇設定值數字。
  22. 按下 LEFT 鍵進入下一位設定值數字。
  23. 重複步驟 21 ~ 22 直到完成所有位數設定後，按下 ENTER 鍵儲存並回到上一層選單。
- ※要取消設定，按住 LEFT 鍵 2 秒後，即可回到上一層選單。

#### 4.1.12 回復出廠狀態 (Initial)

- 將電表的設定值恢復成出廠預設值，其回復密碼為 7170。
  - 設定步驟如下：
    1. 在選單頁面按下 ENTER 鍵進入回復出廠預設值設定。
    2. 按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇回復密碼第一個數。
    3. 按下 LEFT 鍵移到密碼的下個位數。
    4. 重複步驟 2 ~ 3 直到完成密碼 4 位數後，按下 ENTER 鍵確認回復並回到上一層選單。
- ※要取消設定，按住 LEFT 鍵 2 秒後，即可回到上一層選單。
- ※回復出廠預設值成功後，電表會重新啟動。

### 4.2 測量演算法

#### 4.2.1 諧波測量

總諧波失真 (THD) 為目前波形失真程度的檢測，計算方法分為基波與均方根值，即為諧波含量與基波或均方根值的比值。電壓 / 電流總諧波失真的計算公式為：

基波 (THD-F):

電流總諧波失真：	$THD_I = \frac{1}{ I_{fund} } \sqrt{\sum_{n=2}^{31}  I_{n.Harm} ^2}$
電壓總諧波失真：	$THD_U = \frac{1}{ U_{fund} } \sqrt{\sum_{n=2}^{31}  U_{n.Harm} ^2}$

均方根值 (THD-R):

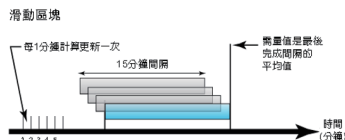
電流總諧波失真：	$THD_I = \frac{1}{\sqrt{\sum_{n=1}^{31}  I_{n.Harm} ^2}} \sqrt{\sum_{n=2}^{31}  I_{n.Harm} ^2}$
電壓總諧波失真：	$THD_U = \frac{1}{\sqrt{\sum_{n=1}^{31}  U_{n.Harm} ^2}} \sqrt{\sum_{n=2}^{31}  U_{n.Harm} ^2}$

## 4.2.2 需量

電表所測量的需量參數有三相有效功率需量、三相無效功率需量、三相視在功率需量、三相電流需量及平均電流需量。需量計算方法可分滑動區塊法及固定區塊法，計算方式如下說明：

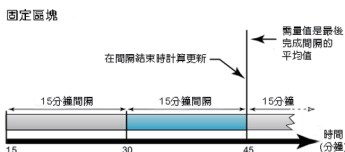
### 4.2.2.1 滑動區塊法

設定 1 個 1~60 分鐘的區塊間隔時間，即需量的計算週期，區塊每 1 分鐘滑動 1 次，需量值更新 1 次。以下說明以 15 分鐘的區塊間隔時間為例：



### 4.2.2.2 固定區塊法

與滑動區塊一樣，先設 1 個計算周期，增量也是 1 分鐘，但整個週期只計算 1 次需量，即需量更新時間間隔就是計算週期時間。以下說明以 15 分鐘的區塊間隔時間為例：



## 4.3 區塊傳輸功能

此功能主要是讓使用者將所要讀取的參數值集中在一起後方便一次讀取。

將所要讀取的參數位址依序填入到 0x5000~0x504F 後便可從 0x5100~0x514F 的位址處讀到相對應參數的數值。可設定的地址範圍請見通訊地址表內所標示的設定範圍。

使用範例說明：

當 0x5000 寫入 0x1001(主迴路 A 的 A 相電壓的高位元組地址)，0x5001 寫入 0x1002(主迴路 A 的 A 相電壓低位元組地址)，讀取 0x5100 及 0x5101 所得到的數值就是主迴路 A 的 A 相電壓值，以此類推。

## 4.4 數據記錄（Data Log）功能

為了方便用戶瞭解電表的歷史情況，電表提供了數據記錄功能。就是每隔一定的時間間隔記錄一組數據。電表內部具有 2MB 的數據存儲空間用於記錄數據。電表帶有實時時鐘，每筆數據記錄都帶有時間標記。

### 4.4.1 數據記錄的設定

數據記錄功能可以根據需求設定所要記錄的參數，最多可以設置 86 個參數。可記錄的參數共有 86 種，如表 4-1。

表 4-1

編號	參數	編號	參數	編號	參數	編號	參數	編號	參數
0	無	1	主迴路 A 頻率	2	主迴路 A 平均相電壓	3	主迴路 A 平均線電壓	4	主迴路 A 平均電流
5	主迴路 A 總有效功率	6	主迴路 A 總無效功率	7	主迴路 A 總視在功率	8	主迴路 A 平均功率因數	9	主迴路 A 輸入總有效電能
10	主迴路 A 輸入總無效電能	11	主迴路 A 總視在電能	12	分迴路 A1-3 平均電流	13	分迴路 A1-3 總有效功率	14	分迴路 A1-3 總無效功率
15	分迴路 A1-3 總視在功率	16	分迴路 A1-3 平均功率因數	17	分迴路 A1-3 輸入總有效電能	18	分迴路 A1-3 輸入總無效電能	19	分迴路 A1-3 總視在電能
20	分迴路 A4-6 平均電流	21	分迴路 A4-6 總有效功率	22	分迴路 A4-6 總無效功率	23	分迴路 A4-6 總視在功率	24	分迴路 A4-6 平均功率因數
25	分迴路 A4-6 輸入總有效電能	26	分迴路 A4-6 輸入總無效電能	27	分迴路 A4-6 總視在電能	28	分迴路 A7-9 平均電流	29	分迴路 A7-9 總有效功率
30	分迴路 A7-9 總無效功率	31	分迴路 A7-9 總視在功率	32	分迴路 A7-9 平均功率因數	33	分迴路 A7-9 輸入總有效電能	34	分迴路 A7-9 輸入總無效電能
35	分迴路 A7-9 總視在電能	36	分迴路 A10-12 平均電流	37	分迴路 A10-12 總有效功率	38	分迴路 A10-12 總無效功率	39	分迴路 A10-12 總視在功率



40	分迴路 A10-12 平均功率因 數	41	分迴路 A10-12 輸入總有效 電能	42	分迴路 A10-12 輸入總無效 電能	43	分迴路 A10-12 總視在電能	44	主迴路 B 頻率
45	主迴路 B 平均相電壓	46	主迴路 B 平均線電壓	47	主迴路 B 平均電流	48	主迴路 B 總有效功率	49	主迴路 B 總無效功率
50	主迴路 B 總視在功率	51	主迴路 B 平均功率因 數	52	主迴路 B 輸入總有效 電能	53	主迴路 B 輸入總無效 電能	54	主迴路 B 總視在電能
55	分迴路 B1-3 平均電流	56	分迴路 B1-3 總有效功率	57	分迴路 B1-3 總無效功率	58	分迴路 B1-3 總視在功率	59	分迴路 B1-3 平均功率因 數
60	分迴路 B1-3 輸入總有效 電能	61	分迴路 B1-3 輸入總無效 電能	62	分迴路 B1-3 總視在電能	63	分迴路 B4-6 平均電流	64	分迴路 B4-6 總有效功率
65	分迴路 B4-6 總無效功率	66	分迴路 B4-6 總視在功率	67	分迴路 B4-6 平均功率因 數	68	分迴路 B4-6 輸入總有效 電能	69	分迴路 B4-6 輸入總無效 電能
70	分迴路 B4-6 總視在電能	71	分迴路 B7-9 平均電流	72	分迴路 B7-9 總有效功率	73	分迴路 B7-9 總無效功率	74	分迴路 B7-9 總視在功率
75	分迴路 B7-9 平均功率因 數	76	分迴路 B7-9 輸入總有效 電能	77	分迴路 B7-9 輸入總無效 電能	78	分迴路 B7-9 總視在電能	79	分迴路 B10-12 平均電流
80	分迴路 B10-12 總有效功率	81	分迴路 B10-12 總無效功率	82	分迴路 B10-12 總視在功率	83	分迴路 B10-12 平均功率因 數	84	分迴路 B10-12 輸入總有效 電能
85	分迴路 B10-12 輸入總無效 電能	86	分迴路 B10-12 總視在電能						

數據記錄功能所需設定的時間參數如表 4-2。

表 4-2

地址	通訊項目	長度	資料格式	設定範圍	單位	初始值	讀 (R) / 寫 (W)	備註
0x4010	記憶體剩餘可記錄時間	1	INT16U	0~65535			R / W	
0x4011	記錄間隔時間數值	1	INT16U	1~32767		15	R / W	
0x4012	記錄間隔時間單位	1	INT16U	0: 秒 1: 分 2: 時 3: 日		1	R / W	
0x4013	開始記錄時間 - 年	1	INT16U	2020~2099	年		R / W	
0x4014	開始記錄時間 - 月	1	INT16U	1~23	月		R / W	
0x4015	開始記錄時間 - 日	1	INT16U	1~31	日		R / W	
0x4016	開始記錄時間 - 時	1	INT16U	0~23	時		R / W	
0x4017	開始記錄時間 - 分	1	INT16U	0~59	分		R / W	
0x4018	開始記錄時間 - 秒	1	INT16U	00~59	秒		R / W	
0x4019	開始記錄時間 - 年	1	INT16U	2020~2099	年		R / W	
0x401A	開始記錄時間 - 月	1	INT16U	1~23	月		R / W	
0x401B	開始記錄時間 - 日	1	INT16U	1~31	日		R / W	
0x401C	開始記錄時間 - 時	1	INT16U	0~23	時		R / W	
0x401D	開始記錄時間 - 分	1	INT16U	0~59	分		R / W	
0x401E	開始記錄時間 - 秒	1	INT16U	00~59	秒		R / W	
0x401F	啟動記錄功能	1	INT16U	0: 停止 1: 啟動			R / W	
0x4020	記錄欄位 01 參數選擇	1	INT16U	參照參數表 4-1		0	R / W	
0x4021	記錄欄位 02 參數選擇	1	INT16U	參照參數表 4-1		0	R / W	
⋮	⋮							
0x4074	記錄欄位 85 參數選擇	1	INT16U	參照參數表 4-1		0	R / W	
0x4075	記錄欄位 86 參數選擇	1	INT16U	參照參數表 4-1		0	R / W	

記憶體剩餘可記錄時間：距離數據記滿的剩餘時間，讀值的單位為分鐘。

設置記錄間隔時間：可以設定 1~32767 之間任一整數。搭配間隔時間的單位，即為每筆數據的記錄間隔時間。設置記錄間隔時間單位：可以設定秒、分、小時、天。

設置記錄週期：啟用數據記錄功能需設定起始時間及結束時間，時間設定範圍為年、月、日、時、分、秒。啟用後在起始時間和結束時間之間，每記錄間隔時間就記錄一條數據記錄。

注意：使用數據記錄功能前需確實完成條件設置、記錄功能啟用等，任何不完全或不正確的設置都將導致最後記錄的失敗。設置操作均通過對相應暫存器進行設定來完成。需要特別說明的是這些暫存器的設定必須經由通信方式來設定。記錄滿後數據將按先進先出原則循環覆蓋。當發生循環覆蓋時，數據最早的記錄將依序被覆蓋，因此建議用戶在數據記錄錄滿以前讀取全部記錄並保存，以免丟失數據。當記錄參數內容有所變更時，則所有記錄內容將不被保留並重頭開始記錄。

#### 4.4.2 讀取數據記錄

讀取數據記錄必須經由通信方式來讀取，如表 4-3。

表 4-3

地址	通訊項目	長度	資料格式	設定範圍	單位	初始值	讀 (R) / 寫 (W)	備註
0x4000	每一筆記錄的長度	1	INT16U	1~255			R	
0x4001	未讀取的筆數	1	INT16U	0~65535			R	
0x4002	數據讀取	1	INT16U	如果無未讀取數據，則回狀態碼 0x20			R	
0x4003	讀取狀態回報	1	INT16U	0: 清除所有記錄 (讀寫指標相等) 1: 放棄本次讀取 (下次再讀時，從上次未讀筆數讀取) 2: 讀取成功			W	

每條數據記錄的長度可透過讀取每一筆記錄的長度位址 (0x4000) 來獲得。將取得的資料長度透過資料讀取位址 (0x4002) 進行數據記錄內容讀取，如下圖：

讀取命令：

站號	功能碼	暫存器位址		資料長度		CRC	
		Hi	Lo	Hi	Lo	LO	Hi
01h	03h	40h	00h	xxh	xxh	xxh	xxh

資料長度：每一筆紀錄的長度 (由讀取 0x4000 處獲得)

數據內容將依下列格式回傳：

資料回傳：

站號	功能碼	資料長度	年		月		日		時		分		秒		資料內容	CRC	
			Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo		Lo	Hi
01h	03h	30h	07h	DFh	00h	0Ch	00h	01h	00h	0Dh	00h	19h	00h	2Ah	.....	xxh	xxh

資料長度：每一筆紀錄的長度 (由讀取 4000h 處獲得)

Date: 2015/12/01 (07DFh/000Ch/001H)

Time: 13:25:42 (000Dh/0019h/003Ah)

每送一次讀取命令只能讀取一筆記錄。讀取未讀取筆數（0x4001）可得知尚有多少筆數據記錄未被讀取。

若已沒有未被讀取的記錄時，則數據記錄回傳內容將為 0020h，代表數據記錄已經都被讀取過了。

每次讀取一筆記錄內容後都需回報讀取狀態（0x4003）給電表，作為記錄指標移動的依據。也可透過讀取狀態的回報來放棄此次記錄的讀取或是清除數據記錄。

## ■ 4.5 分時電度 (TOU) 功能

依據用戶的需要將時間分為若干連續的時段，每一時段可以指向相同或不同的費率（尖、峰、谷、平），電表依據其內部時鐘走時確定當前時刻電度應歸屬哪種費率，對於屬不同費率的電度量分別計量，以達到分時電度計量，分時收費的應用要求。

分時電度時區段設定：最多可設 4 個時區，每個時區對應一個時段表，其中日時段表的最大數值為 8，每個時段表可分為若干個日時段數，日時段數最大值為 8，每個時段可指定屬四種費率（尖、峰、谷、平）中任意一種。

用戶可選用不同的時區，不同的時段以滿足不同的需求。但為了確保時間設定的合理有效，電表將進行嚴格的時間設定檢查。如果設定正確且開啟了分時電度功能將進行分時電度計量，否則將不進行電度的分時計量。

### 4.5.1 時區數的設定

時區數設定完成後，按照時區數進行時區的劃分。注意，時區數為 1 到 4 之間的整數，而時區格式的設定必須按其序號從小到大的順序啟用。例如，使用兩個時區，應開啟第一和第二兩個時區，其它視為錯誤。

### 4.5.2 時區設定格式

XX 月 -XX 日，X 日時段表，在時區設定時必須按照閉環的結構來進行，否則視為錯誤。例如，選用 3 個時區，第一時區設定為 1 月 1 日 1 時段表，第二時區設定 6 月 6 日 2 時段表，第三時區設定為 9 月 7 日 3 時段表。若第一時區設定為 1 月 1 日 1 時段表，第二時區設定為 9 月 7 日 2 時段表，第三時區設定為 6 月 6 日 3 時段表，則視為錯誤。

### 4.5.3 日時段表的設定

日時段表的設定參數為 1 到 8 之間的整數，日時段表數設定完成後，將按照日時段表的設定參數，按照由小到大的順序進行日時段表中日時段的設定。

日時段表的作用即為預設好每日的每個時間區段及對應的費率，所以最多可預設好 8 個時段表供 4 個時區去套用。

### 4.5.4 日時段的設定

日時段數的設定參數為 1 到 8 之間的整數，即一天最多可分為 8 個時段。當日時段數設定完成後，將在日時段表中按照日時段數設定日時段的參數。日時段的設定格式為 XX 時 -XX 分，X 費率，按照由小到大的順序進行日時段的設定，注意日時段的設定必須為閉環，否則視為錯誤。

#### 4.5.5 費率的設定

費率的設定參數為 0 到 3 之間的整數，將在時段表中進行費率的設定，費率的設定參數為 0，1，2，3 中的任一個（0 表示尖；1 表示峰；2 表示谷；3 表示平）。

#### 4.5.6 特殊日設定

特殊日數的設定為 0 到 20 之間的整數，當特殊日數設定完成後，將進行特殊日的設定，特殊日的設定格式為 XX 月 -XX 日，X 日時段表。當 XX 月，XX 日超出合理範圍後，將視為錯誤，同理 X 日時段表大於日時段表設定值，也將視為錯誤。

注意：可以通過通信把時區段設定值恢復為出廠設置。

#### 4.5.7 分時電度的特殊日的使用

在分時電度的參數設定部分，首先設定所需要的特殊日數，然後在特殊日設定欄中，設定所需的特殊日，格式為 XX 月 -XX 日，X 時段表，此時通過設定電表運行時間，當電表運行時間處於設定的時段表所對應時段時，電能就在該時段所對應的費率下增長。

特殊日可設定未來 5 年使用同一個特殊日設定，也可以分別設置 5 年的特殊日。在特殊日多年設定啟用有效的情况下，若當前電表的年份滿足特殊日多年設定的年份範圍，則將自動使用所設定的特殊日分時計量。

注意：分時電度的特殊日具有最高優先級，當設定特殊日有效後，此時電能的計量將會優先考慮特殊日。

#### 4.5.8 週休功能

分時電度的週休日設定：週休日的定義固定為週六與週日，該日的時段表可單獨做設定。

當電表運行時鐘處於週休日的時段表所對應的時段時，電能就在該時段所對應的費率下增長。

注意：在分時電度計量中，週休日具有次優先級，即在分時電度的特殊日無效的情况下，週休日的優先級最高，此時優先考慮分時電度計量的週休日。

#### 4.5.9 需量功能

分時電度的最大需量記錄及清除功能在分時電度功能啟用後有效，時段表格式設置正確的情况下，電表可記錄各費率下功率和電流的最大需量值，及最值生的時間。並能在各費率下通過通信或面板操作進行最大需量的清零操作。

#### 4.5.10 分時計量的結算

在分時計量中，可以按照兩種方式來進行電能的結算：

方法一：按照自然月末的方式來進行電能的結算，即在每月 1 日 0 時 0 分 0 秒，將當月的電能值保存到上月電能的對應空間。

方法二：按照設定日進行電能的結算，即當電表運行時鐘的 XX 日 XX 時 XX 分 XX 秒與電表的設定值相同時，則將當月電能值保存到上月電能的對應空間。

## 第五章 異常資訊

### ■ 5.1 常見故障分析

#### 5.1.1 電表上電後工作不正常

- 檢查電源電壓和其它接線是否正確，電源電壓應在工作範圍以內。
- 關閉電表重新開機。

#### 5.1.2 電壓或電流讀數不正確

- 檢查接線模式設置是否與實際接線方式相符。
- 檢查電壓互感器（PT）、電流互感器（CT）變比是否設置正確。
- 檢查 GND 是否正確接地。
- 檢查電壓互感器（PT）、電流互感器（CT）是否完好。

#### 5.1.3 功率或功率因數讀數不正確，但電壓和電流讀數正確

- 比較實際接線和接線圖的電壓和電流輸入，檢查相位關係是否正確。

#### 5.1.4 RS-485 通信不正常

- 檢查上位機的通信串列傳輸速率、ID 和通訊協定設置是否與電表一致。
- 請檢查資料位元、停止位元、校驗位的設置和上位機是否一致。
- 檢查 RS-485 轉換器是否正常。
- 檢查整個通信線路有無問題（短路、斷路、接地、遮罩線是否正確單端接地等）。
- 關閉電表和上位機，再重新開機。
- 通訊線路長建議在通訊線路的末端並聯約 120 歐姆的匹配電阻。

# TECO 東元電機股份有限公司

**台北聯絡處** 115 台北市南港區三重路19-8號2樓

TEL : (02)2655-3333 分機2517

FAX : (02)6615-2033

**新竹聯絡處** 303 新竹縣湖口鄉新竹工業區中華路15號

TEL : (03)598-1711 分機184

FAX : (03)597-3033

**台中聯絡處** 407 台中市四川路66號3樓

TEL : (04)2317-3915 分機11

FAX : (04)2312-3057

**台南聯絡處** 701 台南市東區崇明路169號

TEL : (06)269-7799

FAX : (06)269-8949

**高雄聯絡處** 802 高雄市苓雅區自強三路3號34樓之11

TEL : (07)566-5259 分機301-306

FAX : (07)566-5269



<https://tecoie.teco.com.tw/>  
智慧能源事業群 Intelligence Energy



Google Play  
立即下載



App Store  
立即下載

FM4 40A249 Rev.0