

CPM-80

多功能電力分析錶

操作說明



CopyRight ©

本手冊版權所有，在未經本公司之書面許可下，此手冊中的任何段落、章節內容均不得被摘錄、拷貝或以任何形式的複製與傳播，否則一切後果由違者承擔。

本公司保留一切法律權利！！

本公司保留對本手冊所描述之產品規格進行修改的權利，恕不另行通知。請隨時注意本公司官網上產品的最新規格。

安全提示

在安裝、操作或維護此設備之前，請仔細閱讀本手冊。請注意以下出現在本手冊中或設備上的特殊標示，這是用來警示潛在的危險或用於闡釋和規定操作流程。



附有這種安全標誌示意周圍存在著電力危險，若未遵照一定的指示將會導致人身傷害。



這是安全警告標誌，用來警告潛在的人身傷害的危險，請遵照此標誌後的所有安全資訊，以避免可能的傷害或死亡。



該標誌為提示作用，避免由於操作不慎而導致儀錶不能正常工作甚至損壞儀錶或對人身造成傷害。

在維護和檢修之前，設備必須斷電並接地。

維護工作只能由有資格的人員執行。

本手冊適用於受過一定訓練的人員使用，在其正常使用範圍之外所引起的問題，本公司概不負責。

目錄

第一章 產品簡介	1
1.1 CPM-80 系列產品功能介紹	1
1.2 CPM-80 系列產品特點	2
1.3 CPM-80 系列產品應用	3
第二章 安裝	4
2.1 CPM-80 系列產品的外觀及尺寸	4
2.2 CPM-80 系列產品的安裝方法	4
2.3 CPM-80 系列產品的接線方法	4
第三章 基本操作與使用	9
3.1 電錶面板	9
3.2 顯示畫面與操作按鍵說明	9
3.2.1 按鍵說明	10
3.2.2 主畫面圖示	10
3.3 測量數據的顯示與按鍵操作	11
3.4 最值數據的顯示與按鍵操作	15
3.5 需量數據的顯示與按鍵操作	15
3.6 諧波數據的顯示與按鍵操作	16
3.7 相角數據的顯示與按鍵操作	17
3.8 波形數據的顯示與按鍵操作	17
3.9 分時計費 (TOU) 數據的顯示與按鍵操作	18
3.10 事件記錄的顯示與按鍵操作	18
3.11 電錶訊息的顯示與按鍵操作	19
3.12 數據設定的顯示與按鍵操作	19
3.12.1 密碼輸入	19
3.12.2 參數設定選單畫面	19
3.12.3 參數設定選單列表	20
3.12.4 參數設定輸入操作	23
3.12.5 畫面返回	23
第四章 產品功能說明	24
4.1 基本測量功能	24
4.1.1 需量	24
4.1.2 電能計量	24
4.1.3 自動調線功能	25
4.2 最大最小值記錄功能	26
4.3 諧波測量功能及電力品質分析	26
4.3.1 諧波分析	26
4.3.2 相位角差	26
4.3.3 不平衡度分析	27

4.4 事件記錄功能.....	27
4.4.1 單條事件記錄功能的設置	27
4.4.2 事件記錄功能啟用	28
4.4.3 事件記錄讀取	28
4.5 繼電器的使用方法	29
4.5.1 報警功能的設置	30
4.5.2 報警功能啟用	30
4.5.3 報警記錄讀取	31
4.6 DI 的使用方法	31
4.6.1 DI 功能的設置	31
4.7 AO 的使用方法	32
4.7.1 AO 功能的設置	32
4.8 PO(脈衝輸出) 的使用方法	33
4.8.1 PO 功能的設置	34
4.9 數據記錄功能	34
4.9.1 數據記錄的設定	34
4.9.2 讀取數據記錄	36
4.10 分時計量 (TOU) 功能	37
4.10.1 時區數的設定	37
4.10.2 時區設定格式	37
4.10.3 日時段表的設定	37
4.10.4 日時段的設定	37
4.10.5 費率的設定	37
4.10.6 特殊日設定	38
4.11 電力品質事件記錄和波形記錄	39
4.11.1 事件記錄格式	39
4.11.2 事件記錄組數	39
4.11.3 事件記錄的觸發條件	40
4.11.4 事件記錄的讀取	41
4.11.5 波形記錄功能	41
4.11.6 波形記錄的組數	42
4.11.7 波形記錄的觸發條件	42
4.11.8 波形記錄的讀取	43
4.12 通訊功能說明	44
4.12.1 第一組 RS-485 通訊	45
4.12.2 第二組 RS-485 通訊	45
4.12.3 Ethernet 通訊	45
4.13 擴展 DIO 模組的使用方法	47
4.13.1 DIO 擴展模組的設置	47
4.13.2 DIO 擴展模組的讀取與控制	48

第一章 產品簡介

1.1 CPM-80 系列產品功能介紹

這是一款強大的多功能電錶

CPM-80 系列是一款強大的多功能電錶，採用高速的微處理器和精密的數位信號處理技術設計而成。具備三相電量測量 / 顯示、電能累計、電力品質分析、事件記錄、電力品質事件記錄、波形記錄、分時計量與網絡通信等功能。3.5 吋高清晰彩色液晶顯示器提供多樣化的數據顯示，讓您能輕鬆的查閱測量數據。人性化的顯示與操作方法讓用戶可輕易的操作而不需隨時查找手冊。

電力 SCADA 系統的理想選擇

CPM-80 系列產品可作為電錶單獨使用，亦可作為電力監控系統（SCADA）之前端裝置，透過多樣性的通訊介面，用以實現遠程數據採集與控制。工業標準的 RS-485 通信接口和 MODBUS 通信協議，以及乙太網路和 MODBUS TCP/IP 通信協議使得組網輕鬆便捷，是 SCADA 系統集成的理想選擇。

能源管理

CPM-80 系列電錶可以進行雙向四象限有效電能、無效電能的累計，以及各項參數最大值 / 最小值記錄功能和需量計算功能，配合系統端監控軟件可以幫助用戶統計各線路的能源消耗狀況與負荷趨勢。

遠程控制

CPM-80 系列電錶不只是以測量為主的電錶，除本身已具備有 DI，繼電器輸出及 AO 外，還可透過第二組 RS485 連線擴展 DIO 模組，實現靈活的 I/O 功能，成為一款強大的離散式 RTU 系統。

電力品質分析

CPM-80 系列電錶採用的是數位信號處理技術，因此可實現各相電壓、電流的總諧波失真率（THD），各分次諧波（2-63 次）和電壓、電流不平衡度的實時測量。

數據記錄功能

CPM-80 系列提供 4MB 的數據存儲空間，用於定時記錄所指定的參數。內部具備高精度的實時時鐘，每條記錄都帶有時間戳記。

分時計費 (TOU)

CPM-80 系列有強大的分時計費功能和多達 5 年的節假日設定功能。用戶可以根據當地的分時電價進行相應的設置來實現分時的電能計量。

電力品質事件記錄

CPM-80 系列在電壓跌落、電壓突升等電力品質事件發生時，能記錄下事件發生的時間，以及產生事件的觸發條件。可累計記錄多達 5 萬條電力品質事件。

波形記錄

CPM-80 系列可記錄 8 組各相電壓和電流波形的數據，每週期以 64 點的採樣速率進行記錄，電錶可提供觸發條件前後各 8 個週期的波形記錄，同時觸發條件可做設定，為用戶分析電力品質提供了數據。

1.2 CPM-80 系列產品特點

多功能、高精度

CPM-80 系列多功能電錶具有強大的數據採集和處理功能，可以量測數十種電力參數，同時具有需量計算、諧波分析、最大 / 最小值統計、事件報警、電能累計、數據記錄功能、分時計費、電力品質事件記錄和波形記錄功能。

電壓、電流測量精度為 0.1 級，功率與電能測量精度為 0.2 級。

精簡型設計、安裝方便快捷

CPM-80 系列產品的外型尺寸符合 IEC 標準 92mm DIN 方形形狀，安裝厚度僅 82mm，並採用自鎖式的安裝卡扣，無需使用螺絲，安裝或拆卸都非常方便快捷。

顯示直觀、易學易用

3.5 吋大螢幕、高亮度的液晶顯示器，畫面清楚，內容一目了然，顯示直觀，易學易用。所有測量數據均可通過按鍵輕鬆翻閱，需設置的各參數既可通過面板按鍵進行設置，也可由通信方式寫入。設定的參數與累積值均存於 FRAM 中，即使掉電也不會丟失。液晶顯示器的亮度可自行調整，而待機時的螢幕亮度也可設定，讓您在不同環境下靈活使用。

接線靈活方便

無論系統是高壓還是低壓，也無論是單相兩線，單相三線，三相三線還是三相四線，都可以選擇適當的接線方式與 CPM-80 系列電錶連接。CPM-80 系列電錶支持的多種接線方式，可以涵蓋所有的電力系統應用。

安全性好、可靠性高

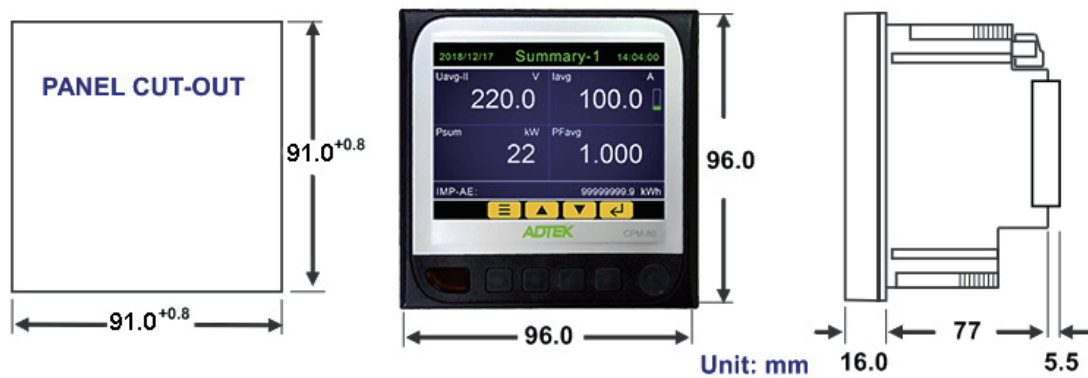
CPM-80 系列電錶採用多種隔離及抗干擾措施，可以可靠的在高干擾環境中運行，產品通過 CE 認證和 IEC 標準的電磁兼容測試。

1.3 CPM-80 系列產品應用

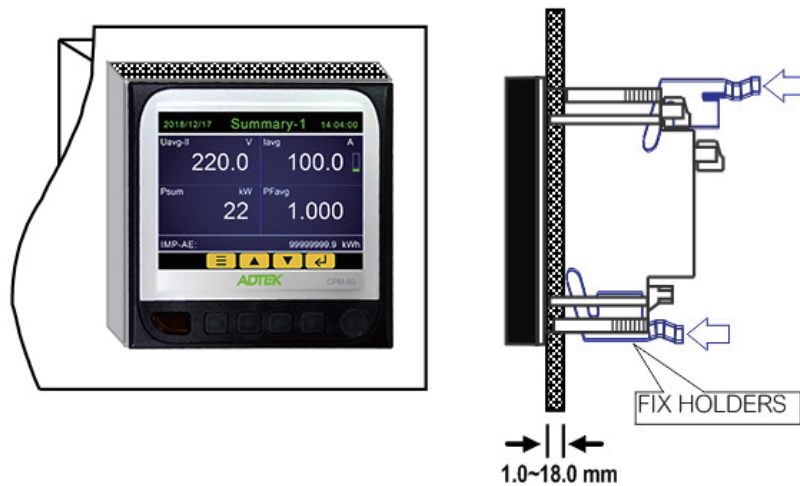
- 能源管理系統
- 工業自動化
- 電力監控
- 電網自動化
- 智能建築
- 智慧型配電盤、開關櫃
- 變電站自動化

第二章 安裝

2.1 CPM-80 系列產品的外觀及尺寸



2.2 CPM-80 系列產品的安裝方法



2.3 CPM-80 系列產品的接線方法

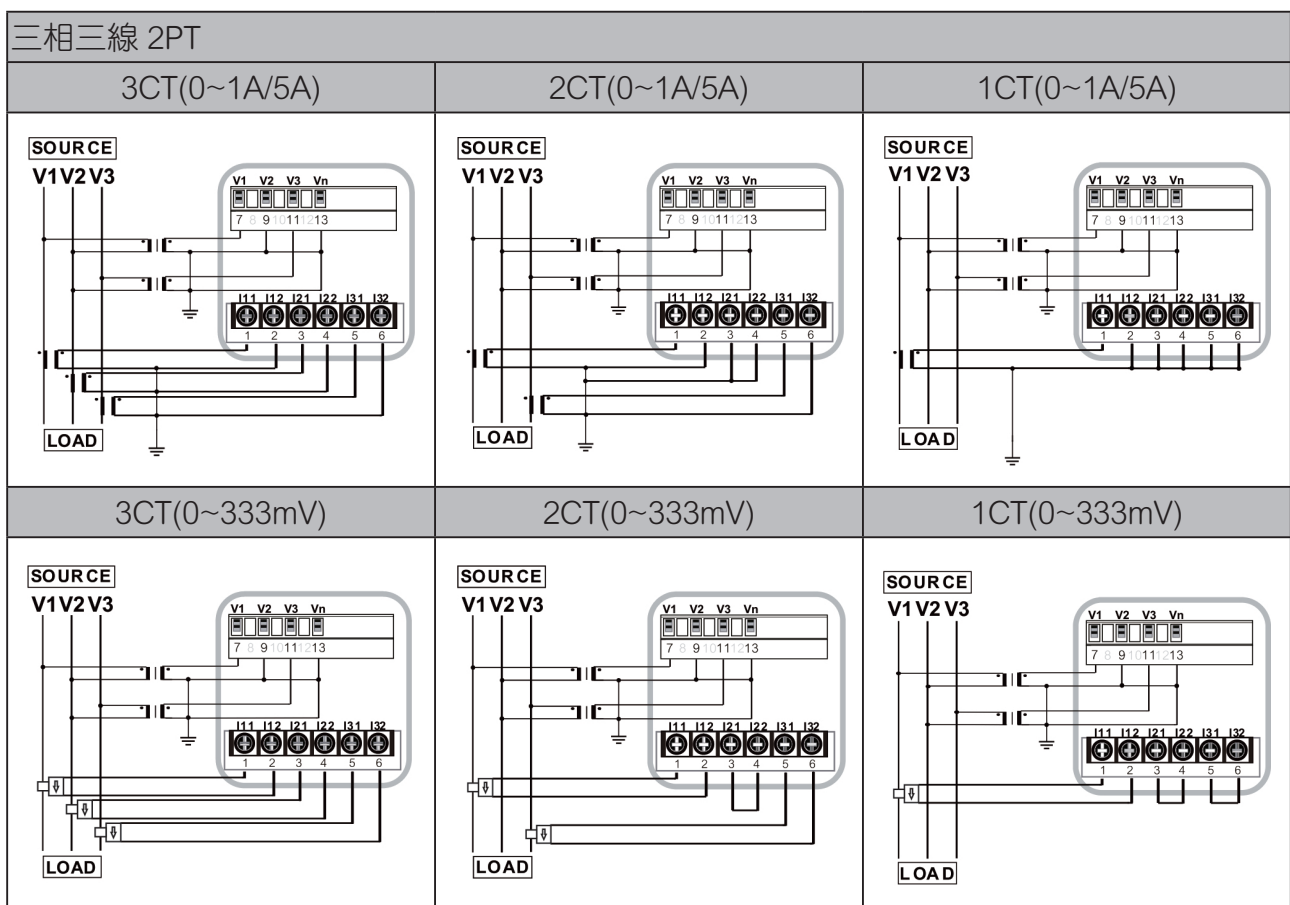
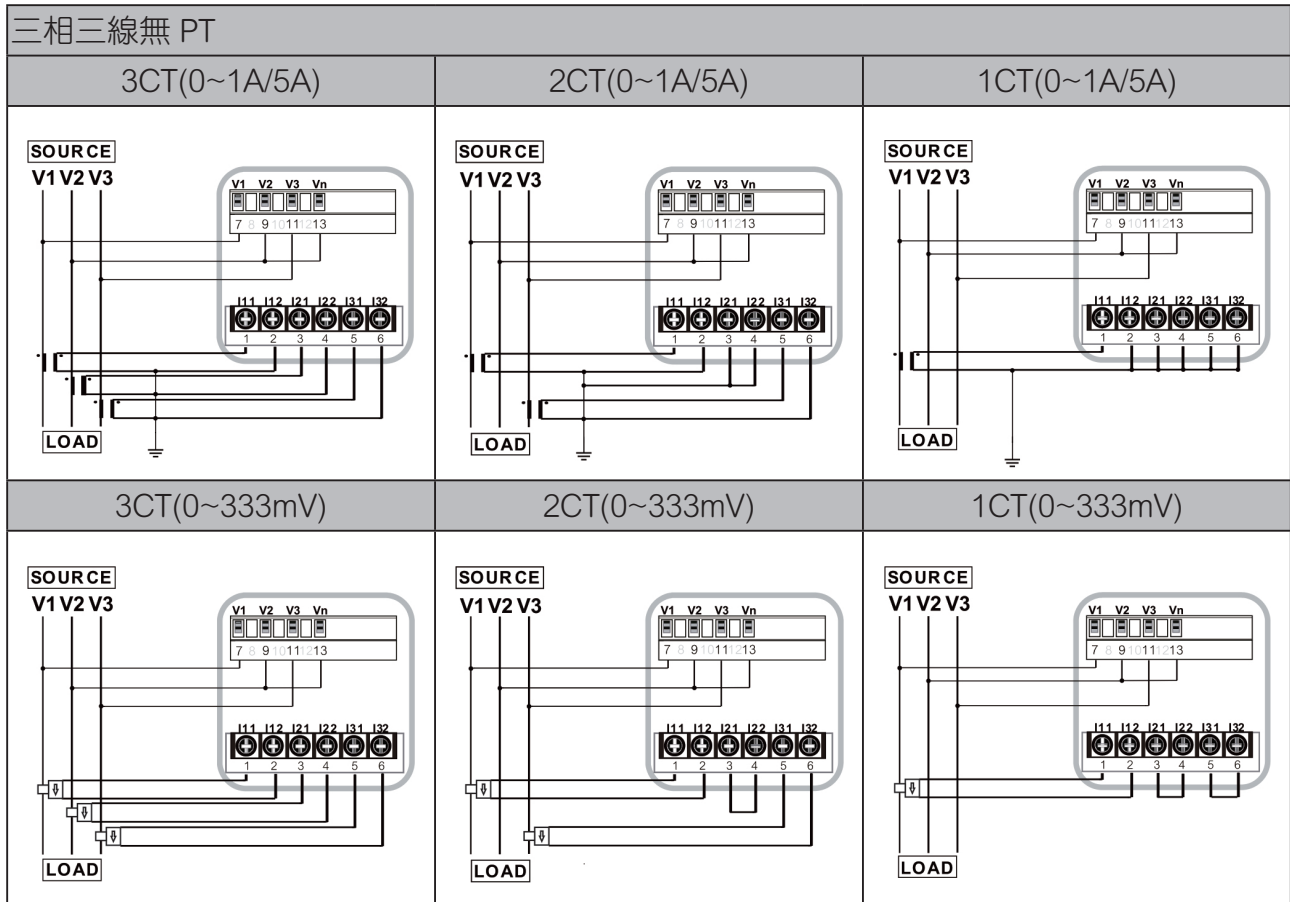
端子接腳圖

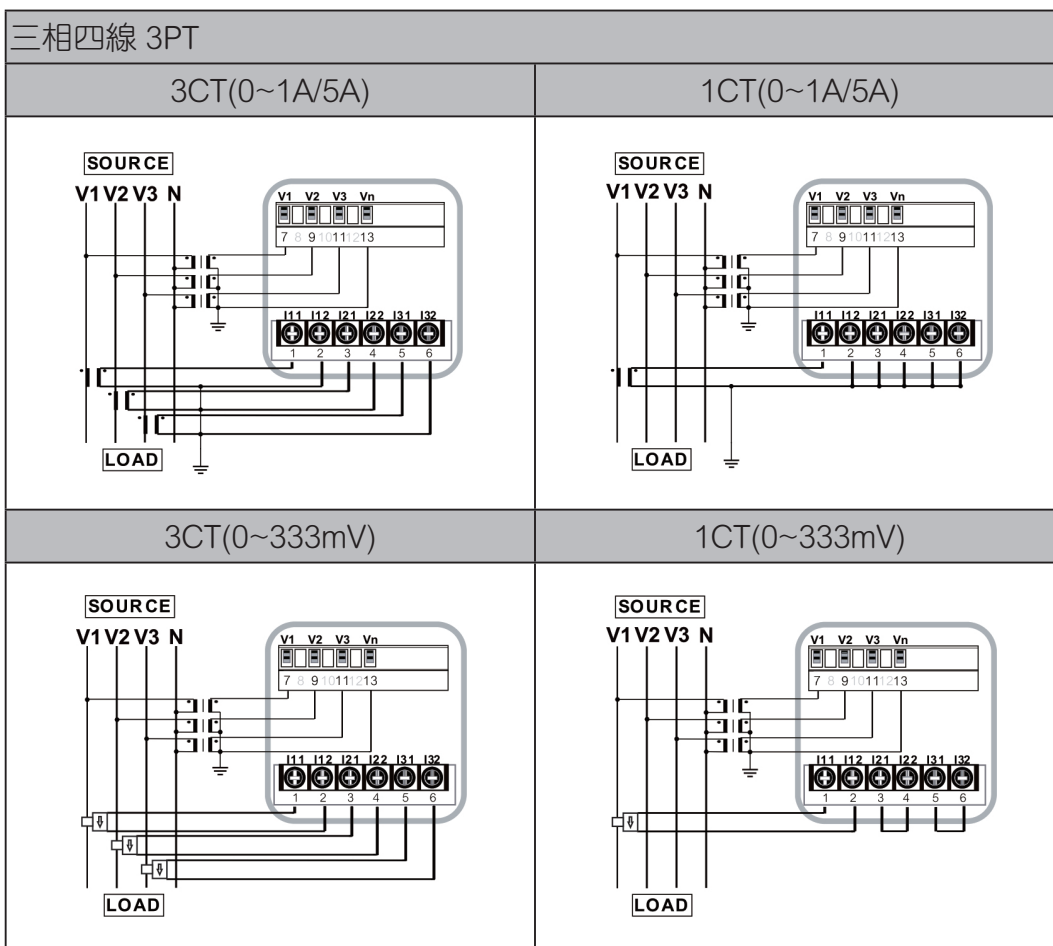
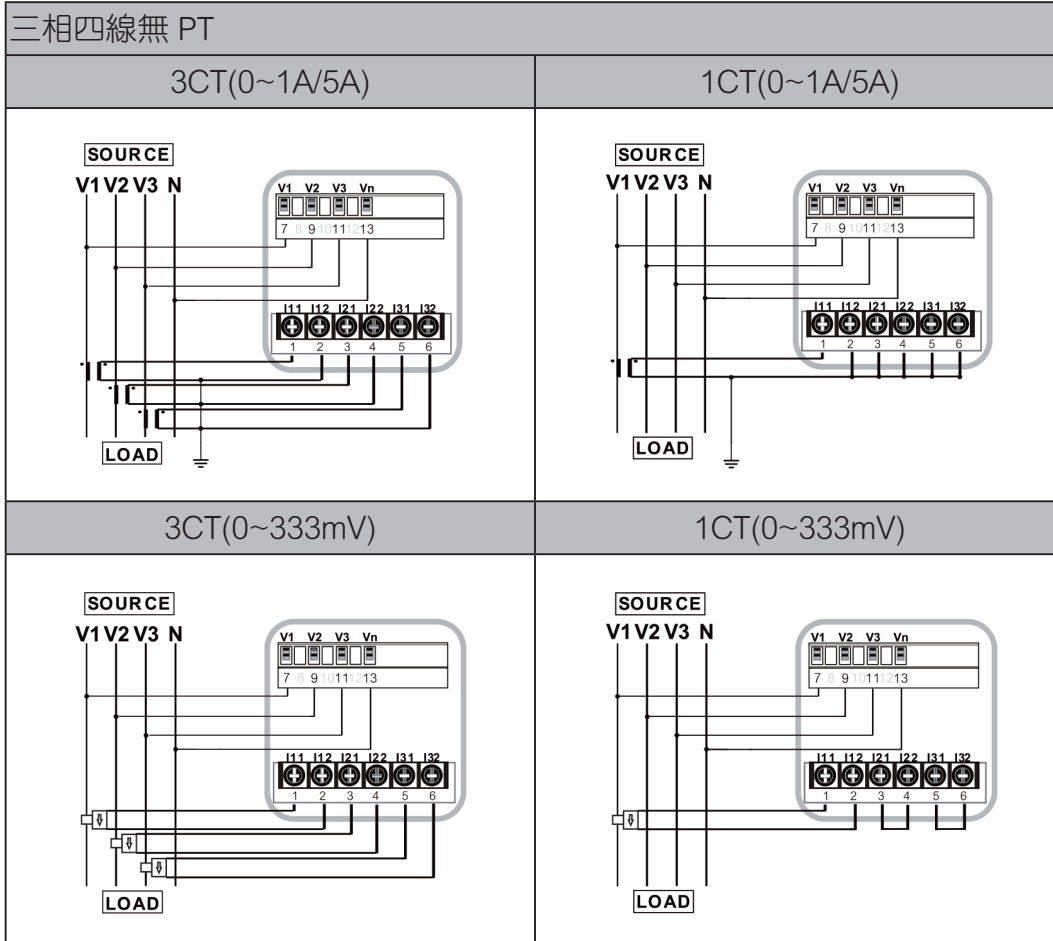
[illegible]

電壓與電流接線 CT 二次側區分 1A/5A 與 333mV 三種

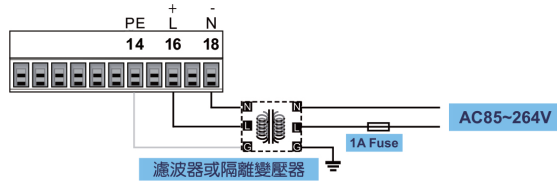


單相			
單相兩線 (0~1A/5A)		單相三線 (0~1A/5A)	
單相兩線 (0~333mV)		單相三線 (0~333mV)	





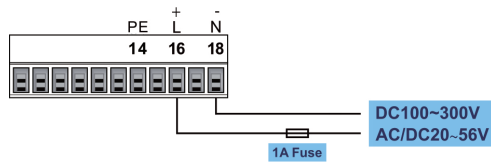
工作電源接線方式



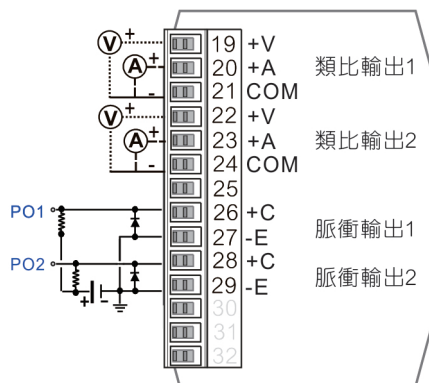
工作電源輸入範圍：

ADH: AC 85~264V / DC 100~300V

ADL: DC/AC 20~56V



類比訊號輸出 (AO) / 脈衝訊號輸出 (PO) 接線

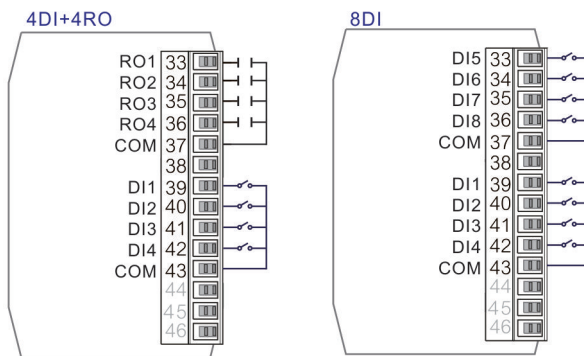


電壓輸出：0~5V / 0~10V, $\geq 1000\Omega$

電流輸出：0~20mA / 4~20mA / 0~10mA
 $\leq 530\Omega$

脈衝輸出接點規格：開集極 (O.C.) 輸出
30Vdc / 30mA(max)

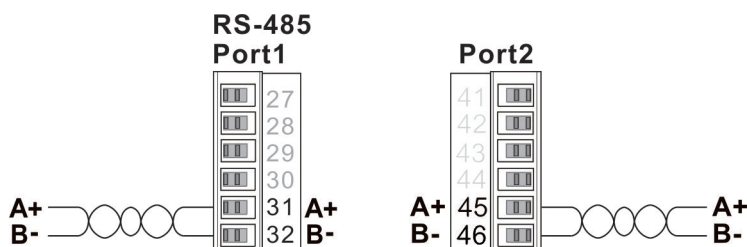
繼電器輸出 (RO)/ 數位輸入 (DI)



繼電器接點規格：5A/250Vac ; 5A/30Vdc

DI 接點規格：12V/5mA

RS485 通訊輸出



最長傳輸距離：1200M

終端電阻 (在最終端裝置): 120~300 Ω / 0.25W(一般 : 150 Ω)

第三章 基本操作與使用

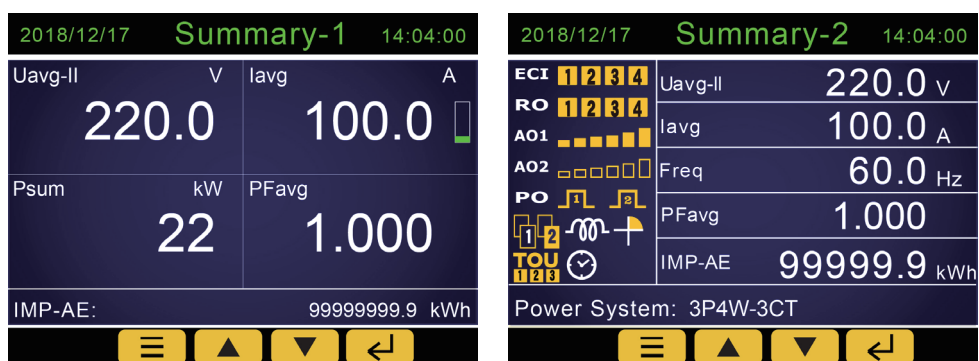
本章將介紹如何使用操作按鍵查閱所需要的電力測量資訊，以及如何正確地設定相關參數。

3.1 電錶面板



3.2 顯示畫面與操作按鍵說明

CPM-80 系列電錶採用 3.5 吋 TFT-LCD 顯示器，解析度為 320*240 像素，顯示內容與方式會依據實際需要而靈活變化。而在面板下方，則有四個實體操作按鍵。



3.2.1 按鍵說明

螢幕下方的四個按鍵功能會依照畫面內容的需要而有所不同，在螢幕下方會顯示按鍵的功能圖示，所代表的功能說明如下：

圖示	功能
	選單鍵 按此鍵可進入快速查詢索引畫面
	確認鍵 按此鍵可進入下一層選單畫面或是確認輸入參數
	返回鍵 按此鍵可返回上一層選單畫面
	上鍵 按此鍵可移動光標或是數字遞增
	下鍵 按此鍵可移動光標或是數字遞減
	左鍵 按此鍵可移動數字輸入位置，長按 2 秒可回到上一層選單畫面
	右鍵 按此鍵可進入下個畫面

3.2.2 主畫面圖示

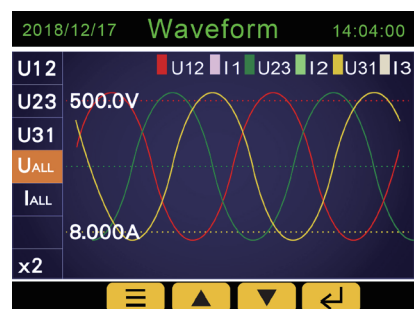
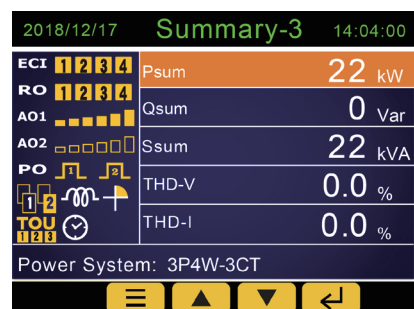
在主畫面的左側有 I/O 狀態及系統的指示圖示，代表的意義說明如下：

圖示	說明
	數位輸入 DI 1~8 輸入狀態指示，當有輸入時則顯示該組輸入的號碼
	繼電器 RO 1~4 輸出狀態指示，繼電器輸出時顯示該組繼電器的號碼
	類比輸出狀態指示，每一格代表 20% 的輸出百分比
	脈衝輸出指示，輸出時顯示圖示

圖示	說明
	通訊指示，反白時代表數據正在傳送或接收，上方為接收，下方為傳送。 1 與 2 分別代表兩組通訊埠
	負載性質指示，分別為電阻性 / 電容性 / 電感性
	系統功率 1~4 象限指示
	TOU 運行指示，下方數字由左至右分別代表 時段表號 / 時段號 / 費率
	顯示此圖示代表數據記錄正在運行
	電流負載狀態指示，每一格代表 10% 的負載百分比

3.3 測量數據的顯示與按鍵操作

電錶的主畫面有三種綜合顯示頁面以及兩種功能畫面可以設定，也可以設置這五個頁面定時輪顯。在任何一個的綜合顯示頁面中按下  鍵，即可看到畫面出現黃色光標，透過上下鍵移動黃色光標到要查詢的量測參數後再次按下  鍵，便可查詢該項參數下的各項詳細資料。



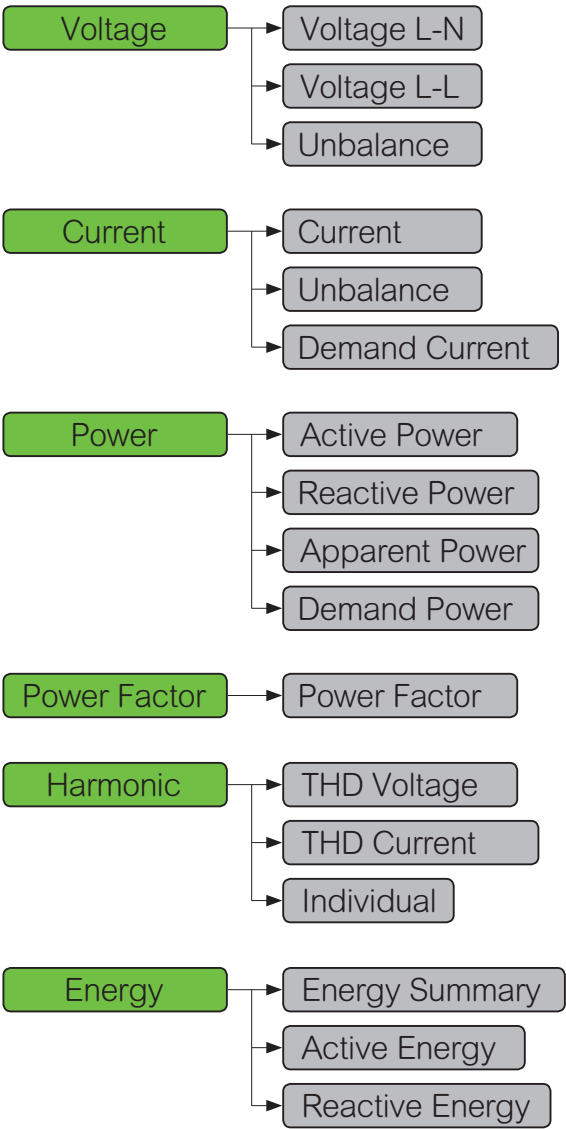
量測參數查詢畫面示意如下：

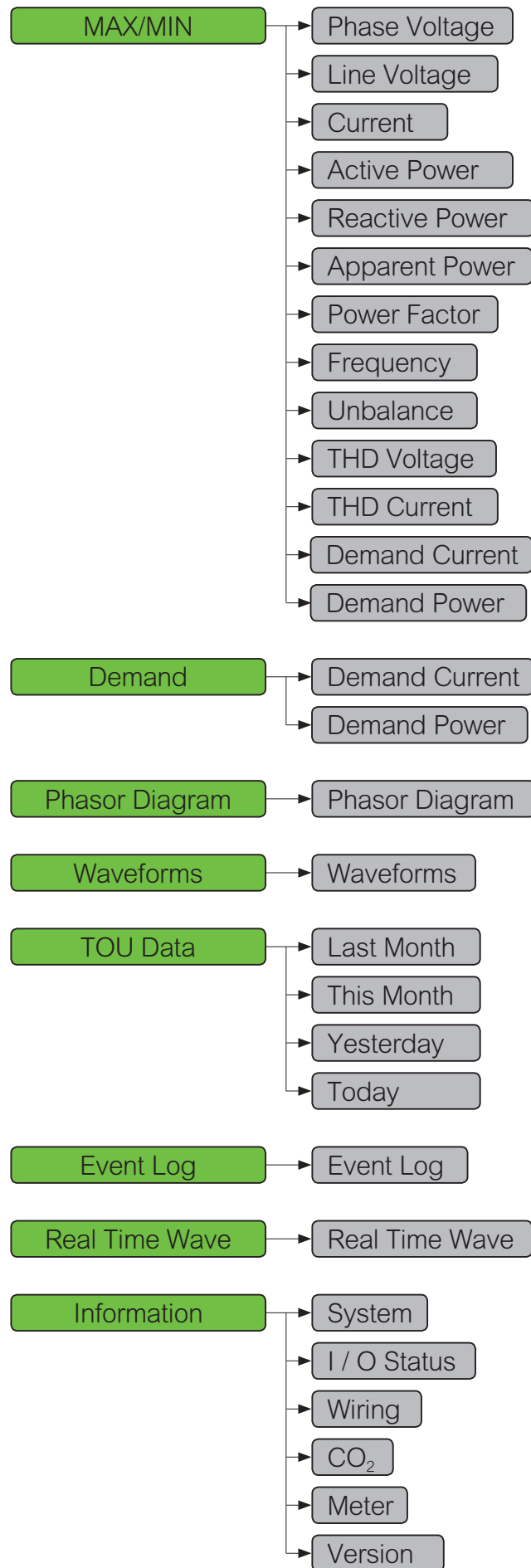


Measured Data 14:04:00	
Voltage	Voltage L-N
Current	Voltage L-L
Power	Unbalance
Power Factor	
Harmonic	
Energy	
Max / Min	

另外也可在任何一個的綜合顯示頁面中按下  鍵，進入快速查詢索引頁面，按上下鍵選擇所要查詢的項目後再按  鍵進入。

快速查詢索引一覽表：





3.4 最值數據的顯示與按鍵操作

進入最大最小值的查詢頁面後首先出現的是參數項目列表，可按上下鍵選擇欲查詢的項目後再按  鍵進入該項參數畫面。

進入最值畫面後，按右鍵可切換最大 / 最小值畫面。

按上下鍵可在不同參數間切換。

按下  鍵可回到前一頁的參數列表。

Measured Data 14:04:00		MAX-Phase Voltage 14:04:00	
Voltage	Phase Voltage	U1 V	U2 V
Current	Line Voltage	220.0	220.0
Power	Current	U3 V	Uavg-In V
Power Factor	Active Power	220.0	220.0
Harmonic	Reactive Power	Time: 2018-12-17 14:04:00	
Energy	Apparent Power		
Max / Min	Power Factor		
			

3.5 需量數據的顯示與按鍵操作

要查詢需量可從綜合畫面進入，也可從快速索引列表進入查詢。

電流或是功率的需量都是在一個頁面顯示，在下方的訊息顯示區會顯示出需量的計算方式與計算的區塊時間。

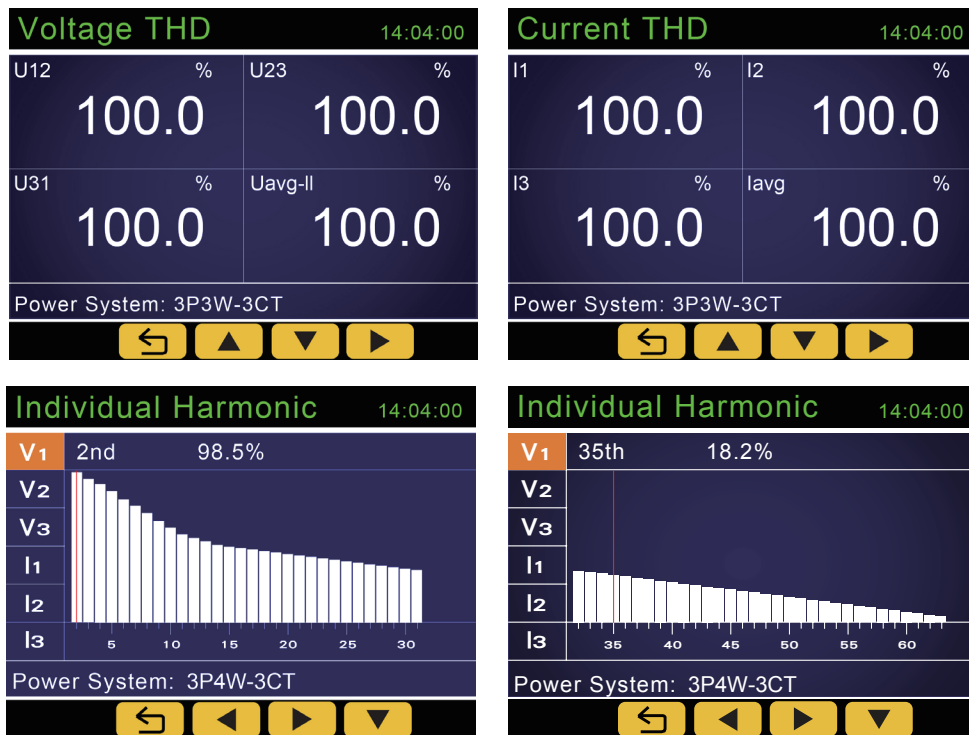
Demand Current 14:04:00		Demand Power 14:04:00	
I1 A	I2 A	P W	Q Var
100.0	100.0	100	100
I3 A	Iavg A	S VA	
100.0	100.0	100	
Mode: Sliding Period: 15 Minute		Mode: Sliding Period: 15 Minute	
			

3.6 諧波數據的顯示與按鍵操作

要查詢諧波數據可從綜合畫面進入，也可從快速索引列表進入查詢。

電壓或是電流的總諧波數據都是在一個頁面顯示，而 2~63 次的分次諧波則分為兩個頁面顯示。

在分次諧波查詢頁面時，按左右鍵可移動游標，此時頁面上方會顯示目前游標在第幾次諧波以及數值。按下鍵則可切換各相電壓及電流的分次諧波畫面。



3.7 相角數據的顯示與按鍵操作

查詢相角數據只能從快速索引列表進入查詢。

相角的向量圖有三種畫面，可透過左右鍵切換。畫面內容在左側數據欄分別為顯示各相電壓電流角度、各相電壓電流數據以及各相功率因數。

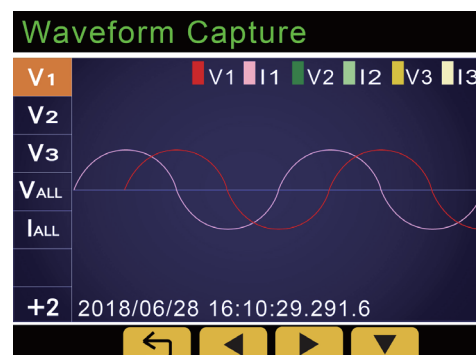
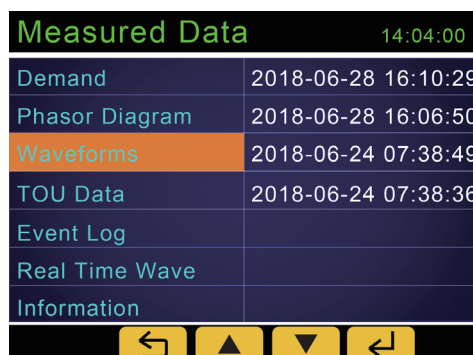


3.8 波形數據的顯示與按鍵操作

查詢抓取的波形數據只能從快速索引列表進入查詢。

在快速索引表中選到波形抓取欄位時，右側會顯示抓取波形的日期與時間列表，當沒有波形抓取記錄時，則無時間列表。選擇所要查詢的時間進去後，即可看到波形圖。

按左右鍵可移動前 8 及後 8 週期的波形，按下鍵可切換各組電壓與電流的波形圖，以及全部電壓或全部電流的波形圖。



3.9 分時計費 (TOU) 數據的顯示與按鍵操作

查詢分時計費數據只能從快速索引列表進入查詢。

進入查詢後首先需選擇要查詢本月、上月、今日或昨日的數據，再來是選擇所要查詢的計費時段 (尖、峰、谷、平、總)，進入後就可看到該時段的各項電能累積數據。

在下方的訊息顯示區會顯示出該數據的結算日期區間。



3.10 事件記錄的顯示與按鍵操作

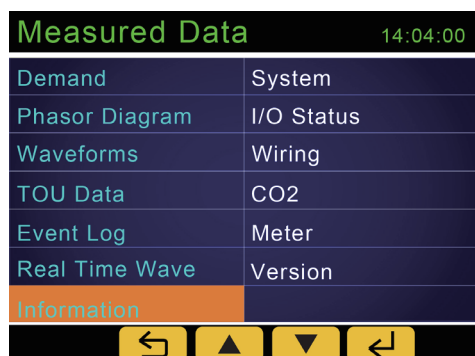
查詢事件記錄只能從快速索引列表進入查詢。

在快速索引表中選到事件記錄欄位時，右側會顯示記錄的日期與時間列表，當沒有記錄時，則無時間列表。選擇所要查詢的時間進去後，即可看到記錄的內容。

按上下鍵可在各條記錄之間移動，方便快速查詢。



3.11 電錶訊息的顯示與按鍵操作

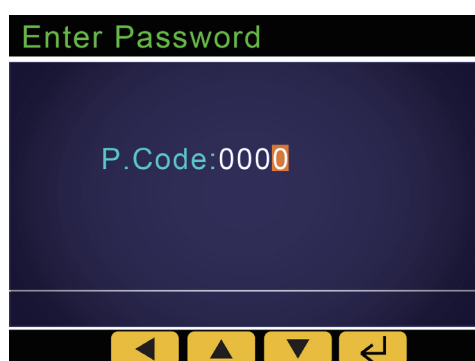


電錶的相關訊息查詢只能從快速索引列表進入查詢。

可查詢的項目有量測系統的相關設定內容、I/O 的狀態、自動調線的狀態、二氧化碳的設定及累積量、電錶本身的相關設定以及韌體的版本等訊息。

3.12 數據設定的顯示與按鍵操作

3.12.1 密碼輸入



要進入數據設定功能必須要輸入一組密碼，密碼正確才能進入各項參數的設定頁面，若密碼錯誤，則會停留在密碼輸入的畫面，主要是避免非管理人員隨意修改參數或是誤操作。若要離開輸入畫面，則按左鍵二秒即可。

密碼為 4 位數，為 0000~9999 的整數，出廠默認是”1000”，在進入到設定功能後，可對此密碼進行修改，並請在修改後務必牢記新的密碼。

每次要進入設定功能時都必須輸入正確的密碼，當離開設定功能回到量測畫面後要再次進入設定時，都必須再重新操作一次密碼輸入的步驟。

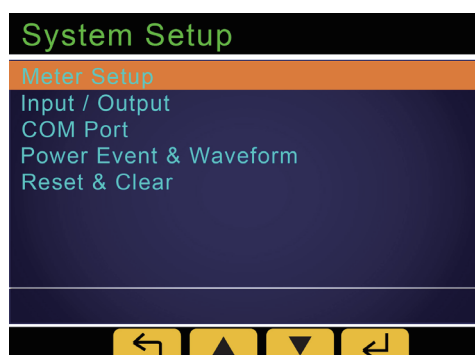
操作步驟為在主畫面下同時按住   鍵一秒鐘，隨後會出現密碼 P.Code 的輸入畫面

 : 按左鍵可移動黃色光標的輸入位置

  : 按上下鍵可調整數字遞增或遞減

 : 輸入完畢後按下確認鍵即可

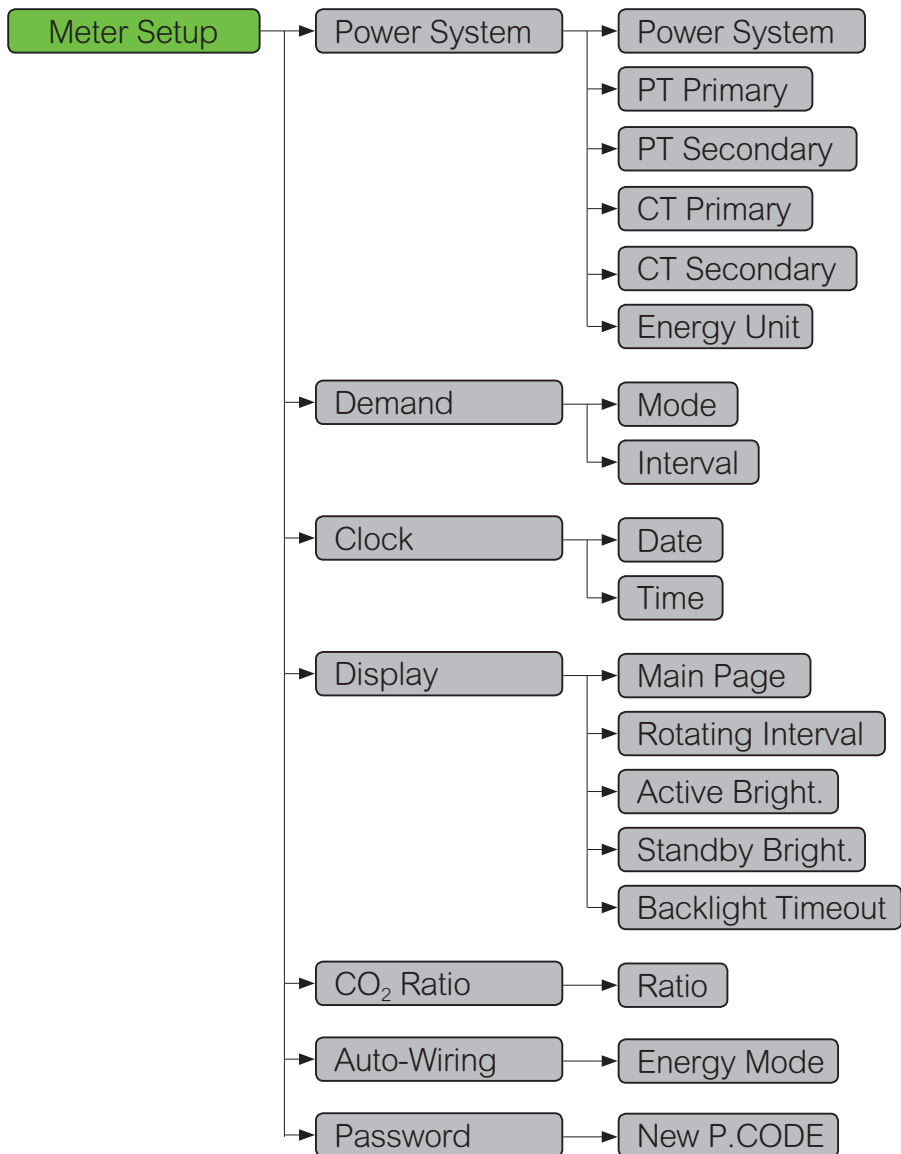
3.12.2 參數設定選單畫面

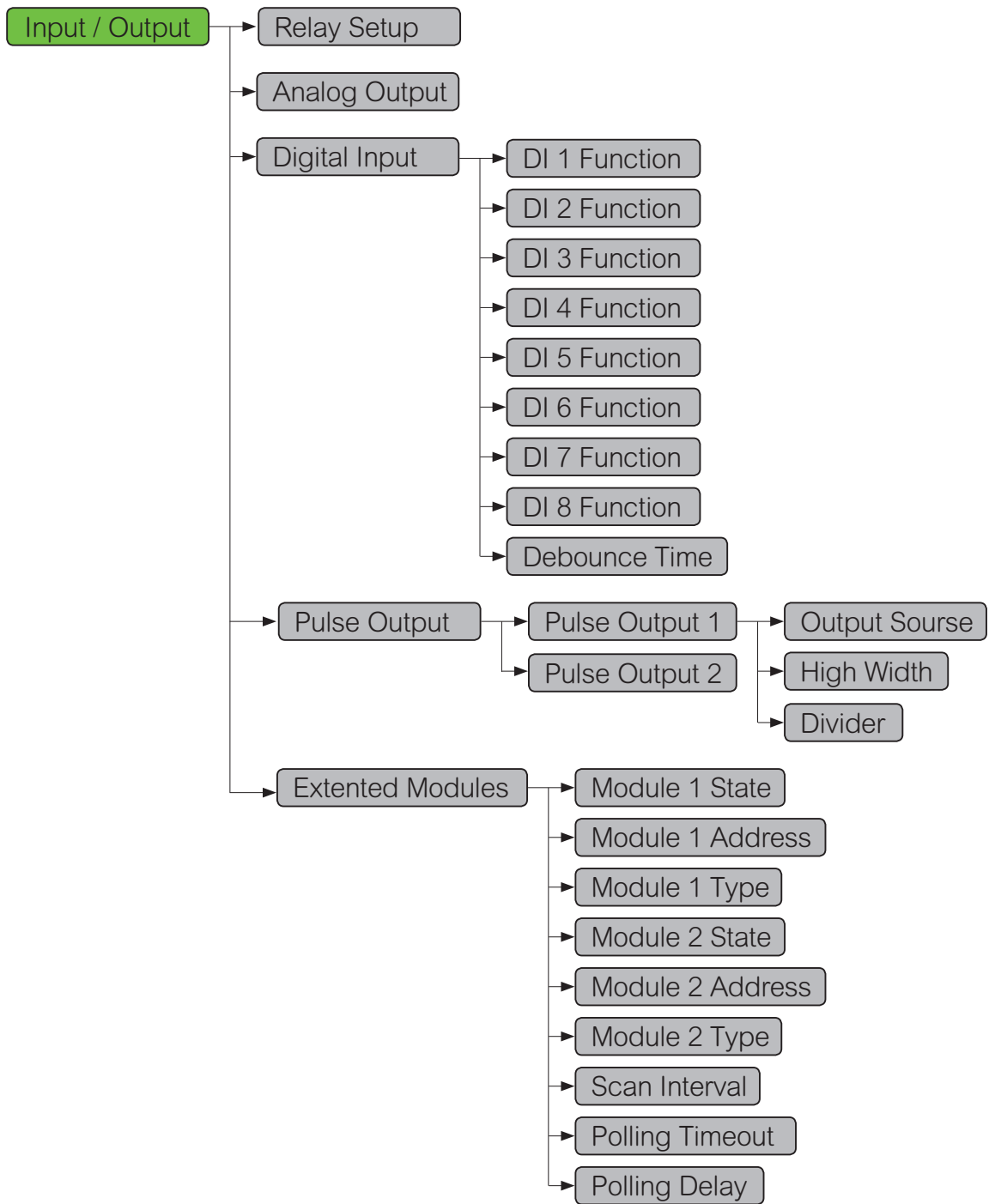


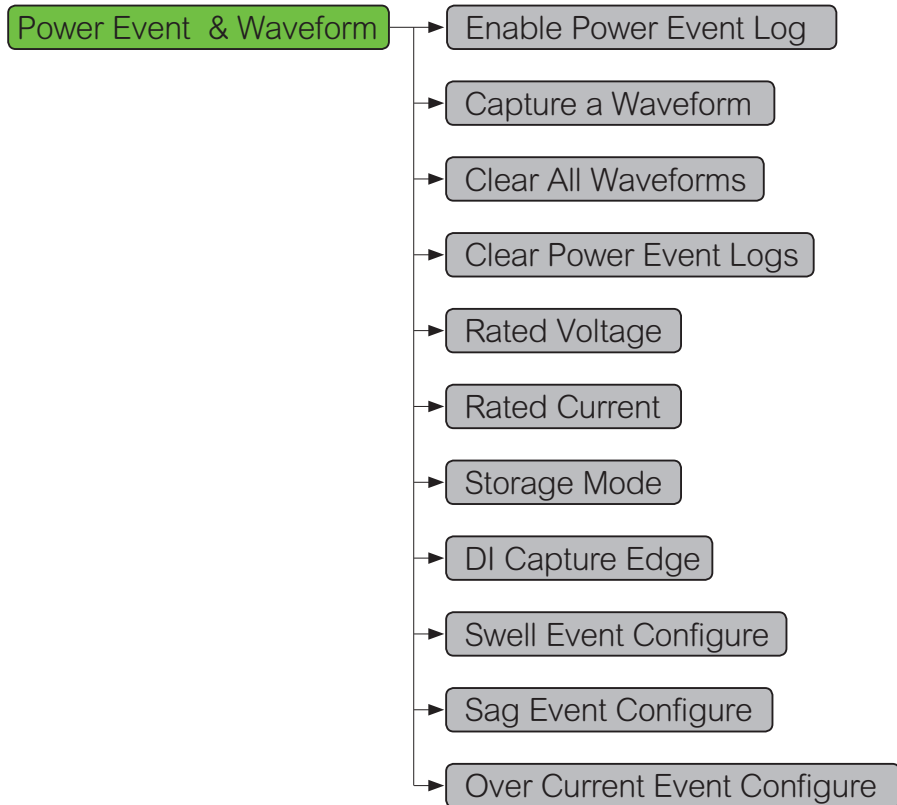
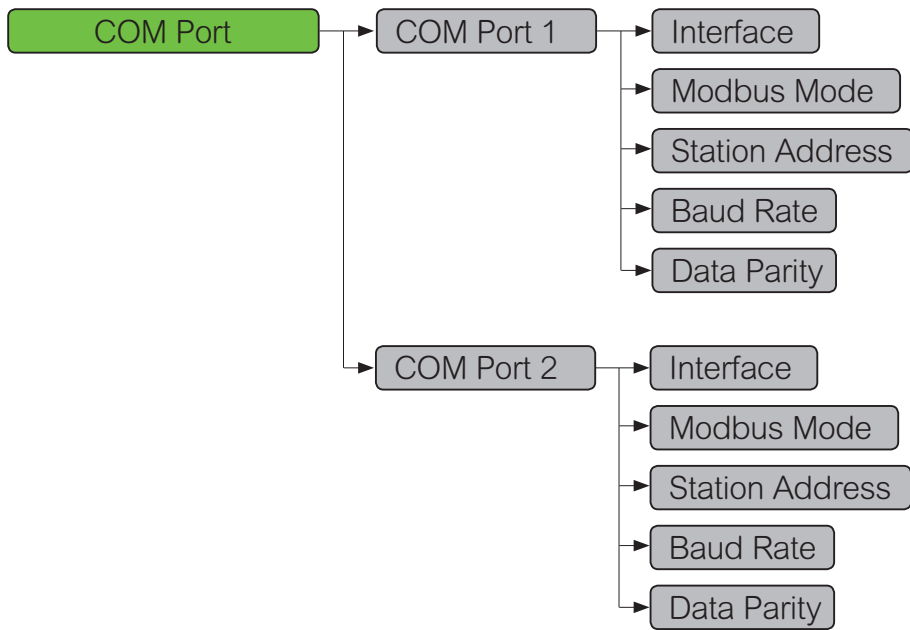
密碼正確後則會進入到參數設定的選單畫面，總共分為五大項，分別為系統參數設定，輸入 / 輸出參數設定、通訊參數設定、波形抓取設定以及參數清除。

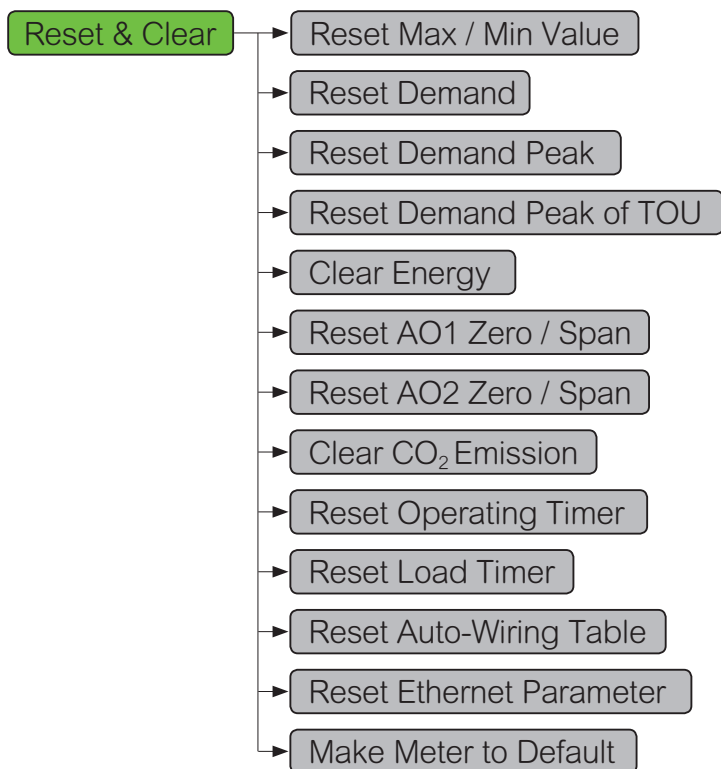
3.12.3 參數設定選單列表

進到每個項目後可看到各個項目裡面可設定的參數細項，列表如下：









3.12.4 參數設定輸入操作

參數的設定內容分為兩種，一種是選項式，一種是數值輸入，所以在選擇到該項的設定內容時，底下按鍵的功能也會隨之改變。

在選項式輸入時，底下的按鍵如下：



：放棄輸入，返回上層選單

：選擇參數

：確認輸入

在數值輸入時，底下的按鍵如下：



：移動光標輸入位置

：調整數字遞增或遞減

：確認輸入

若要放棄輸入，則按 二秒即可，並返回上層選單。

3.12.5 畫面返回

在測量數據查詢或設定功能的任一畫面下，如果沒有任何按鍵操作超過 2 分鐘後，會自動返回到量測的主畫面。

第四章 產品功能說明

4.1 基本測量功能

CPM-80 系列電錶能高精度地測量電壓、電流、功率、頻率、功率因數、需量等電參量。

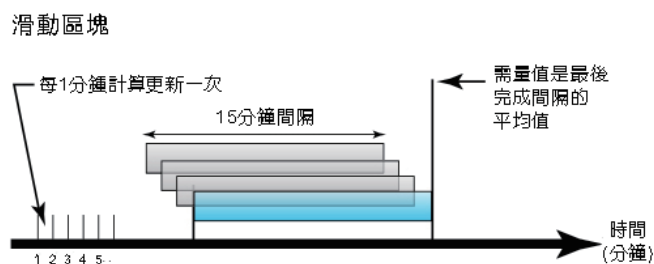
4.1.1 需量

CPM-80 系列電錶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。需量是可以被清除的。清除需量指需量記錄以及需量計算過程中相關的數值都清除為 0。

需量計算方法可分滑動區塊法及固定區塊法。使用哪種計算方法用戶可以自行設定。

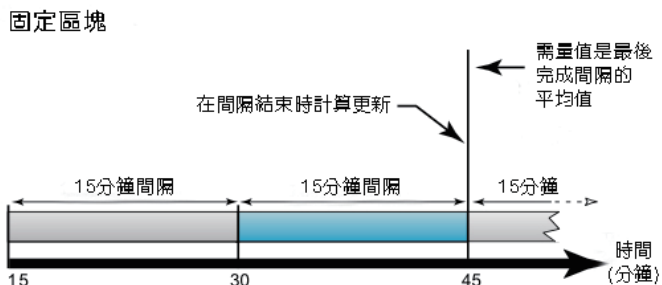
4.1.1.1 滑動區塊法

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：



4.1.1.2 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：



4.1.2 電能計量

CPM-80 系列電錶能計量實時電能。實時電能計量是指從上次清零時刻直到當前時刻的系統有效、無效和視在電能。

4.1.2.1 電能計量是採用全波計量方式，電能的基波部份、諧波部份都列入累積。

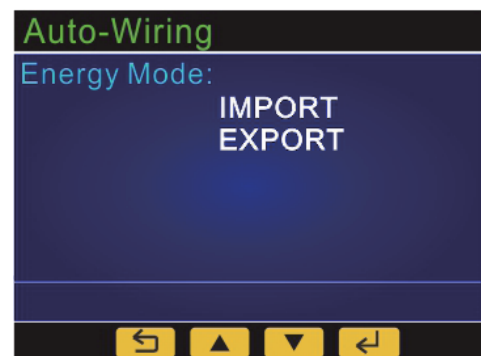
4.1.2.2 無效電能（功率）的計算公式為： $Q = \sqrt{S^2 - P^2}$

4.1.2.3 電能計量為一次側的電能

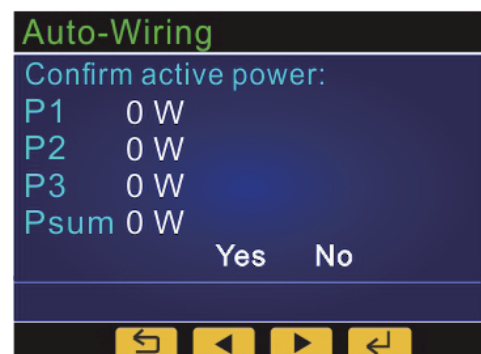
4.1.3 自動調線功能

CPM-80 系列電錶的電壓與電流配線是有配對的要求，例如 V1、V2、V3 需對應到 I1、I2、I3，而電流的輸入方向也一樣有要求，例如需 I11 端進入，從 I12 端子流出。而實際使用中可能會發生接線錯誤的情況，這時可以通過電錶的自動調線功能來彌補配線的錯誤，得到正確的測量結果，不必更改接線。

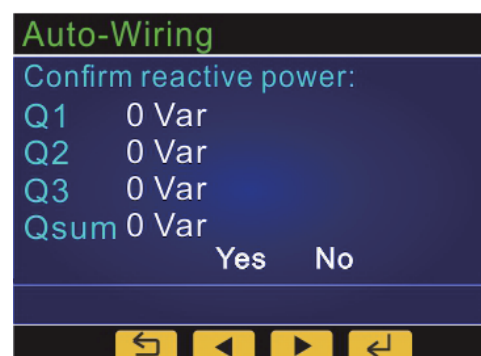
4.1.3.1 進入自動調線功能後，首先選擇電力系統模式



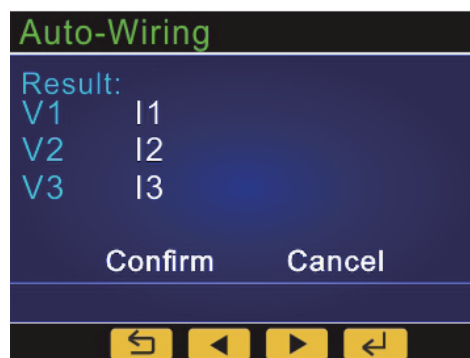
4.1.3.2 經過系統計算後，確認有效功率數值是否正確，若正確則選擇 Yes 繼續進行，若不正確則選擇 No，系統會重新計算或是顯示訊息告知電壓接線的調整建議



4.1.3.3 接著確認無效功率數值是否正確，若正確則選擇 Yes 繼續進行，若不正確則選擇 No，系統會回到有效功率重新計算或是顯示訊息告知電壓接線的調整建議



4.1.3.4 最後會顯示出調線結果，如果正確就選擇 Confirm 確認並儲存結果，若不正確則選擇 Cancel 離開調線功能或是重新執行



4.1.3.5 自動調線功能在不同的輸入相線模式下有不同的條件限制如下：

4.1.3.5.1 3P4W-3CT : VN 需正確及 $\theta < \pm 59^\circ$

4.1.3.5.2 3P4W-1CT : $\theta < \pm 59^\circ$

4.1.3.5.3 3P3W-2CT : V2 需正確及 $\theta < \pm 59^\circ$

4.1.3.5.4 3P3W-3CT : V2 需正確及 $\theta < \pm 59^\circ$

4.1.3.5.5 1P3W: VN 需正確及 $\theta < \pm 59^\circ$

4.1.3.5.6 1P2W: $\theta < \pm 59^\circ$

4.1.3.5.7 3P3W-1CT: 無軟體調線功能

4.2 最大最小值記錄功能

CPM-80 系列能實時的記錄多種參數 (各相 / 線電壓、各相電流、有效功率、無效功率、視在功率、功率因數、頻率、需量、不平衡度、總諧波失真率) 的最大和最小值及其發生的時間。最值記錄被保存在非易失性存儲器中，即使掉電數據也不丟失。所有記錄可經由通信讀取或在面板畫面查詢，也可通過面板操作或通信實施清除。

🔔 注意：最值清除並不是清為零，而是變成在清除時刻的值，並開始記錄從清除時刻起的最大值和最小值。

4.3 諧波測量功能及電力品質分析

4.3.1 諧波分析

CPM-80 系列電錶能測量並分析包括總諧波失真率，2~63 次諧波失真率，奇數諧波失真率，偶數諧波失真率，電壓波峰因數，電壓諧波波形因數，電流波形因數在內的諧波參數。

4.3.2 相位角差

相位角差反映了 V1 (或 V12) 超前於各電壓、電流的相位關係，數值為 0~360.0 範圍內的角度，此項功能主要是幫助用戶在系統接線安裝時來確定各交流輸入信號的關係，防止接線錯誤。當電壓接線為線電壓時，提供 V23、V31、I1、I2、I3 落後於 V12 的相角差；在電壓接線為相電壓時，提供 V2、V3、I1、I2、I3 落後於 V1 的相角差。

4.3.3 不平衡度分析

CPM-80 系列電錶將交流採樣值進行了分析，來獲取電壓不平衡度與電流不平衡度的數值。

4.4 事件記錄功能

CPM-80 系列電錶具備事件記錄的功能，即當某參數變化使得定義的事件觸發條件成立，並且持續時間超過了預先設定的時間限值，這時事件記錄就會被啟動，事件的參數代號、數值、事件狀態及事件發生時刻均作為事件被記錄儲存，最多可以有 16 筆這樣的記錄儲存在記憶體中。事件記錄的來源除了來自事件記錄的條件設定外，繼電器的報警輸出以及外擴 DIO 模組的 DO 報警輸出也一併是事件記錄的來源。

使用事件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。

4.4.1 單條事件記錄功能的設置

表 4-1 列出了第一組記錄設定的參數內容及地址，這樣的設定記錄共有 16 組，格式是相同的。

▼表 4-1

位址	參數說明	長度	設定範圍	單位	初始值	讀/寫	備註
0200h	事件記錄功能啟用	1	0~1		0	R/W	0: OFF 1: ON
0201h	個別事件記錄組別啟用	1	0~65535	bit	0	R/W	BIT0: 第一組事件記錄 BIT15: 第十六組事件記錄 0: OFF 1: ON
0202h	第一組事件記錄參數設定	1	0~48		0	R/W	參數內容請參照附表一(P.2)
0203h	觸發條件設定	1	0~2		0	R/W	0: 大於 1: 等於 2: 小於
0204h	動作點設定	2	視參數項目而定		1000	R/W	
0206h	觸發延遲時間	1	0~3000	x10mS	0	R/W	

參數設定：選擇該組記錄相關的參數，如 1: 頻率，13: 平均電流等 (如表 4-2)，則該組記錄就會對此參數進行條件判斷。

▼表 4-2

編號	參數	編號	參數	編號	參數	編號	參數	編號	參數	編號	參數	編號	參數
0	NONE	1	FREQ	2	U1	3	U2	4	U3	5	ULN. AVG	6	U12
7	U23	8	U31	9	ULL. AVG	10	I1	11	I2	12	I3	13	I.AVG
14	IN	15	P-1	16	P-2	17	P-3	18	P.SUM	19	Q-1	20	Q-2
21	Q-3	22	Q.SUM	23	S-1	24	S-2	25	S-3	26	S.SUM	27	PF1
28	PF2	29	PF3	30	PF.AVG	31	Uunbl	32	Iunbl	33	U1 (U12). THD	34	U2 (U23). THD
35	U3 (U31). THD	36	U.AVG. THD	37	I1.THd	38	I2.THd	39	I3.THd	40	I.AVG. THD	41	P.DM
42	Q.DM	43	S.DM	44	I1.DM	45	I2.DM	46	I3.DM	47	I.AVG. DM	48	P.MAX. DM
49	Q.MAX. DM	50	S.MAX. DM	51	I1.MAX. DM	52	I2.MAX. DM	53	I3.MAX. DM	54	I.AVG. MAX.DM	55	U.SAG
56	U.Swell	57	Over Current										

觸發條件、動作點設定值：構建記錄條件，如大於、等於、小於設定值。如設定頻率大於 50，則記錄條件為頻率大於 50Hz。

延遲時間：即記錄條件成立保持多長時間後才認為是事件成立。其設定範圍 0 ~ 3000 的整數，單位時間 10ms，設定 0 時無延時，立即觸發事件記錄。例如設定延遲時間 20，即 $20 \times 10 = 200\text{ms}$ 。

單條事件記錄功能設定完成後，需要進行下面的功能啟用設定，記錄功能才能正常使用。

4.4.2 事件記錄功能啟用

事件記錄功能啟用：決定了本電錶是否啟用事件記錄功能，只有設置“1”時，才能啟用記錄功能，與事件記錄相關的設置才能生效。

個別事件記錄組別啟用：決定了每組記錄設定是否生效。其為 16 位的無符號整數，其 bit0~bit15 分別對應了第 1 組到第 16 組事件記錄設定的啟用，相應位“1”時該組記錄設定生效，否則無效。

正確完成以上設定，事件記錄功能就可以正常使用了。

4.4.3 事件記錄讀取

事件記錄可以儲存 16 組，不是與記錄設定一一對應，而是採用循環記錄的方式，新發生的事件記錄會覆蓋最早的記錄，但初上電時記錄指標是從第 1 組開始的。當越限的參數恢復正常時，恢復正常的數值與事件也會被作為事件記錄，用戶通過查閱越限時的時間和恢復正常的時間，可以得到越限事件持續的時間。如表 4-3。

下面以第一組事件記錄為例介紹其相關內容，每組狀態記錄的格式相同。

觸發條件來源：反映了當前記錄的狀態信息。其為 16 位無符號整數，高位元組表示引起該條事件記錄的來源種類 (0~2)，Bit0 表示來自事件記錄設定，Bit1 表示來自繼電器報警，Bit2 表示來自外擴 DIO 模組的 DO 報警，Bit=1 表示是，Bit=0 表示不是。低位元組表示來源種類的組號（1~16），事件記錄與繼電器及 DO 的組數不盡相同，以事件記錄為例，bit0~bit15 分別對應了第 1 組到第 16 組，Bit=1 表示是，Bit=0 表示不是。

事件狀態：表示該條事件記錄是成立還是恢復，1 表示事件成立，0 表示事件恢復。

警報事項：當前記錄的是哪個參數，與表 4-2 同。

事件記錄值：即事件發生或恢復時，對應參數的值。

事件發生時刻：記錄了本條記錄發生時的時間。

最新記錄組號：0~16，表示第幾條記錄是最新記錄。重新上電後組號為 0，每增加一條記錄則組號加 1，事件記錄組號為循環記錄。

▼表 4-3

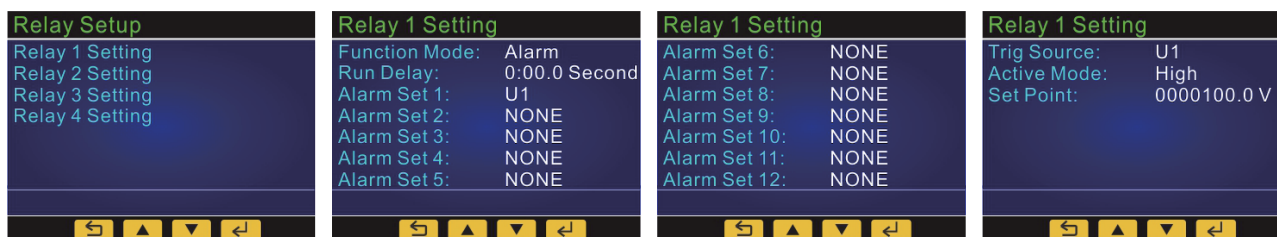
位址	參數說明	長度	設定範圍	單位	初始值	讀/寫	備註
2E80h	最新事件記錄組號	1	0~16		0	R	0: 無新記錄 1~16: 新記錄編號
第一組事件記錄							
2E81h	事件觸發條件來源	1				R	High Byte: 0: 事件記錄 1: Relay 2: 外部擴充DO Low Byte: 1~16: 事件設定 NO. 1~16 1~4: Relay 設定 NO. 1~4 1~32: 外部擴充DO設定 NO. 1~32
2E82h	事件狀態	1	0~1			R	0: 警報解除 1: 警報發生
2E83h	警報事項	1	0~54			R	參數內容請參照附表一(P.2)
2E84h	事件記錄值	2	視參數項目而定			R	
2E86h	年	1	2000~2099			R	
2E87h	月	1	1~12			R	
2E88h	日	1	1~31			R	
2E89h	時	1	0~23			R	
2E8Ah	分	1	0~59			R	
2E8Bh	秒	1	0~59			R	

4.5 繼電器的使用方法

CPM-80 系列電錶具有 4 個繼電器，除了可以當成 RO 功能外，也可作為報警的輸出。即當某參數值高於或低於越限設定值，這時事件報警就會被啟動，繼電器就會作為越限事件的報警信號輸出，而發生報警時的參數代號、數值，報警狀態及報警發生時刻均會被記錄在事件記錄當中。

每個繼電器可設置多達 12 組設定，使用前需確實完成條件設置，任何不完全或不正確的設置都將導致報警功能的失敗。設置操作可通過對相應暫存器進行設定或是經由面板操作輸入來完成，使現場操作更具實時性。

繼電器接點規格：5A/250Vac；5A/30Vdc。



4.5.1 報警功能的設置

表 4-4 列出了第一個繼電器的第一組設定內容及地址，這樣的設定每個繼電器有 12 組，格式是相同的。只要其中一組的報警條件成立，繼電器就會作動輸出，直到所有報警條件恢復正常為止。

▼表 4-4

位址	參數說明	長度	設定範圍	單位	初始值	讀/寫	備註
0010h	繼電器1模式設定	1	0~2		1	R/W	0: OFF 1: Alarm 2: DO
0011h	繼電器1動作延遲時間設定	1	0~5999	0.1 sec	0	R/W	
0012h	繼電器1第一組警報參數設定	1	0~57		2	R/W	參數內容請參照附表一
0013h	繼電器1第一組警報動作模式設定	1	0~3		1	R/W	0: LO 1: Hi 2: LO.HOLD 3: Hi.HOLD
0014h	繼電器1第一組警報值設定	2	視參數項目而定		1000	R/W	當有效功率（P）的單位設定為kW時，則P的設定值單位也同樣為kW。無效功率（Q）與視在功率（S）的單位也同樣變更為kVAR與kVA。

參數設定：選擇該組設定相關的參數，如 1: 頻率，13: 平均電流等（如表 4-2），則該組設定就會對此參數進行報警判斷。

動作模式、警報值設定：構建報警條件，如高於或低於設定值報警。其中 LO.HOLD 與 HI.HOLD 功能為越限後繼電器作動，當越限情況恢復後，繼電器還是保持在作動狀態，直到手動解除。手動解除方式可來自於 DI 的輸入（該組 DI 功能設置為繼電器復歸）或是透過通信方式將繼電器輸出設成 OFF 狀態。

延遲時間：即報警條件成立後多長時間繼電器才作動。其設定範圍 0 ~ 5999 的整數，單位時間 0.1S，設定 0 時無延時，立即作動。例如設定時間限值為 20，即 $20 \times 0.1 = 2S$ 。

4.5.2 報警功能啟用

必須將繼電器模式設置成 Alarm 模式報警功能與報警相關的設置才能生效。若設置成 DO 模式，則繼電器的作動與復歸均透過通信方式來控制。

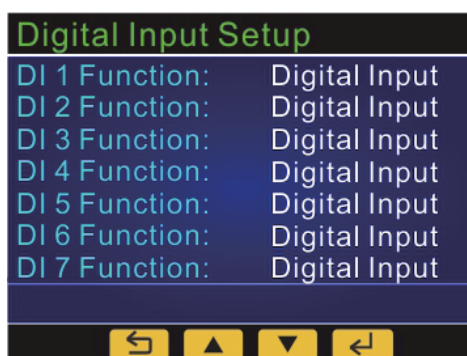
4.5.3 報警記錄讀取

報警的記錄同樣記錄於事件記錄當中，所以如果有報警記錄，則事件記錄功能必須啟用。

4.6 DI 的使用方法

CPM-80 系列電錶具有 4 個 DI，最多可擴充到 8 個 (因腳位複用的關係，所以 8 個 DI 時無繼電器功能)。設置操作可通過對相應暫存器進行設定或是經由面板操作輸入來完成，使現場操作更具實時性。

DI 接點規格：12V/5mA



4.6.1 DI 功能的設置

表 4-5 列出了 DI 的設定內容及地址，若未選配 DI5~DI8，則相對應的暫存器設置將無作用。

▼表 4-5

位址	參數說明	長度	設定範圍	單位	初始值	讀/寫	備註
0190h	DI.1 模式設定	1	0~9		7	R/W	0: 有效電能清除 1: 無效電能清除 2: 有效/無效電能清除 3: 最大最小值清除 4: 繼電器復歸 5: 需量清除 6: 最大需量清除 7: DI輸入 8: 螢幕背光點亮 9: 波形抓取
0191h	DI.2 模式設定						
0192h	DI.3 模式設定						
0193h	DI.4 模式設定						
0194h	DI.5 模式設定						
0195h	DI.6 模式設定						
0196h	DI.7 模式設定						
0197h	DI.8 模式設定						
0198h	輸入信號反彈跳時間設定	1	0~99	x5mS	5	R/W	

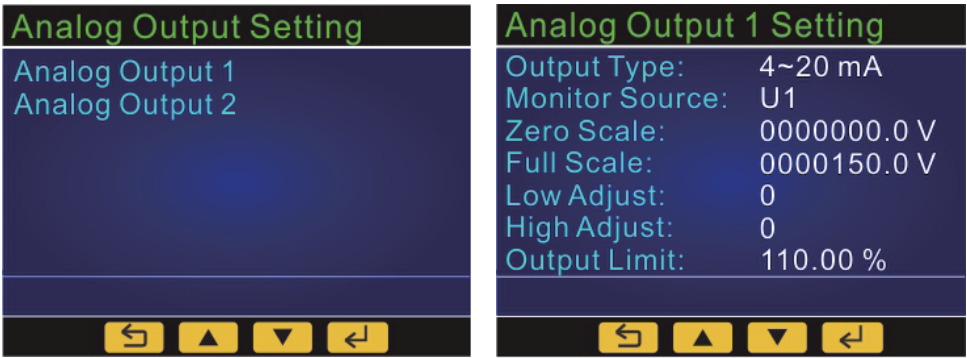
模式設定：每個 DI 都有 10 種功能可供指定，有數值的清除、繼電器的復歸、一般 DI 功能以及作為面板螢幕背光點亮控制與波形抓取的啟動控制。

反彈跳時間設定：即輸入信號成立保持多長時間後才確認輸入成立，主要為消除機械開關動作時所產生的彈跳信號。其設定範圍 0 ~ 99 的整數，單位時間為 8mS，設定為 0 時無延時，立即執行所指定的功能。例如設定反彈跳時間為 20，即 $20 \times 8 = 160\text{mS}$ 。

4.7 AO 的使用方法

CPM-80 系列電錶提供了 2 路 AO(類比輸出) 電路，可通過面板操作或通訊設置，選擇電錶測量中的某一參數轉換輸出。AO 輸出方式有 0~20mA、4~20mA、0~10mA、0~10V、0~5V 和 1~5V 六種可供選擇，負載能力分別為：

- 0~10V / 0~5V / 1~5V：負載電阻 ≥ 1000Ω。
- 0~20mA / 4~20mA / 0~10mA：負載電阻 ≤ 530Ω。



4.7.1 AO 功能的設置

表 4-6 列出了 AO 的設定內容及地址，若未選配 AO 功能，則相對應的暫存器設置將無作用。

▼表 4-6

位址	參數說明	長度	設定範圍	單位	初始值	讀/寫	備註
00E0h	AO1參數設定	1	0~30		2	R/W	參數內容請參照附表二
00E1h	AO1 輸出類型	1	0~5		4	R/W	0: 0~10V 1: 0~5V 2: 1~5V 3: 0~20mA 4: 4~20mA 5: 0~10mA
00E2h	類比輸出低值設定	2	視參數項目而定		0	R/W	當有效功率（P）的單位設定為kW時，則P的設定值單位也同樣為kW。無效功率（Q）與視在功率（S）的單位也同樣變更為kVAR與kVA。
00E4h	類比輸出高值設定	2	視參數項目而定		1500	R/W	
00E6h	類比輸出最高限制	1	0~11000	0.01%	11000	R/W	
00E7h	AO輸出值	1	0~9999	0.01 V or mA		R	
00E8h	清除AO1的Zero/Span設定值	1	0 or 55h			R/W	0: None 55h: 清除
00E9h	AO2輸出設定	9					設定內容同AO1

參數設定：選擇該組設定相關的參數，如 1: 頻率，13: 平均電流等 (如表 4-7)，則該組設定就會對此參數進行類比輸出轉換。

▼表 4-7

編號	參數	編號	參數	編號	參數	編號	參數	編號	參數	編號	參數	編號	參數
0	NONE	1	FREQ	2	U1	3	U2	4	U3	5	ULN. AVG	6	U12
7	U23	8	U31	9	ULL. AVG	10	I1	11	I2	12	I3	13	I.AVG
14	IN	15	P-1	16	P-2	17	P-3	18	P.SUM	19	Q-1	20	Q-2
21	Q-3	22	Q.SUM	23	S-1	24	S-2	25	S-3	26	S.SUM	27	PF1
28	PF2	29	PF3	30	PF.AVG								

輸出高低值設定：輸出訊號所對應的參數高低值設定，以輸出 4~20mA 為例，低值設定為 4mA 輸出時，設定對應參數的任何值，高值設定為 20mA 輸出時，設定對應參數的任何值。

輸出最高限制：AO 輸出上限值的設定，最高 110%。

Zero/Span 設定值清除：在面板操作下可設定 AO 輸出的 Zero 及 Span 設定值，主要功能是當類比輸出上限或下限與參數對應值有誤差時微調用。微調時，不需為零點及滿刻度點，只要是較低的值 (對應 Zero) 及較高的值 (對應 Span) 即可，電錶會自動修正線性至零點及滿刻度點。微調時請將輸出端子連接一台較高精度的儀表，量測輸出訊號，以確認在期待精度內。

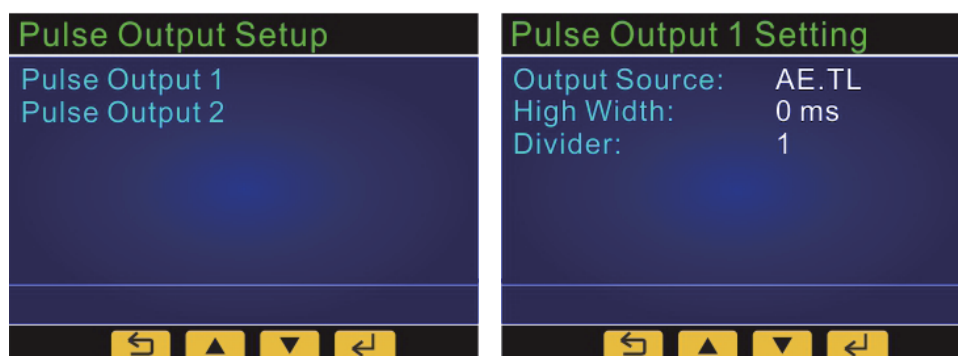
輸出值讀取：AO 輸出的實際值，數值範圍與單位隨輸出類別而不同。

🔔 注意：電錶上電壓輸出與電流輸出的接腳腳位是不同的，在配線時需注意正確性。

4.8 PO(脈衝輸出) 的使用方法

CPM-80 系列電錶提供了 2 路 PO(脈衝輸出) 電路，可通過面板操作或通訊設置，選擇電錶測量中的某一電能參數轉換脈衝輸出。可供選擇的電能參數有輸入有效電能、輸出有效電能、輸入無效電能、輸出無效電能及校驗脈衝輸出等五種參數。

PO 接點規格：開集極 (O.C.) 輸出，30Vdc / 30mA。



4.8.1 PO 功能的設置

表 4-8 列出了 PO 的設定內容及地址。

▼表 4-8

位址	參數說明	長度	設定範圍	單位	初始值	讀/寫	備註
0180h	脈衝輸出1對應參數	1	0~5		1	R/W	0: OFF 1: Active Energy-IMP 2: Active Energy-EXP 3: Reactive Energy-IMP 4: Reactive Energy-EXP 5: Test Pulse Output
0181h	脈衝輸出除頻設定	1	1~9999		1	R/W	例: 1=0.1kWh/P 100=10kWh/P
0182h	脈衝高電位脈寬時間	1	0~5000	mS	0	R/W	0為50% duty
0183h	脈衝輸出2設定	3					同脈衝輸出1設定

對應參數：選擇脈衝輸出所要對應的電能參數，兩組 PO 可分別設定對應的輸出參數。

除頻設定：即電能值乘以多少倍數後才輸出一個脈衝。其設定範圍 1 ~ 9999 的整數，單位為 0.1kWh。例如設定除頻值為 100，即每累積 $100 \times 0.1\text{kWh} = 10\text{kWh}$ 後輸出一個脈衝。

脈寬時間：即每個脈衝高電位的維持時間。其設定範圍為 0 ~ 5000，單位時間 1mS。設定為 0 時則脈衝的高低電位時間相同，即為 50% 的 duty cycle。

⚠ 注意：脈衝輸出頻率最高為 40Hz。如果作為校驗脈衝輸出時，則固定每 1kWh 輸出 1600 個脈衝。

4.9 數據記錄功能

為了方便用戶瞭解電錶的歷史情況，電錶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。電錶內部具有 4MB 的數據存儲空間用於記錄數據。電錶帶有實時時鐘，每筆數據記錄都帶有時間標記。

4.9.1 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 50 個參數。

可記錄的參數共有 91 種，如表 4-9。

▼表 4-9

編號	參數	編號	參數	編號	參數	編號	參數	編號	參數	編號	參數	編號	參數
0	NONE	1	FREQ	2	U1	3	U2	4	U3	5	ULN. AVG	6	U12
7	U23	8	U31	9	ULL.AVG	10	I1	11	I2	12	I3	13	I.AVG
14	IN	15	P-1	16	P-2	17	P-3	18	P.SUM	19	Q-1	20	Q-2
21	Q-3	22	Q.SUM	23	S-1	24	S-2	25	S-3	26	S.SUM	27	PF1
28	PF2	29	PF3	30	PF.AVG	31	Uunbl	32	Iunbl	33	Load Type*	34	P.DM
35	Q.DM	36	S.DM	37	I1.DM	38	I2.DM	39	I3.DM	40	I.AVG. DM	41	AE.IMP
42	AE.EXP	43	RE.IMP	44	RE.EXP	45	SE. Total	46	U1 (U12). THD	47	U2 (U23). THD	48	U3 (U31). THD
49	U.AVG. THD	50	I1.THD	51	I2.THD	52	I3.THD	53	I.AVG. THD	54	Phasor Diagram V2 lag V1	55	Phasor Diagram V3 lag V1
56	Phasor Diagram I1 lag V1	57	Phasor Diagram I2 lag V1	58	Phasor Diagram I3 lag V1	59	Phasor Diagram V23 lag V12	60	Phasor Diagram V31 lag V12	61	Phasor Diagram I1 lag V12	62	Phasor Diagram I2 lag V12
63	Phasor Diagram I3 lag V12	64	U1(U12). THD.MAX	65	U1(U12). THD.MIN	66	U2(U23). THD.MAX	67	U2(U23). THD.MIN	68	U3(U31). THD.MAX	69	U3(U31). THD.MIN
70	U.AVG. THD.MAX	71	U.AVG. THD.MIN	72	I1.THD. MAX	73	I1.THD. MIN	74	I2.THD. MAX	75	I2.THD. MIN	76	I3.THD. MAX
77	I3.THD. MIN	78	I.AVG. THD.MAX	79	I.AVG. THD.MIN	80	P.DM. MAX	81	P.DM. MIN	82	Q.DM. MAX	83	Q.DM. MIN
84	S.DM. MAX	85	S.DM. MIN	86	I1.DM. MAX	87	I2.DM. MAX	88	I3.DM. MAX	89	I.AVG. DM.MAX	90	AO1
91	AO2	*Load type: R: 82 L: 76 C: 67(ASCII code)											

參數的內容種類大致分為：

基本測量參數：頻率、電壓、電流、中性線電流、功率、功率因數、電壓電流不平衡度、負載性質、電流需量及功率需量。

電度量：各種有效、無效及視在電能。

諧波失真率：電壓與電流的各相及平均總諧波失真率。

相位角：其它相電壓電流相對於 V1 相電壓的角度。

最大最小值：電壓與電流的總諧波失真率、電流需量及功率需量的最大最小值。

AO：AO 輸出的暫存器值。

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記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。

4.9.2 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 4-10。

▼表 4-10

位址	參數說明	長度	設定範圍	單位	初始值	讀/寫	備註
4000h	每一筆記錄的長度	1				R	
4001h	未讀取的筆數	1				R	
4002h	資料讀取	1				R	若已無資料,則回覆0020h
4003h	讀取狀態回報	1	0~2			W	0: 清除所有記錄(讀取指標歸零) 1: 放棄本次讀取(讀取指標將停留在上一次讀取成功之位址處) 2: 讀取成功(回覆此代碼讀取指標才會移至目前讀取的位址,否則將一直停留在上一次讀取成功之位址處)

每條數據記錄的長度可透過讀取每一筆記錄的長度位址來獲得。將取得的資料長度透過資料讀取位址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	02h	xxh	xxh	xxh	xxh

資料長度 => 每一筆記錄的長度(由讀取4000h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	xxh	07h	0Fh	00h	0Ch	00h	01h	00h	0Dh	00h	19h	00h	2Ah		xxh	xxh

Date : 07DFh=>2015 000Ch=>12 0001h=>01
Time : 000Dh=>13 0019h=>25 002Ah=>42

每送一次讀取命令只能讀取一筆記錄。讀取未讀取筆數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給電錶，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。

4.10 分時計量 (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），電錶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，以達到分時計量，分時收費的應用要求。

分時計量時區段設定：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 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，不同的時段以滿足個性化需求。但為了確保時間設定的合理有效，電錶將進行嚴格的時間設定檢查。如果設定正確且開啟了分時計量功能將進行分時計量電能，否則將不進行電能的分時計量。

時間設定格式的要求：

4.10.1 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 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。

4.10.2 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。

4.10.3 日時段表的設定

日時段表的設定參數 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。

4.10.4 日時段的設定

日時段數的設定參數為 1 到 8 之間的整數，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。

4.10.5 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）。

4.10.6 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 日時段表大于日時段表設定值，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。

分時計量特殊日的使用

在分時計量的參數設定部分，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，此時通過設定電錶運行時間，當電錶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況下，若當前電錶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：分時計量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首先考慮特殊日。

週休功能

分時計量週休的使用：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。通過設定電錶運行時鐘，當電錶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：在分時計量中，週休日具有次優先級，即在分時計量特殊日無效的情況下，週休日的優先級最高，此時優先考慮分時計量週休日。

分時計量最大需量的記錄及清除功能在分時計量啟用後有效，時段表格式設置正確的情況下，電錶可記錄各費率下功率和電流的最大需量值，及最值產生的時間。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。

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，將當前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，即當電錶運行的 XX 日 XX 時 XX 分 XX 秒值與電表的設定值相同時，將當月電能值保存到上月電能的對應空間。

4.11 電力品質事件記錄和波形記錄

CPM-80 系列電錶具有電力品質事件記錄和波形記錄的功能，為用戶分析電力品質提供依據。利用電錶的 4MB 的 FLASH 空間來儲存數據，確保數據掉電不丟失。

電力品質事件記錄

在電壓跌落、電壓突升等電力品質事件發生時，能記錄下事件發生的時間，以及事件的觸發條件。可累計記錄多達 5 萬條電力品質事件。

4.11.1 事件記錄格式

如表 4-11

▼表 4-11

位址	參數說明	長度	設定範圍	單位	初始值	讀/寫	備註
2D83h	年	1	2000~2099			R	
2D84h	月	1	1~12			R	
2D85h	日	1	1~31			R	
2D86h	時	1	0~23			R	
2D87h	分	1	0~59			R	
2D88h	秒	1	0~59			R	
2D89h	觸發事件來源	1	0~1056	bit		R	High Byte: 0: 電壓跌落 1: 電壓突升 2: 電流突升 Low Byte: 0: U1/U12(電壓)、I1(電流) 1: U2/U23(電壓)、I2(電流) 2: U3/U31(電壓)、I3(電流)
2D8Ah	額定設定值	2	U: 5~1200000 I: 0~9999999			R	
2D8Ch	觸發設定值	1	20~150	%		R	電壓跌落: 20~100 電壓突升: 50~140 電流突升: 50~150
2D8Dh	事件連續半週期數	1	4~200			R	電壓跌落: 4~200 電壓突升: 4~200 電流突升: 4~200
2D8Eh	事件記錄值	2	U: 5~1200000 I: 0~9999999			R	

事件時間：事件記錄觸發時的日期與時間。

觸發事件來源：電壓跌落或電壓突升或電流突升引起的事件記錄。

額定設定值：設定的電壓或電流額定值。

觸發設定值：設定觸發的電壓跌落或電壓突升或電流突升的百分比值。

半週期數：事件觸發需持續的半週期數。

4.11.2 事件記錄組數

事件記錄總共能夠記錄 50000 條數據。如果 50000 條記錄滿，再有觸發條件到來也不響應新的事件記錄，只有執行清除事件記錄後，才能正常響應新的事件記錄。事件記錄清除後，新的事件記錄從第 1 條開始記錄，數據掉電不丟失。

4.11.3 事件記錄的觸發條件

4.11.3.1 電壓跌落觸發事件記錄

當三相中任一相電壓低於設定值（電壓額定設定值 * 電壓跌落觸發值 %）時，產生電壓跌落事件記錄，其中一相或者兩相電壓跌落不影響其它相電壓的正常響應，也就是說這種情況下有正常電壓再產生電壓跌落時，同樣會觸發新的電壓跌落事件記錄，處於電壓跌落狀態的相，只有該相恢復到正常電壓時，該相才再響應新的電壓跌落事件記錄。

4.11.3.2 電壓突升觸發事件記錄

當三相中任一相電壓高於設定值（電壓額定設定值 * 電壓突升觸發值 %）時，產生電壓突升事件記錄，只要有一相電壓突升，則再有其它相電壓突升也不再響應新的電壓突升事件記錄，只有當各相均恢復正常時，再響應新的電壓突升事件記錄。

4.11.3.3 電流突升觸發事件記錄

當三相中任一相電流高於設定值（電流額定設定值 * 電流突升觸發值 %）時，產生電流突升事件記錄，只要有一相電流突升，則再有其它相電流突升也不再響應新的電流突升事件記錄，只有當各相均恢復正常時，再響應新的電流突升事件記錄。

⚠ 注意：要電力品質事件記錄和波形記錄正常響應，需正確設置相應參數，具體參數設置如表 4-12 所示。參數設定時，電壓跌落以及電壓突升共用一個電壓額定值。

事件記錄需要設置的參數包括：電壓額定值、電流額定值、電壓跌落觸發值、電壓跌落半週期數、電壓突升觸發值和電流突升觸發值。這幾個參數設置同時也適用於波形記錄。波形記錄的其它觸發條件，根據需要正確設置即可。同時需要注意，波形記錄功能中電壓跌落、電壓突升和電流突升波形記錄功能啟用後，當發生電壓跌落或者電壓突升或電流突升時，相應的事件記錄和波形記錄會同時產生。

▼表 4-12

位址	參數說明	長度	設定範圍	單位	初始值	讀/寫	備註
01C0h	DI 輸入信號觸發波形抓取設定	1	0~65535	bit	21845	R/W	bit15bit14: DI8 bit13bit12: DI7 bit11bit10: DI6 bit9bit8: DI5 bit7bit6: DI4 bit5bit4: DI3 bit3bit2: DI2 bit1bit0: DI1 00: 禁止波型抓取 01: 表示由OFF到ON抓取 10: 表示由ON到OFF抓取 11: 表示DI變化就抓取波形
01C1h	手動波形抓取	1	0 or 55h		0	R/W	0: None 55h: 抓取
01C2h	一次側電壓標稱值	2	100 ~ 1200000	V	600	R/W	
01C4h	一次側電流標稱值	1	5~9999	A	5	R/W	
01C5h	電壓跌落波形抓取	1	0~1		0	R/W	0: OFF 1: ON
01C6h	電壓跌落觸發值	1	20~100	%	50	R/W	
01C7h	電壓跌落連續半週期數	1	4~200		10	R/W	
01C8h	電壓突升波形抓取	1	0~1		0	R/W	0: OFF 1: ON
01C9h	電壓突升觸發值	1	50~140	%	100	R/W	
01CAh	電壓突升連續半週期數	1	4~200		10	R/W	
01CBh	電流突升波形抓取	1	0~1		0	R/W	0: OFF 1: ON
01CCh	電流突升觸發值	1	50~150	%	100	R/W	
01CDh	電流突升連續半週期數	1	4~200		10	R/W	
01CEh	波形儲存模式設定	1	0~1		0	R/W	0: FIFO 1: Fill&Hold
01CFh	電力品質事件記錄啟用	1	0~1		0	R/W	0: OFF 1: ON
01D0h	清除所有波形	1	0 or 55h		0	R/W	0: None 55h: 清除
01D1h	清除所有電力品質事件記錄	1	0 or 55h		0	R/W	0: None 55h: 清除

4.11.4 事件記錄的讀取

當有新的事件記錄產生時，最新事件記錄組號地址顯示當前的最新事件記錄組號，如果要讀取事件記錄數據，需要正確設置讀取事件記錄的開始組號和讀取事件記錄時每次讀取的條數地址，為保證得到有效數據，所設置的讀取事件記錄的開始組號應小於等於最新事件記錄組號。當設置正確後，從數據讀取地址範圍內讀取要得到的事件記錄數據。每次最多能讀取到 9 條事件記錄。事件記錄讀取需要設置的地址如表 4-13。

▼表 4-13

位址	參數說明	長度	設定範圍	單位	初始值	讀/寫	備註
2D80h	最新事件記錄組號	1	0~50000		0	R	0: 無新記錄 1~50000: 新記錄編號
2D81h	讀取事件記錄組號	1	1~50000		1	R/W	有新記錄時，小於等於最新事件記錄組號時資料有效
2D82h	每次讀取事件記錄條數	1	1~9		1	R/W	

4.11.5 波形記錄功能

CPM-80 系列電錶具有波形記錄功能。可記錄 8 組電壓波形和電流波形數據，可達每個週期 64 點的採樣速率進行記錄，電錶可以提供觸發條件前後各 8 個週期的波形數據（包括 V1、V2、V3、I1、I2、I3），同時觸發條件可設，為用戶分析電力品質提供了依據。

4.11.5.1 波形記錄格式

波形記錄時間 + 波形記錄原因 + 依次 V1、V2、V3、I1、I2、I3 觸發條件前 8 個波形 + 依次 V1、V2、V3、I1、I2、I3 觸發條件後 8 個波形。

波形記錄時間：年、月、日、時、分、秒。

波形記錄原因：

手動記錄：0：不是；1：是。

DI 輸入觸發波形記錄：bit1bit0: DI1；bit3bit2: DI2；bit5bit4: DI3；bit7bit6: DI4；bit9bit8: DI5；bit11bit10: DI6；bit13bit12: DI7；bit15bit14: DI8(兩位元定義說明:00:表示不是；01:表示由 OFF 到 ON 觸發波形記錄；10:表示由 ON 到 OFF 觸發波形記錄)。

電壓跌落觸發波形記錄：0：不是；1：是。

電壓突升觸發波形記錄：0：不是；1：是。

電流突升觸發波形記錄：0：不是；1：是。

波形順序：

先依次為觸發條件前 8 個 V1 波形、8 個 V2 波形、8 個 V3 波形、8 個 I1 波形、8 個 I2 波形、8 個 I3 波形。

後依次為觸發條件後 8 個 V1 波形、8 個 V2 波形、8 個 V3 波形、8 個 I1 波形、8 個 I2 波形、8 個 I3 波形。

4.11.6 波形記錄的組數

波形記錄最多能記錄 8 組波形數據，而儲存的方式根據所設定的儲存模式分為：

FIFO 先進先出模式：當記滿 8 組記錄後，下一次觸發條件到來則新的波形記錄將從第 1 組開始記錄，且覆蓋原來第一組的記錄數據，如此依序循環。

Fill&Hold 填滿則停模式：當記滿 8 組後停止波形記錄，任何波形記錄觸發條件到來均不響應，只有當波形記錄全部清空後，才恢復正常的波形記錄。當波形記錄清空後，新的波形記錄從第 1 組開始記錄。

說明：由於每組波形記錄的數據量較大，寫入 FLASH 需要時間較長，因此波形記錄同一時刻只響應一種原因的記錄，當數據寫入 FLASH 的過程中，不響應新的觸發條件，當寫入完成後才會再正常響應新的波形記錄。波形記錄掉電不丟失。

4.11.7 波形記錄的觸發條件

4.11.7.1 手動觸發波形記錄

可以通過面板操作手動觸發波形記錄或經由通信相應的暫存器寫入啟動數值，記錄當前的波形。

4.11.7.2 DI 變化觸發波形記錄

DI 變化觸發波形記錄只適合電錶本體上的 DI 輸入，並且 DI 功能設置為波形抓取時，DI 波形記錄功能才有效。此項設置也可經由面板操作來進行。

在通信的相應暫存器設置中，每兩位元與一個 DI 輸入對應，當兩位元設定為“00”時，表示禁止 DI 波形記錄，“01”時表示 DI 由 OFF 到 ON 變化時觸發波形記錄，“10”時表示 DI 由 ON 到 OFF 變化時觸發波形記錄，“11 ”時表示 DI 變化就觸發波形記錄。

4.11.7.3 電壓跌落觸發波形記錄

同電壓跌落觸發事件記錄中所講。當電壓跌落波形記錄功能啟用時，有電壓跌落發生就會同時觸發電壓跌落波形記錄和事件記錄。

4.11.7.4 電壓突升觸發波形記錄

同電壓突升觸發事件記錄中所講。當電壓突升波形記錄功能啟用時，有電壓突升發生會同時觸發電壓突升波形記錄和事件記錄。

4.11.7.5 電流突升觸發波形記錄

同電流突升觸發事件記錄中所講。當電流突升波形記錄功能啟用時，有電流突升發生會同時觸發電流突升波形記錄和事件記錄。

4.11.8 波形記錄的讀取

在通信位址區域，只留有一組波形的地址空間，在有波形數據並且讀取波形數據時，先在讀取波形的組號位址寫入 1-8 的組號，寫入的組號應小於等於最新波形記錄組號，否則寫入無效，不能夠正確的讀取到想要讀取的波形。在寫入組號正確的情況下，對波形暫存器進行讀取，可得到設定組號對應的波形採樣數據。

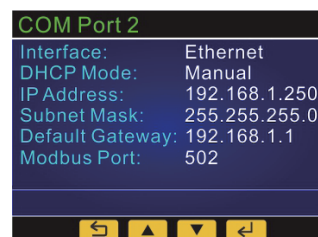
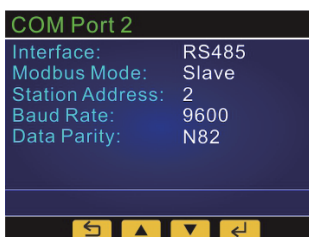
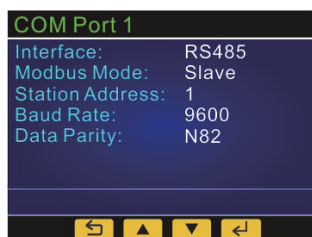
波形記錄的讀取地址如表 4-14 所示：

▼表 4-14

位址	參數說明	長度	設定範圍	單位	初始值	讀/寫	備註
1510h	有效波形組數	1	0~8			R	
1511h	新波形旗標	1	0~255	bit		R	0: 無新波形 1~255: 有新波形 BIT0: 第一組旗標 BIT7: 第八組旗標 0: OFF 1: ON
1512h	指定讀取波形組號	1	1~8		1	R/W	
1513h	指定波形觸發時間-年	1	2000~2099			R	
1514h	指定波形觸發時間-月	1	1~12			R	
1515h	指定波形觸發時間-日	1	1~31			R	
1516h	指定波形觸發時間-時	1	0~23			R	
1517h	指定波形觸發時間-分	1	0~59			R	
1518h	指定波形觸發時間-秒	1	0~59			R	
1519h	指定波形觸發時間-0.1毫秒	1	0~9999	0.1mS		R	
151Ah	指定波形觸發來源	1	1~5		1	R	1: 手動 2: DI 3: SAG 4: SWELL 5: OVER CURRENT
151Bh	指定波形DI觸發邊緣	1	0~1		0	R	0: 正緣 1: 負緣
151Ch	電壓比例	2				R	浮點數
151Eh	電流比例	2				R	浮點數
1530h	前8週 U1 波形數據	512	-32768~32767			R	
1730h	前8週 U2 波形數據	512	-32768~32767			R	
1930h	前8週 U3 波形數據	512	-32768~32767			R	
1B30h	前8週 I1 波形數據	512	-32768~32767			R	
1D30h	前8週 I2 波形數據	512	-32768~32767			R	
1F30h	前8週 I3 波形數據	512	-32768~32767			R	
2130h	後8週 U1 波形數據	512	-32768~32767			R	
2330h	後8週 U2 波形數據	512	-32768~32767			R	
2530h	後8週 U3 波形數據	512	-32768~32767			R	
2730h	後8週 I1 波形數據	512	-32768~32767			R	
2930h	後8週 I2 波形數據	512	-32768~32767			R	
2B30h	後8週 I3 波形數據	512	-32768~32767			R	

4.12 通訊功能說明

CPM-80 系列電錶除了標配第一組的 RS-485 通訊功能外，還可選配第二組通訊，可選配的功能包括：第二組 RS-485 或 Ethernet。



4.12.1 第一組 RS-485 通訊

RS-485 通訊參數的設置操作可通過對相應暫存器進行設定或是經由面板操作輸入來完成，如表 4-15。

▼表 4-15

位址	參數說明	長度	設定範圍	單位	初始值	讀/寫	備註
0100h	第一組RS485站號	1	1~247		1	R/W	
0101h	第一組R485鮑德率	1	0~7		3	R/W	0: 1200 1: 2400 2: 4800 3: 9600 4: 19200 5: 38400 6: 57600 7: 115200
0102h	第一組R485同位元檢查	1	0~3		1	R/W	0: N.8.1 1: N.8.2 2: O.8.1 3: E.8.1
0103h	第二組通信類型設定	1	0~2			R	0: None 1: RS485 2: Ethernet
0104h	第二組RS485模式選擇	1	0~1		1	R/W	0: Master 1: Slave
0105h	第二組RS485站號	1	1~247		1	R/W	此站號設定在Slave模式時才有效
0106h	第二組R485鮑德率	1	0~7		3	R/W	0: 1200 1: 2400 2: 4800 3: 9600 4: 19200 5: 38400 6: 57600 7: 115200
0107h	第二組R485同位元檢查	1	0~3		1	R/W	0: N.8.1 1: N.8.2 2: O.8.1 3: E.8.1

通訊協議：Modbus RTU。

站號：設置電錶的通信地址，設置範圍為 1~247 之間的整數。

鮑德率：設置通信速率，最高為 115200bps。0: 1200；1: 2400；2: 4800；3: 9600；4: 19200；5: 38400；6: 57600；7: 115200。

同位元檢查：可設置無、奇同位或偶同位檢查。0: N.8.1；1: N.8.2；2: O.8.1；3: E.8.1。

4.12.2 第二組 RS-485 通訊

使用方法同第一組標配的 RS-485。通訊參數的設置操作可通過對相應暫存器進行設定或是經由面板操作輸入來完成，如表 4-15。

模式選擇：第二組 RS-485 與第一組標配的 RS-485 不同之處為可以設置成 Master 或 Slave 模式，若要使用擴展 DIO 的功能時，則必須設置為 Master 模式，才能對擴展的 DIO 模組進行控制。

📌 注意：當設置成 Master 模式時，則所設定的第二組 RS485 站號則為無效設置。

4.12.3 Ethernet 通訊

CPM-80 系列電錶的第二組通訊功能，還可選配為 Ethernet 通訊。

Ethernet 的通訊參數的設置操作可通過對相應暫存器進行設定或是經由面板操作輸入來完成，如表 4-16。

▼表 4-16

位址	參數說明	長度	設定範圍	單位	初始值	讀/寫	備註
0120h	DHCP設定	1	0~1		0	R/W	0: 手動 1: 自動
0121h	IP位址	2	0~255			R/W	192.168.1.250
0123h	Submask位址	2	0~255			R/W	255.255.255.0
0125h	Gateway位址	2	0~255			R/W	192.168.1.1
0127h	保留	2					
0129h	保留	2					
012Bh	Modbus TCP/IP 端口號	1	0~65535		502	R/W	
012Ch	保留	1					
012Dh	恢復預設值	1	0 or 55h		0	R/W	0: None 55h: 恢復預設值
012Eh	保留	1					
0135h	MAC位址	3				R	

通訊協議：Modbus TCP。

DHCP 設定：動態主機配置協定，主要是讓網路中的裝置自動取得 IP。

0: 手動；1: 自動。

IP 位址：電錶的 IP 位址設置。默認為 192.168.1.250

Submask 位址：電錶的 Subnet Mask 位址設置。默認為 255.255.255.0

Gateway 位址：電錶的 Gateway 位址設置。默認為 192.168.1.1

端口號：Modbus TCP 的端口號設置，默認為 502。

若要讀取電錶的 MAC 位址，可通過對相應暫存器進行讀取。

IP 位址的格式如表 4-17，以 192.168.1.250 為例：

▼表 4-17

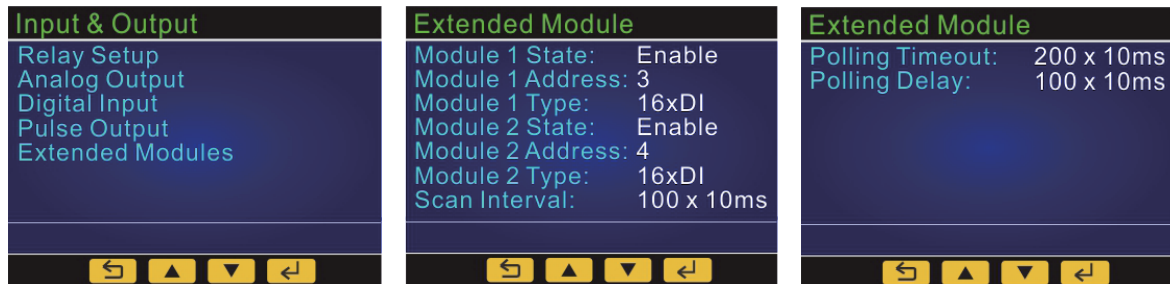
0121h		0122h	
Hi	Lo	Hi	Lo
192	168	1	250

⚠ 注意：若所有參數需要恢復到預設值，可通過對相應暫存器進行設定或是經由面板操作輸入來完成。



4.13 擴展 DIO 模組的使用方法

CPM-80 系列電錶本身具有 DI 輸入及 RO 輸出功能，若通道數不敷使用，則可透過電錶的第二組 RS-485 進行 DIO 模組的擴展。



4.13.1 DIO 擴展模組的設置

擴展模組的參數設置操作可通過對相應暫存器進行設定或是經由面板操作輸入來完成，如表 4-18。擴展模組的數量最多兩組，每組的輸入或輸出通道數最多為 16 個，模組也可以是輸出與輸入混合型的。

▼表 4-18

位址	參數說明	長度	設定範圍	單位	初始值	讀/寫	備註
02F0h	I/O模組1 DI起始位址設定	1	0000~FFFFh		0	R/W	
02F1h	I/O模組1 DO起始位址設定	1	0000~FFFFh		0100h	R/W	
02F2h	保留	1				R/W	
02F3h	保留	1				R/W	
02F4h	I/O模組2 DI起始位址設定	1	0000~FFFFh		0	R/W	
02F5h	I/O模組2 DO起始位址設定	1	0000~FFFFh		0100h	R/W	
02F6h	保留	1				R/W	
02F7h	保留	1				R/W	
0300h	I/O模組1 啟用設定	1	0~1		0	R/W	0: Disable 1: Enable
0301h	I/O模組1 站號	1	1~247		1	R/W	
0302h	I/O模組1 類型	1	0~2		0	R/W	0: 8xDI+8xDO 1: 16xDI 2: 16xDO
0303h	I/O模組2 啟用設定	1	0~1		0	R/W	0: Disable 1: Enable
0304h	I/O模組2 站號	1	1~247		1	R/W	
0305h	I/O模組2 類型	1	0~2		0	R/W	0: 8xDI+8xDO 1: 16xDI 2: 16xDO
030Ch	I/O模組 輪詢間隔時間	1	10~3000	x10mS	100	R/W	所有模組輪詢總時間
030Dh	I/O模組 Timeout時間	1	10~3000	x10mS	100	R/W	

DI 起始位址設定：設置該模組第一個 DI 的位址，做為電錶讀取 DI 狀態的起始位置。

DO 起始位址設定：設置該模組第一個 DO 的位址，做為電錶讀取或設定 DO 狀態的起始位置。

啟用設定：0: 不啟用；1: 啟用。

模組站號設定：設置該模組的 RS-485 通信位址。

模組類型設定：設置該模組 DIO 功能類型。

0: 8 組 DI+8 組 DO；1: 16 組 DI；2: 16 組 DO。

輪詢間隔時間：設置每次讀取擴展模組的間隔時間。其設定範圍為 10 ~ 3000 的整數，單位時間為 10ms。例如設定輪詢間隔時間為 20，即 $20 \times 10 = 200\text{ms}$ 。

模組 2 的設定同模組 1。

注意：每個擴展模組使用前需確實完成參數設置並啟用，任何不完全或不正確的設置或未啟用都將導致模組功能無法正常使用。當擴展模組實際的輸入或輸出通道數不足所設置的類型數量時，超出的通道部分在讀取或控制時，將可能會有讀到不正確的數據或是通信響應的情況。

4.13.2 DIO 擴展模組的讀取與控制

擴展模組經由正確的設置後即可正常的使用，DI 與 DO 的功能設置與電錶本身自帶的 DI 與 RO 功能設置大致相同，差異之處說明如下：

4.13.2.1 DI 功能的差異

由於電錶本身最多可以有 8 個 DI，因此擴展模組的 DI 編號由 DI9 開始，最大到 DI40。

在功能設置部分，擴展模組的 DI 除了無觸發波形抓取的功能外，其餘功能與電錶本身的 DI 功能相同。

4.13.2.2 DO 功能的差異

由於電錶本身的輸出代號是 RO，所以 DO 的編號由 DO1 到 DO32，DO 的通訊地址從 0004h 開始。如表 4-19。

▼表 4-19

位址	參數說明	長度	設定範圍	單位	初始值	讀/寫	備註
0004h	DO1 ~ 32 狀態與控制	32	05h : 0000h or FF00h 01h : 0~1			R/W	0=off 1(FF00h)=on

在功能設置部分，擴展模組的 DO 與電錶本身的 RO 功能大致相同，惟動作模式部分有所不同，擴展模組的 DO 動作模式為準位或脈衝輸出的模式。當設為脈衝模式時，可設定輸出的脈寬時間。此外，DO 的輸出觸發還可設定觸發條件，如大於、等於、小於設定值。擴展模組的 DO 的設置地址如表 4-20。

▼表 4-20

位址	參數說明	長度	設定範圍	單位	初始值	讀/寫	備註
0380h	DO1模式設定	1	0~2		2	R/W	0: OFF 1: Alarm 2: DO
0381h	DO1作動延遲時間	1	0~3000	x10mS	0	R/W	
0382h	DO1動作參數設定	1	0~48		2	R/W	參數內容請參照附表一(P.2)
0383h	DO1動作模式	1	0~1		0	R/W	0: Level 1: Pulse
0384h	DO1輸出脈寬時間	1	50~3000	x10mS	1000	R/W	
0385h	DO1動作值設定	2	視參數項目而定		1000	R/W	
0387h	DO1動作條件設定	1	0~2		0	R/W	0: 大於 1: 等於 2: 小於

🔔 注意：DIO 擴展模組的通信協議為 Modbus RTU，因此讀取 DI 或控制 DO 的命令為標準的 01/02/05 等命令代碼，因此所使用的擴展模組需能支持同樣的通信協議以及以上命令代碼方能正常使用。