

PQ3198

HIOKI

電力品質分析儀

操作手冊

POWER QUALITY ANALYZER



操作說明書的最新版本



使用前請務必閱讀使用說明書
請妥善保管使用說明書

各部分的名稱與功能 ▶ p.21
基本操作 ▶ p.25
測量前的準備 ▶ p.35

維護和服務 ▶ p.241
錯誤顯示 ▶ p.244

TW

Feb. 2026 Revised edition 1
PQ3198A965-01 (A960-05)

目錄

前言	1
裝箱內容確認	4
關於安全	6
使用注意事項	7

第 1 章 概要 13

1.1 電力品質調查步驟	13
1.2 產品概要	16
1.3 特點	17
1.4 測量流程	18
■ 關於記錄開始與結束動作	19

第 2 章 關於各部分的名稱與功能、基本操作、畫面 21

2.1 各部分的名稱與功能	21
2.2 基本操作	25
2.3 畫面顯示與畫面構成	26
■ 通用畫面顯示	26
■ 關於警告顯示	28
■ 畫面構成	29

第 3 章 測量前的準備 35

3.1 準備流程	35
3.2 購買後首先進行的工作	36
■ 在電流感測器上安裝彩色線夾	36
■ 用螺旋管將電壓線捆束在一起	37
■ 安裝吊帶	38
■ 安裝 Z5020 帶磁鐵吊帶	38
■ 安裝電池組	39
3.3 測量前的檢查	40
3.4 連接 AC 適配器	41
3.5 插入（拔出）SD 存儲卡	41
3.6 連接電壓線	43
3.7 連接電流感測器	44
3.8 接通 / 關閉電源（語言的初始設置）	46

第 4 章 測量前的設置（SYSTEM 畫面系統設置）接線 49

4.1 預熱與調零	49
4.2 設置時鐘	50
4.3 設置接線模式與電流感測器	51
■ 接線圖	53
4.4 設置向量區域（容許範圍）	57
4.5 連接到測量線路上（電流測量準備）	58
4.6 確認接線是否正確（接線檢查）	61
4.7 進行簡易設置	62
4.8 確認設置是否適當並開始記錄	65
4.9 停電時的動作	65
4.10 連接到插座上（測量插座電壓）	66

第 5 章 變更設置（根據需要） 67

5.1 變更測量條件	67
5.2 變更記錄設置	71
5.3 變更測量期間	74
5.4 變更硬體設置	77
5.5 變更 LAN 設置	80
5.6 變更事件設置	81
5.7 對本儀器進行初始化（系統重定）	88
5.8 出廠時的設置	89

第 6 章 監視瞬時值（VIEW 畫面） 91

6.1 VIEW 畫面的查看方法	91
6.2 顯示暫態波形	92
6.3 顯示相位關係（向量畫面）	96
6.4 顯示諧波	99
■ 用橫條圖顯示諧波	99
■ 清單顯示諧波	102

6.5	利用數值顯示測量值 (DMM 畫面) ..105
-----	--------------------------

第 7 章 監視測量值的波動 (TIME PLOT 畫面) 107

7.1	TIME PLOT 畫面的查看方法..... 108
7.2	顯示趨勢..... 109
7.3	顯示詳細趨勢..... 116
	■ 顯示 TIME PLOT 間隔的詳細趨勢圖 ... 116
7.4	顯示諧波趨勢..... 121
7.5	用圖表、清單顯示閃變值..... 125
	■ IEC 閃變測量儀與 $\Delta V10$ 閃變測量儀 ... 125
	■ 顯示 IEC 閃變的波動圖表..... 125
	■ 顯示 IEC 閃變清單..... 128
	■ 顯示 $\Delta V10$ 閃變的波動圖表..... 129
	■ 顯示 $\Delta V10$ 閃變清單..... 132

第 8 章 確認事件 (EVENT 畫面) 133

8.1	EVENT 畫面的查看方法..... 134
8.2	顯示事件清單..... 135
8.3	分析事件發生時的狀態..... 139
8.4	分析瞬態波形..... 141
8.5	查看高次諧波波形..... 144
8.6	確認波動資料..... 147

第 9 章 資料保存和檔案操作 (SYSTEM 畫面 記憶體) 151

9.1	關於 [記憶體] 畫面..... 151
9.2	對 SD 存儲卡進行格式化..... 154
9.3	關於保存操作與檔案結構..... 155
9.4	儲存、顯示與刪除測量資料..... 157
9.5	儲存、顯示與刪除畫面的截圖..... 160
9.6	儲存、刪除設置檔案 (設定檔案)..... 161
9.7	讀入設置檔案 (設定檔案)..... 162
9.8	關於檔案與資料夾名..... 162
	■ 要變更檔案名與資料夾名時..... 162

第 10 章 利用應用軟體 進行分析 163

10.1	使用 PQ ONE..... 163
10.2	使用 GENNECT One..... 165

第 11 章 連接外部設備 169

11.1	使用外部控制端子..... 169
	■ 連接到外部控制端子上..... 170
	■ 使用事件輸入端子 (EVENT IN)..... 171
	■ 使用事件輸出端子 (EVENT OUT)..... 172

第 12 章 使用電腦 173

12.1	利用 USB 介面下載測量資料..... 174
12.2	使用 LAN 介面進行控制與測量..... 175
	■ LAN 的設置與網路環境的構建..... 176
	■ 本儀器的連接..... 178
12.3	利用網際網路瀏覽器對本儀器 進行遠端操作..... 180
	■ 連接到本儀器上..... 180
	■ 操作方法..... 181
12.4	將已記錄的數據下載到電腦中..... 183

第 13 章 規格 187

13.1	一般規格..... 185
13.2	輸入規格 / 輸出規格 / 測量規格..... 188
13.3	畫面規格..... 208
13.4	事件規格..... 219
13.5	GPS 時間同步功能規格..... 220
13.6	介面規格..... 221
13.7	其它規格..... 223
13.8	運算公式..... 224
13.9	量程構成與組合精度..... 236

第 14 章 維護和服務 241

14.1 清潔.....	241
14.2 有問題時.....	242
14.3 錯誤顯示.....	244
14.4 關於本儀器的廢棄.....	247

附錄 附 1

附錄 1 基本測量項目.....	附 1
附錄 2 電力品質參數與事件的說明.....	附 2
附錄 3 事件的檢測方法.....	附 4
附錄 4 TIME PLOT 記錄方法與 事件波形記錄方法.....	附 11
附錄 5 IEC 閃變與 ΔV_{10} 閃變的 詳細說明.....	附 15
附錄 6 CH4 的有效使用方法.....	附 18
附錄 7 關於三相 3 線的測量.....	附 21
附錄 8 有功功率的精度計算方法.....	附 23
附錄 9 術語說明.....	附 24

索引 索 1

前言

感謝您選擇 HIOKI PQ3198 電力品質分析儀。
為了您能充分而持久地使用本產品，請妥善保管使用說明書。

在使用本儀器前請認真閱讀另附的“使用注意事項”。

- PQ3198 電能品質分析儀以下將記為“本儀器”。
- 在本儀器輸入電流需要使用AC電流感測器等（選件（第5頁））（以下統一記為“電流感測器”）詳情請參照所用電流感測器的使用說明書。

下載專區導航

有關產品用應用程式、本體版本升級檔案、操作說明書等的內容，
請瀏覽本公司網站。

<https://cloud.gennect.net/dl>



產品使用者註冊

為保證產品相關重要資訊的送達，請進行用戶註冊。

<https://www.hioki.com/global/support/myhioki/registration/>



附帶下述說明書。請根據用途閱讀。

類型	記載內容	提供形態
使用注意事項	安全使用本儀器的資訊	列印版
使用說明書（本手冊）	本儀器的功能、詳細的測量方法與規格等	列印版
測量指南	本儀器的基本測量方法	列印版
應用軟體使用說明書	PQ ONE、GENNCT One 的使用方法	PDF（下載）

使用說明書的物件讀者

本使用說明書以使用產品以及指導產品使用方法的人員為物件。
以具有電氣方面知識（工業專科學校電氣專業畢業的水準）為前提，說明產品的使用方法。

商標

- Microsoft Edge、Windows 是美國 Microsoft Corporation 在美國、日本與其它國家的註冊商標或商標。
- Sun、Sun Microsystems、Java 與所有帶有Sun 或Java的標識都是Oracle Corporation在美國及其它國家的商標或註冊商標。
- SD、SDHC 標識是 SD-3C LLC 的商標。
- Adobe 和 Adobe Reader 是 Adobe 在美國與其它國家的註冊商標或商標。

關於標記

安全相關標記

本手冊將風險的嚴重性與危險性等級進行了如下分類與標記。

	危險	記述了極有可能會導致作業人員死亡或重傷的危險情況。
	警告	記述了極可能會導致作業人員死亡或重傷的情況。
	注意	記述了可能會導致作業人員輕傷或預計引起儀器等損害或故障的情況。
	註記	表示產品性能及操作上的建議。
	重要事項	存在必須事先瞭解的操作與維護作業方面的資訊或內容時進行記述。
		表示存在高電壓危險。 對疏于安全確認或錯誤使用時可能會因觸電而導致的休克、燙傷甚至死亡的危險進行警告。
		表示存在強磁場危險。 會影響心臟起搏器等電子醫療設備的正常動作。
		表示禁止的行為。

儀器上的符號

	表示注意或危險。儀器上顯示該符號時，請參照使用說明書以及附帶的 “ 使用注意事項”。
	表示接地端子。
	表示電源“開”。
	表示電源“關”。
	表示交流電 (AC)。

與標準有關的符號

	歐盟各國有關電子電氣設備廢棄的法規（WEEE 指令）的標記。
 Ni-MH	是資源有效使用促進法所規定的回收標記。
	表示符合 EC 指令所示的安全限制。

其它符號

(第 頁)	表示參閱頁面。
	記述了操作的快速參考與故障處理方法。
*	表示說明記載於底部位置。
[]	功能表名、對話方塊名、對話方塊內的按鈕等畫面上的名稱與按鈕以[] 進行標記。
CURSOR (粗體)	以粗體對畫面上的名稱以及按鈕進行標記。
Windows	未特別注明時， Windows XP、 Windows Vista、 Windows 7、 Windows 8、 Windows 10 均記為“Windows”。

關於精度

本公司將測量值的極限誤差，作為如下所示的 f.s.（滿量程）、rdg.（讀入）、dgt.（數位解析度）的值來加以定義。

f.s. (最大顯示值、刻度長度) :	表示最大顯示值、刻度長度。一般來說是表示當前所使用的量程。
rdg. (讀入值、顯示值、指示值) :	表示當前正在測量的值、測量儀器當前指示的值。
dgt. (解析度) :	表示數位式測量儀器的最小顯示單位，即最小位元的“1”。

裝箱內容確認

本儀器送到您手上時，請檢查在運輸途中是否發生異常或損壞後再使用。尤其請注意附件、面板表面的按鍵及端子類等物件。萬一有損壞或不能按照參數規定工作時，請與銷售店（代理店）或最近的 **HIOKI** 營業據點聯繫。

□ PQ3198 電力品質分析儀 1



附件

□ L1000 電壓線 1 套

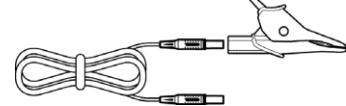
3 m 香蕉型 - 香蕉型電線：

8（紅色、黃色、藍色、灰色：各 1 個、黑色：4 個）

鱷魚夾：8（紅色、黃色、藍色、灰色：各 1 個、黑色：4 個）

電線捆束用螺旋管：20

（第 7 頁）



□ Z1002 AC 適配器（附帶電源線） 1 個



□ Z1003 電池組 1

(Ni-MH、7.2 V/4500 mAh)



□ USB 連接線 1 根



□ Z4001 Sd 存儲卡 2 GB 1 個



□ 使用說明書（本手冊） 1 冊



□ 測量指南 1 冊



□ 使用注意事項 (0990A903) 1

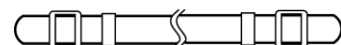


□ 彩色夾（紅色、黃色、藍色、白色） 各 2 個

電流感測器分色用（根據需要安裝到電流感測器）



□ 吊繩 1



選件

本儀器可選購以下選件。需要購買時，請聯繫銷售店（代理店）或最近的 HIOKI 營業據點。選件可能會有變動。請在我司網站上確認最新資訊。

電壓測量用

- ☐ L9243 抓狀夾
(CAT II、1000 V、1 A)
- ☐ 9804-01 磁鐵轉換器
(CAT IV、1000 V、2 A)
- ☐ 9804-02 磁鐵轉換器
(CAT IV、1000 V、2 A)
- ☐ L1000 電壓線
(CAT III、1000 V、10 A / CAT IV、600 V、10 A)
- ☐ L1021-01 轉接線（紅色）
(CAT III、1000 V、10 A / CAT IV、600 V、10 A)
- ☐ L1021-02 轉接線（黑色）
(CAT III、1000 V、10 A / CAT IV、600 V、10 A)

電流測量用

- ☐ CT7126 AC 電流感測器
(60 A、 ϕ 15 mm、最長可延長 10 m)
- ☐ CT7131 AC 電流感測器
(100 A、 ϕ 15 mm、最長可延長 10 m)
- ☐ CT7136 AC 電流感測器
(600 A、 ϕ 46 mm、最長可延長 10 m)
- ☐ CT7044 AC 柔性電流鉗
(6000 A、 ϕ 100 mm、最長可延長 10 m)
- ☐ CT7045 AC 柔性電流鉗
(6000 A、 ϕ 180 mm、最長可延長 10 m)
- ☐ CT7046 AC 柔性電流鉗
(6000 A、 ϕ 254 mm、最長可延長 10 m)
- ☐ CT7731 AC/DC 自動調零電流感測器
(100 A、 ϕ 33 mm、最長可延長 2 m)
- ☐ CT7736 AC/DC 自動調零電流感測器
(600 A、 ϕ 33 mm、最長可延長 2 m)
- ☐ CT7742 AC/DC 自動調零電流感測器
(2000 A、 ϕ 55 mm、最長可延長 2 m)
- ☐ CT7116 AC 洩漏電流感測器
(6 A、 ϕ 40 mm、最長可延長 10 m)
- ☐ L9910 轉換線 (BNC-PL14)
- ☐ L0220-01 延長線（電纜長度：2 m）
- ☐ L0220-02 延長線（電纜長度：5 m）
- ☐ L0220-03 延長線（電纜長度：10 m）

電源

- ☐ Z1002 AC 適配器
- ☐ Z1003 電池組

攜帶箱

- ☐ C1001 攜帶箱（軟）
- ☐ C1002 攜帶箱（硬）
- ☐ C1009 攜帶包（包）

接線轉換器

- ☐ PW9000 接線轉換器
(三相 3 線 (3P3W3M) 電壓用)
- ☐ PW9001 接線轉換器
(三相 4 線電壓用)

存儲卡

- ☐ Z4001 SD 存儲卡 (2GB)
- ☐ Z4003 SD 存儲卡 (8GB)

其它

- ☐ PW9005 GPS BOX
(接單生產)
- ☐ 9642 LAN 電纜
- ☐ Z5004 帶磁鐵吊帶
- ☐ Z5020 帶磁鐵吊帶

關於安全

本儀器是按照 IEC 61010 安全標準進行設計和測試，並在安全的狀態下出廠的。另外，如果不遵守本使用說明書記載的事項，則可能會損壞本儀器所配備的用於確保安全的功能。

在使用本儀器前請認真閱讀下述與安全有關的事項。

⚠ 危險

如果使用方法有誤，有可能導致人身事故和儀器的故障。請熟讀使用說明書，在充分理解內容後進行操作。

關於保護用品

⚠ 警告

本儀器是在帶電狀態下進行測量的。為了防止發生觸電事故，請根據法規規定穿戴絕緣保護用品。

關於測量分類

為了安全地使用測量儀器，IEC61010 把測量分類按照使用場所分成CAT II ~ CAT IV 三個安全等級的標準。

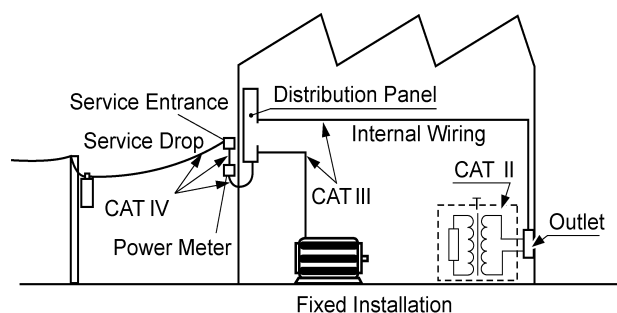
⚠ 危險

- 如果使用分類數值等級小的測量儀器在大數值級別的場所進行測量時，可能會導致重大事故，因此請絕對避免這種情況。
- 如果利用沒有分類標記的測量儀器對CAT II ~ CAT IV 的測量分類進行測量，可能會導致重大事故，因此請絕對避免這種情況。



本儀器適合於 CAT IV (600 V)。

CAT II:	帶連接插座的電源線的儀器（可移動工具、家用電器等）的一次側電路，直接測量插座插口時。
CAT III:	測量直接從配電盤得電的儀器（固定設備）的一次側電路，以及從配電盤到插座的電路時。
CAT IV:	測量建築物的進戶電路、從進入口到電錶及一次側過電流保護裝置（分電盤）的電路時。



使用注意事項

為了您能安全地使用本儀器，並充分運用其功能，請遵守以下注意事項。

除了本儀器的規格之外，還請在使用附件、選件等的規格範圍內使用本儀器。

使用前的確認

⚠ 危險

如果電壓線或本儀器有損傷，則可能會導致觸電。使用之前，請務必進行下述檢查。請確認電壓線的外皮有無破損或金屬露出。有損傷時，請換上本公司指定的型號。請先確認沒有因保存和運輸造成的故障，並在檢查和確認操作之後再使用。

關於本儀器的放置

⚠ 警告

請不要把本儀器放置在以下場所，否則會造成本儀器的故障或事故。

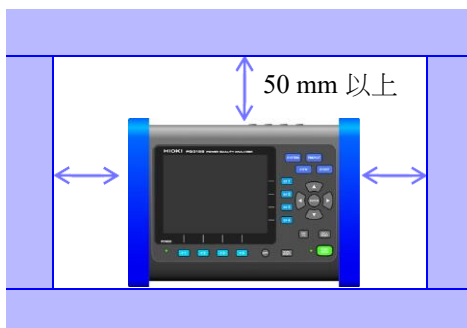
- 日光直射的場所或高溫場所
- 產生腐蝕性氣體、爆炸性氣體的場所
- 產生強電磁波的場所或帶電物件附近
- 感應加熱裝置（高頻感應加熱裝置、IH 電磁爐等）附近
- 機械震動頻繁的場所
- 受水、油、化學劑與溶劑等影響的場所
- 潮濕、結露的場所
- 灰塵多的場所

⚠ 注意

請勿將本儀器放置在不穩定的台座上或傾斜的地方。否則可能會因掉落或翻倒而導致人員受傷或本儀器故障。

放置方法

- 請將底面或背面向下放置
- 請勿堵塞通風孔（左右側面）。



運輸注意事項

運輸本儀器時，需要使用送貨時的包裝材料。即使開箱之後，也請保管包裝材料。

關於保修

本公司對因組裝本儀器時或轉售時因使用方造成的直接或間接損失不承擔任何責任。敬請瞭解。

關於本儀器的使用

危險

為防止觸電事故發生，請絕對不要打開主機外殼。內部有高電壓及高溫部分。

注意

- 使用期間發生異常操作或顯示時，請確認“14.2 有問題時”（第 242 頁）、“14.3 錯誤顯示”（第 244 頁），並與代理店或最近的 HIOKI 營業據點聯繫。
- 為了防止本儀器損壞，在搬運及使用時請避免震動、碰撞。尤其要注意因掉落而造成的碰撞。
- 本儀器外殼的保護等級（根據 EN60529）為 *IP30。

*IP30：

表示外殼對危險位置接近、外來固體物質進入以及水進入的保護等級。

3：防止人員手持直徑為 2.5 mm 以上的工具時接近危險部分。外殼內的設備可防止大小為 2.5 mm 以上的外來固體物質進入。

0：未對外殼內設備進行使其免受水的有害影響的保護。

註記

本儀器屬於 EN 61326 Class A 產品。

如果在住宅區等家庭環境中使用，則可能會干擾收音機與電視播放信號的接收。在這種情況下，請作業人員採取適當的防護措施。

關於電線類與感測器的使用

 危險

如果電線類的外皮熔化，金屬部分則可能會露出。由於可能會導致觸電或燙傷等，因此請勿使用金屬部分露出的電線。

 警告

為了防止觸電事故，請按本儀器與電壓測量用選件上標示的較低一方的額定值進行使用。

 注意

- 在 0°C 及以下的環境下，電纜會變硬。如果在這種狀態下彎曲或拉拽電纜，則可能會導致電纜外皮損壞或斷線，敬請注意。
- 在接通本儀器電源的狀態下，請勿插拔連接器。否則可能會導致本儀器與電流感測器故障。
- 為防止斷線，將電源線從插座或本儀器拔出的時候，請握住插頭部分（電源線以外）拔出。
- 為防止因斷線引起的故障，請不要彎折或拽拉電纜的連接部。
- 為安全起見，電壓線請使用附帶的L1000 電壓線。
- 為了不損壞電線的外皮，請不要踩踏或夾住電線。
- 為了防止 BNC 連接器損壞，請務必在解除鎖定之後，握住 BNC 連接器的插入部分（電纜以外）拔出。
- 為防止斷線，拔出輸出連接器時，請握住插入部分（電纜以外）拔出。
- 從本儀器上拆下電流感測器時，請務必握住連接器的箭頭部分筆直地拔出。如果不是握住箭頭部分拉出，則會損壞連接器部分。
- 請勿使電流感測器掉落或承受碰撞。否則可能會導致鉗口對接面損傷，對測量產生惡劣影響。
- 請勿使鉗口頂端部分夾入異物或在其中插入物品。否則可能會導致感測器特性降低或開 / 關動作不良。
- 不使用電流感測器時，請關閉鉗口。如果在打開的狀態下置之不理，鉗口對接面則會附著灰塵或塵埃，可能會導致故障。

重要事項

使用本儀器時，請務必使用本公司指定的電壓線與輸入電纜。
如果使用指定以外的電線，則可能會因接觸不良等而導致無法進行正確的測量。

連接之前

 危險

- 裝卸介面連接器時，請關閉各儀器的電源。否則會導致觸電事故。
- 連接時，請不要弄錯電壓輸入端子和電流輸入端子。如果在錯誤接線狀態下使用，會造成本儀器的損壞或短路事故。
- 為了防止發生觸電事故和儀器故障，連接到外部控制端子、各種介面連接器時，請遵守下述事項。
 - 請在切斷本儀器以及連接儀器的電源之後再進行連接。
 - 請勿超出外部控制端子或各種介面連接器的信號額定值。
 - 如果動作期間連接脫落或接觸其它導電部分，則非常危險。請可靠地進行連接。
 - 請對連接到外部控制端子上的儀器和裝置進行適當的絕緣。

 注意

- 為了發生避免觸電和短路事故，請使用附帶的電壓線連接測量線路與電壓輸入端子。
- 為了避免發生故障，通訊期間請勿拔掉通訊電纜。
- 請將本儀器與電腦的地線連接設為共用。如果不採用同一地線，則本儀器的 GND 與電腦的 GND 之間會產生電位差。如果在有電位差的狀態下連接通訊電纜，則可能會導致誤動作或故障。
- 連接或拆卸通訊電纜時，請務必切斷本儀器與電腦的電源。否則可能會導致誤動作或故障。
- 連接通訊電纜之後，請牢固地固定連接器附帶的螺釘。如果連接器連接不牢固，則可能會導致誤動作或故障。

關於 AC 適配器

 警告

- 為了避免觸電事故並確保本儀器的安全，請把附帶的電源線連接到三相插座上。
- 要將 AC 適配器連接到本儀器與工頻電源時，請務必切斷本儀器的電源。
- AC適配器請務必使用附帶的Z1002 AC適配器。AC 適配器的額定電源電壓為AC100 V~240 V（已考慮額定電源電壓 $\pm 10\%$ 的電壓波動），額定電源頻率為 50 Hz/60 Hz。為了避免發生儀器損壞和電氣事故，請絕對不要在此以外的電壓條件下使用。

關於電池組

 警告

- 使用電池時，請使用 Z1003 電池組。使用本公司指定以外的電池組時，本公司對因此而導致的儀器損壞或事故等不承擔任何責任。
- 為了避免觸電事故，請關閉電源開關，在從被測物上拆下電源線、電壓線與電流傳感器之後更換電池組。
- 為防止本儀器的損壞和觸電事故，請使用出廠時安裝的固定電池蓋的螺釘。螺釘丟失或損壞時，請垂詢銷售店（代理店）或最近的 HIOKI 營業據點。

 注意

為了防止電池組老化，1 周以上不使用時，請取出電池進行保管。

註記

電池組會因自動放電而導致容量降低。請務必首先充電，然後再使用。即使正確充電，使用時間也明顯縮短時，請更換為新電池組。

其它

 注意

請勿利用方波輸出或近似正弦波輸出的電源裝置（不斷電供應系統 (UPS)、DC/AC 變頻器）驅動本儀器。否則可能會導致本儀器損壞。

接線之前

危險

- 為了避免發生短路事故和人身傷害事故，請在低於對地最大額定電壓的電路中使用電流感測器。另外，請勿用於裸導體。
(有關電流感測器的對地最大額定電壓，請參照電流感測器附帶的使用說明書)
- 請勿在超出本儀器額定值與規格範圍的狀態下使用。否則可能會因本儀器損壞或發熱而導致人身傷害事故。為了避免發生觸電事故和本儀器損壞，請勿向輸入端子輸入超出最大輸入電壓的電壓。
- 請勿用電壓線夾鉗或電流感測器頂端的金屬部分使測量線路的2線之間發生短路。否則可能會導致發生電弧等重大事故。
- 為了防止短路與觸電事故，測量期間切勿接觸電壓線頂端的金屬部分。
- 為了防止發生觸電事故或人身傷害事故，處於帶電狀態時，請絕對不要觸摸 VT (PT)、CT 以及本儀器的輸入端子。

警告

- 請可靠地將 L1000 電壓線連接到輸入端子上。如果端子鬆動，接觸電阻則會增大，可能會導致發熱、燒毀或火災。
- 為了避免發生觸電、短路事故，使用 L1020 插座輸入線時，請遵守下述事項。
 - 由於為 100 V 專用，因此請勿連接到 100 V 插座以外的部位。
 - 為了防止觸電事故，請將 L1020 插座輸入線連接到本儀器的電壓輸入端子上，並在接通本儀器的電源之後插入到插座中。

注意

在切斷本儀器電源的狀態下，請勿向本儀器輸入電壓。否則可能會導致本儀器損壞。

測量期間

警告

出現煙霧、異常聲音、異臭等異常時，請立即中止測量，切斷測量線路，關閉本儀器電源開關，從插座上拔出電源線，然後拆下接線。另外，請與銷售店（代理店）或最近的 HIOKI 營業據點聯繫。如果在這種狀態下繼續使用，則會導致火災或觸電事故。



裝有心臟起搏器等電子醫療設備的人士請勿使用磁鐵轉換器與帶磁鐵吊帶。另外也不要靠近磁鐵轉換器與帶磁鐵吊帶，否則會非常危險。可能會損害醫療設備的正常動作，甚至造成生命危險。



如果吞入磁鐵轉換器與帶磁鐵吊帶，則可能會導致生命危險。請將磁鐵轉換器與帶磁鐵吊帶放在兒童夠不到的場所。誤吞時，請立即去醫院就診並聽從醫生指示。



- 請勿因掉落等而使磁鐵轉換器與帶磁鐵吊帶承受碰撞。否則可能會因受到撞擊而產生欠缺和開裂。
- 請勿在會淋雨、受灰塵影響的場所或容易結露的場所使用磁鐵轉換器與帶磁鐵吊帶。如果在這類場所使用，則可能會導致磁鐵轉換器與帶磁鐵吊帶腐蝕或老化。另外，可能會因貼緊性降低而導致本儀器掉落。
- 請勿將磁鐵轉換器與帶磁鐵吊帶靠近軟碟、磁卡、充值卡與車票等磁性記錄媒介。否則可能會導致資料受損，造成無法使用。另外，也不要靠近電腦、電視畫面與電子手錶等精密電子儀器，否則可能會導致故障。

概要

第 1 章

1

第 1 章 概要

1.1 電力品質調查步驟

通過測量電能品質參數，可掌握電能品質的現狀並找到電源異常的原因。由於本儀器可同時測量所有的電能品質參數，因此可簡單、快速地進行電能品質調查。

下面說明電能品質調查流程。

步驟 1 明確目的

1

要瞭解電能品質（功率品質）的實際狀態
（雖然未發現具體的電源異常，但要掌握現場的功率品質現狀）

- 定期的功率電能品質統計調查
- 電氣電子設備放置前後的調查
- 負載調查
- 預防維護

至步驟 3

2

要查找電源異常的原因
（發生設備故障、誤動作等電源異常，想要儘快採取措施）

至步驟 2

步驟 2 掌握異常發生位置（測量位置）

確定下述項目。

1

發生了什麼不良現象？

- 主要電氣裝置
（大型影印機、不斷電供應系統、電梯、空氣壓縮機、空調壓縮機、電池充電器、冷卻裝置、空氣處理裝置、時間控制式照明、變速驅動裝置等）
- 配電系統
（管道（電線管）的損壞 / 腐蝕、變壓器的發熱 / 噪音、漏油、電流保護斷路器動作 / 過熱）

2

何時發生不良現象？

- 是否為始終發生 / 週期性發生 / 間歇式發生？
- 是否有確定為不良的時間、星期等？

3

為了找出原因，需要對何處進行調查（測量）？

建議經常測量（電壓 / 電流（功率）。如果分析異常時的電壓 / 電流趨勢，則易於確定異常原因。另外，多處同時測量是快速確定異常原因的有效手段）

- 變電所內系統專用線（僅電力公司）
- 進線口 高壓、低壓
- 分電盤、配電盤
- 電氣電子設備電源供給口 插口等

4

預計的異常原因是什麼？

- 電壓異常（有效值波動、波形失真、瞬態過電壓、高次諧波（數 kHz 以上的噪音））
- 電流異常（洩漏電流或衝擊電流）

步驟 3 對調查（測量）的場所進行確認（收集現場資料）

至少要盡可能地收集調查場所的資訊（現場資料），做好調查的準備工作。
確定下述項目。

1. 接線 (1P2W/1P3W/3P3W2M/3P3W3M/3P4W/3P4W2.5E)
2. 公稱輸入電壓 (100 V~600 V)
3. 頻率 (50 Hz/60 Hz)
4. 中線測量的必要性、DC 電壓測量的必要性
5. 電流容量（也需要選擇測量時使用的電流感測器）
6. 其它有關設施整體方面的事項（其它電源異常裝置的有無、主要電氣裝置的運轉週期、設施內裝置的添加或變更的有無、設施內配電系統的檢查）

步驟 4 利用電能品質分析儀進行測量

按下述步驟進行測量。

1. 執行簡易設置並調整設置值

- 進行用於調查的接線，根據目的選擇並進行簡易設置。
（本儀器時，為了找出未確定原因的電源異常，建議使用電壓異常檢測模式）
- **[SYSTEM]** 在畫面中確認接線有無錯誤，是否進行了適當的設置（公稱輸入電壓、頻率、量程、間隔時間等）。另外，確認是否發生了過多的事件。
- 根據步驟 2、步驟 3 的資訊，未通過簡易設置進行所需的設置時，在 **[SYSTEM]** 畫面中重新進行設置。
- 在 **VIEW** 畫面等中確認瞬時值（電壓電平、電壓波形、電流波形、電壓波形失真 (THD) 等）。

2. 開始記錄

- 按下 **START/STOP** 按鈕開始記錄（已通過簡易設置進行閾值設置）。
- **[EVENT]** 在畫面中確認事件檢測狀態，如果需要，則中斷記錄，進行各種設置或閾值設置（如果發生過多的事件，則可根據測量結果調整為逐漸提高閾值）。
- 持續進行所需期間的測量，根據檢測的事件確認電源異常的實際狀態並採取相應對策（本儀器不僅可用於調查，也適合於進行對策確認）。

查清原因的要點建議

■ 希望在電力系統的入口部分記錄電壓與電流的趨勢！

如果在建築物的消耗電流上升期間電壓下降，原因則在建築物之內；如果電壓與電流雙方都下降，原因可能在建築物之外。

測量場所的選擇或電流測量是非常重要的因素。

■ 希望檢查功率趨勢！

處於超載狀態的設備有時可能會導致故障。通過掌握功率趨勢，便於確定可能會導致故障的設備、場所。

■ 希望檢查發生時間！

在記錄異常 (EVENT) 的時間內運轉或進行電源 ON/OFF 的設備，有時可能會導致故障。通過掌握正確的異常 (EVENT) 發生時間或結束時間，便於確定可能會導致故障的設備、場所。

■ 希望檢查發熱、異常聲音！

有時可能會因超載、諧波等原因而導致馬達、變壓器、配線發熱或發出異常聲音。

1.2 產品概要

PQ3198 電力品質分析儀是用於監視 / 記錄電源異常並可在發生異常時快速查清原因的分析裝置。可用 1 台儀器同時捕捉電源故障現象（電壓下降、閃變、諧波等）。

- 異常波形記錄
- 電壓波動記錄
- 電源波形觀測
- 諧波測量
- 閃變測量
- 功率測量

可用1台儀器同時捕捉所有項目！



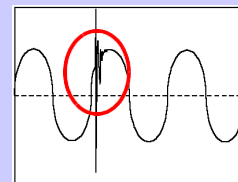
什麼是異常波形記錄？

是指自動判定&記錄各種故障。

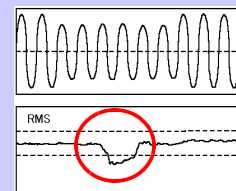
瞬態過電壓

因雷擊、電流保護斷路器 / 繼電器接點故障或閉鎖等而發生。

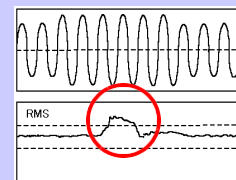
除了快速電壓變化之外，多半是峰值電壓過高的緣故。



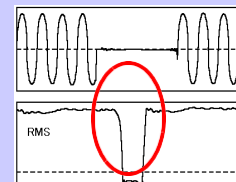
瞬態過電壓



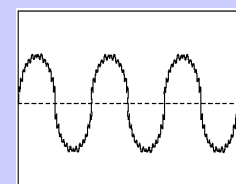
電壓驟降



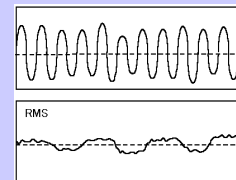
電壓驟升



停電



諧波



閃變

電壓驟降（電壓下降）

因馬達啟動等導致負載產生較大的衝擊電流而導致電壓短時間下降。

電壓驟升（電壓上升）

雷擊或接通 / 切斷重載電力線路時等發生的電壓瞬間上升。

停電

主要是電流保護斷路器脫扣等（電力公司事故或電源短路等造成的）致使暫態或短期 / 長期停止供電。

諧波、高次諧波要素

常見於電源採用半導體控制裝置的儀器，因電壓與電流波形失真而發生。

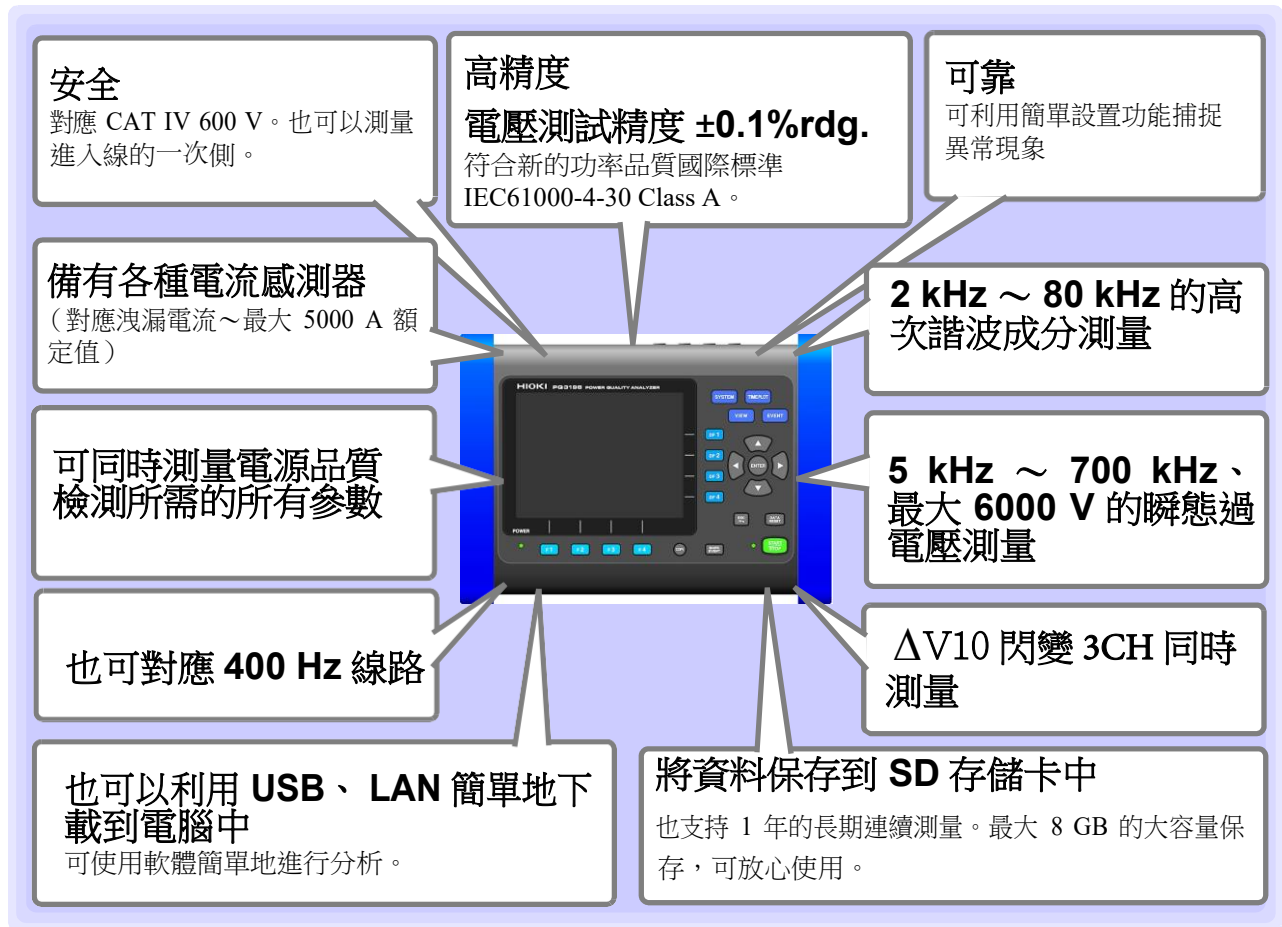
閃變 (ΔV_{10} 、IEC)

因熔爐、弧焊或可控矽控制負載等而導致。

因電壓波動而發生燈泡閃爍等。

1.3 特點

1

將
一
冊
讀
完

- ◆ 對應單相 2 線 / 單相 3 線 / 三相 3 線 / 三相 4 線
- ◆ 裝備有用於設備分析、中線接地故障測量與其它系統電源線路的絕緣通道
- ◆ 可選擇線電壓 / 相電壓。配備有 Δ -Y 轉換與 Y- Δ 轉換功能
- ◆ 採用明暗處均易看清的畫面、TFT 彩色液晶顯示器
- ◆ 可通過無間隙連續運算，同時測量所有參數，可靠地捕捉現象
- ◆ 可掌握現象的準確時間（也可以利用 GPS 選件進行時間補償）
- ◆ 即使長期停電，也可以放心使用，電池驅動時間有 180 分鐘
- ◆ 支持簡易變頻器測量*

基波頻率：40 Hz ~ 70 Hz、載波頻率：20 kHz 以下

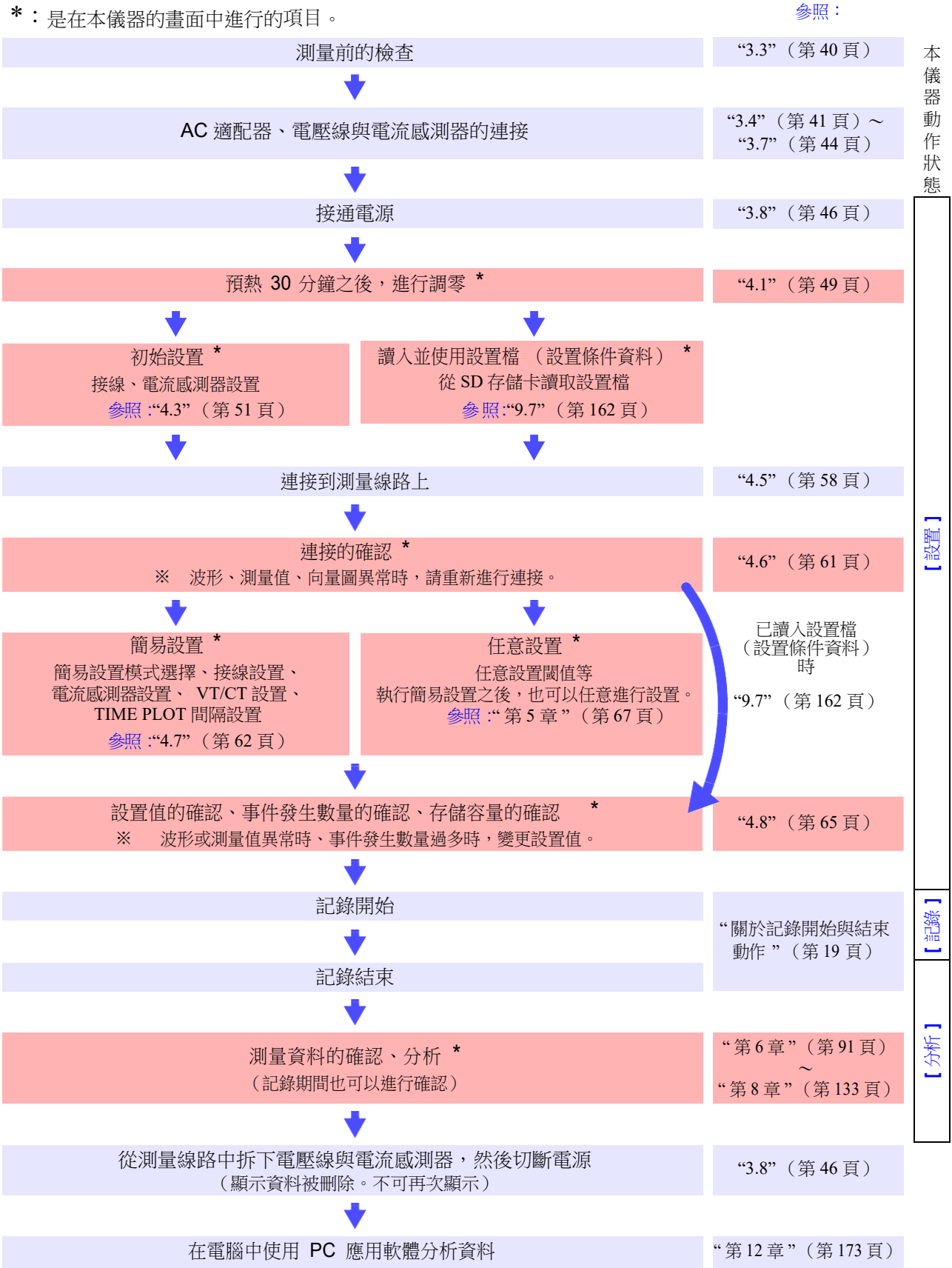
*：進行高精度測量時，建議使用 PW6001、PW3390。

電壓會因測量頻寬的差異而與 PW6001、PW3390 不同，但由於電流與功率的電流波形接近基波，因此與 PW6001、PW3390 基本為相同值。

如果為 DC- 三相變頻器，則也可以進行功率測量。

1.4 測量流程

測量之前請務必閱讀“使用注意事項”（第 7 頁）。
按下述流程進行測量。

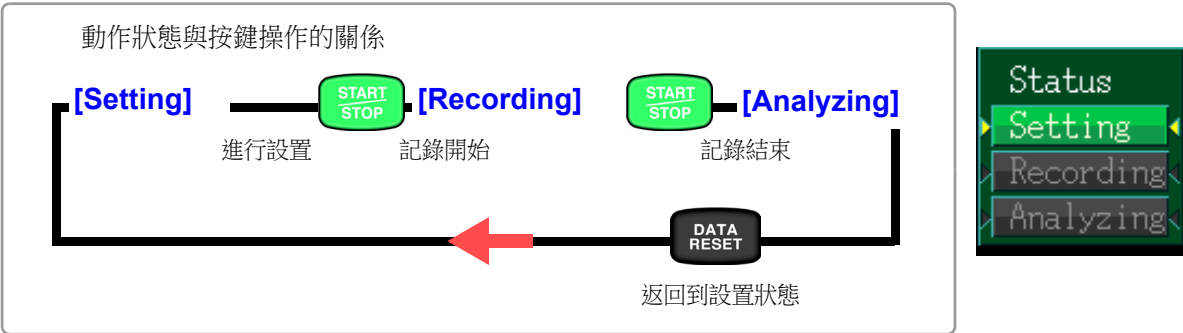


關於記錄開始與結束動作

通過手動或實際時間控制進行記錄的開始與結束。
不論哪種情況，均可組合反復記錄進行實施。

	手動	實際時間控制
開始	按下 	如果按下  ，則會在設置的時間開始記錄
	↓	↓
退出	按下  結束	在設置的時間自動結束 要強制結束時，按下 
備註		參照：“ 實際時間控制 ”（第 74 頁）
反復記錄	按指定的期間（1 周或 1 天）進行記錄。包括測量資料等的檔案也按指定的期間生成。 通過使用反復記錄，最長可進行 55 周（約 1 年）的記錄。 參照：“ 反復記錄 ”（第 75 頁）	

要在記錄結束之後重新開始記錄時，請按下 **DATA RESET** 鍵，將動作狀態設為 **[Setting]**，然後按下 **START/ STOP** 鍵。
（如果按下 **DATA RESET** 鍵，已顯示的測量資料則會消失，敬請注意）



⚠ 注意 記錄期間、分析期間請勿拔出 SD 存儲卡。否則可能會導致資料損壞。

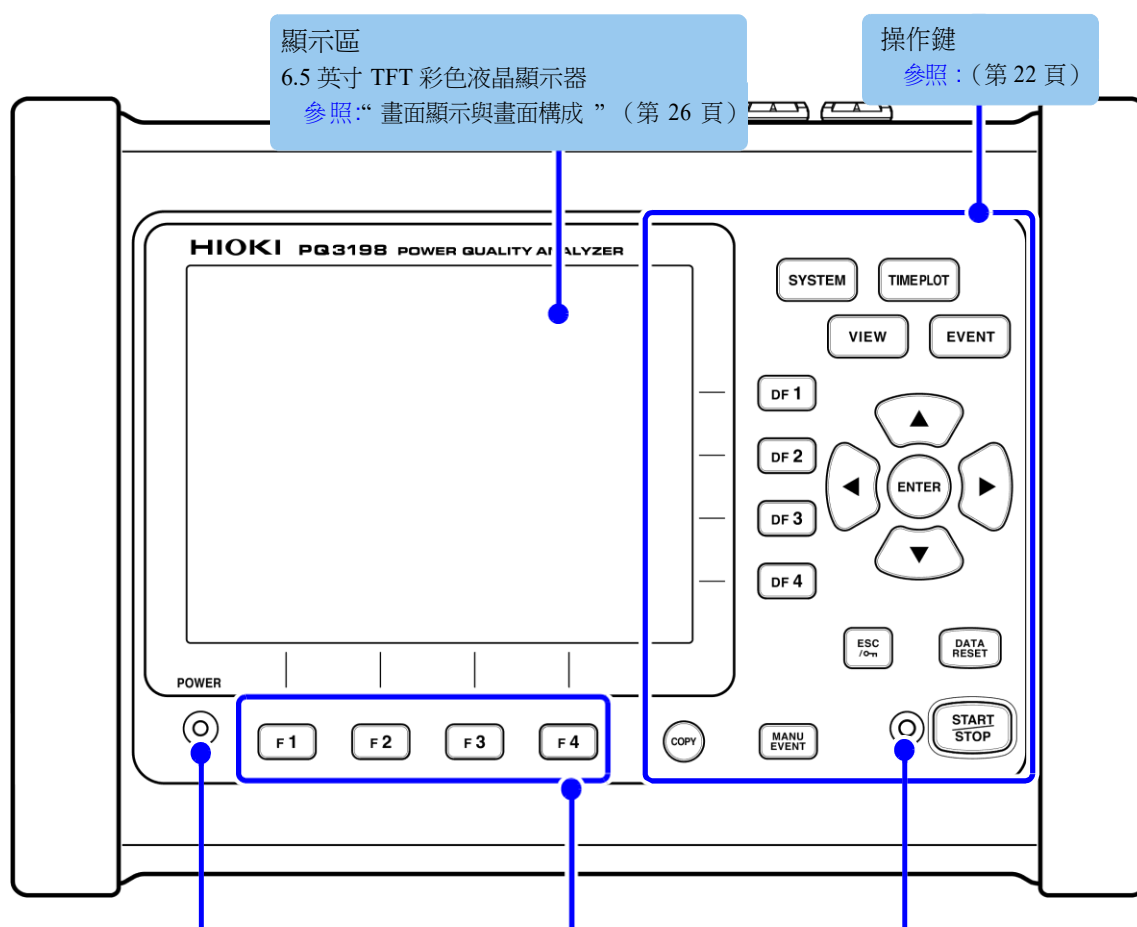
關於各部分的名稱與功能、基本操作、畫面

第 2 章

2

2.1 各部分的名稱與功能

正面



顯示區

6.5 英寸 TFT 彩色液晶顯示器

參照：“畫面顯示與畫面構成”（第 26 頁）

操作鍵

參照：（第 22 頁）

POWER LED

如果將 **POWER** 開關設為 ON 進行供電，該指示燈則會點亮。

通常：點亮為綠色

使用電池組時：點亮為紅色

參照：“3.8 接通 / 關閉電源（語言的初始設置）”（第 46 頁）

F 鍵（功能鍵）

用於選擇、變更顯示內容或設置項目。

參照：“2.2 基本操作”（第 25 頁）

START/STOP LED

記錄待機期間：綠燈閃爍

記錄期間：點亮為綠色

操作鍵

功能表鍵（畫面切換）

用於切換顯示畫面的類型

SYSTEM	用於顯示 [SYSTEM] 畫面（系統設置、事件設置、記錄條件設置、記憶體（檔案）（設置資料 / 畫面複製 / 測量資料）畫面）。（第 29 頁）
VIEW	用於顯示 [VIEW] 畫面（波形、測量值畫面）。（第 31 頁）
TIMEPLOT	用於顯示 [TIME PLOT] 畫面（時序圖表畫面）。（第 33 頁）
EVENT	用於顯示 [EVENT] 畫面（事件清單畫面）。（第 34 頁）

DF 鍵（顯示功能鍵）

用於從所選的 **SYSTEM/VIEW/TIMEPLOT/EVENT** 畫面中選擇要進一步顯示的畫面。

ESC 鍵

用於取消已選擇與變更項目的內容，恢復為原來設置。

按住 3 秒鐘以上，進入按鍵鎖定狀態。（解除時同樣如此）（第 26 頁）

游標鍵

用於選擇畫面上的項目。
也用於滾動圖表或波形。

ENTER 鍵

用於確定已選擇與變更項目的內容。

DATA RESET 鍵

用於從主機記憶體中刪除當前顯示的所有測量資料（不刪除SD存儲卡中的資料）。重新開始記錄時，按下該鍵進行資料重定。

COPY 鍵

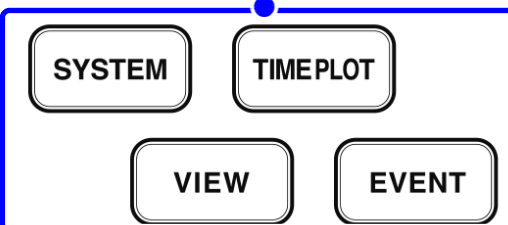
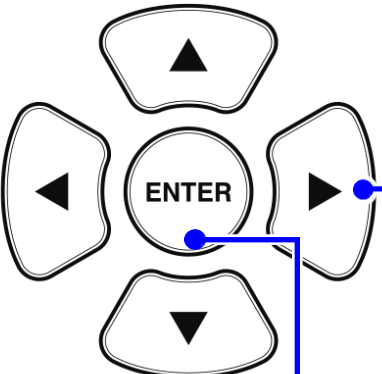
用於將當前顯示的畫面資料輸出到 SD 存儲卡中。

MANU EVENT 鍵

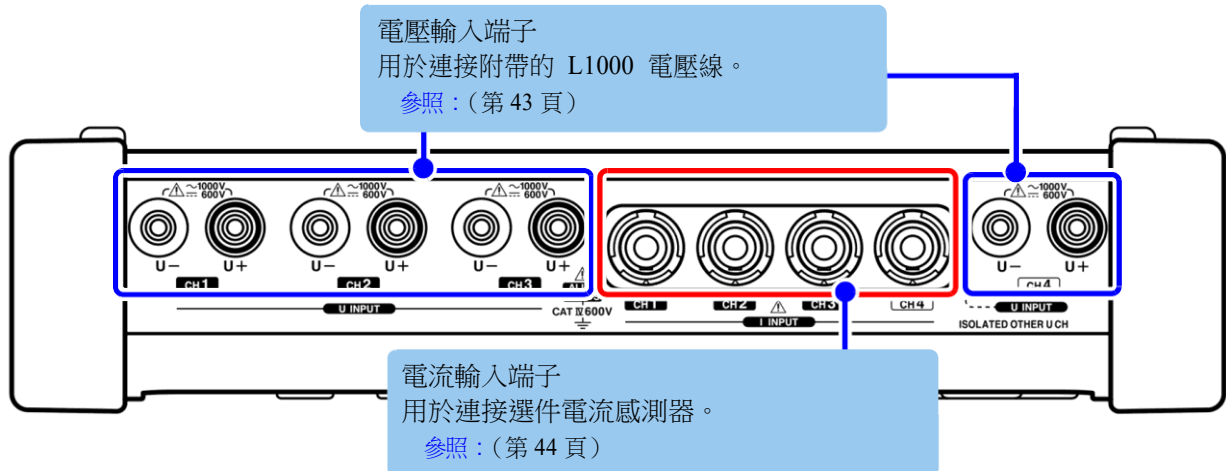
如果按下該鍵，則會發生事件。記錄此時的測量值或事件波形。

START/STOP 鍵

用於開始、結束記錄。
要重新開始記錄時，按下 **DATA RESET** 鍵進行資料重定，然後再按下該鍵。



上面



右側

外部控制端子

- IN : 可將外部輸入用作事件觸發或記錄的開始停止信號。
- OUT : 用於在本儀器內部按照事件發生的時序輸出信號。
- GND : 是用於外部事件輸入 / 輸出端子的 GND 端子。

參照：(第 169 頁)

USB 介面

使用附帶的 USB 連接線連接到電腦上。

參照：(第 174 頁)

通風孔

請勿堵塞。

參照：(第 7 頁)

RS-232C 介面

使用 RS-232C 電纜連線到 GPS BOX 上。

SD 存儲卡插口

用於插入 SD 存儲卡。要記錄時，請務必合上蓋子。

參照：(第 41 頁)

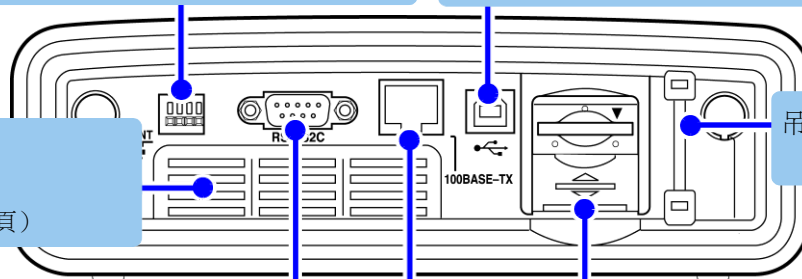
LAN 介面

使用選件 9642 LAN 電纜連線電腦。

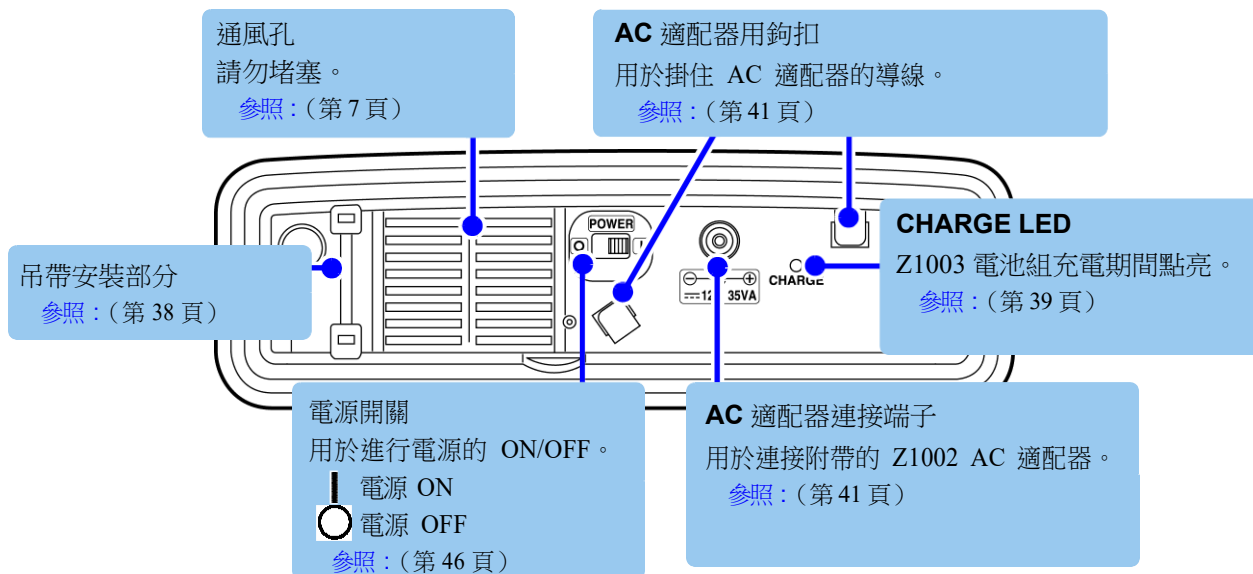
參照：(第 178 頁)

吊帶安裝部分

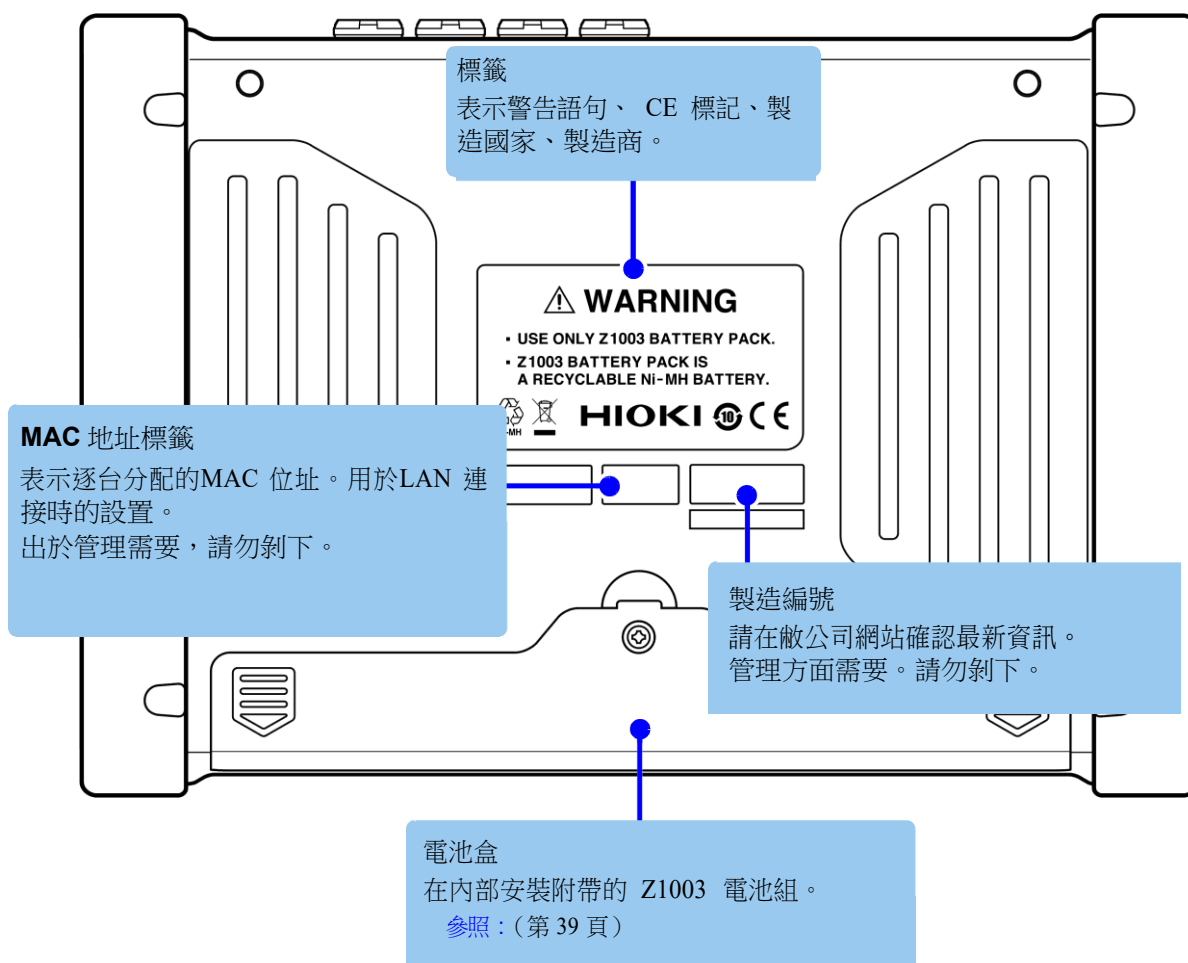
參照：(第 38 頁)



左 側



背 面

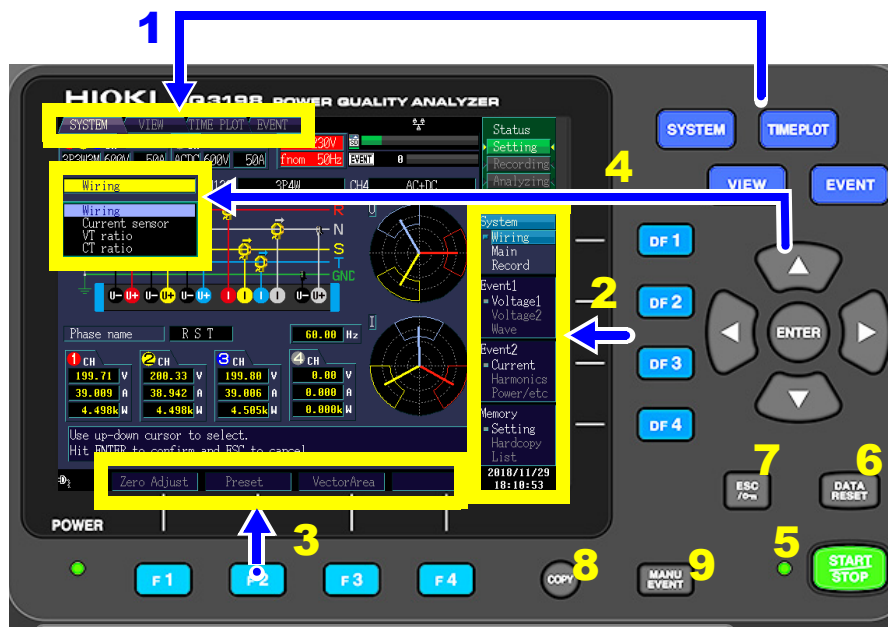


2.2 基本操作

1 切換畫面

如果按下 **SYSTEM** 鍵、**VIEW** 鍵、**TIME PLOT** 鍵、**EVENT** 鍵，則會顯示各畫面。

參照：“2.3 畫面顯示與畫面構成”（第 26 頁）



3 選擇並變更顯示內容與設置項目

按下 **F** 鍵，選擇 / 變更顯示內容與設置項目。
顯示項目因畫面而異。

固定波形或數值顯示

可在 **[VIEW]** 畫面中利用 **F4** 鍵 **[HOLD]** 固定波形或數值。

5 開始 / 結束記錄

按下 **START/STOP** 鍵，開始 / 結束記錄。

參照：“關於記錄開始與結束動作”（第 19 頁）

6 記錄結束之後，恢復為設置狀態

按下 **DATA RESET** 鍵，進行資料重定。從 **[Analyzing]** 狀態返回到 **[Setting]** 狀態。

2 選擇顯示畫面

按下 **DF** 鍵，選擇顯示畫面。
顯示項目因畫面而異。

4 選擇並確定設置內容



移動到要設置的項目處



顯示下拉菜單



選擇設置內容



確定



取消

變更數值時



移動到要設置的項目處



設為數值變更狀態



選擇位



選擇數值



確定



取消

7 鎖定按鍵

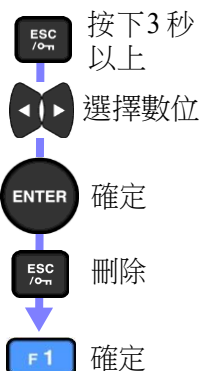
按下 **ESC** 鍵 3 秒鐘以上。

解除時也同樣按下 3 秒鐘以上。

設置密碼時

按住 **ESC** 鍵 3 秒鐘以上，然後輸入密碼（0 ~ 4 位）。要解除時，也同樣按住 **ESC** 鍵 3 秒鐘以上，然後輸入密碼（ON 時設置的密碼）。

設置密碼並將按鍵鎖定設為 ON 時，即使處於 OFF 狀態，如果未輸入 ON 時輸入的密碼，也不會解除。如果未設置密碼，則可在無需輸入的狀態下進行解除。

**8 保存畫面資料**

按下 **COPY** 鍵。

保存到SD卡中。

參照：“9.5 保存、顯示與刪除畫面的複製”（第 160 頁）

9 手動發生事件

按下 **MANU EVENT** 鍵。

記錄此時的測量值或事件波形。

參照：“手動事件”（第 10 頁）

2.3 畫面顯示與畫面構成

通用畫面顯示

下面對在任意畫面中顯示的項目進行說明。

畫面類型

加亮顯示當前顯示畫面中的標籤。



1 顯示 SD 存儲卡動作與使用狀況

	未插入 SD 存儲卡時點亮。
 (白色)	插入 SD 存儲卡時點亮。
 (紅色)	存取 SD 存儲卡時點亮。

TIME PLOT 相關資料容量

如果記憶體已滿，則不再記錄後面的資料。



2 顯示動作狀態

	保持期間點亮。
	按住 ESC 鍵 3 秒鐘以上，進入按鍵鎖定狀態（操作鍵無效）時點亮。
	處於可設置狀態時點亮。
	從按下 START/STOP 鍵到實際開始記錄期間， [Setting] 會顯示為 [Waiting] 。另外，反復記錄時，也會在記錄停止期間顯示為 [Waiting] 。
	記錄期間點亮。
	記錄結束之後，處於分析狀態時點亮。

3 介面狀態顯示

	始終點亮。
	同時連接 HTTP 伺服器、資料下載期間
	正在連接下載資料
	正在連接 HTTP 伺服器
 (藍色)	PW9005 GPS BOX 連接時，進行 GPS 定位期間點亮。
 (紅色)	RS 連接目標為 GPS，未連接 PW9005 GPS BOX 時點亮。
 (黃色)	PW9005 GPS BOX 連接時，未進行 GPS 定位時點亮。

4 電源狀態顯示

 (白色)	AC 適配器驅動期間點亮。 POWER LED 點亮為綠色。
 (橙色)	AC 適配器驅動且充電期間點亮。 POWER LED 點亮為綠色。
 (白色)	電池驅動期間點亮。 POWER LED 點亮為紅色。
 (紅色)	電池驅動且電池容量過低時點亮。 請連接 AC 適配器進行充電。 POWER LED 點亮為紅色。
無顯示	電源 OFF，正在充電 CHARGE LED 點亮。

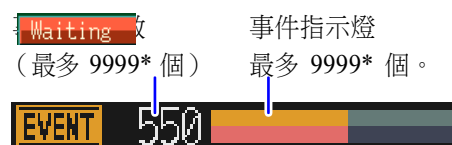
5 實際時間顯示

顯示時鐘（年、月、日、時、分、秒）。

參照：對時方法：（第 78 頁）

6 事件發生狀況顯示

 (橙色)	正在檢測事件
 (白色)	無事件檢測



*：最大記錄事件數的設置為 9999 時

關於警告顯示

可能會出現下圖所示的警告顯示。

顯示	原因	處理方法 參照位置
	通常畫面顯示	-
(電流量程顯示變為紅色) 	超出量程、超出波峰因數 (電流)	請變更為適當的電流感測器。 參照：“選件” (第 5 頁) 另外，請設為適當的量程。 參照：“5.1 變更測量條件” (第 67 頁)
(電壓量程顯示變為紅色) (Udin 顯示變為紅色) 	1. 超出量程、超出波峰因數 (電壓) 2. 測量值與公稱輸入電壓 ([Udin])* 不同	1 時，超出本儀器可測量的電壓值。請使用 VT (PT) 進行測量。僅 2 時，請將公稱輸入電壓重新設為適當的值。 參照：“5.1 變更測量條件” (第 67 頁)
(fnom 顯示變為紅色) 	測量頻率 (公稱頻率 ([fnom])) 與測量值不同	請將測量頻率重新設為適當的值。 參照：“5.1 變更測量條件” (第 67 頁)
(電壓量程顯示、電流量程顯示變暗) 	設置 VT (PT)、CT	-

*：公稱輸入電壓 (Udin) 是指通過公稱供給電壓乘以變壓比得到的值。實際上是輸入到本儀器中的電壓。

畫面構成

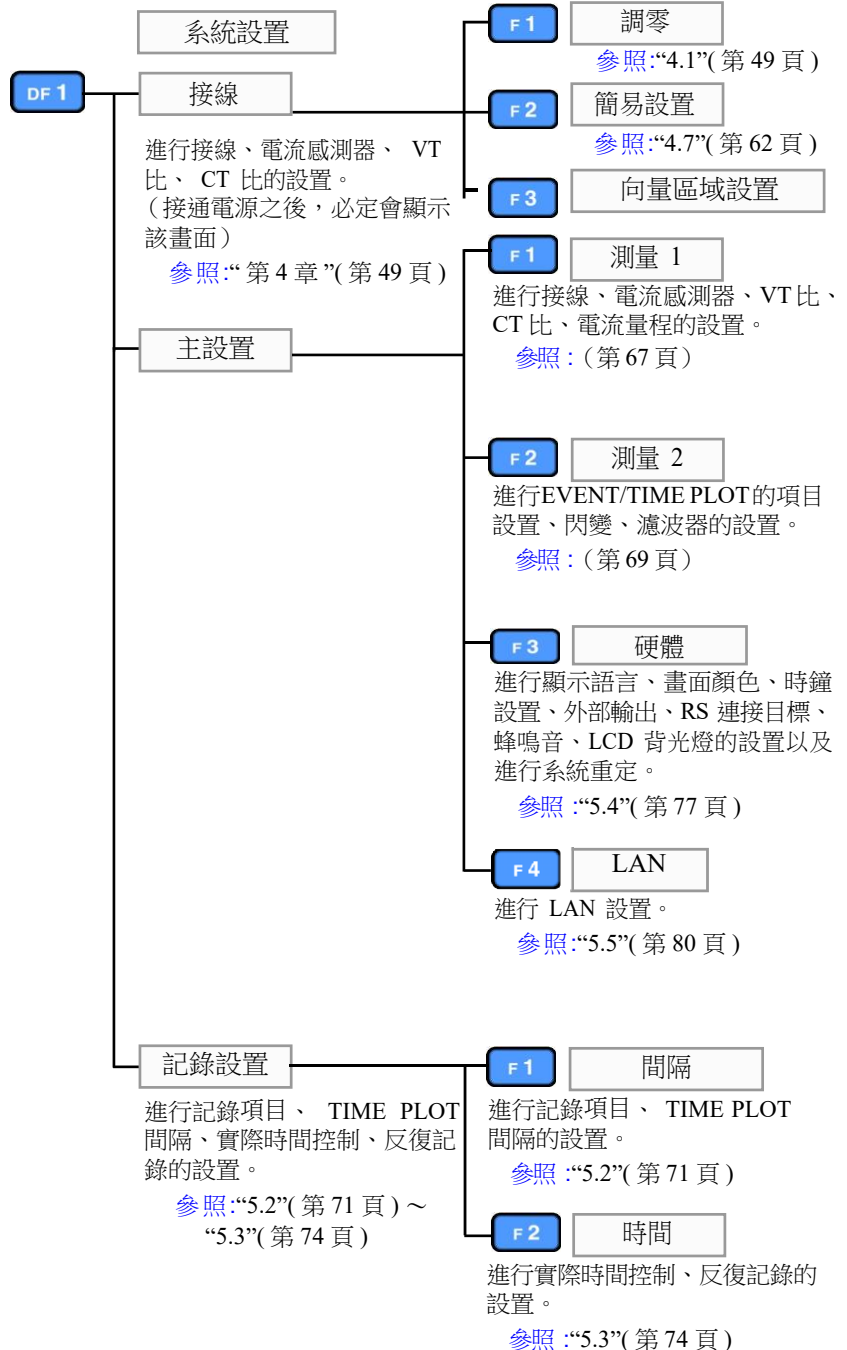
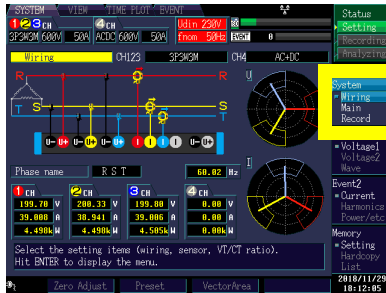
SYSTEM

進行設置

(SYSTEM 畫面)

進行各種設置。

按下 **SYSTEM** 鍵，顯示 **[SYSTEM]** 畫面。
可利用 **DF** 鍵變更畫面顯示。



2



事件設置 1

參照：“5.6”(第 81 頁)

電壓 1

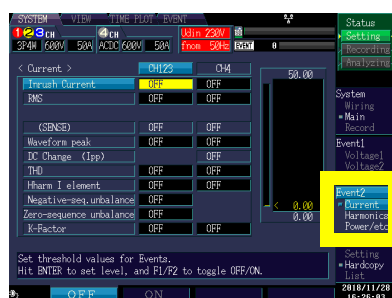
進行頻率、驟升、驟降、停電、瞬態的閾值設置、滯後設置。

電壓 2

設置電壓有效值、波形峰值、DC 波動、諧波畸變率、高次諧波成分、不平衡率的閾值。

波形比較

設置通過電壓波形發生事件的閾值。



事件設置 2

參照：“5.6”(第 81 頁)

電流

設置衝擊、有效值、波形峰值、DC 波動、諧波畸變率、高次諧波成分、不平衡率、K 因數的閾值。

諧波

設置 0 次 ~ 50 次諧波之間的閾值。
(電壓、電流、功率、相位)

功率 / 其它

進行有功功率、無功功率、視在功率、功率因數的閾值設置以及計時器事件、外部事件、連續事件的設置。



記憶體

參照：“第 9 章”(第 151 頁)

設置

清單顯示設定資料。

畫面複製

清單顯示畫面複製資料。

清單

清單顯示 SD 存儲卡內的文件。

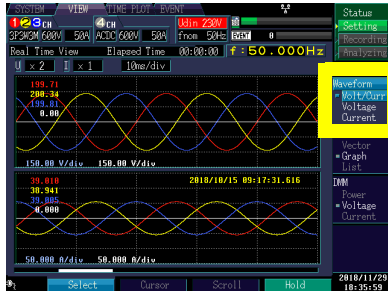


*：游標位於資料保存用資料夾 (*****) 內時，顯示清單中的 F1 (讀取)。

VIEW

監視瞬時值
(VIEW 畫面)

可查看電壓 / 電流的暫態波形、相位關係、數值與諧波。

按下 **VIEW** 鍵，顯示 **[VIEW]** 畫面。可利用 **DF** 鍵變更畫面顯示。

DF 1

波形顯示

參照：“6.2”(第 92 頁)

電壓 / 電流

顯示 CH1 ~ CH 4 的電壓波形 1 畫面與 CH1 ~ CH4 的電流波形 1 畫面 (共 2 個畫面)。

電壓 4CH

分別顯示 CH1 ~ CH4 的電壓波形。

電流 4CH

分別顯示 CH1 ~ CH4 的電流波形。



DF 2

諧波

向量

用向量圖顯示 CH1 ~ CH3 的電壓與電流的相位關係。
也顯示各階數的有效值或相位的瞬時值。

參照：“6.3”(第 96 頁)

圖表

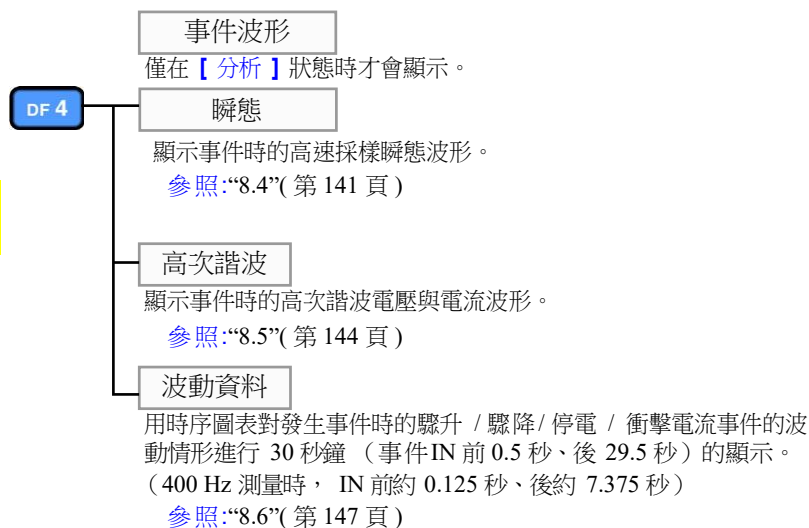
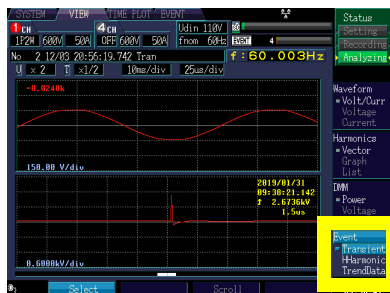
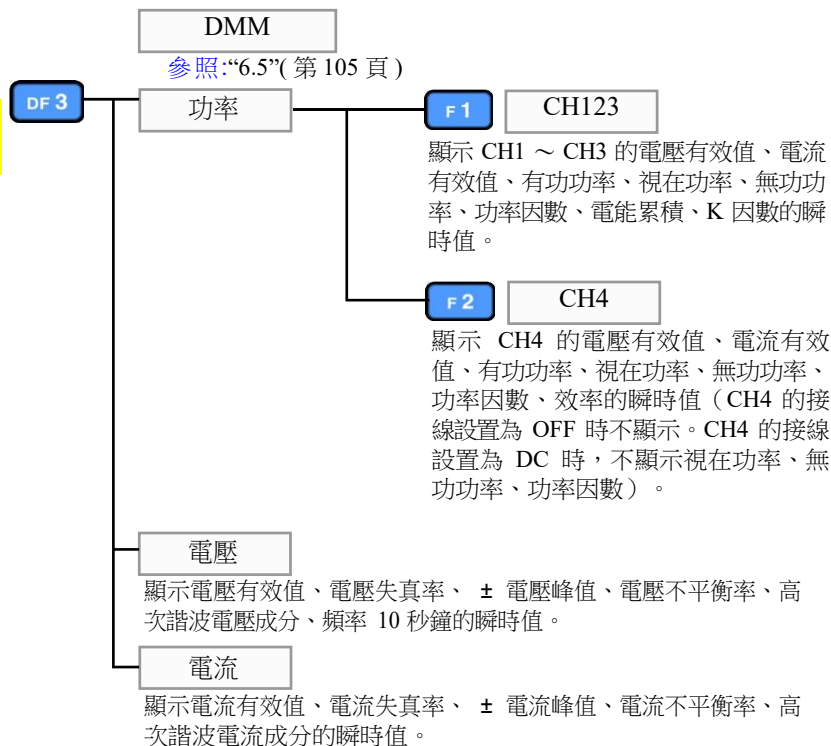
用圖表顯示 CH1 ~ CH4、SUM 的電壓、電流、功率 0 次 ~ 50 次之間的測量值。

參照：“6.4”(第 99 頁)

清單

用數值顯示 CH1 ~ CH4、SUM 的電壓、電流、功率 0 次 ~ 50 次之間的測量值。

參照：“6.4”(第 99 頁)



TIMEPLOT

監視測量值的波動
(TIME PLOT 畫面)

可在時序圖表中查看有效值波動、電壓波動、諧波波動。另外，可用圖表、清單顯示閃變值。

按下 **TIME PLOT** 鍵，顯示 **[TIME PLOT]** 畫面。
可利用 **DF** 鍵變更畫面顯示。



趨勢

參照：“7.2”(第 109 頁)

1 畫面

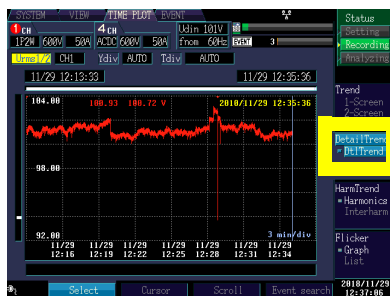
可按時間系列在 1 個畫面中顯示約 200 ms 集合內測量的有效值、峰值等TIME PLOT間隔內的平均值或最大/最小/平均值中的1項。

2 畫面

可按時間系列在 2 個畫面中顯示約 200 ms 集合內測量的有效值、峰值等TIME PLOT間隔內的平均值或最大/最小/平均值中的2項。

電能累積

選擇顯示有功功率 (WP+/WP-)、無功功率 (WQLAG/WQLEAD)。

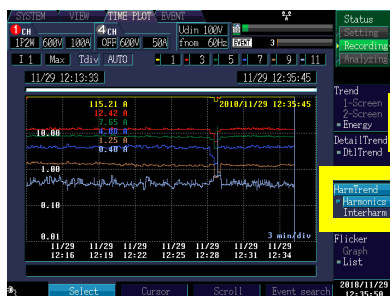


詳細趨勢

參照：“7.3”(第 116 頁)

詳細趨勢

可按時間系列顯示以半周波或 1 周波為單位測量的電壓 1/2 有效值、衝擊電流、Pinst、頻率 1 周波等 TIME PLOT 間隔內的最大/最小值。



諧波趨勢

參照：“7.4”(第 121 頁)

諧波

可顯示 6 次諧波。按時間系列顯示 TIME PLOT 間隔內的平均值或最大 / 最小 / 平均值。(選擇顯示電壓、電流、功率、相位中的某一項)

間諧波*

可顯示 6 次間諧波。按時間系列顯示 TIME PLOT 間隔內的平均值或最大 / 最小 / 平均值。(選擇顯示電壓或電流)

※ **[Recording Items]** 為 **[All data]** 時，會顯示間諧波。



閃變

參照：“7.5”(第 125 頁)

圖表

顯示 $\Delta V10$ (瞬時值) 或 Pst 值、Plt 值的時序。
顯示選擇 $\Delta V10$ 閃變或 IEC 閃變的一方。

清單

顯示 $\Delta V10$ (瞬時值) 或 Pst 值、Plt 值的清單。顯示選擇 $\Delta V10$ 閃變或 IEC 閃變的一方。

EVENT

監視事件發生
(EVENT 畫面)

可通過清單查看已發生的事件。
可確認有關所有事件的發生有無、發生數量。
可查看高次諧波的測量值。

按下 **EVENT** 鍵，顯示 [EVENT] 畫面。



事件

參照：“第 8 章”(第 133 頁)

清單

按發生時間順序清單顯示已發生的事件。
也會顯示在清單中選擇的事件的詳細資訊、發生時的波形。
另外，可在 [VIEW] 畫面中分析發生事件時的瞬時值、波形等資訊。

測量前的準備

第 3 章

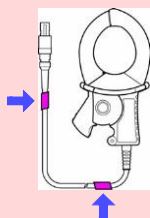
3.1 準備流程

按下述步驟進行準備。“購買後首先進行的工作”不是在實施 1 次之後再次進行的工作。

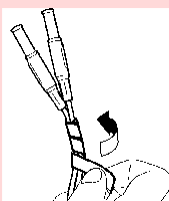
1 進行測量前的檢查 (第 40 頁)

購買後首先進行的工作① (任意)

在電流感測器上安裝彩色線夾 (第 36 頁)

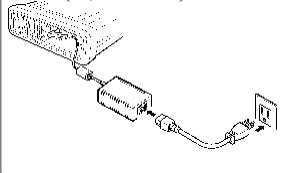


購買後首先進行的工作③ (任意)

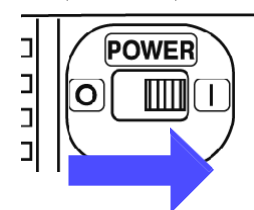


利用螺旋管捆束電壓線 (第 37 頁)

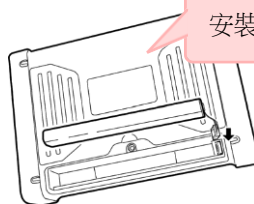
2 連接 AC 適配器 (第 41 頁)



5 接通電源 (第 46 頁)



購買後首先進行的工作④ (任意)
安裝電池組 (第 39 頁)

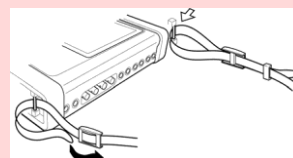


背面

4 連接電壓線 (第 43 頁)、電流感測器 (第 43 頁)

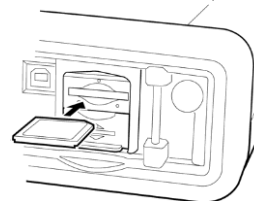
8 連接到測量線路上 (第 58 頁)

購買後首先進行的工作② (任意)



吊繩安裝 (第 38 頁)

3 插入 SD 存儲卡 (第 41 頁)



插入卡之後，請務必合上蓋子。

6 執行調零 (第 49 頁) 為進行高精度的測量，建議進行 30 分鐘以上的預熱，然後再執行調零並進行測量。

7 設置時鐘 (第 78 頁)

9 設置接線模式 (第 51 頁)

10 確認接線是否正確 (第 61 頁)

11 進行簡易設置 (第 62 頁)

3.2 購買後首先進行的工作

使用本儀器進行測量之前，請完成下述作業。

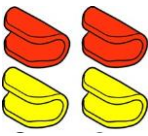
在電流感測器上安裝彩色線夾

為了防止接線錯誤，電流感測器的電纜兩端附帶有與要連接的通道顏色相同的彩色線夾。

例：使用 2 個電流感測器時

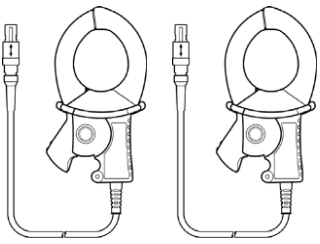
準備物件

□彩色線夾
(電流感測器分色用)

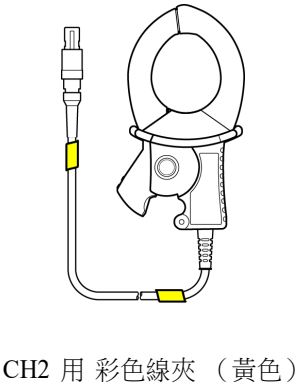
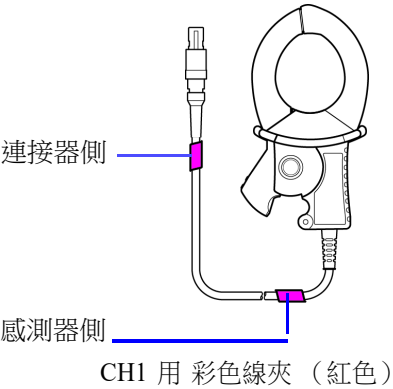


紅色 ×2
黃色 ×2

□使用的電流感測器 ×2



(圖中所示為 CT7136 的情形)



被測對象	電流感測器的使用數量 (CH、彩色線夾的顏色)
單相 2 線 (1P2W)	1 個 (CH1 紅色)
單相 3 線 (1P3W)	2 個 (CH1 紅色、CH2 黃色)
三相 3 線 (3P3W2M)	
三相 3 線 (3P3W3M)	3 個 (CH1 紅色、CH2 黃色、CH3 藍色)
三相 4 線 (3P4W)	

用螺旋管將電壓線捆束在一起

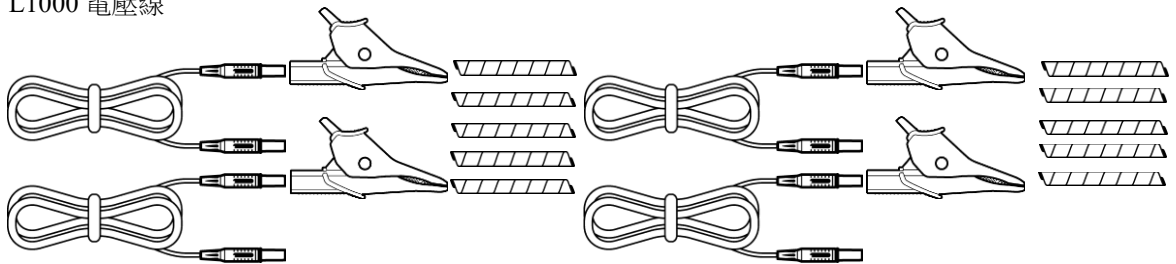
本儀器附帶有 20 個螺旋管。

請根據需要使用螺旋管，將 2 條電線（各種顏色與黑色）捆束在一起。

準備物件

L1000 電壓線

(下圖 ×2 套)



鱷魚夾 8 個（紅色、黃色、藍色、灰色 各 1 個、黑色 4 個）

香蕉型 - 香蕉型電線 8 條（紅色、黃色、藍色、灰色 各 1 條、黑色 4 條）

螺旋管 20 個（用於捆束電線）

捆束步驟



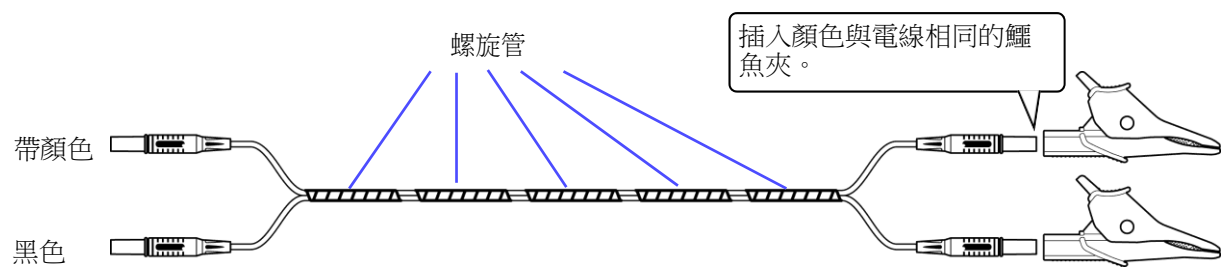
1. 準備好 2 條電線（帶顏色與黑色）。

將 2 條電線（帶顏色與黑色）對齊一側以便於捆束。



2. 纏繞螺旋管。

纏繞螺旋管，以便將 2 條電線捆束在一起。帶有 5 個螺旋管。請以適當的間隔使用。



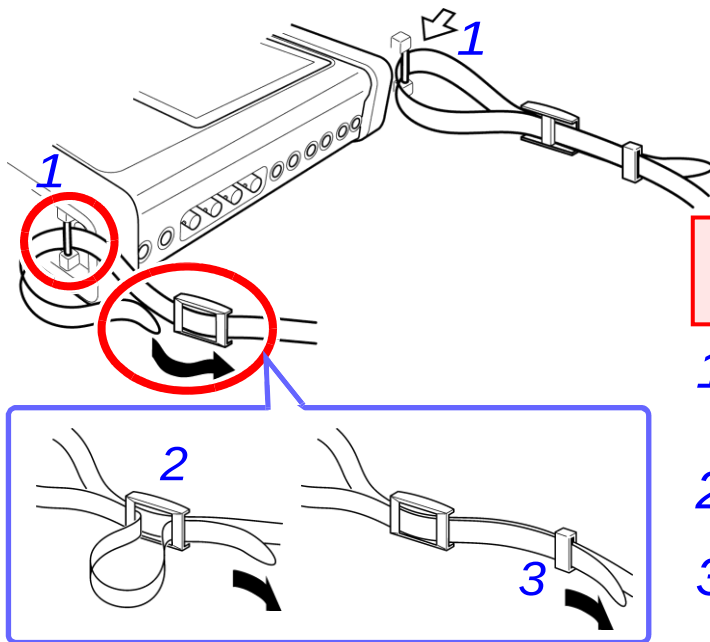
安裝吊帶

要搬運本儀器或將其掛在放置場所的鈎扣上使用時，請使用吊帶。



注意

請將吊帶可靠地安裝到本儀器的 2 處安裝位置上。如果安裝不牢靠，攜帶時則可能會導致本儀器掉落，從而造成損壞。



可靠地進行緊固，以免吊帶產生鬆動或扭轉。

1. 將吊帶穿過主機的安裝部分。

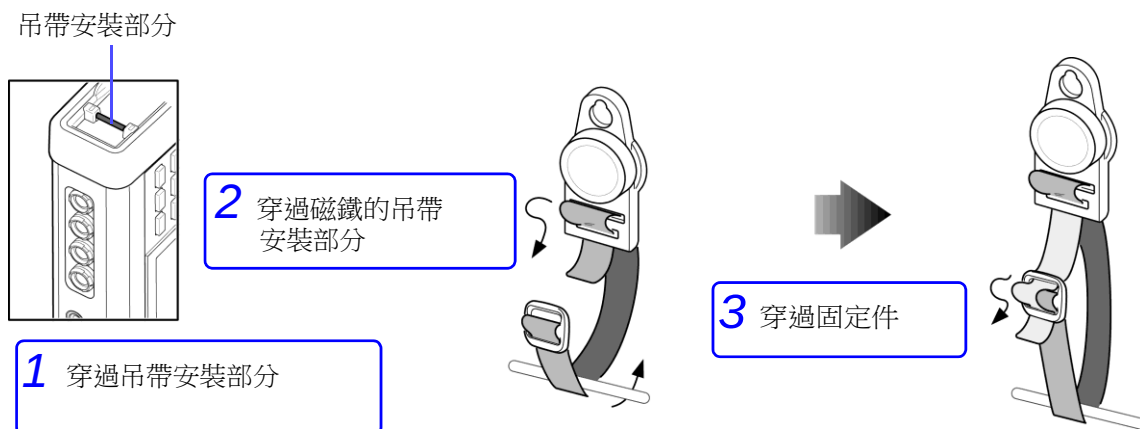
2. 將吊帶穿過固定件。

3. 最後穿過擋塊。

安裝 Z5020 帶磁鐵吊帶

“使用磁鐵轉換器與帶磁鐵吊帶”(第 12 頁)請務必閱讀。

在本儀器吊帶部分(2 處)安裝選件 Z5020 帶磁鐵吊帶，然後將磁鐵部分貼附在壁面(鐵板)等上面使用。



安裝力因鐵板厚度以及表面的凹凸程度而異。請確認不會偏移脫落之後再使用。

安裝電池組

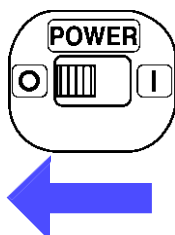
連接之前請務必閱讀“關於電池組”(第 10 頁)。

停電時將電池組用作本儀器的備用電源。在充滿電的狀態下，可在停電時進行約 180 分鐘的備用。採用在通常的測量狀態下也進行充電的設計。充電期間，CHARGE LED 會點亮為紅色。

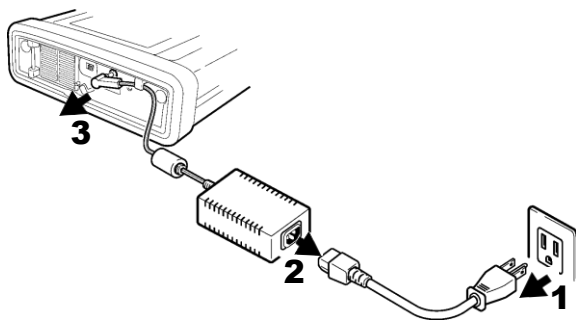
不使用電池組時，顯示的測量資料會在停電時消失，敬請注意。（會保持 SD 存儲卡中記錄的資料）

安裝所需工具：十字螺絲刀 1 把

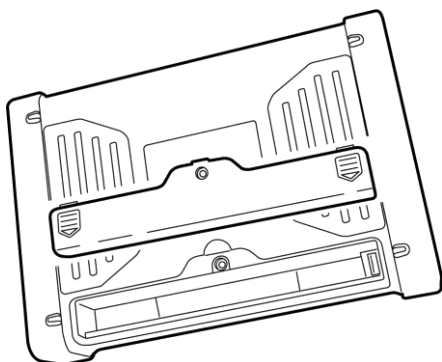
1. 關閉本儀器的電源。



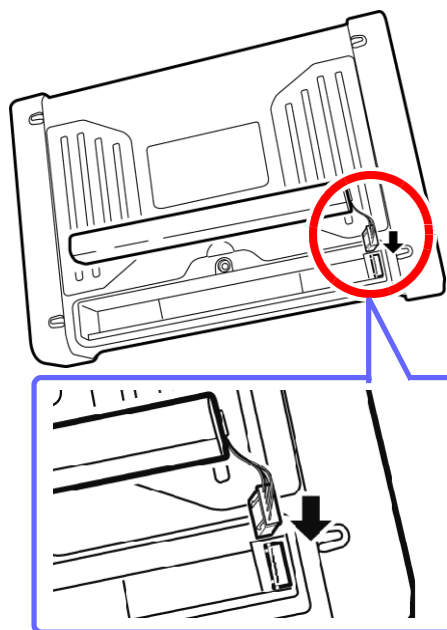
2. 拆下 Z1002 AC 適配器。



3. 將主機翻過來，拆下固定電池組收放蓋的螺釘，取下收放蓋。



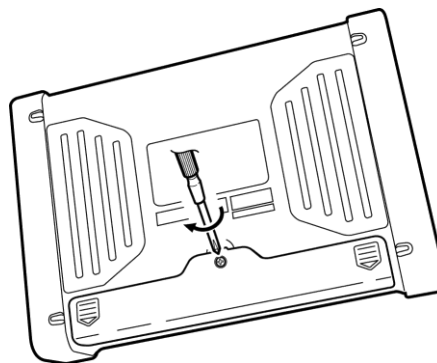
4. 將電池組插頭安裝到連接器上。
(將 2 個突起面朝向左側連接)



5. 按電池組中記載的插入方向插入電池組。

請注意不要夾住電池組的線。

6. 將電池組收放蓋安裝到主機上，並擰緊螺釘。



3.3 測量前的檢查

在使用前，請先確認沒有因保存和運輸造成的故障，並在檢查和確認操作之後再使用。確認為有故障時，請與銷售店（代理店）或最近的 HIOKI 營業據點聯繫。

1 電壓線的檢查

電壓線的外皮有無破損或金屬露出？

露出

有損壞時，會造成觸電事故，因此請勿使用。
請與銷售店（代理店）或最近的 HIOKI 營業據點聯繫。

未露出

2 電流感測器的檢查

夾鉗部分有無裂紋和損壞？

有

無

3 本儀器的檢查

本儀器是否損壞？

有

請與銷售店（代理店）或最近的 HIOKI 營業據點聯繫。

無

4 接通電源後的檢查

1. 是否為自測試的顯示（型號名稱、版本）？
（版本會因當時的最新版本而異）

不是

可能是電源線斷線或者本儀器內部發生了故障。
請與銷售店（代理店）或最近的 HIOKI 營業據點聯繫。

HIOKI
HIOKI PQ3198
POWER QUALITY ANALYZER
Ver 1.00

是

2. 自測試結束之後，是否顯示設定畫面中的 **[Wiring]** 頁面？

為錯誤顯示

可能是本儀器內部發生了故障。
請與銷售店（代理店）或最近的 HIOKI 營業據點聯繫。



顯示

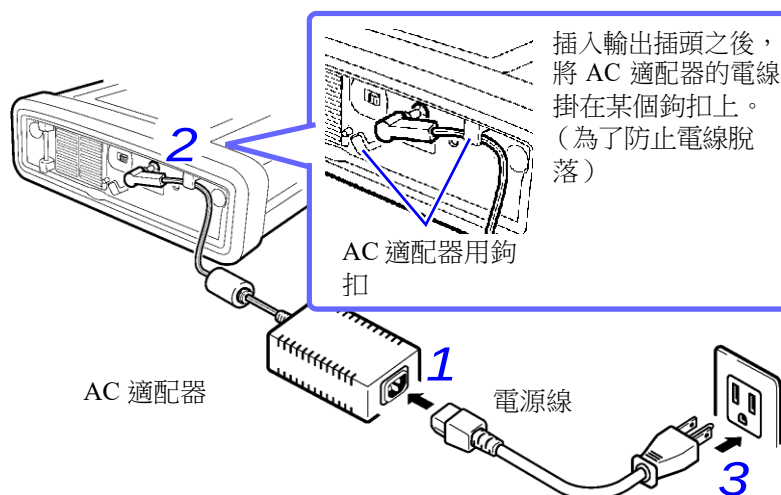
檢查完成

3.4 連接 AC 適配器

連接之前請務必閱讀“關於電線類與感測器的使用”(第 9 頁)、“關於 AC 適配器”(第 10 頁)。

將 AC 適配器連接到本儀器並插入插座。

連接方法



1. 將電源線連接到 AC 適配器的輸入口上。
2. 將 AC 適配器的輸出插頭連接到本儀器上。
3. 將電源線的輸入插頭插進插座。

請在切斷本儀器的電源之後插拔 AC 適配器。

3

第 3 章 測量前的準備

3.5 插入（拔出）SD 存儲卡

重要事項

- 請務必使用本公司指定的 SD 存儲卡（Z4001 等）。如果使用指定以外的 SD 存儲卡，則無法進行操作保證。
 - 請在格式化之後再使用新 SD 存儲卡。
 - 請在本儀器中進行格式化。如果在電腦中進行格式化，則可能會導致 SD 存儲卡的寫入速度變慢，或來不及保存資料。
- 參照：“9.2 對 SD 存儲卡進行格式化”(第 154 頁)
- 無論故障或損失的內容和原因如何，本公司對 SD 存儲卡內保存的資料不進行任何賠償。因此請務必對 SD 存儲卡內的重要資料進行備份。

⚠ 注意

- 由於靜電可能會導致 SD 存儲卡故障或本儀器誤動作，因此請小心使用。
- 如果在插入 SD 存儲卡的狀態下打開電源，本儀器可能會不能啟動（因 SD 存儲卡而異）。此時，請打開電源，然後插入 SD 存儲卡。
- 請勿在弄錯 SD 存儲卡正反面和插入方向的狀態下强行插入。否則可能會導致 SD 存儲卡或本儀器損壞。
- 存取 SD 存儲卡期間，請勿切斷本儀器電源。另外，請絕對不要從本儀器上拔出 SD 存儲卡。否則可能會導致 SD 存儲卡內的資料損壞。
- 記錄、分析期間，請勿拔出 SD 存儲卡。否則可能會導致資料損壞。

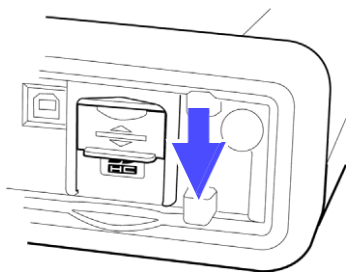
註記

- 由於 SD 存儲卡使用了快閃記憶體技術，因此有一定的使用壽命。長時間或頻繁使用之後，可能會無法保存或讀入資料。在這種情況下，請購買新品。
- SD 存儲卡存取期間，卡的動作顯示（第 27 頁）會點亮為紅色。

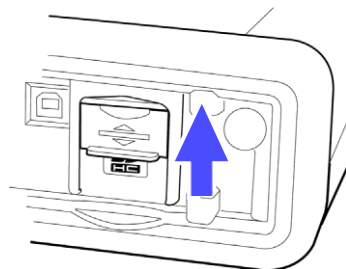
SD 存儲卡的插入與取出方法如下所示。

1 關閉本儀器的電源（p.46）

2 打開蓋子

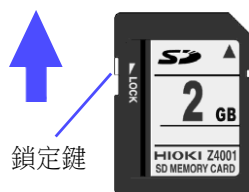


5 合上蓋子

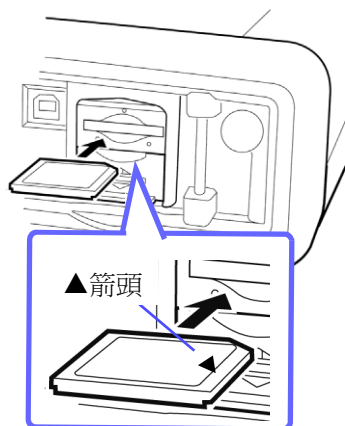


請務必關閉 SD 存儲卡插槽的蓋子。

3 解除鎖定

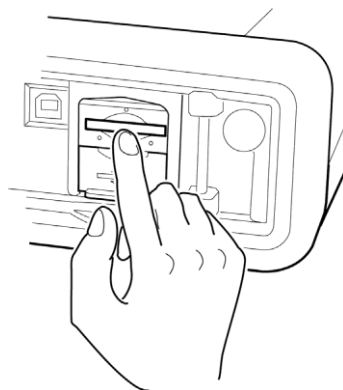


4 將 SD 存儲卡插到底



取出方法：

打開蓋子，按壓 SD 存儲卡之後拔出



要在 SD 存儲卡中保存資料時，請進行記錄設置。

參照：“5.2 變更記錄設置”（第 71 頁）

請水平的插入。如果斜插，則可能會卡住SD 存儲卡的鎖鍵，導致被鎖住。

3.6 連接電壓線

連接之前請務必閱讀“使用注意事項”(第 7 頁)。

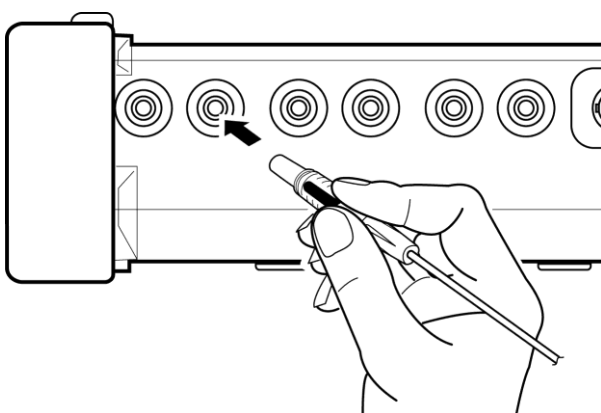


警告

為了防止觸電事故，請確認是否從電纜裡面露出白色或紅色部分（絕緣層）。露出時請勿使用。

將附帶的 L1000 電壓線連接到本儀器的電壓輸入端子上（根據要測量的線路和接線連接所需的條數）。

連接方法



請插入顏色與電壓輸入端子通道顯示相同的電壓線。

請確實的插到底。

3.7 連接電流感測器

連接之前請務必閱讀“使用注意事項”(第 7 頁)。

將電流感測器連接到本儀器的電流輸入端子上。(根據要測量的線路和接線連接所需的條數)
有關詳細的規格與使用方法，請參照電流感測器附帶的使用說明書。

⚠ 危險

為了防止發生觸電事故或人身傷害事故，處於帶電狀態時，請絕對不要觸摸 VT (PT)、CT 以及本儀器的輸入端子。

⚠ 警告

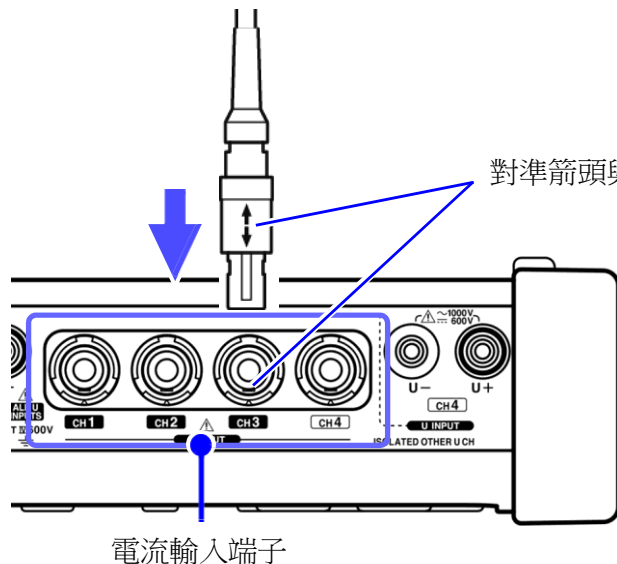
- 使用外掛 VT (PT) 時，請勿使二次側形成短路。如果在短路狀態下向一次側施加電壓，則會導致二次側流過大電流，造成燒毀或火災事故。
- 使用外掛 CT 時，請勿使二次側形成開路。如果在開路狀態下向一次側流入電流，二次側則會產生高電壓，非常危險。

註記

外掛 VT (PT) 和 CT 的相位差可能會使功率測量產生較大誤差。要進行更正確的功率測量時，請在所用電路頻帶中使用相位差較小的 VT (PT)、CT。

使用 VT (PT)、CT 時，請將二次側的 - 端子進行接地，以確保安全。

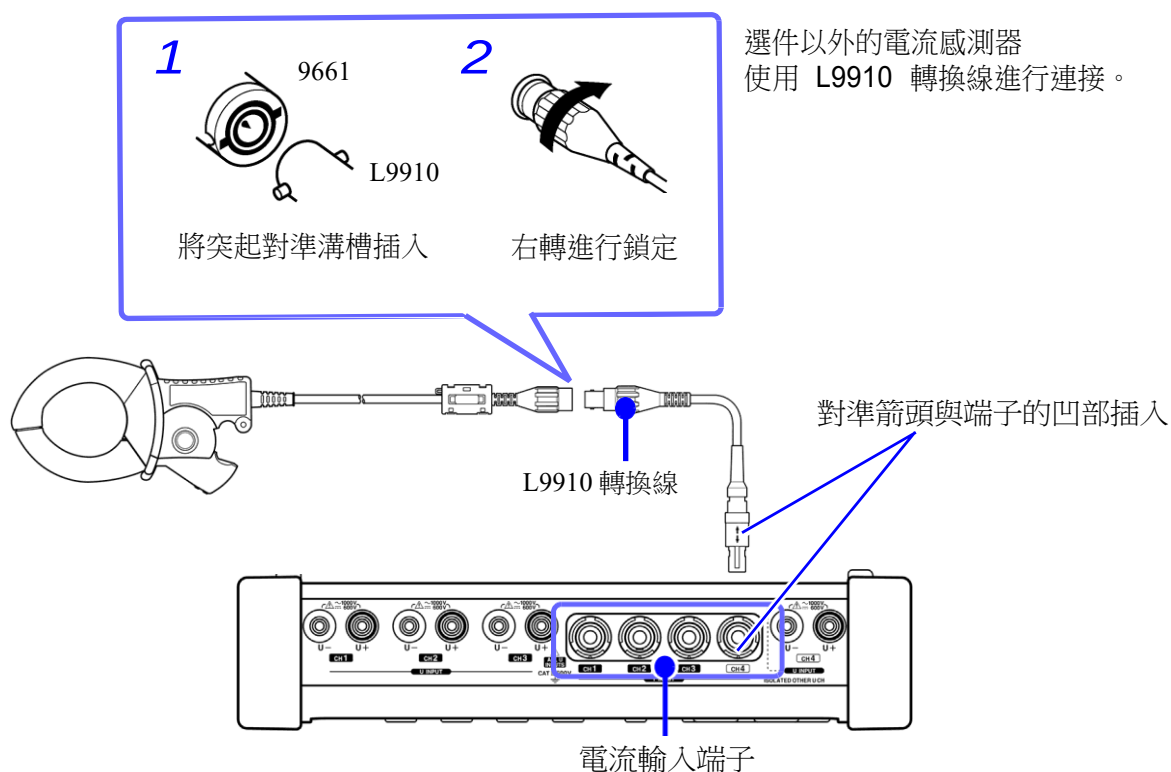
連接方法：選件電流感測器



拆卸時，請務必握住連接器的箭頭部分筆直地拔出。

連接方法：選件以外的電流感測器

例：9661 鉗式感測器



被測物件的電壓與電流超出本儀器電流感測器的測量範圍時

請使用外掛的 VT (PT)、CT。如果在本儀器中設置 VT 比、CT 比，則可直接讀入一次側的輸入值。

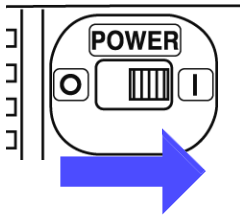
參照：“4.7 進行簡易設置”(第 62 頁)

3.8 接通 / 關閉電源（語言的初始設置）

接通電源之前請務必閱讀“使用注意事項”(第 7 頁)。

連接 AC 適配器、電壓線與電流感測器之後，打開電源。

接通電源



將 **POWER** 開關設為 ON(I)。

本儀器開始自測試（儀器的自診斷）。（約 10 秒鐘後結束）

參照：“3.3”(第 40 頁)

結束之後，會顯示 **[SYSTEM]-[Wiring]** 畫面。

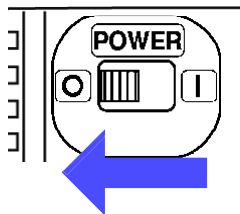
註記

在各項目出現不良時，在自測試畫面中停止操作。重新接通電源之後仍停止時，表明已發生故障。請執行下述步驟。

1. 請中止測量並從測量線路上拆下電壓線與電流感測器，然後切斷主機**POWER**開關。
2. 請從本儀器上拆下電源線、電壓線、電流感測器。
3. 請與銷售店（代理店）或最近的 HIOKI 營業據點聯繫。

為了進行高精度的測量，打開本儀器的電源之後，在執行調零之前，請進行 30 分鐘以上的預熱。

關閉電源



將 **POWER** 開關設為 OFF(O)。

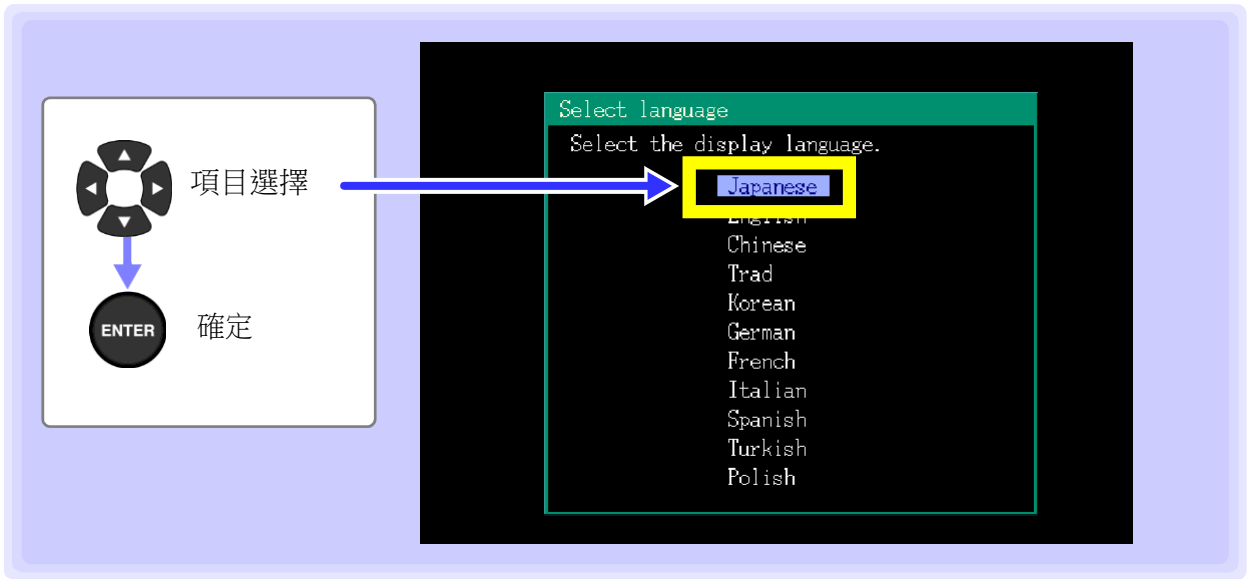
使用之後，請務必切斷電源。

⚠ 注意

請勿在測量線路上連接電壓線、電流感測器的狀態下切斷電源。否則會導致故障。

進行語言的初始設置

購買之後初次接通電源時，會顯示語言設置畫面，屆時請設置顯示語言。



Japanese	日文
English	英文
Chinese	中文（簡體）
Trad	中文（繁體）
Korean	韓文
German	德文
French	法文
Italian	義大利文
Spanish	西班牙文
Turkish	土耳其文
Polish	波蘭文

- 即使進行系統重設（第 88 頁），也會保持該語言的初始設置。
- 通過引導鍵復設（第 88 頁）恢復為出廠設置時，不會保持該語言的初始設置。

測量前的設置（SYSTEM 畫面系統設置）接線 第 4 章

4.1 預熱與調零

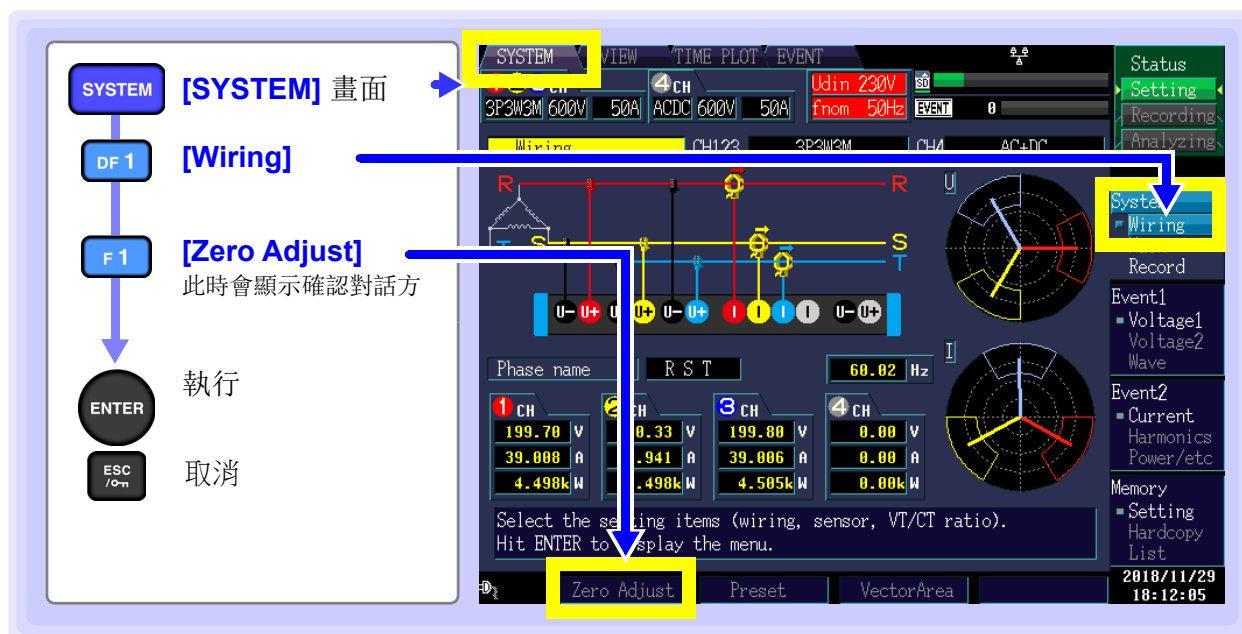
預熱

為了進行高精度的測量，對本儀器進行預熱。
接通（第 46 頁）本儀器電源之後，請將其放置 30 分鐘以上。

調零

是用於調整電壓與電流的直流偏移部分並設為零的功能。
為進行高精度的測量，建議進行 30 分鐘以上的預熱，然後再執行調零並進行測量。

對電壓、電流測量值進行調零。



註記

- 請將電流感測器連接到本儀器上，然後執行。
- 請在連接到測量線路之前進行。
(需在沒有電壓與電流輸入的狀態下進行調零)
- 為了高精度地進行測量，請在規格範圍內的環境溫度下進行調零。
- 調零動作期間，不能進行按鍵操作。

4.2 設置時鐘

設置本儀器的時鐘。

開始記錄之前，建議務必確認時鐘。



4.3 設置接線模式與電流感測器

根據要測量的線路設置接線模式與電流感測器。

接線模式共有 8 種。

設置接線模式

SYSTEM [SYSTEM] 畫面

DF 1 [Wiring]

移動

顯示下拉式功能表
選擇 [Wiring]

[CH123]、[CH4]

顯示下拉式功能表
選擇接線模式

確定

取消

如果選中確定，則會顯示對照所選接線模式的接線圖。(第 53 頁)

The screenshot shows the SYSTEM menu with the following options: SYSTEM, DF 1, Wiring, CH123, 3P4W, CH4, AC+DC. The Wiring option is highlighted in yellow. Below the menu, there is a wiring diagram showing four channels (1 CH, 2 CH, 3 CH, 4 CH) with their respective measurements: 1 CH (199.71 V, 39.009 A, 4.498k W), 2 CH (200.33 V, 38.942 A, 4.498k W), 3 CH (199.88 V, 39.006 A, 4.505k W), and 4 CH (0.00 V, 0.00 A, 0.00k W). The screen also displays a phase name (R S T) and a frequency (60.00 Hz). The bottom of the screen shows a status bar with the date and time (2018/11/29 18:10:53).

設置電流感測器

[SYSTEM] 畫面

[Wiring]

移動

顯示下拉式功能表

選擇 **[Current sensor]**

[CH123]、[CH4]*

顯示下拉式功能表

選擇電流感測

確定

取消

SYSTEM VIEW TIME PLOT EVENT

4 CH U_{lin} 230V

Current sensor CH123 CT7136 600A CH4 CT7136 600A

Phase name R S T

1 CH	2 CH	3 CH	4 CH
199.71 V	200.36 V	199.84 V	0.0 V
39.014 A	38.943 A	39.003 A	0.0 A
4.499k W	4.499k W	4.505k W	0.0k W

60.0 Hz

Event1 Voltage1 Voltage2 Wave

Event2 Current Harmonics Power/etc

Memory Setting Hardcopy List

2018/11/29 18:13:05

Zero Adjust Preset VectorArea Sensor

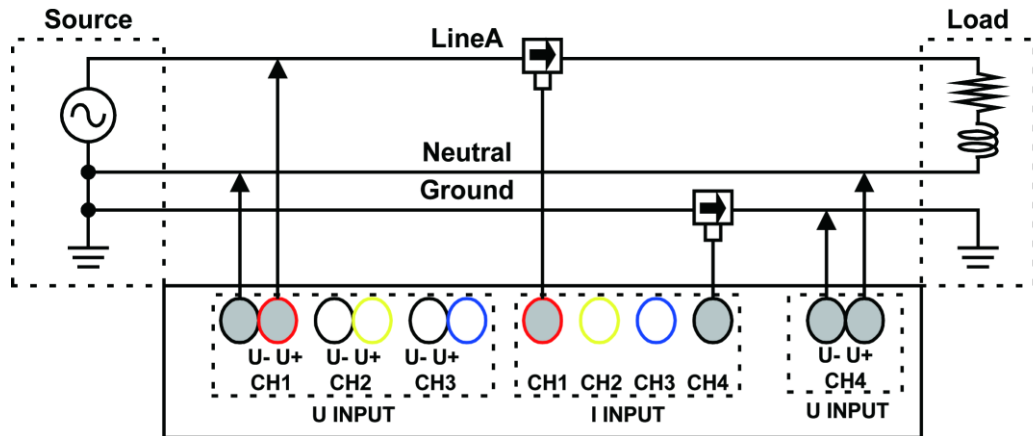
*: 如果按下 **F4[感測器檢測]** 鍵，則會自動設置電流感測器。
 但不會對使用 L9910 轉換線連接的感測器進行自動設置。請手動進行設置。

註記 測量使用多個通道的電源線路時，需按各線路組合相同的電流感測器。
 （例：測量三相 4 線線路時，在通道 1 ~ 3 上連接相同的電流感測器）

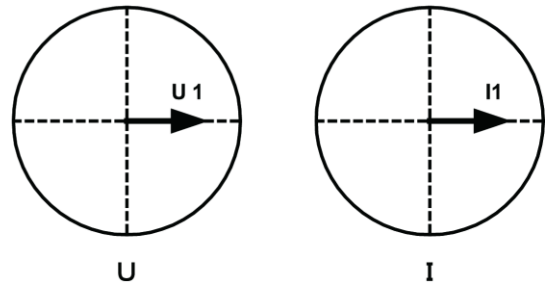
接線圖

(1) 單一系統測量

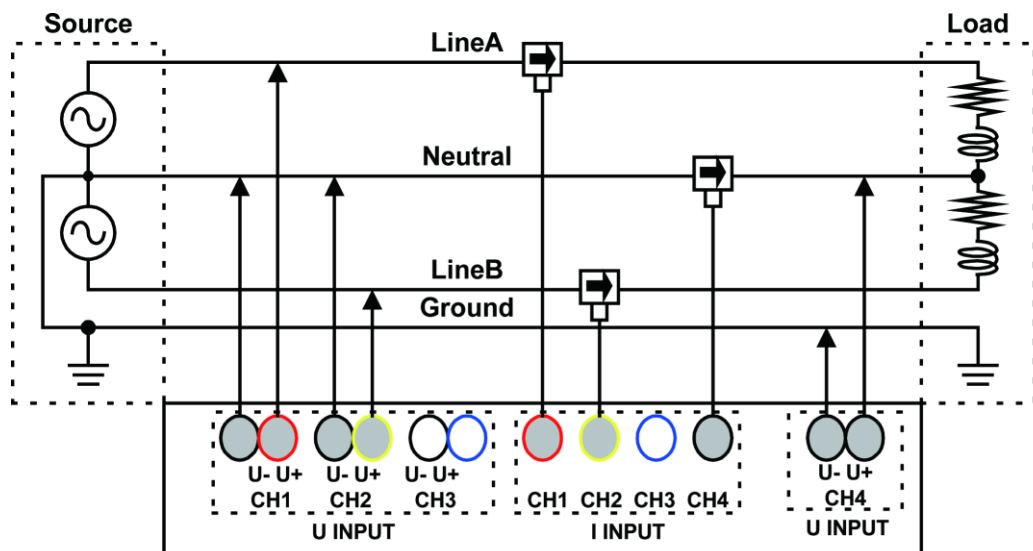
單相 2 線 (1P2W) (CH4有效時)



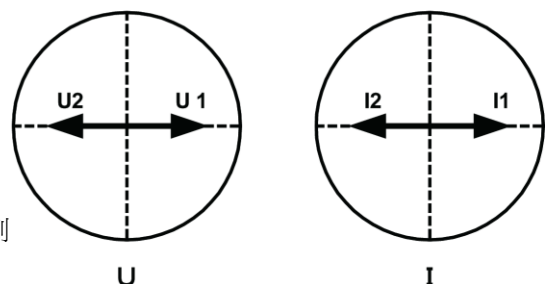
向量圖所示為測量線路處於理想狀態的情形。



單相 3 線 (1P3W) (CH4有效時)

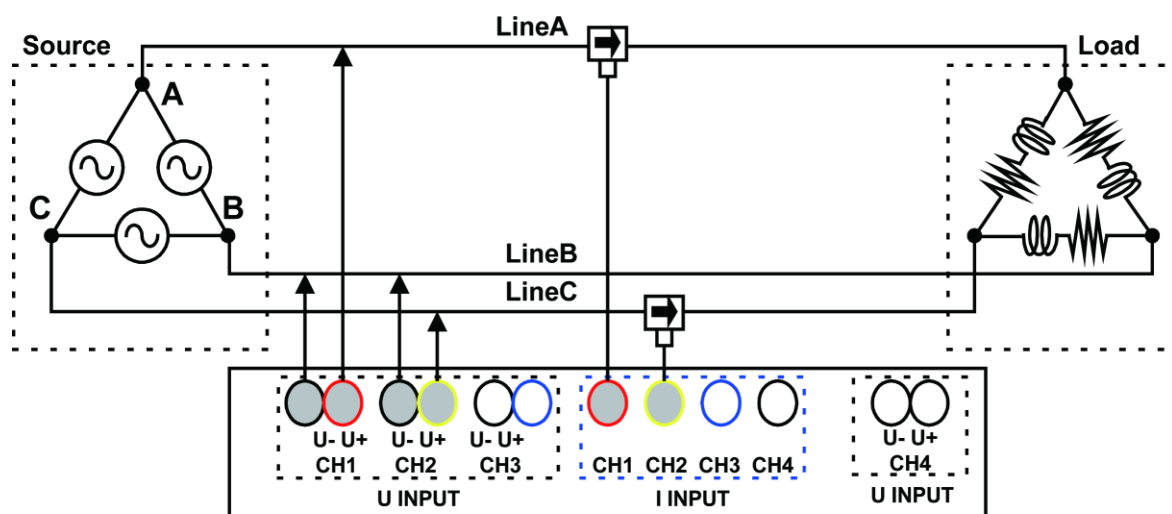


向量圖所示為測量線路處於理想狀態（平衡）的情形。



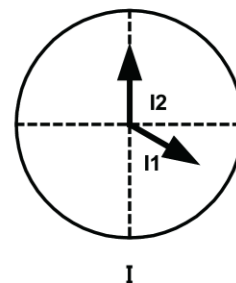
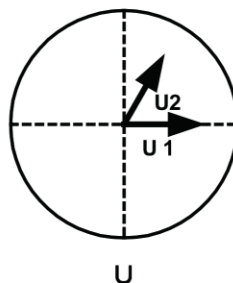
如果使用 L1021-01、L1021-02 轉接線，則可將連接到同一相位上的 2 條電線匯總為 1 條。

三相 3 線 (3P3W2M)

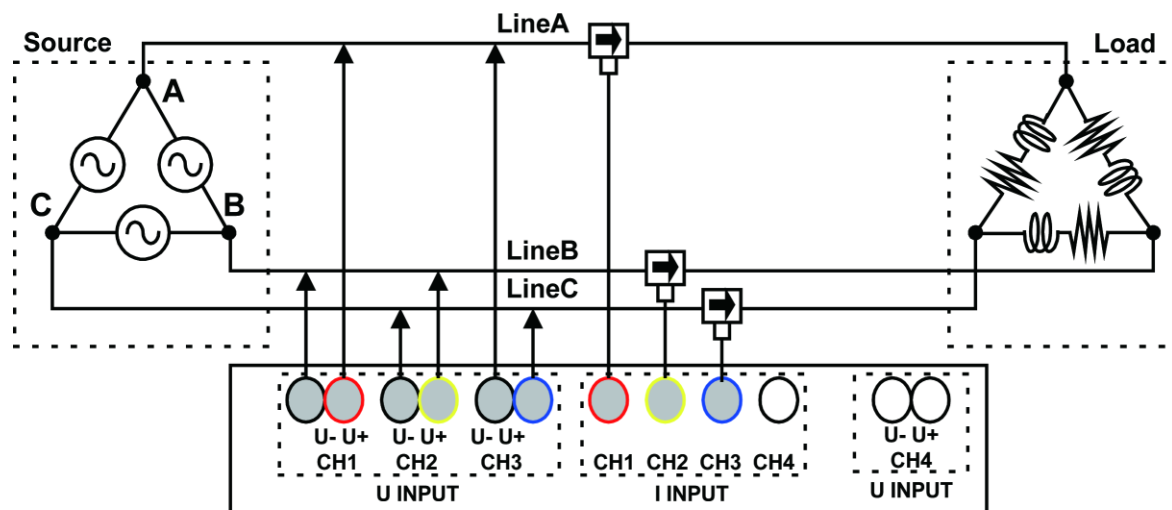


向量圖所示為測量線路處於理想狀態（平衡）的情形。

如果使用 L1021-01、L1021-02 轉接線，則可將連接到同一相位上的 2 條電線匯總為 1 條。

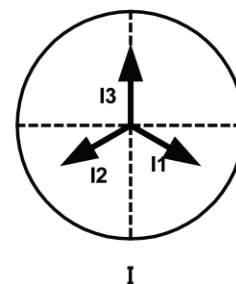
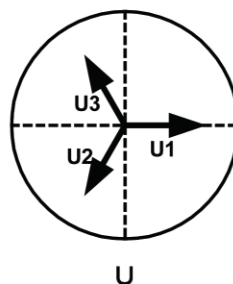


三相 3 線 (3P3W3M)

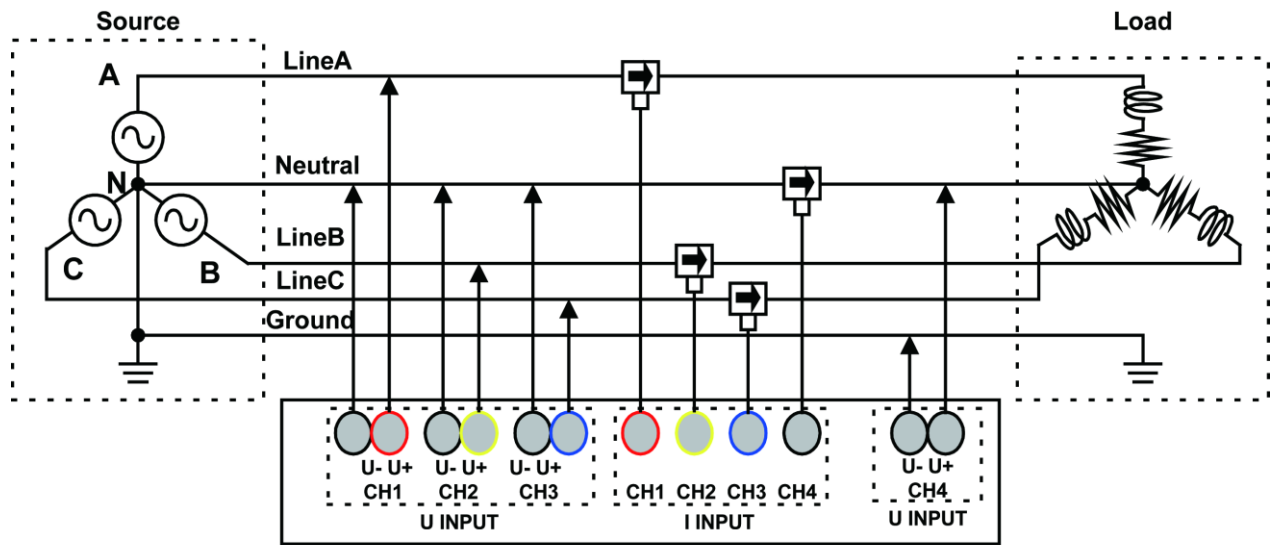


向量圖所示為測量線路處於理想狀態（平衡）的情形。

如果使用 L1021-01、L1021-02 轉接線，則可將連接到同一相位上的 2 條電線匯總為 1 條。



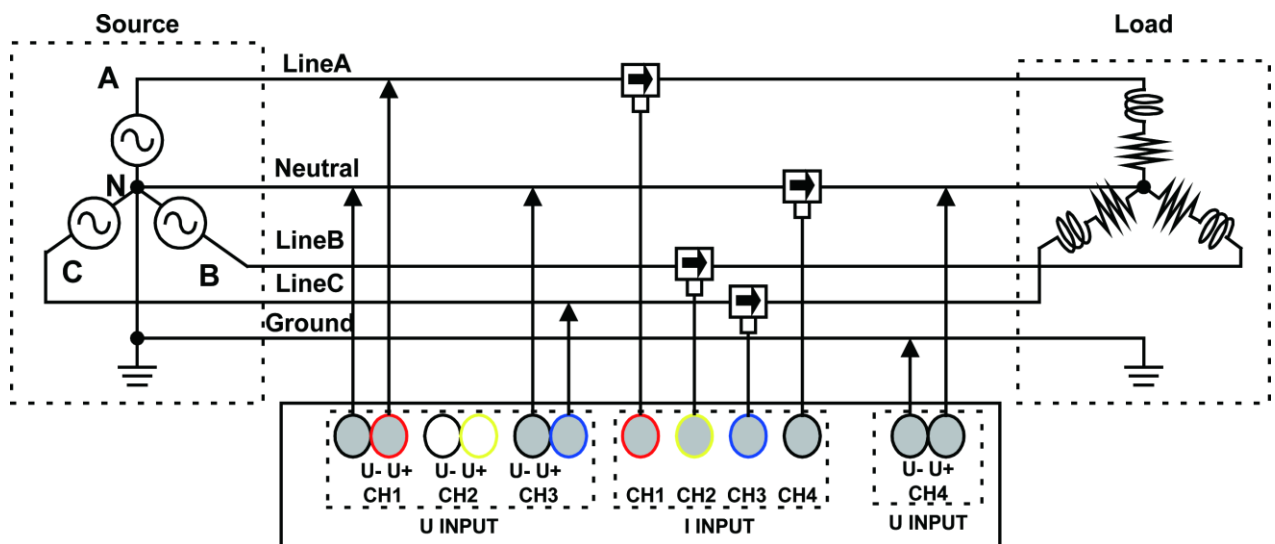
三相 4 線 (3P4W) (CH4有效時)



向量圖所示為測量線路處於理想狀態
(平衡) 的情形。

如果使用 L1021-01、L1021-02 轉接線，則可將連接到
同一相位上的 2 條電線匯總為 1 條。

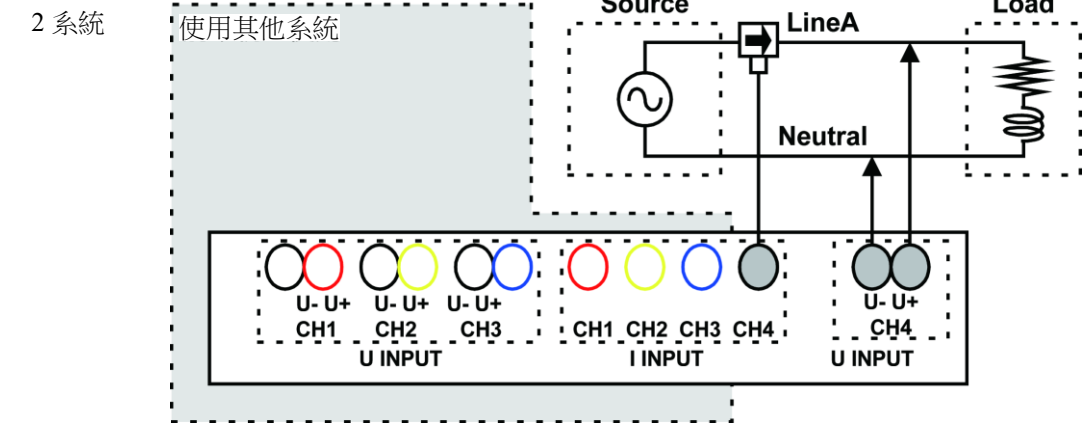
三相 4 線 (3P4W2.5E)(CH4有效時)



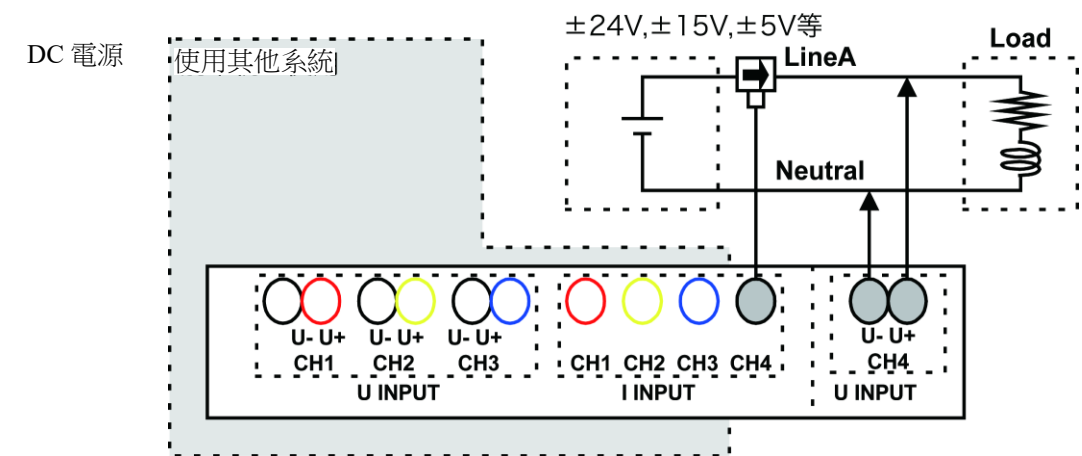
向量圖所示為測量線路處於理想狀態
(平衡) 的情形。

如果使用 L1021-01、L1021-02 轉接線，則可將連接到
同一相位上的 2 條電線匯總為 1 條。

(2) 多系統測量



(3) 系統與 DC 電源測量



4.4 設置向量區域（容許範圍）

確定用於確認接線、量程、公稱輸入電壓（ U_{din} ）* 是否正確的大致標準。如果變更設置，向量圖中的扇形部分的面積或位置則會被變更。

通常直接使用初始設置，但要變更向量顯示的區域（容許範圍）時，請變更設置。

*：公稱輸入電壓（ U_{din} ）是指通過公稱供給電壓乘以變壓比得到的值。設置實際輸入到本儀器中的電壓。

設置時的按鍵操作

SYSTEM [SYSTEM] 畫面

DF 1 [Wiring]

F 3 [VectorArea]

項目選擇

ENTER 設為數值變更狀態

數值變更

ENTER 確定

SYSTEM VIEW TIME PLOT EVENT

U_{din} 230V

3P3W3M 600V 50A ACDC 600V 50A f_{nom} 60Hz EVENT 0

Current sensor CH123 CT7136 600A CH4 CT7136 600A

System Wiring

Event1 Voltage1 Voltage2 Wave

Event2 Current Harmonics Power/etc

Memory Setting Hardcopy List

2018/11/29 18:20:33

< Vector area setting >

Phase area ± 30

Amplitude area ± 20

U/I phase difference +0

Set the allowable phase range for each phase.(± 30°)

Hit ENTER to confirm.

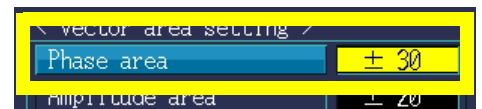
Zero Adjust Preset VectorArea Sensor

相位範圍

設置各相位的容許範圍。

設置內容：（*：初始設置）

$\pm 1 \sim \pm 30^{\circ}$ (*)



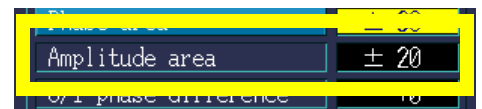
振幅範圍

進行各相位有效值的容許範圍。

分別相對於公稱電壓以及相對於 CH1 按量程的（ $\pm 1\% \sim \pm 30\%$ ）設置電壓與電流。

設置內容：（*：初始設置）

$\pm 1 \sim \pm 30$ (%) ($\pm 20^*$)

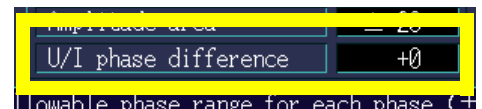


U/I 相位差

設置電流相對於電壓的相位差的容許範圍。

設置內容：（*：初始設置）

$-60 \sim +60^{\circ}$ (0*)



4.5 連接到測量線路上（電流測量準備）

“接線之前”（第 11 頁）請務必閱讀。

請根據畫面中顯示的接線圖，將電壓線與電流感測器連接到測量線路上。

（為了正確地進行測量，請查看接線圖 * 正確地進行接線）

*：設置接線模式之後顯示。（第 51 頁）

⚠ 危險

為了避免發生觸電事故與短路事故，請勿連接不必要的通道。

⚠ 警告

為防止發生電氣事故，請在切斷測量電路的電源之後再進行接線。

註記

接線圖畫面中顯示的相名稱為“R、S、T”。請根據“A、B、C”、“L1、L2、L3”、“U、V、W”使用的名稱適當地進行接線。

變更相名稱

[SYSTEM] 畫面

[Wiring]

[Phase name]

顯示下拉式功能表

選擇接線模式

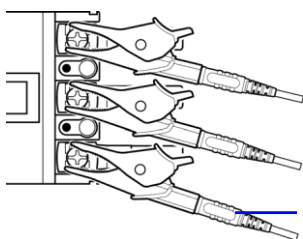
確定

取消

如果選中確定，則會在接線圖中顯示選擇的相名稱。（第 53 頁）

將電壓線連接到測量線路上

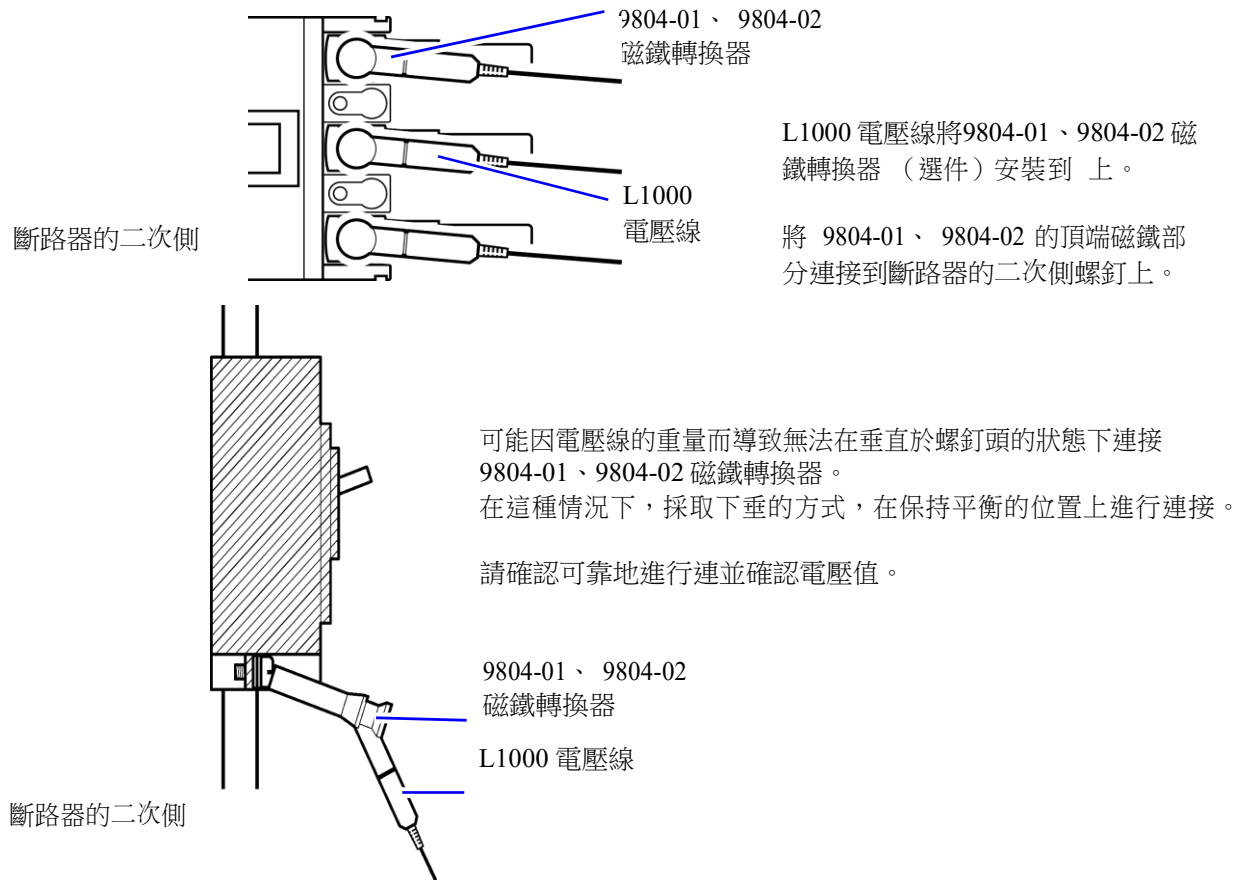
例：斷路器的二次側



請可靠地夾在端子的螺釘或配線欄等金屬部分上。

L1000 電壓線

例： 使用 9804-01、 9804-02 磁鐵轉換器時 （標準對應螺釘：M6 圓頭螺釘）

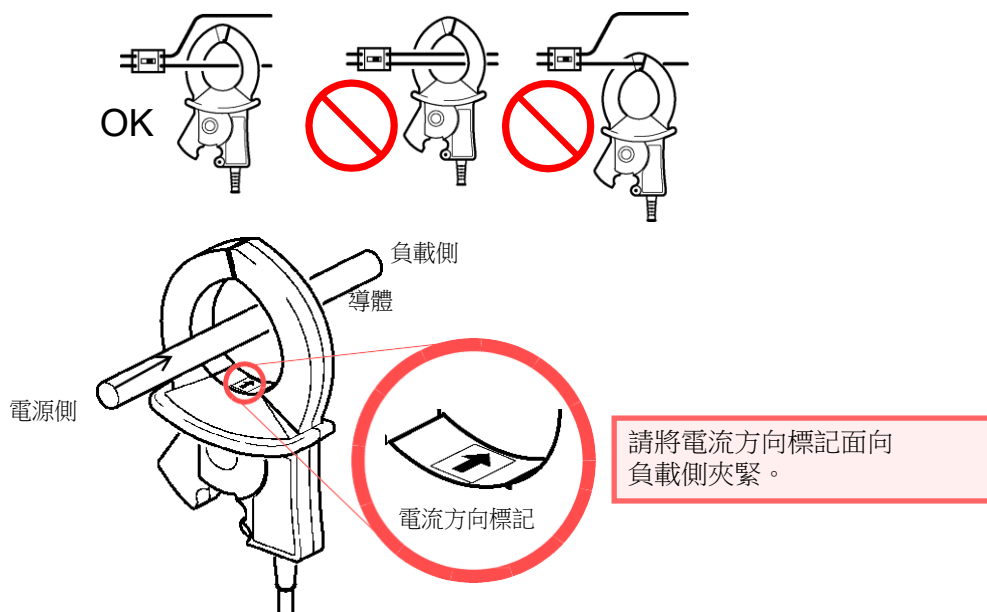


將電流感測器連接到測量線路上

例：CT7136

請務必將本儀器夾在 1 根導體周圍。

不論單相還是三相，同時將 2 根導體以上捆束在一起並將本儀器夾在其周邊時，不能進行電流測量。

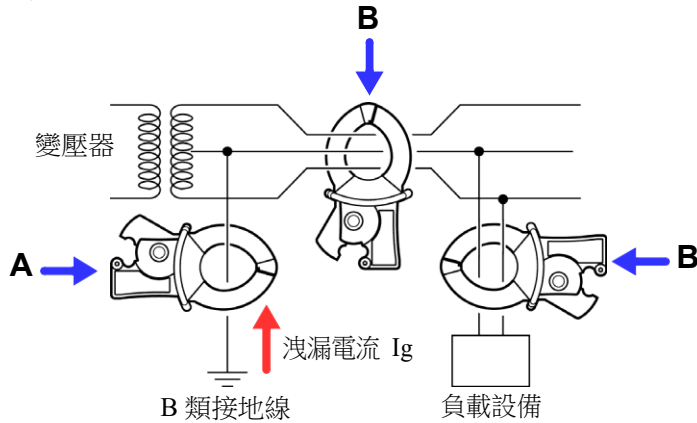


4.5 連接到測量線路上（電流測量準備）

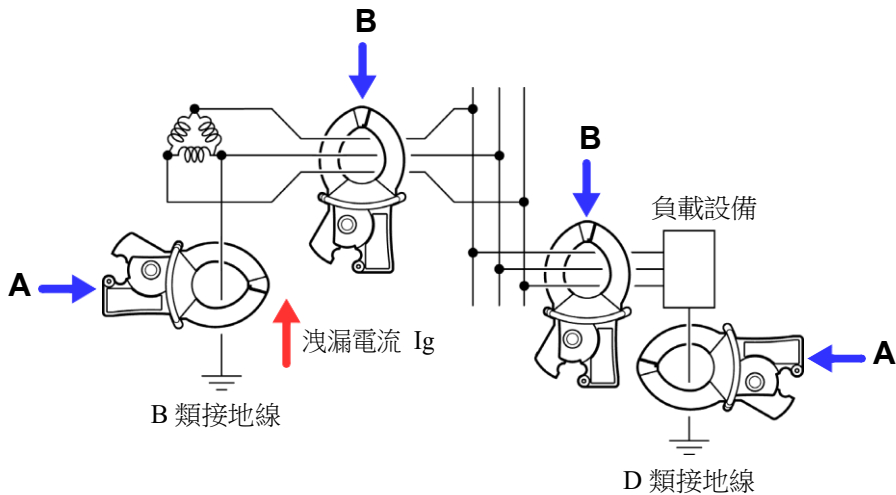
■ 測量洩漏電流時

接地線測量	僅夾住 1 線。（圖中的 A ）
統一測量	統一夾住電路。（圖中的 B ） 單相 2 線式電路時，夾住 2 線；三相 4 線式電路時，夾住 4 線。

例：單相 3 線式電路時



例：三相 3 線式電路時

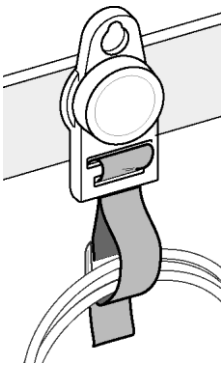


將電線類固定在壁面上

“ 使用磁鐵轉換器與帶磁鐵吊帶 ”（第 12 頁）請務必閱讀 。

使用 Z5004 帶磁鐵吊帶時，可將電壓線或電流感測器的電線固定在壁面（鐵板）等上面。

尤其是電壓線，其可防止因電線自重而使鱈魚夾或磁鐵脫落。



吊帶的安裝方法：
“ 安裝 Z5020 帶磁鐵吊帶 ”（第 38 頁）

4.6 確認接線是否正確（接線檢查）

為了進行正確測量，需要正確地在測量線路上進行接線。

根據 [SYSTEM]-[Wiring] 畫面中的測量值與向量確認接線是否正確。

1P2W 時

確認顯示測量值



電壓測量值

電流測量值

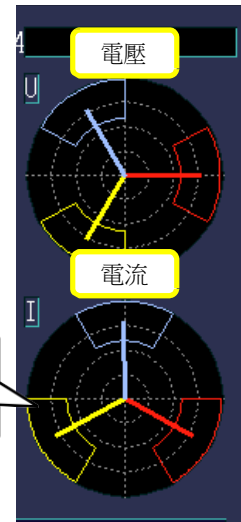
有功功率測量值

1P2W 以外時

• 確認顯示測量值

• 確認向量線顯示在範圍內

向量線的範圍
以與接線圖線相同的顏色顯示。



在下述情況下，

低於或高於設置的
[Udin] 時

電流測量值不適當時

有功功率測量值為負值時

向量箭頭過短或向量長度不同時

向量方向（相位）或顏色不同時

請確認

- 電壓線是否可靠地插入本儀器的電壓輸入端子中？（第 43 頁）
- 電壓線是否正確地連接？（第 58 頁）
- Urms 型（相電壓/線電壓）的選擇是否適當？（第 69 頁）

- 是否將電流感測器可靠地插入本儀器的電流輸入端子中？（第 44 頁）
- 電流感測器是否正確地連接？（第 59 頁）
- 連接的電流感測器是否適合測量線路的電流？
- 感測器的量程設置是否適當？

- 電壓線是否正確地連接？（第 58 頁）
- 電流感測器接線時，箭頭標記是否朝向負載側？（第 59 頁）
- 3P3W2M時，在功率因數小於0.5等情況下，各通道的有功功率也可能為負值。如果接線沒有問題，則可直接進行測量。

電壓向量：

- 電壓線是否可靠地插入本儀器的電壓輸入端子中？（第 43 頁）
- 電壓線是否正確地連接？（第 58 頁）

電流向量：

- 是否將電流感測器可靠地插入本儀器的電流輸入端子中？（第 44 頁）
- 電流感測器是否正確地連接？（第 59 頁）
- 連接的電流感測器是否適合測量線路的電流？
- 感測器的量程設置是否適當？

電壓向量：

- 請對照接線圖確認電壓線的連接目標是否正確。

電流向量：

- 請對照接線圖確認電流感測器的連接目標是否正確。

4.7 進行簡易設置



什麼是簡易設置？

為了進行正確的測量，需適當設置量程等。

如果執行簡易設置，則根據選中的接線設置，自動將下述設置設為本公司推薦值。（電流量程、公稱輸入電壓、測量頻率、各種事件的閾值等（第 213 頁））

註記

切斷測量線路的電源時，請在接通測量線路的電源之後，進行下述操作。

設置時的按鍵操作

設置時的按鍵操作

此時會顯示下述畫面。

顯示下拉式功能表
選擇模式

項目確認
要修正時選擇

顯示下拉式功能表
選擇項目 / 數值

[SYSTEM] 畫面

[Wiring]

[Preset]

[Easy settings course]

[Voltage event detection]

[Next]

The diagram illustrates the following sequence of operations on the device's screen:

- Press **SYSTEM** to enter the **[SYSTEM] 畫面**.
- Press **DF 1** to enter **[Wiring]**.
- Press **F 2** to enter **[Preset]**.
- Press the **ENTER** key to display the **[Easy settings course]** menu.
- Press the **ENTER** key to select **[Voltage event detection]**.
- Press the **ENTER** key to confirm the selection.
- Press the **ENTER** key to display the **[Next]** screen.

The screen displays various measurement parameters and settings, including:

- SYSTEM**: 3P3W3M 600V 50A, ACDC 600V 50A, Udin 230V, fnom 50Hz, EVENT 0.
- Wiring**: CH123, 3P3W3M, CH4, AC+DC.
- Phase name**: R S T.
- Frequency**: 60.02 Hz.
- Current**: 199.70 V, 200.33 V, 199.0 V, 0.00 V.
- Power**: 4.498k W, 4.48k W, 39.0 W, 0.00 W.
- Settings**: Voltage event detection, Standard Power Quality, Inrush Current, Record measured value, EN50160.
- Measurement lines**: CH123, CH4.
- Current sensor used**: CT7136 600A.
- External VT Ratio**: 1.
- External CT Ratio**: 1.
- TIME PLOT Interval**: 1 minute, SD 35.0 Days.

註記

開始記錄之前，請確認所設置的內容。另外，請根據需要進行相應的設置。

測量線路的類型

請在進入下一步之前進行設置。

設置內容：

CH1、2、3：1P2W/1P3W/3P3W2M/3P3W3M/3P4W/3P4W2.5E
CH4：ACDC/DC/OFF

使用的電流感測器

請在進入下一步之前進行設置。

電流感測器			電流量程
選件		選件以外	
AC 柔性電流鉗	CT7044	CT9667-01*	5000 A、500 A、50 A
	CT7045	CT9667-02*	
	CT7046	CT9667-03*	
AC 洩漏電流感測器	CT7116	9657-10 9675	5 A、500 mA
AC 電流感測器	CT7126	9694 9695-02	50 A、5 A
	CT7131	9660、9695-03	100 A、50 A
	CT7136	9661	500 A、50 A
AC/DC 自動調零電流感測器	CT7731	-	100 A、50 A
	CT7736	-	500 A、50 A
	CT7742	-	5000 A、500 A
鉗式感測器	-	9669	1000 A、100 A

*：要將本儀器的電流量程設為 500 A 或 50 A 時，請將感測器側的量程開關設為 500 A。

使用選件以外的電流感測器時，需要L9910 轉換線。

外掛 VT 比、外掛 CT 比

使用外掛 VT、CT 時進行設置。未進行外掛時，設為 1。

設置內容：

0.01 ~ 9999.99

TIME PLOT 間隔

設置 TIME PLOT 間隔（記錄間隔）。

設置內容：（*：初始設置）

1/ 3/ 15/ 30 秒、1*/ 5/ 10/ 15/ 30 分、1/2 小時、150/180 週期

簡易設置之後，建議在事件圖示（）顯示為橙色（始終檢測事件的狀態）時，確認事件的閾值並重新進行設置。

參照：“5.6 變更事件設置”（第 81 頁）

註記

150週期 (50 Hz)、180週期 (60 Hz) 是按照IEC61000-4-30標準進行測量所需的TIME PLOT 間隔。測量頻率為 400 Hz 時，如果選擇 150/180 週期，則會變為 1200 週期間隔。

設置時的按鍵操作（接上頁）

確認 **[Declared input voltage]** 與 **[Frequency]** 要進行修正時選擇

自動進行值的設置。與實際不同時，請進行值的變更。

顯示下拉式功能表

選擇項目 / 數值

確定

F2 [Go]

此時會顯示簡易設置開始資訊。如果選擇 **[Yes]**，則會執行簡易設置。

簡易設置模式

備有 5 個模式。請根據目的進行選擇。

會自動確定要測量的接線、電流感測器的類型、VT 與 CT 比以外的設置、TIME PLOT 間隔時間以及用於事件檢測的閾值。這些設置也完全可以重新進行任意設置。

設置內容：（*：初始設置）

電壓異常檢測 *	監視電壓要素（驟升、驟降與停電等）、頻率，檢測事件。要查找設備異常等電源故障原因時，建議選擇該模式。 TIME PLOT 間隔被設為 1 分鐘。
基本電源品質檢測	監視電壓要素（驟升、驟降與停電等）、頻率、電流與電壓電流諧波等，檢測事件。是主要用於系統監視的模式。要瞭解電能品質（功率品質）的實際狀態時，建議選擇該模式。TIME PLOT 間隔被設為 10 分鐘。
衝擊電流測量	測量衝擊電流。 TIME PLOT 間隔被設為 1 分鐘，衝擊電流的閾值被設為簡易設置時測量的電流有效值（基準值）的 200%。
記錄測量值	是用於記錄 TIME PLOT 間隔被設為 10 分鐘的長時間測量值的模式。 手動事件以外的事件檢測功能均被設為 OFF。
EN50160	根據 EN50160 標準進行測量。通過使用應用軟體 PQ ONE 進行資料分析，可進行符合標準的評價與分析。 設置之後，請勿變更事件閾值等。否則無法根據 EN50160 標準進行測量。

簡易設置模式詳細內容（設置內容）

請參照“（7）簡易設置”（第 213 頁）。

4.8 確認設置是否適當並開始記錄

判斷設置是否適當之後，按下 **START/STOP** 鍵開始記錄。

確認事件圖示 (**EVENT**) 是否顯示為橙色 (事件多發)，在 **[VIEW]** 畫面中確認測量值或波形是否異常。

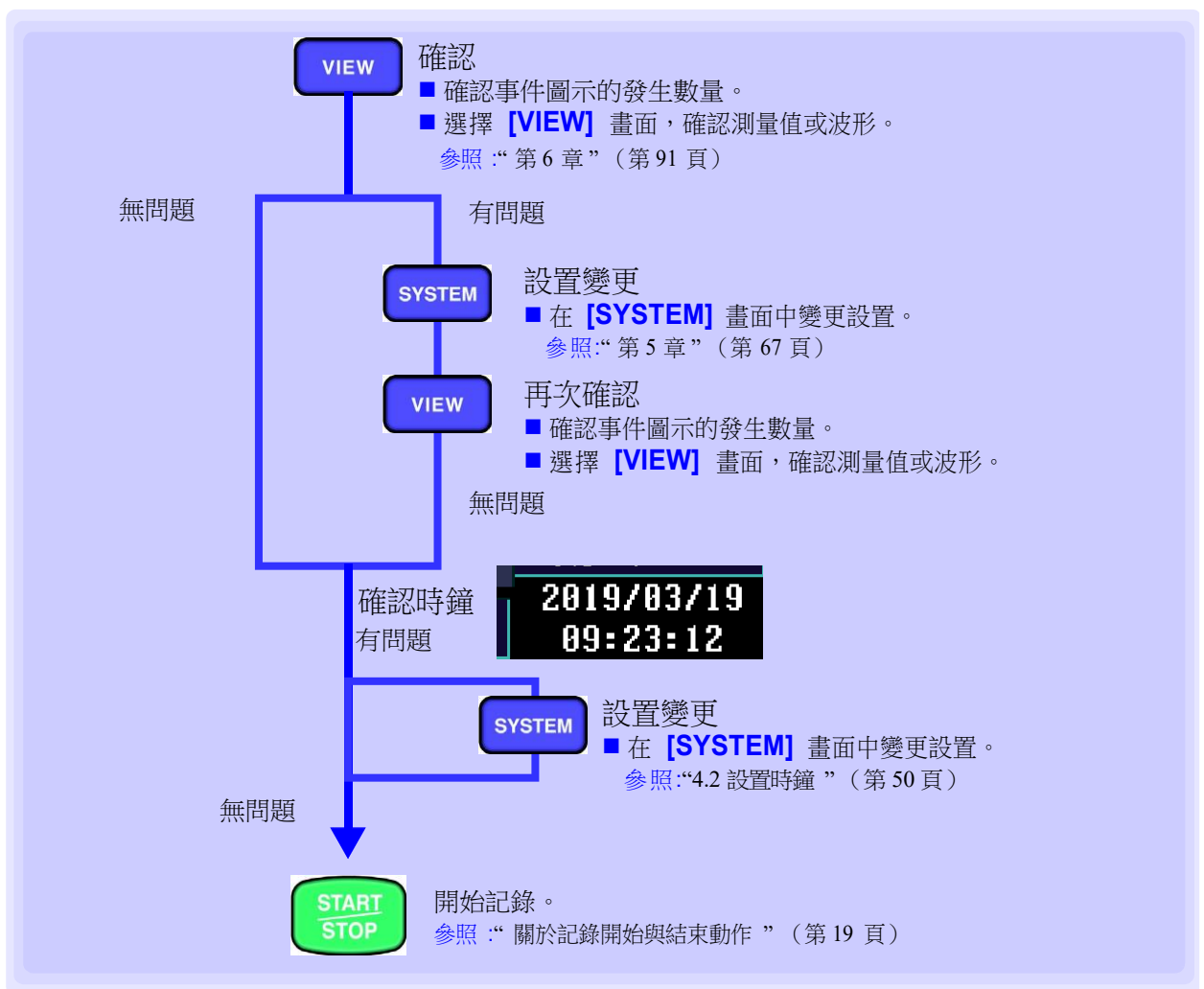
■ 事件圖示多發時

在 **[EVENT]** 畫面的事件清單中確認發生什麼事件，並在 **[SYSTEM]** 畫面中變更導致問題發生的事件的閾值。

■ 測量值或波形異常時

在 **[SYSTEM]** 畫面中變更測量條件的設置，然後再次確認測量值。

反復進行進行上述操作，直至問題消失。



4.9 停電時的動作

如果供給到本儀器的電源被切斷 (停電)，則會利用電池進行動作 (充滿電時可進行約180分鐘的驅動)。但在停電經過約180分鐘之後，本儀器的電源則會被關閉。如果電源恢復並再次供電，則會重新開始記錄。累計值等被重置，並重新進行累計。

4.10 連接到插座上（測量插座電壓）

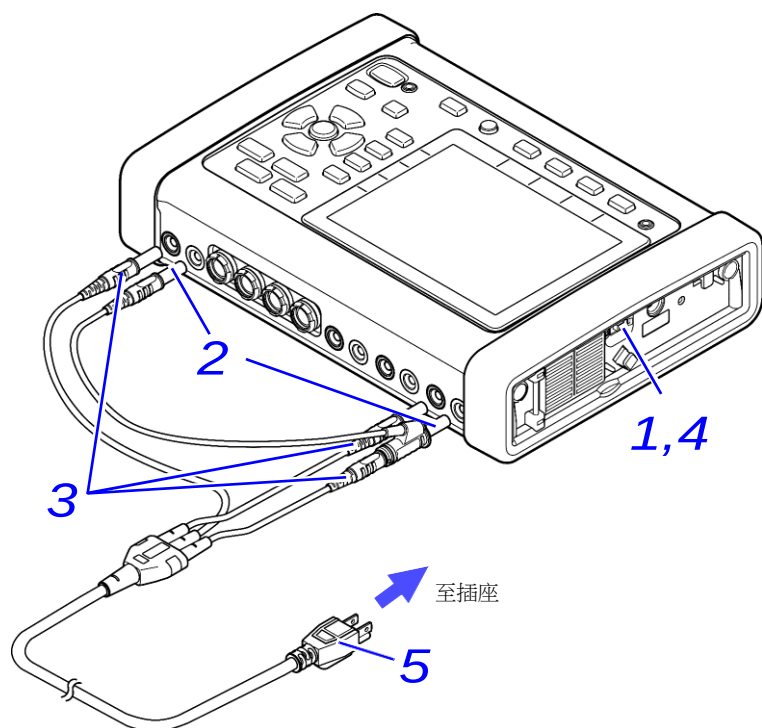
“接線之前”（第 11 頁）請務必閱讀。

如果使用選件 L1020 插座輸入線與 L1021-02 轉接線（黑色），則可測量 100 V 用插座的電壓。

準備物件



使用時，請拆下各端子附帶的保護蓋與電源插頭的外罩。



1. 關閉本儀器的電源。
2. 將 L1021-02 轉接線（黑色）連接到 U1- 與 U4- 上。
（將轉接側連接到 U1- 上）
3. 連接 L1020 插座輸入線。
黑色:U1-（L1021-02 的轉接側）
紅色 :U1+（L-N 線路間的電壓）
灰色 :U4+（接地端子 -N 之間的電壓）
4. 接通本儀器的電源。
5. 連接到插座上。

如果將 **CH4** 的接線設置設為 ON，則可測量 N 端子與接地之間的電壓。

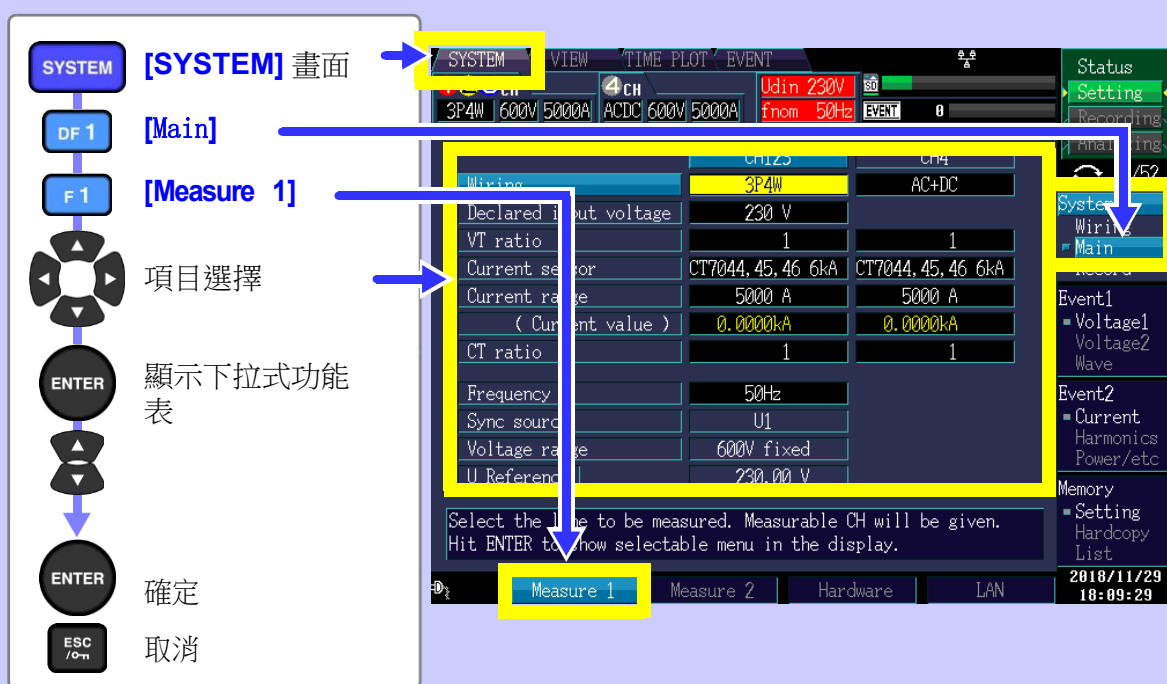
變更設置（根據需要）

第 5 章

5.1 變更測量條件

測量 1

設置時的按鍵操作



接線

選擇測量線路。

設置內容：（*：初始設置）

CH1、2、3：1P2W/1P3W/3P3W2M/3P3W3M/3P4W*/3P4W2.5E

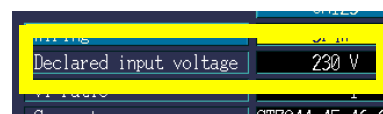
CH4：AC+DC*/DC/OFF

公稱輸入電壓

選擇測量線路的公稱輸入電壓 (U_{din})。

設置內容：（*：初始設置）

100/101/110/120/127/200/202/208/220/230*/240/277/347/380/400/415/
480/600/ 任意（1 V 刻度，50 V ~ 780 V 之間）



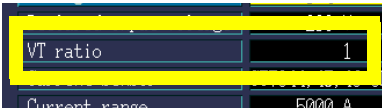
5.1 變更測量條件

VT (PT) 比

使用外掛 VT (PT) 時進行設置。

設置內容：(*：初始設置)

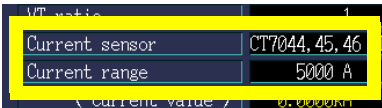
1*/60/100/200/300/600/700/1000/2000/2500/5000/
任意 (0.01 ~ 9999.99)



電流感測器、電流量程

選擇要使用的電流感測器與電流量程。

也可以設置輸出率，使用未登錄的感測器。



電流感測器			電流量程
選件		選件以外	
AC 柔性電流鉗	CT7044	CT9667-01*	5000 A、500 A、50 A
	CT7045	CT9667-02*	
	CT7046	CT9667-03*	
AC 洩漏電流感測器	CT7116	9657-10 9675	5 A、500 mA
AC 電流感測器	CT7126	9694 9695-02	50 A、5 A
	CT7131	9660, 9695-03	100 A、50 A
	CT7136	9661	500 A、50 A
AC/DC 自動調零電流感測器	CT7731	-	100 A、50 A
	CT7736	-	500 A、50A
	CT7742	-	5000 A、500 A
鉗式感測器	-	9669	1000 A、100 A

*：要將本儀器的電流量程設為 500 A 或 50 A 時，請將感測器側的量程開關設為 500 A。

使用選件以外的電流感測器時，需要 L9910 轉換線。

CT 比

使用外掛 CT 時進行設置。

設置內容：(*：初始設置)

1*/40/60/80/120/160/200/240/300/400/600/800/1200/
任意 (0.01 ~ 9999.99)

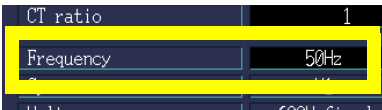


測量頻率

選擇測量線路的公稱頻率 (fnom)。

設置內容：(*：初始設置)

50 Hz*/60 Hz/400 Hz



測量 2

設置時的按鍵操作

SYSTEM [SYSTEM] 畫面

DF 1 [Main]

F 2 [Measure 2]

項目選擇

顯示下拉式功能表

確定

取消

Urms 種類

選擇三相測量時的電壓運算方式。

設置內容：（*：初始設置）

Line-N */ Line-Line



PF 種類

選擇功率因數的運算方式。

從 PF（利用有效值進行運算）與 DPF（僅利用基波進行運算）中選擇。

電力系統通常使用位移功率因數（DPF），但評價儀器效率時，則使用功率因數（PF）。

設置內容：（*：初始設置）

PF*/DPF



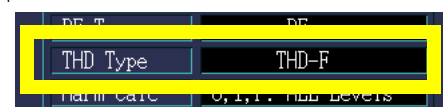
THD 種類

選擇總諧波畸變率（THD）的運算方式。

從 THD-F（畸變成分 / 基波）與 THD-R（畸變成分 / 有效值）中選擇。

設置內容：（*：初始設置）

THD-F* / THD-R



諧波

選擇諧波的運算方式。

設置內容：（*：初始設置）

U, I, P All Levels */ U, I, P All % of FND / U, P : %、I : Level



5.1 變更測量條件

閃變

選擇閃變測量的類型。

設置內容：（ 初始設置：語言設置為 “ 日文 ” 時為 $\Delta V10$ ；
除此之外為 **Pst**、**Plt**）

Pst、Plt / $\Delta V10$



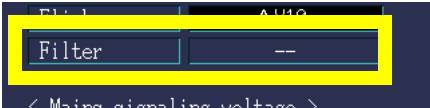
濾波器

在閃變測量中選擇 **Pst**、**Plt** 時，設置指示燈系統。

在閃變設置中選擇 $\Delta V10$ 時不能設置。

設置內容：（ *：初始設置 ）

230V */120V



頻率 1

設置 Mains signaling voltage 1 (Msv1、 Msv%1) 的頻率。

設置內容：（ 初始設置：1060.00 Hz）

測量頻率為 50 Hz 55.00 ~ 2495.00,2500.00 Hz

測量頻率為 60 Hz 65.00 ~ 2995.00,3000.00 Hz



頻率 2

設置 Mains signaling voltage 2 (Msv2、 Msv%2) 的頻率。

設置內容：（ 初始設置：316.67 Hz）

測量頻率為 50 Hz 55.00 ~ 2495.00,2500.00 Hz

測量頻率為 60 Hz 65.00 ~ 2995.00,3000.00 Hz



*：Msv1、 Msv2 為電平， Msv%1、 Msv%2 為含有率。

測量頻率為 400 Hz 時，不能測量 Mains signaling voltage。

5.2 變更記錄設置



推測數據量 (TIME PLOT)

根據設置內容推算並顯示要保存的資料量根據記錄項目、TIME PLOT 間隔、實際時間控制、反復記錄的設置計算推算資料量。推算資料量中不包括畫面複製資料、事件資料等。

大於 SD 卡的剩餘容量時，會進行紅色顯示。請刪除不需要的資料以增加 SD 卡的剩餘容量，或使用容量較大的卡。

SD 卡剩餘容量

顯示 SD 存儲卡的剩餘容量。SD 存儲卡發生異常時，會顯示 “SD Error”。

可保存時間

根據推算資料量與SD 卡剩餘容量推算並顯示可保存天數。實際可保存的天數可能會因畫面複製、事件數量而少於顯示的天數。

記錄項目

設置測量資料的類型。
參照：“設置時的按鍵操作”（第 71 頁）



設置內容：（*：初始設置）

All data*	記錄所有運算值
Power and Harmonic	記錄除間諧波以外的所有運算值。
Power	記錄除諧波與間諧波以外的所有運算值。

注：選擇 400 Hz 時，不能選擇 [All data]。

記錄項目	功率	功率和諧波	全部的資料
電壓 1/2 有效值	●	●	●
電流 1/2 有效值	●	●	●
頻率 200 ms	●	●	●
頻率 1 周波	●	●	●
頻率 10 秒鐘	●	●	●
電壓有效值	●	●	●
電流有效值	●	●	●
電壓波形峰值	●	●	●
電流波形峰值	●	●	●
有功功率	●	●	●
視在功率	●	●	●
無功功率	●	●	●
功率因數 / 位移 功率因數	●	●	●
效率	●	●	●
電壓不平衡率	●	●	●
電流不平衡率	●	●	●

記錄項目	功率	功率和諧波	全部的資料
暫態閃變值	●	●	●
電能累積	●	●	●
諧波電壓	×	●	●
諧波電流	×	●	●
諧波功率	×	●	●
諧波電壓電流相位差	×	●	●
諧波電壓相位角	×	●	●
諧波電流相位角	×	●	●
間諧波電壓	×	×	●
間諧波電流	×	×	●
總諧波電壓畸變率	●	●	●
總諧波電流畸變率	●	●	●
高次諧波電壓成分	●	●	●
Mains signaling voltage	●	●	●
高次諧波電流成分	●	●	●
K 因數	●	●	●
閃變 (ΔV10/ Pst、Plt)	●	●	●

註記 請務必在詳細趨勢圖中記錄並顯示 MAX 值、MIN 值。

TIME PLOT 間隔

設置 TIME PLOT 間隔（記錄間隔）。

參照：“設置時的按鍵操作”（第 71 頁）

設置內容：（*：初始設置）

1/ 3/ 15/ 30 秒、1*/ 5/ 10/ 15/ 30 分鐘、1/2 小時、
150/180/1200 週期

Recording Interval	1 minute
Screen copy Interval	OFF

時序圖表的可記錄時間會因記錄項目與 TIME PLOT 間隔的設置而異。

參照：“記錄項目”（第 72 頁）

註記

150 週期(50 Hz)、180 (60 Hz) 週期是按 IEC61000-4-30 標準進行測量時所需的 TIME PLOT 間隔。測量頻率為 50 Hz 時可選擇 150 週期、60 Hz 時可選擇 180 週期、400 Hz 時可選擇 1200 週期。



關於記憶體已滿時的動作
停止保存到 SD 存儲卡中。

使用可記錄時間（參考值）Z4001 SD 存儲卡 2GB 時、反復記錄 1 周並將
反復次數設為 55 次時

TIME PLOT 間隔	記錄項目設置		
	全部的資料 （保存所有資料）	功率和諧波 （保存有效值與諧波）	功率 （僅保存有效值）
1 秒	16.7 小時	23.4 小時	13.2 天
3 秒	2.1 天	2.9 天	39.7 天
15 秒	10.4 天	14.6 天	198.4 天
30 秒	20.9 天	29.3 天	55 周
1 分鐘	41.7 天	58.6 天	55 周
5 分鐘	208.6 天	292.8 天	55 周
10 分鐘	55 周	55 周	55 周
15 分鐘	55 周	55 周	55 周
30 分鐘	55 周	55 周	55 周
1 小時	55 周	55 周	55 周
2 小時	55 周	55 周	55 周
150/180/1200 週期（約 3 秒）	2.1 天	2.9 天	39.7 天

- 是在對 SD 存儲卡進行初始化的狀態下可記錄的時間。
- 未考慮事件資料、畫面複製資料。可記錄時間會因事件資料、畫面複製資料而縮短。
- 不依賴於接線。
- 如果將反復記錄設為 [OFF]，最長可記錄時間則為 35 天。
- 如果將反復記錄設為 [1 Day]，最長可記錄時間則為 366 天。
- 如果將反復記錄設為 [1 Week]，最長可記錄時間則為 55 周。
- [Power] 時，不會保存諧波次數資料，但 THD 時保存。



要進行長期測量
通過設置反復記錄與反復次數，可進行最長 55 周的測量。

參照：1 個月以上的長期測量：“反復記錄”（第 75 頁）設置。

畫面複製間隔

按設置的畫面複製間隔將當前顯示的圖像輸出到 SD 存儲卡中。

參照：“設置時的按鍵操作”（第 71 頁）

設置內容：（*：初始設置）

OFF*/5 分鐘/10 分鐘/30 分鐘/1 小時/2 小時

TIME PLOT Interval	1 min
Screen copy interval	OFF

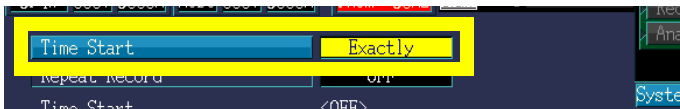
5.3 變更測量期間

設置時的按鍵操作



實際時間控制

設置記錄的開始方法與停止方法。



設置內容：（*：初始設置）

Manual	按下 START/STOP 鍵之後，立即開始/結束記錄 在設置的日期時間開始/結束記錄（如果按下 START/STOP 鍵時已超過開始日期時間，則會從 [Exactly] 開始，並自動將開始日期時間修正為該時間。結束日期時間也超過時，會自動將結束日期時間修正為 [Repeat record] 中設置的最長期間）
Time	按下 START/STOP 鍵之後，按與 [TIME PLOT Interval] 匹配的分隔較好的時間開始記錄。 在當前時間為“10:41:22”、 [TIME PLOT Interval] 設為 10 分鐘的狀態下，如果按下 START/STOP 鍵，則會進入待機狀態。在“10:50:00”開始記錄。如果記錄間隔為30秒以下，則在下一個00秒開始記錄。結束動作與 [Manual] 相同。
Exactly*	

反復記錄

以 1 天為單位時，可進行最多 366 天的反復記錄，或以 1 周為單位時，可進行 55 周的反復記錄。
反復記錄的測量資料檔案分別按照每 1 天單位或每 1 周單位以二進位格式的資料記錄到 SD 存儲卡中。

設置內容：(*：初始設置)

OFF*	不進行反復記錄
1 Day	以 1 天為單位進行反復記錄
1 Week	以 1 周為單位進行反復記錄

[Repeat Record] 為 [1 Day] 時，設置 [Start Time]、[End Time] 與 [Repeat Number]。



註記 [Real-time control] 被設為 [Time] 時，不能設置 [Repeat Number]。

[Repeat Record] 為 [1 Week] 時，設置 [Repeat Number]。

反復次數

可在 1 ~ 366 次之間進行設置
(反復記錄為 1 周時，可設置最多 55 次)

- “反復記錄”期間，
- 會顯示當前的次數 / 已設置的次數。
 - 綠色箭頭會閃爍。



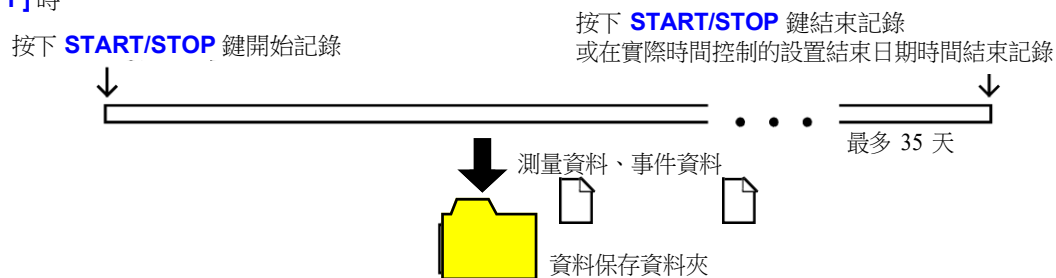
註記 會自動設置 [Repeat Record] 為 [1 Week] 時的結束日期時間。

實際時間控制與反復記錄（次數）設置的關係

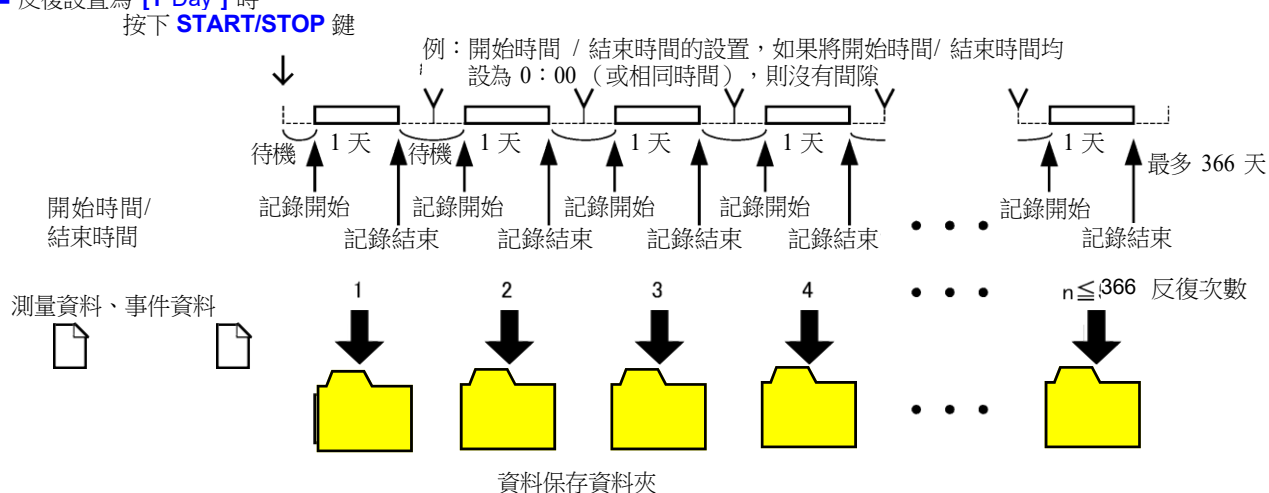
	實際時間控制	反復測量	實際時間控制的日期時間設置	反復測量的時間設置	反復次數
設置	ON	OFF	開始日期時間 結束日期時間	-	-
	ON	1 周	開始日期時間	-	1 ~ 55 任意
	ON	1 天	開始日 結束日	開始時間 結束時間	-
	OFF	OFF	-	-	-
	OFF	1 周	-	-	1 ~ 55 任意
	OFF	1 天	-	開始時間 結束時間	1 ~ 366 任意

反復設置與最大反復次數的關係

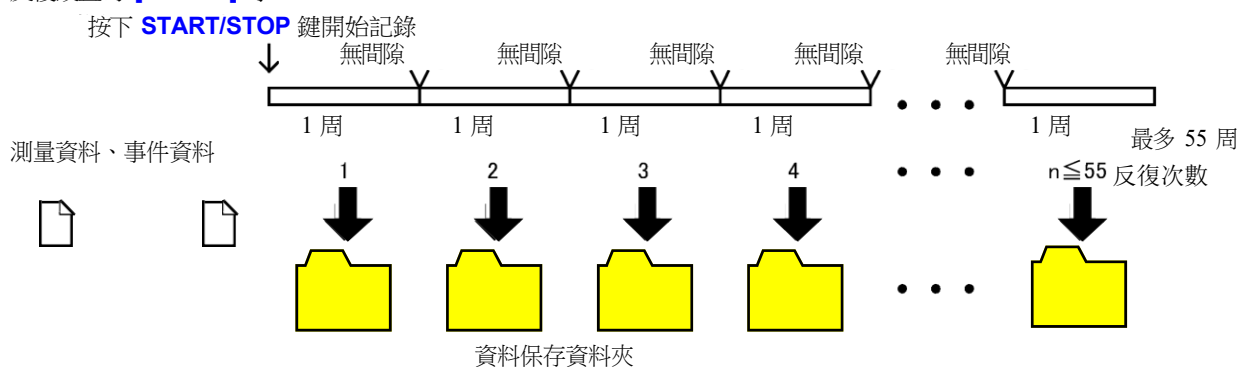
■ 反復設置為 [OFF] 時



■ 反復設置為 [1 Day] 時



■ 反復設置為 [1 Week] 時



註記

有關資料保存資料夾構成的詳細說明，請參照“檔案結構（全體）”（第 156 頁）。
 停電（本儀器的電源被切斷）時，資料夾會被分割。
 資料保存檔約為 100 Mbyte 以上時，則會被分割，而與反復次數無關。

5.4 變更硬體設置

設置時的按鍵操作

SYSTEM [SYSTEM] 畫面

DF 1 [Main]

F 3 [Hardware]

項目選擇

選擇項目時，顯示下拉式功能表
數值設置時，會進入設置變更狀態

項目選擇 / 數值變更

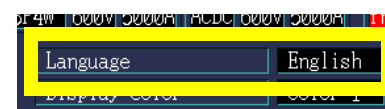
確定

取消

顯示語言
設置要顯示的語言。

設置內容：

Japanese	日文
English	英文
Chinese	中文（簡體）
Trad	中文（繁體）
Korean	韓文
German	德文
French	法文
Italian	義大利文
Spanish	西班牙文
Turkish	土耳其文
Polish	波蘭文

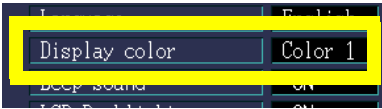


5.4 變更硬體設置

畫面顏色
設置畫面的顏色。

設置內容：（*：初始設置）

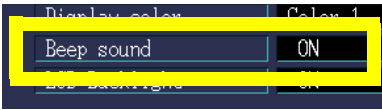
Color 1*	藍灰色
Color 2	藍色
Color 3	黑色
Color 4	灰色
Color 5	白色 便於進行畫面複製與列印。



蜂鳴音
設置是否鳴響按鍵操作時的按鍵音。

設置內容：（*：初始設置）

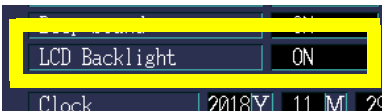
ON*	鳴響蜂鳴音。
OFF	不鳴響蜂鳴音。



LCD 背光燈
可設置LCD 背光在一定時間過後熄滅。
按下任意鍵之後，會重新顯示畫面。

設置內容：（*：初始設置）

AUTO	背光在最後的按鍵操作 2 分鐘之後自動熄滅。
ON*	畫面的背光始終點亮。



時鐘設置
可進行日期時間設置。按設置的日期時間進行資料記錄與管理。
請務必在開始記錄之前進行設置。（不能設置秒）
可設置日期時間：2010 年 1 月 1 日 0 時 00 分～ 2079 年 12 月 31 日 23 時 59 分



外部輸出
使用外部控制端子連接外部設備與本儀器時進行設置。



設置內容：（*：初始設置）

OFF	不進行外部輸出。
Short pulse*	記錄開始、停止以及事件 IN 時會輸出短脈衝（約 10 ms）。 僅事件 IN 時輸出長脈衝（約 2.5 s）。 與 2300 遠端測量系統或可程式設計裝置等組合時進行設置。
Long pulse	事件IN 時保持約 2.5 s 的 Low 期間。如果在 Low 期間內再次發生事件 IN，則會再次從此時開始保持約 2.5 s 的 Low 期間。
ΔV10 alarm	僅可在 [Flicker] 設置為 [V10] 時選 如果超出已設置的 ΔV10 的閾值，輸出則會變為 Low。選擇時，設置 ΔV10 的閾值。(0.00 V ～ 9.99 V)

外部控制 (IN)

選擇將外部控制端子 (IN) 用於事件觸發或 START/STOP。

設置內容：(*：初始設置)

Event *	用於事件觸發。
START/STOP	用於 START/STOP。

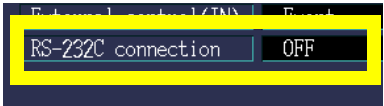


RS-232C 連接處

利用 RS-232C 電纜將本儀器連接到 PW9005 GPS BOX 時進行設置。

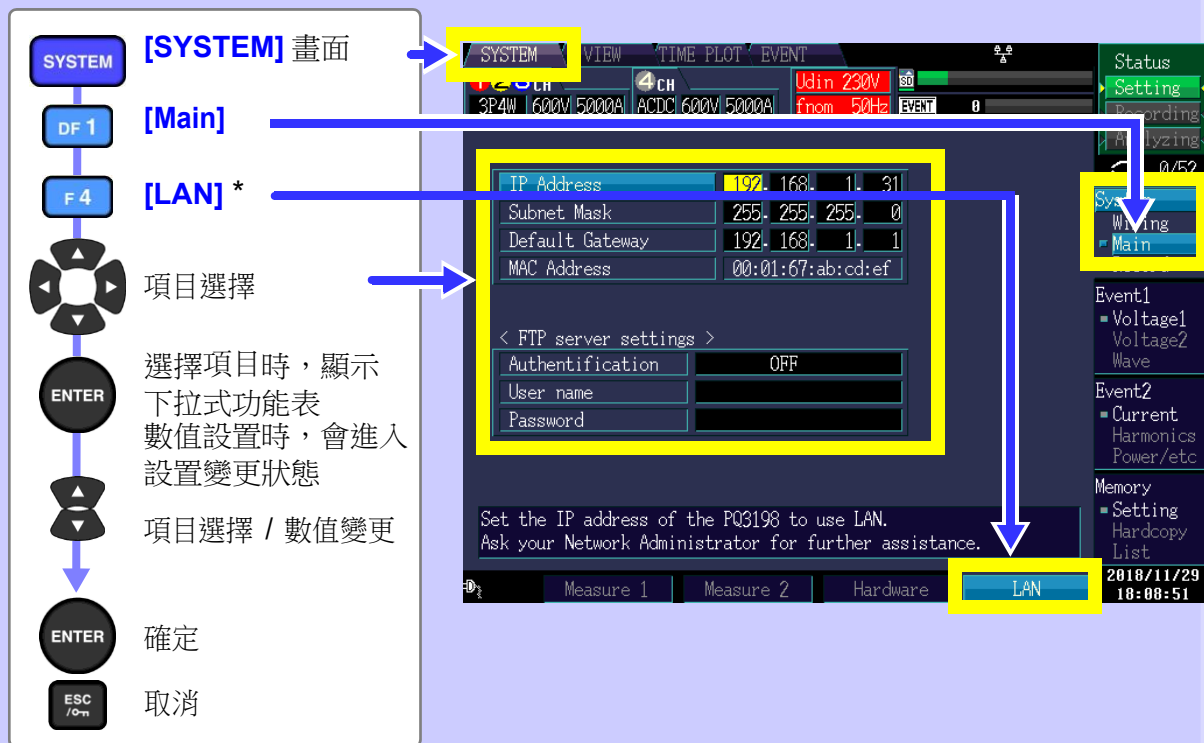
設置內容：(*：初始設置)

OFF*	不進行RS 連接。
	將資料輸出到PW9005 GPS BOX 中。
GPS	已選擇時，請選擇時區。 (-13:00 ~ +13:00) 參照 :PW9005 的使用說明書



5.5 變更 LAN 設置

設置時的按鍵操作



* : **[Measure 1]** 時，請選擇 **[Current sensor]** 以外。如果選擇 **[Current sensor]**，**F 4** 中則不會顯示 **[LAN]**。

LAN

利用 LAN 電纜將本儀器連接到電腦時進行設置。

參照：“在本儀器上設置 LAN”（第 176 頁）

設置內容：

IP Address

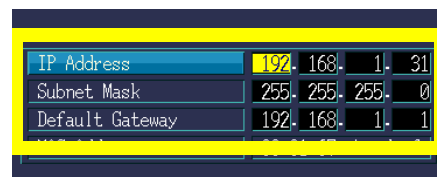
設置 IP 位址。
(3 個字元 .3 個字元 .3 個字元 .3 個字元
(**.*.*.*.*.*.*.*))

Subnet Mask

設置子網路遮罩。
(3 個字元 .3 個字元 .3 個字元 .3 個字元
(**.*.*.*.*.*.*.*))

Default Gateway

設置預設閘道器。
(3 個字元 .3 個字元 .3 個字元 .3 個字元
(**.*.*.*.*.*.*.*))



FTP 伺服器設置

使用 FTP 伺服器功能將檔案下載到電腦時進行設置。

設置內容：

Authentication

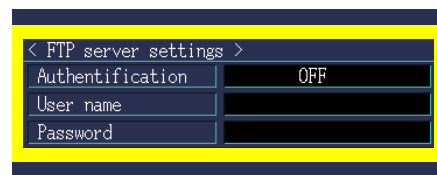
要限制 FTP 伺服器的連接時，設為 ON。

User name

設置 FTP 用戶端連接本儀器時的用戶名。

Password

設置 FTP 用戶端連接本儀器時的密碼。



5.6 變更事件設置



什麼是事件？

參照：“附錄2 電能品質參數與事件的說明”(第附2頁)

事件設置清單

事件項目	次數選擇	附加功能	通道選擇	閾值（注9）	注
瞬態過電壓			(1, 2, 3) (4) (OFF)	0 V peak ~ 6000 V peak 絕對值指定	1, 4
驟升		滑動	(1, 2, 3)(-) (OFF)	0% ~ 200%	1, 5, 10
驟降		滑動	(1, 2, 3)(-) (OFF)	0% ~ 100%	1, 5, 10
停電			(1, 2, 3)(-) (OFF)	0% ~ 100%	1, 5
衝擊電流			(1, 2, 3) (4) (OFF)	0 A ~ (依據量程) A	1, 4, 5
頻率 200 ms			(U1) (-) (OFF)	0.1 Hz ~ 9.9 Hz 前後	5
頻率 1 周波			(U1) (-) (OFF)	0.1 Hz ~ 9.9 Hz 前後	5
電壓波形峰值			(1, 2, 3) (4) (OFF)	0 V peak ~ 1200 V peak	1, 4, 7
電壓有效值		相 / 線 SENSE	(1, 2, 3) (4) (OFF)	0 V ~ 780 V 上限下限指定	1, 3, 4, 5
電壓 DC 波動 (僅限於 CH4)			(-, -, -) (4) (OFF)	0 V ~ 1200 V	1, 5
電流波形峰值			(1, 2, 3) (4) (OFF)	0 A ~ (依據量程) A×4	1, 4, 7
電流有效值		SENSE	(1, 2, 3) (4) (OFF)	0 A ~ (依據量程) A	1, 4, 5
電流 DC 波動 (僅限於 CH4)			(-, -, -) (4) (OFF)	0 A ~ (依據量程) A×4	1, 5
有功功率			(1, 2, 3)(sum) (OFF)	0 ~ 依據量程 絕對值指定	1, 4, 5, 8
視在功率			(1, 2, 3)(sum) (OFF)	0 ~ 依據量程	1, 4, 5, 8
無功功率			(1, 2, 3)(sum) (OFF)	0 ~ 依據量程 絕對值指定	1, 4, 5, 8
功率因數 / 位移功率因數		PF/DPF	(1, 2, 3)(sum) (OFF)	0 ~ 1 絕對值指定	3, 4, 5
電壓負序不平衡率			(-, -, -) (sum)(OFF)	0% ~ 100%	5
電壓零序不平衡率			(-, -, -) (sum)(OFF)	0% ~ 100%	5
電流負序不平衡率			(-, -, -) (sum)(OFF)	0% ~ 100%	5
電流零序不平衡率			(-, -, -) (sum)(OFF)	0% ~ 100%	5
諧波電壓	0次~50次	電平 (RMS)/ 含有率	(1, 2, 3) (4) (OFF)	0 V ~ 780 V / 0% ~ 100% 電平的 0 次為絕對值指定	1, 2, 3, 4, 5, 6
諧波電流	0次~50次	電平 (RMS)/ 含有率	(1, 2, 3) (4) (OFF)	0 A ~ (依據量程) A 的 1.3 倍 / 0% ~ 100% 電平的 0 次為絕對值指定	1, 2, 3, 4, 5, 6
諧波功率	0次~50次	電平 / 含有率	(1, 2, 3)(sum) (OFF)	0 W ~ (依據量程) W 的 1.3 倍 絕對值指定 / 0% ~ 100%	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8
諧波電壓電流 相位差	1次~50次		(1, 2, 3)(sum) (OFF)	0 ~ 180 絕對值指定	2, 4, 5, 6

事件設置清單

事件項目	次數選擇	附加功能	通道選擇	閾值（注 9）	注
總諧波電壓畸變率		-F/-R	(1, 2, 3) (4) (OFF)	0% ~ 100%	3, 4, 5
總諧波電流畸變率		-F/-R	(1, 2, 3) (4) (OFF)	0% ~ 500%	3, 4, 5
K 因數			(1, 2, 3) (4) (OFF)	0 ~ 500	4, 5
高次諧波電壓成分			(1, 2, 3) (4) (OFF)	0 V ~ 600 V	1, 4
高次諧波電流成分			(1, 2, 3) (4) (OFF)	0 A ~ （依據量程）A	1, 4
電壓波形比較			(1, 2, 3)(-) (OFF)	0% ~ 100%	1
Mains signaling voltage		信號頻率超時	(1, 2, 3)(-) (OFF)	0% ~ 15%	11
計時器事件			(-, -, -) (-) (OFF)	OFF、1、5、10、30、60、120 分鐘	
連續事件			(-, -, -) (-) (OFF)	OFF/1/2/3/4/5 次	
外部事件			（外部）(OFF)	無	
手動事件				無	
開始				無	
停止				無	

注 1：閾值的範圍因 VT 比、CT 比的設置而被擴大（諧波僅為電平值）。

注 2：次數選擇可分別按各自的次數進行設置。

注 3：在系統設置中選擇相電壓 / 線電壓、電平 / 含有率 / 電壓含有率與電流功率電平、THD-F/THD-R、功率因數 / 位移功率因數的切換。

注 4：在通道選擇中，OFF 以外的通道時，被分隔的通道可單獨設置閾值（但“1, 2, 3”僅為通用設置）。

注 5：適用滯後。但頻率固定為 0.1 Hz。

注 6：400 Hz 測量時，諧波電壓、諧波電流、諧波功率、諧波電壓電流相位差最多為 10 次。注

7：僅 CH4 DC 設置時，用絕對值指定 200 ms 集合內的 DC 值。

注 8：sum 值的閾值時，1P3W、3P3W2M、3P3W3M 為 2 倍，其它為 3 倍。

注 9：閾值的設置精度為 $\pm 1 \text{dgt.}$ 。

注 10：按公稱電壓 (Uref) 的 % 設置閾值。

注 11：信號頻率的範圍在測量頻率為 50 Hz 的情況下為 60 Hz ~ 2.5 kHz，60 Hz 的情況下為 70 Hz ~ 3.0 kHz。超時設置為 30 秒或 120 秒。

```

graph TD
    A[SYSTEM [SYSTEM] 畫面] --> B[DF 2 [Event1] [Voltage1]]
    B --> C[DF 2 [Event1] [Voltage2]]
    C --> D[DF 2 [Event1] [Wave]]
    D --> E[DF 3 [Event2] [Current]]
    E --> F[DF 3 [Event2] [Harmonics]]
    F --> G[DF 3 [Event2] [Power/etc]]
            
```

要設置電壓 / 電流 / 功率事件的 **ON/OFF**、要調整閾值 (第 84 頁)

要設置諧波事件的 **ON/OFF**、要調整閾值(第 85 頁)

要利用外部輸入信號發生事件(第 86 頁)

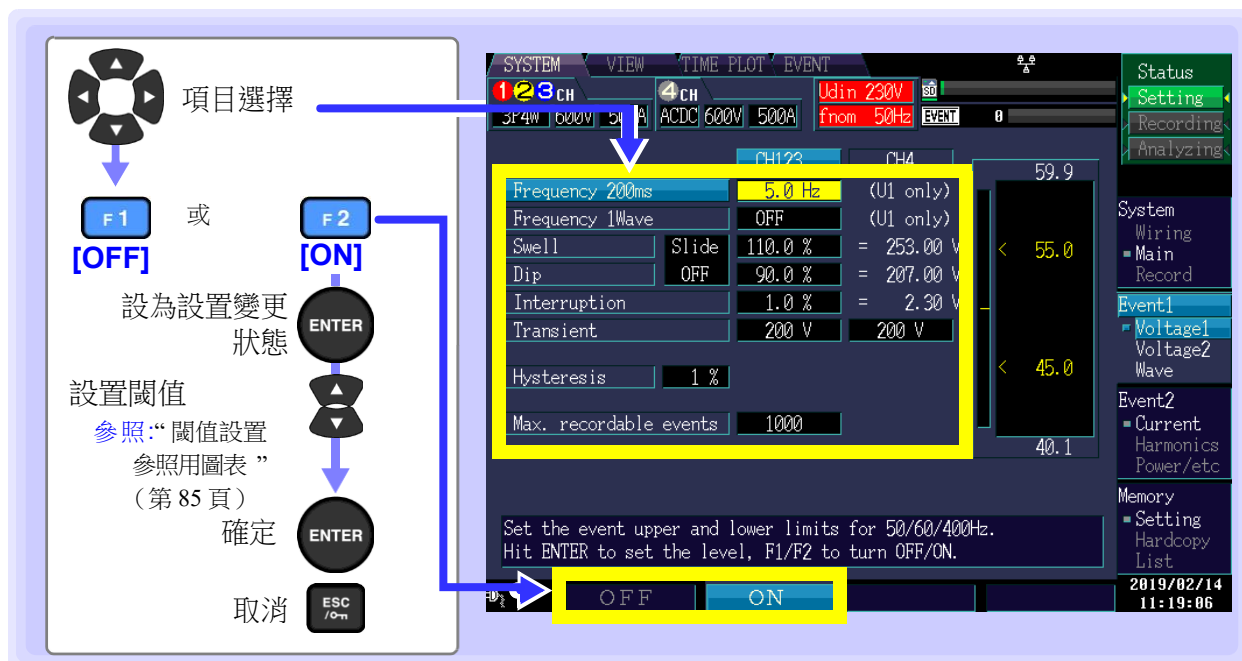
要手動發生事件(第 86 頁)

要定期發生時間(第 87 頁)

5

第 5 章 變更設置 (根據需要)

設置事件的 ON/OFF、調整閾值 (電壓 / 電流 / 功率通用)



設置內容：(*: 初始設置)

OFF*	將選擇項目的事件功能設為無效
ON	設置將選擇項目的事件功能設為有效的閾值

註記

- 按公稱電壓 (U_{ref})* 的 % 設置電壓驟升、電壓驟降、電壓停電的閾值。在 % 設置值的右側顯示電壓換算值。
*: 公稱電壓 (U_{ref}) 是指公稱輸入電壓 (U_{din}) 乘以 VT 比得到的值。VT 比為 1 時，公稱電壓 (U_{ref}) = 公稱輸入電壓 (U_{din})。
- 如果將電壓驟升與電壓驟降的[Slide]設置設為[ON]，閾值則為相對於滑動基準電壓的%。
- 閾值偏離設置範圍時，會顯示“----”。
如果按下 ENTER 鍵，則會變為閾值上限值。

磁滯 按照設為電壓、電流、功率測量值等事件閾值的 [%]，將頻率等事件閾值固定為 0.1 Hz，以防止發生過多的事件。建議通常設為 1% ~ 2%。

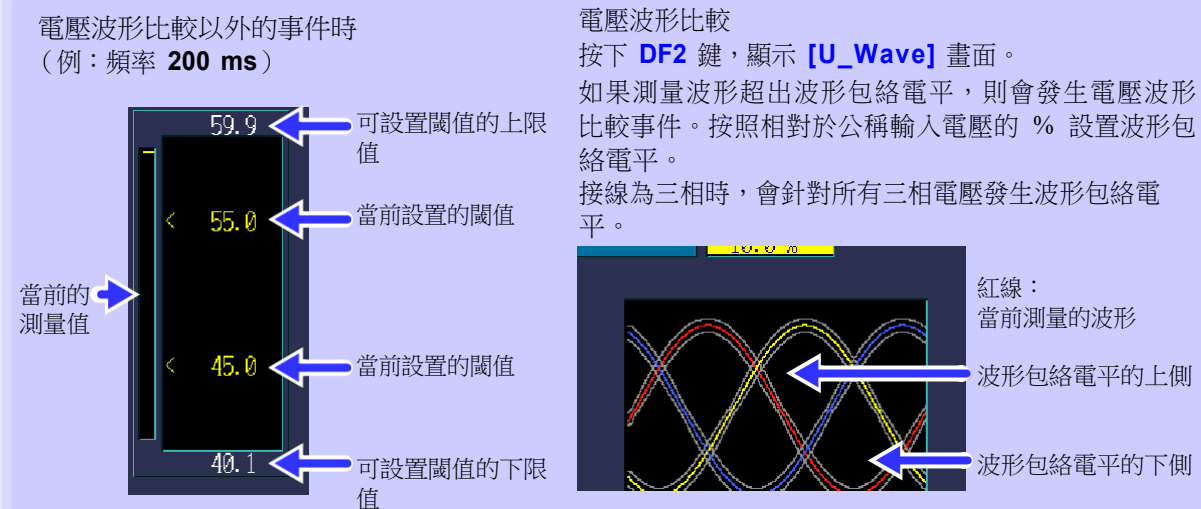
Slide 電壓緩慢波動時，能以波動的電壓值為基準判定驟升、驟降。
(Slide 基準電壓) 參照: “附錄9 術語說明” 的 “滑動基準電壓”(第附 26 頁)

SENSE (SENSE) 電壓有效值或電流有效值超出閾值並繼續波動時，該功能可在超出設置的 SENSE 值 + 測量值時發生事件。
可通過事件追蹤電壓有效值或電流有效值超出閾值後處於何種狀態。
參照: “附錄9 術語說明” 的 “SENSE”(第附 28 頁)

最大記錄事件數 設置 1 次測量可記錄的事件數。
反復設置時，可進行此處設置的數量 × 反復次數的記錄。
如果將 [Max. recordable events] 設為 [9999]，波形比較事件則會變為 OFF 狀態。
[Max. recordable events] 為 [9999] 時，如果以 3 次 / 秒以上的頻率連續 5 分鐘內發生事件，則可能會導致事件資料欠缺。

閾值設置參照用圖表

可在查看當前測量值、測量波形形狀的同時調整閾值。

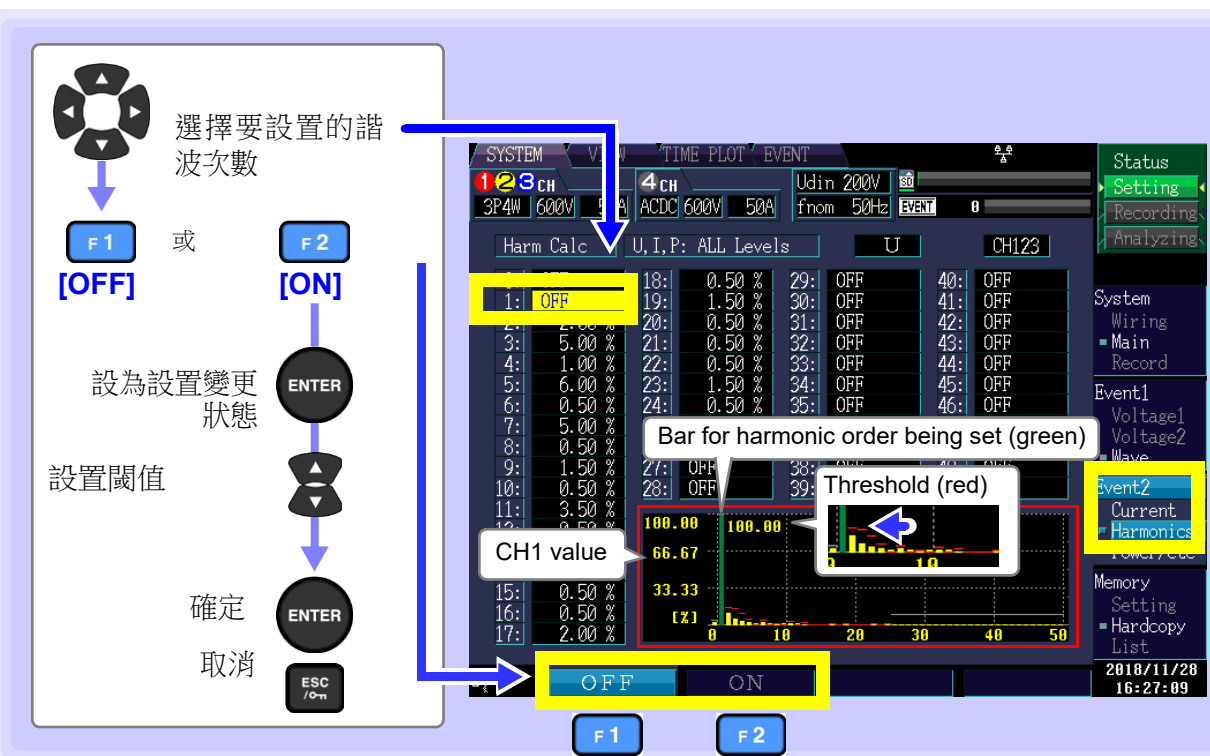


如果設置閾值，則會保存到內部，而與事件的 ON/OFF 設置無關。
即使設置閾值，但如果未將事件設為ON，則也不會發生事件。

設置事件的 ON/OFF、調整閾值（諧波）

按下 **DF3** 鍵，顯示 **[Harmonics]** 時進行設置。

按次數設置 ON/OFF。



設置內容：（*：初始設置）

OFF*	將選擇項目的事件功能設為無效
ON	設置將選擇項目的事件功能設為有效的閾值

如果設置閾值，則會保存到內部，而與事件的 ON/OFF 設置無關。
即使設置閾值，但如果未將事件設為ON，則也不會發生事件。
測量頻率 (f_{nom}) 為 400 Hz 時，為 10 次以下的測量。

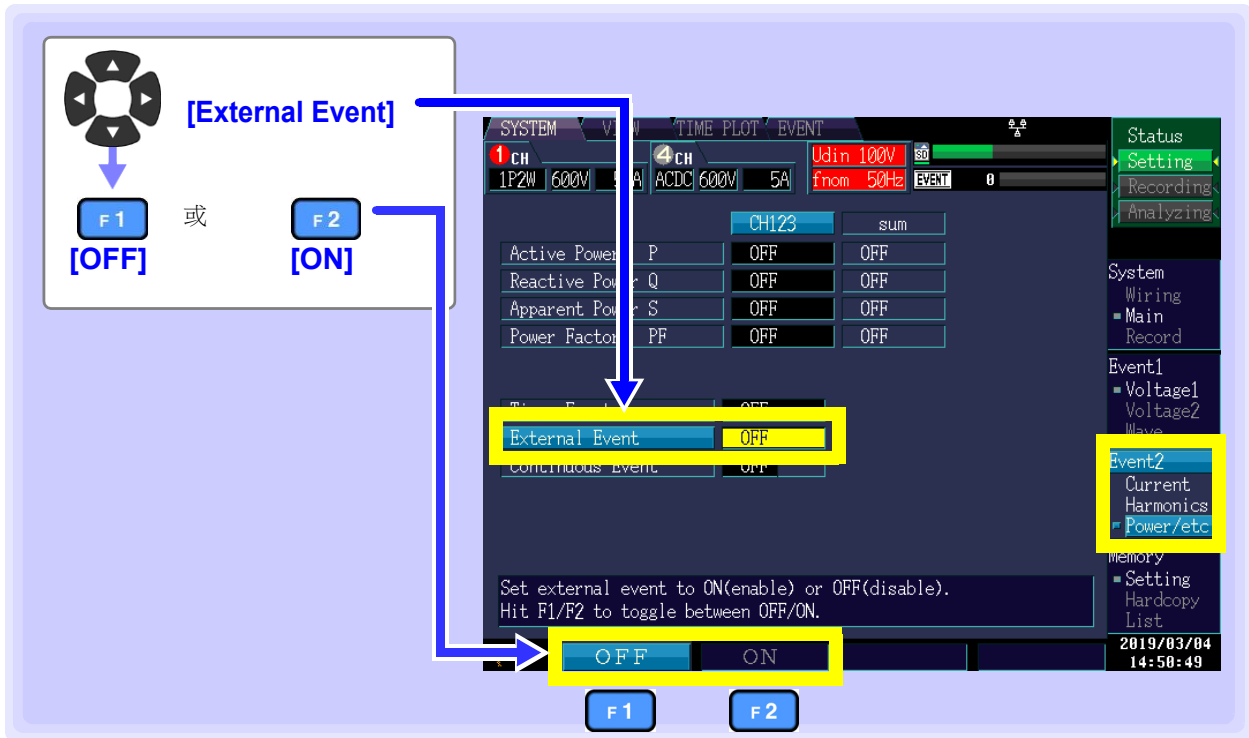
利用外部輸入信號發生事件（外部事件設置）

按下 **DF3** 鍵，顯示 **[Power/etc]** 時進行設置。

按外部控制端子 (EVENT IN) 的短路或脈衝信號下降沿輸入的時序檢測外部事件。可記錄發生外部事件時的電壓、電流波形與測量值。

如果將外部事件設為ON，則會生效。

參照：“11.1 使用外部控制端子”（第 169 頁）



手動發生事件（手動事件設置）

按照按下 **MANU EVENT**（手動事件）鍵的時序檢測事件。

可記錄發生手動事件時的電壓、電流波形與測量值。手動事件始終有效。

參照：事件波形記錄方法的詳細內容：“附錄4 TIME PLOT 記錄方法與事件波形記錄方法”（第附 11 頁）

定期發生事件（計時器事件設置）

按下 **DF3** 鍵，顯示 **[Power/etc]** 時進行設置。按已設置的期間發生事件。事件被記錄為外部事件。



如果開始記錄，則會從開始時間起每隔一定期間（設置的時間），作為計時器事件進行記錄。



連續發生事件（連續事件功能）

是指每次發生事件時，都自動連續發生所設次數（1 次～ 5 次）事件的功能。除了最初的事件以外，發生“連續事件”並進行記錄。

這樣可記錄發生事件後最長約 1 秒鐘的暫態波形。但在連續事件發生期間發生事件時，發生的事件不連續。另外，結束測量時，停止發生連續事件。

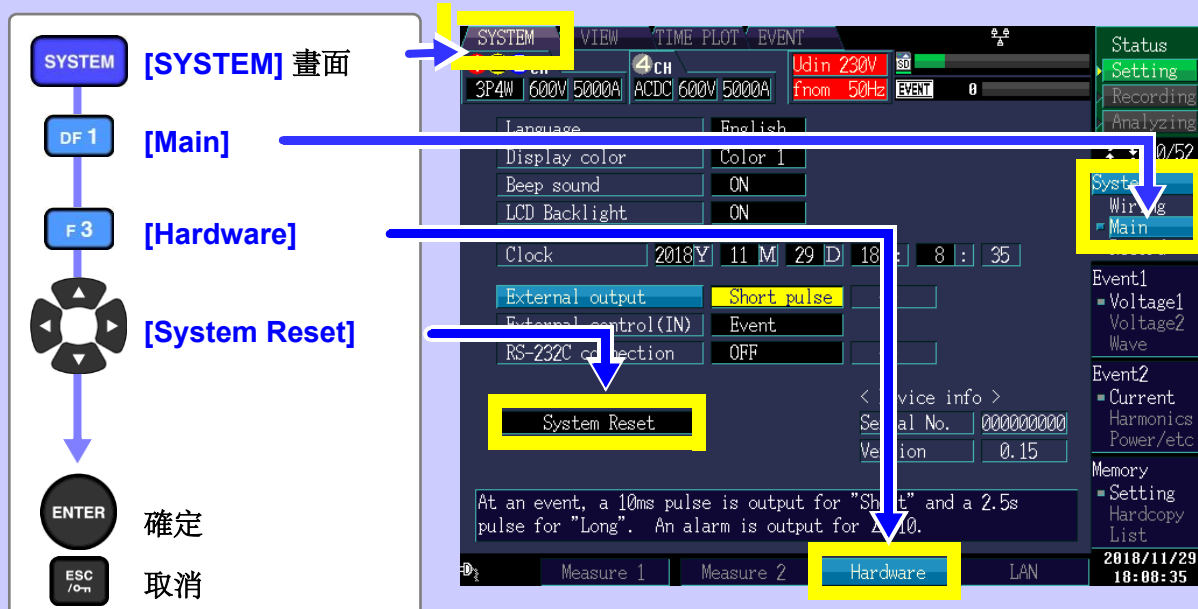
用於要觀測發生事件的瞬間及其以後的暫態波形變化時。本儀器記錄最長 1 秒鐘的波形。

5.7 對本儀器進行初始化（系統重置）

本儀器的動作異常時，請確認“送去修理前”（第 243 頁）。

原因不明時，請試著進行系統重定。

設置時的按鍵操作



註記 如果進行系統重定，顯示語言、時間、相名稱、IP 位址、子網路遮罩、RS 連接目標以外都會被初始化為出廠狀態。另外，顯示的測量資料或畫面資料將會被刪除。

參照：“5.8 出廠時的設置”（第 89 頁）

恢復為出廠狀態（開機鍵重置）

通過在按住 **ENTER** 鍵與 **ESC** 鍵的同時打開電源，可將包括語言設置、通訊設置在內的所有設置恢復為出廠狀態。

5.8 出廠時的設置

如下所示為出廠時的初始設置。

測量設置

設置項目	初始設置	設置項目	初始設置
接線	CH123 : 3P4W CH4 : AC+DC	電流感測器	CH123 : CT7136 CH4 : CT7136
相名稱	RST	電流量程	CH123 : 500 A CH4 : 500 A
VT 比	CH123 : 1 CH4 : 1	CT 比	CH123 : 1 CH4 : 1
基準輸入電壓	230 V	THD 種類	THD-F
測量頻率	50 Hz	諧波	U, I, P 全部電平
Urms 種類	相電壓	閃爍	會因設置的顯示語言而異
PF 種類	PF	Mains signaling voltage 頻率	頻率 1 : 1060.00Hz 頻率 2 : 316.67Hz

測量期間、記錄設置

設置項目	初始設置	設置項目	初始設置
實際時間控制	整點時間	TIME PLOT 間隔	1 分鐘
反復測量	OFF	畫面複製間隔	OFF
記錄項目	全部的資料		

硬體設置

設置項目	初始設置	設置項目	初始設置
顯示語言	設置的語言	外部輸出	短脈衝
畫面顏色	顏色 1	外部控制 (IN)	事件
蜂鳴音	ON	RS-232C 連接處	OFF
LCD 背光	ON		

向量區域設置

設置項目	初始設置	設置項目	初始設置
相位範圍	±30	U/I 相位差	0
振幅範圍	±20		

監視瞬時值 (VIEW 畫面)

第 6 章

6.1 VIEW 畫面的查看方法

VIEW 畫面對應 **DF1** ~ **DF4** (DF：顯示器功能) 鍵，由幾個畫面顯示構成。如果按下要顯示的 DF 鍵，則會顯示與鍵對應的畫面。每按下同一 DF 鍵，都會切換畫面顯示。

VIEW VIEW 畫面選擇

關於畫面的全體構成 (第 26 頁)

- 顯示畫面選擇
- DF 1

波形顯示

參照：“6.2 顯示暫態波形”(第 92 頁)
- DF 2

諧波

參照：“6.3 顯示相位關係(向量畫面)”(第 96 頁)、
“6.4 顯示諧波”(第 99 頁)
- DF 3

DMM

參照：“6.5 利用數值顯示測量值(DMM 畫面)”(第 105 頁)

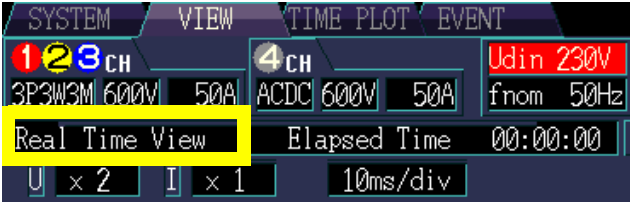
在內部動作狀態下，可顯示的畫面不同

內部動作狀態	顯示	顯示更新
[Setting]	正在設置的顯示更新內容	約 1 秒
[Waiting]		
[Recording]	正在測量的最新顯示更新內容	
[Analyzing]	正在分析的顯示更新內容或發生[EVENT]畫面中選擇的事件時的內容	

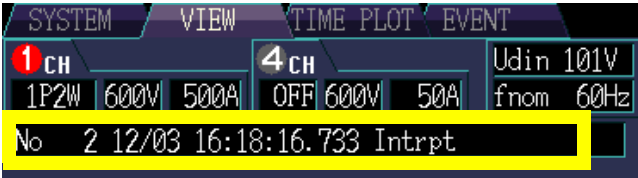


通常畫面顯示：
表示當前正在測量的畫面。

※ **[Waiting]**
從按下 **START/STOP** 鍵到實際開始記錄期間，“設置”顯示部位會顯示為 **[Waiting]**。另外，即使因反復記錄而停止測量時，也會顯示為 **[Waiting]**。



事件選擇後的畫面顯示：
是在**[Analyzing]** 狀態時 **[EVENT]** 畫面中進行事件選擇時顯示的畫面。如右圖所示，會顯示事件 No.、事件發生日期時間、事件類型。
參照：“8.3 分析事件發生時的狀態”(第 139 頁)



6.2 顯示暫態波形

顯示電壓、電流的暫態波形。

例：3P4W（三相 4 線）4 通道部分的波形

VIEW [VIEW]畫面

疊加顯示 4 個通道的電壓波形

DF 1 [Waveform] [Volt/Curr]

疊加顯示 4 個通道的電流波形

DF 1 [Waveform] [Voltage]

DF 1 [Waveform] [Current]

波形的顏色
紅色：CH1、黃色：CH2
藍色：CH3、白色：CH4

利用 **F** 鍵進行選擇。

要放大 / 縮小波形時怎麼 (第 93 頁)
查看游標上的值與時間辦? (第 94 頁)
要滾動波形時怎麼辦? (第 95 頁)
第要固定顯示 (第 95 頁)

註記 暫態波形顯示以 20 kHz 採集的波形。
(使用以各參數不同的頻率採集的波形計算測量值)

放大 / 縮小波形（變更縱軸 / 橫軸倍率）



縱軸倍率（U：電壓、I：電流）

要縮小圖表時，請減小倍率。
要放大圖表時，請增大倍率。

設置內容：(*：初始設置)

$\times 1/3$ 、 $\times 1/2$ 、 $\times 1*$ 、 $\times 2$ 、 $\times 5$ 、 $\times 10$ 、 $\times 20$ 、 $\times 50$

未顯示下拉式功能表時，也可以利用游標鍵的上下鍵進行變更。

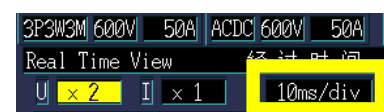
橫軸倍率

要縮小圖表時，請減小倍率。
要放大圖表時，請增大倍率。

設置內容：(*：初始設置)

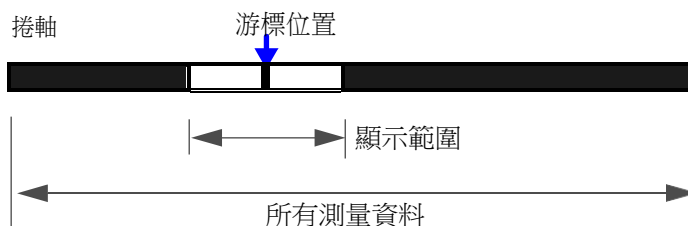
5ms/div*、10ms/div、20ms/div、40ms/div

未顯示下拉式功能表時，也可以利用游標鍵的上下鍵進行變更。



查看游標上的值與時間（游標測量）

捲軸內的游標表示游標在所有測量資料中的位置。未進行游標測量時的游標值會顯示有效值。



顯示 [Volt/Curr] 時



可利用游標讀取波形的瞬時值與時間。通常，游標會來到波形的開頭位置。

顯示 [Voltage] 或 [Current] 時



可利用游標讀取波形的瞬時值。通常，游標會來到波形的開頭位置。

滾動波形

如果進行橫向滾動，則可確認所有測量資料。

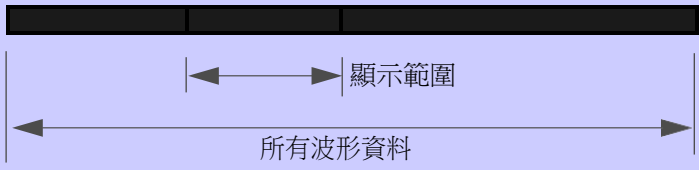
F3 [Scroll]



滾動波形



捲軸的顯示範圍（白條）表示將所有波形資料的哪個範圍顯示在畫面中。



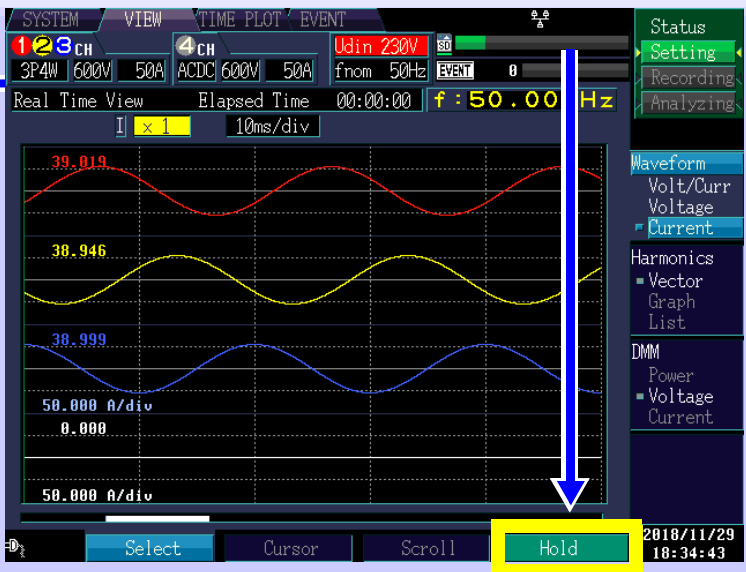
註記

選擇事件進行波形顯示時，可進行橫向滾動，
 在 50 Hz 時可進行 14 個波形部分的分析；在 60 Hz 時可進行 16 個波形部分的分析；
 在 400 Hz 時可進行 112 個波形部分的分析。

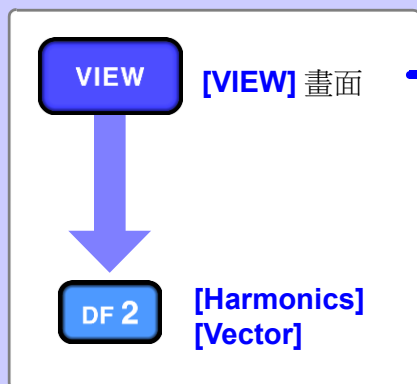
固定顯示

F4 [Hold]

（測量值或波形被固定）



6.3 顯示相位關係 (向量畫面)



Example: 3P4W (3-phase, 4-wire)



利用 **F** 鍵進行選擇。



要變更軸顯示(第 97 頁)

要變更有效值 / 相位角顯示(第 97 頁)

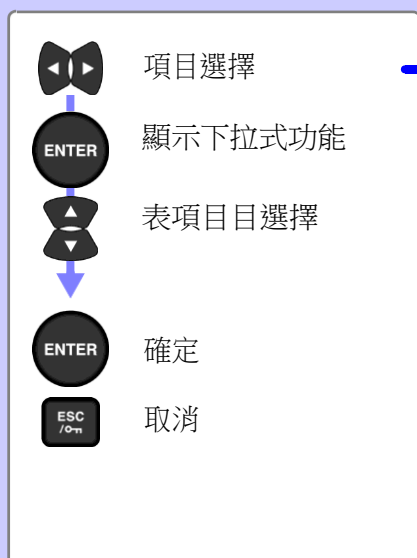
要變更相位角數值顯示方法(第 97 頁)

要變更相位角基準源(第 97 頁)

要變更諧波次數(第 98 頁)

要固定顯示(第 104 頁)

變更軸顯示、有效值 / 相位角 / 含有率顯示、相位角數值顯示方法 / 相位角基準源



軸顯示

選擇將向量軸設為線性顯示 (LINEAR) 或對數顯示 (LOG)。
如果設為 LOG 顯示，則即使是較小的電平，也便於查看。

設置內容 :(*: 初始設置)

LINER*	線性顯示
LOG	對數顯示



註記 如果將測量頻率設為 400 Hz，則會進行 10 次以內的諧波分析，但不能進行間諧波分析。

有效值 / 相位角 / 含有率顯示

選擇要顯示的數值（有效值顯示、相位角顯示或含有率顯示）。
選擇【相位】時，也會設置相位角數值顯示方法。

設置內容 :(*: 初始設置)

Level*	有效值
Phase	相位角
Content	含有率



相位角數值顯示方法

選擇相位角的數值顯示方法。（僅在選擇【Phase】時才可設置）
如果設為 [lag360]，則可通過時鐘旋轉進行 0° ~ 360° 的顯示。
選擇 [lag360] 時，也會設置相位角基準源。

設置內容 :(*: 初始設置)

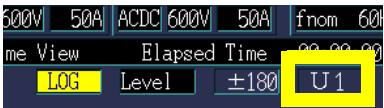
±180*	超前 0° ~ 180°、滯後 0° ~ -180°
lag360	滯後 0° ~ 360°



相位角基準源

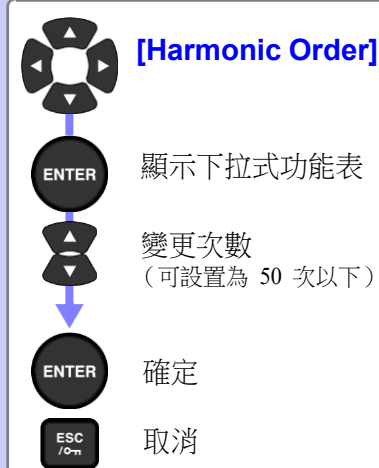
表示用於顯示相位角數值的基準 (0°) 源。

U1*	U1 為基準源。
I1	I1 為基準源。
U2	U2 為基準源。
I2	I2 為基準源。
U3	U3 為基準源。
I3	I3 為基準源。

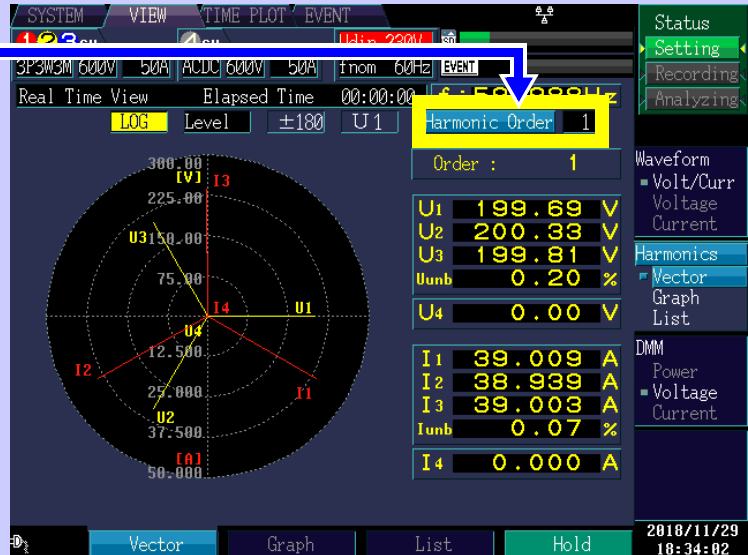


變更諧波次數

選擇要顯示的次數。如果變更次數，數值也會與向量一起被變更。
此時，電壓 / 電流不平衡率也會保持為利用基波（1 次）計算的值不變更。



未顯示下拉式功能表時，也可以利用游標鍵的上下鍵進行變更。



6.4 顯示諧波

用橫條圖顯示諧波

例：3P4W（三相 4 線）

VIEW [VIEW] 畫面

DF 2 [Harmonics] [Graph]

諧波電壓

諧波電流

諧波功率

顯示在此處選擇的通道的資料。

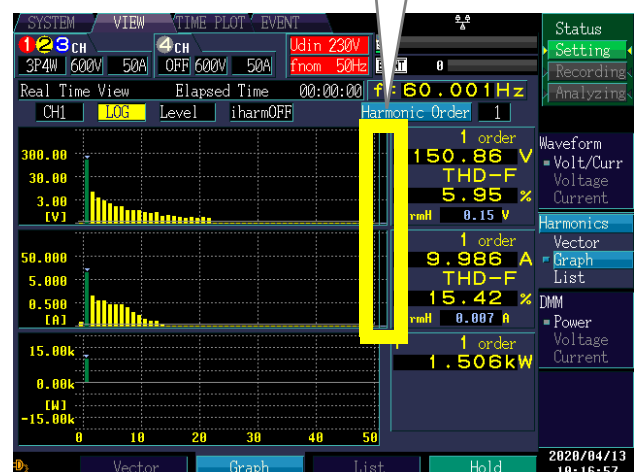
高次諧波電壓成分

高次諧波電流成分

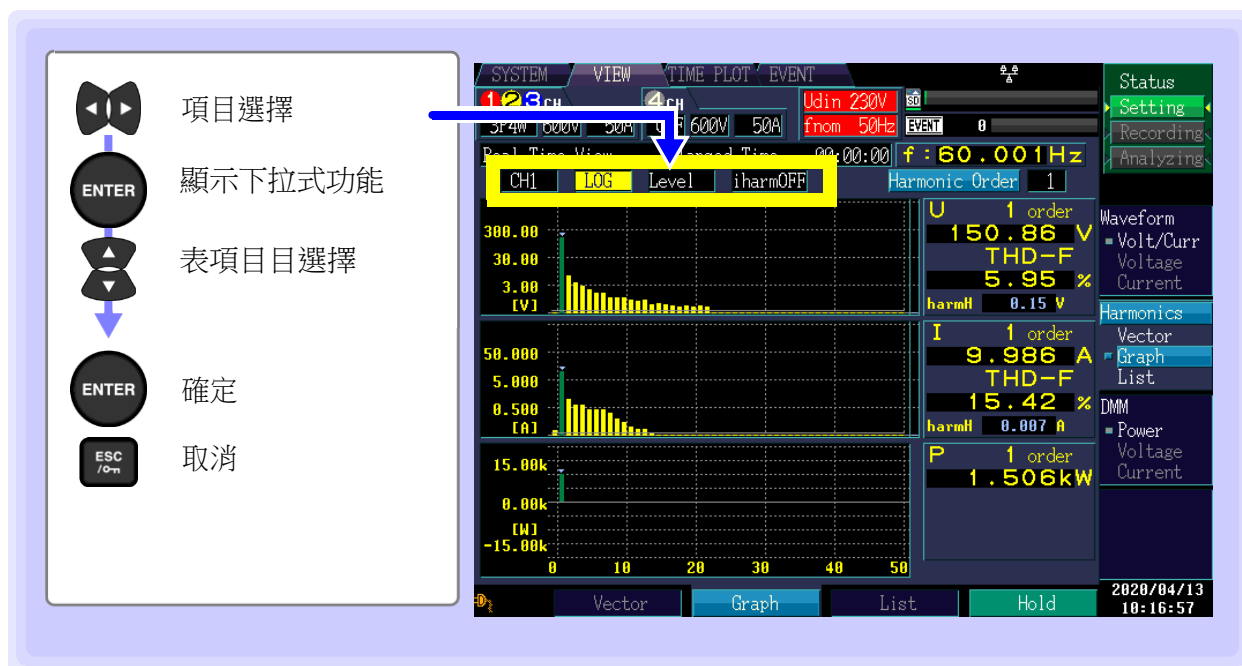
利用 F 鍵進行選擇。

- 要變更顯示通道（第 100 頁）
- 要變更軸顯示（第 100 頁）
- 要變更有效值 / 相位角顯示（第 100 頁）
- 要顯示間諧波（第 101 頁）
- 要變更顯示次數（第 101 頁）
- 要固定顯示（第 104 頁）

在 50 次的右側區域中，將顯示高次諧波成分的條形圖。（僅限於電壓和電流）



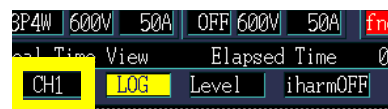
變更顯示通道、軸顯示、有效值 / 相位角顯示、間諧波



顯示通道

設置內容 :(*: 初始設置)

CH1*/ CH2/ CH3/ CH4/ sum



註記

如果將測量頻率設為 400 Hz，則會進行 10 次以內的諧波分析，但不能進行間諧波分析。

軸顯示

如果設為 LOG 顯示，則即使是較小的電平，也便於查看。

設置內容 :(*: 初始設置)

LINER*	線性顯示
LOG	對數顯示



有效值 / 相位角顯示

選擇諧波橫條圖的顯示（有效值顯示、相位角顯示或含有率顯示）。
諧波功率的相位角表示諧波電壓電流相位差。

設置內容 :(*: 初始設置)

Level*	有效值
Phase	相位角
Content	含有率



電平顯示時，會在 U、I 的橫條圖旁邊顯示高次諧波成分的橫條圖與測量值 (harmH)。

間諧波

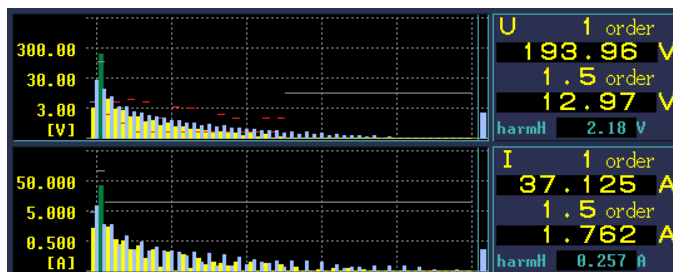
設置內容 : (* : 初始設置)

iharmOFF*、iharmON

未顯示下拉式功能表時，也可以利用游標鍵的上下鍵進行變更。

如果顯示間諧波(iharmON)，畫面則會出現右圖所示的變化。

淺藍色：間諧波成分



變更顯示次數

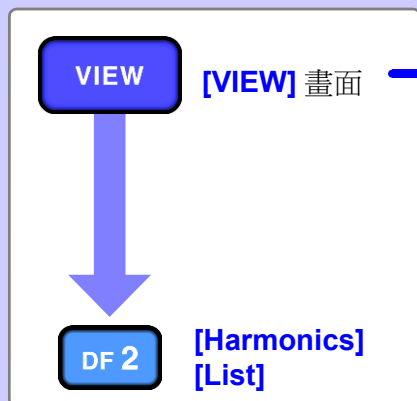
選中次數的橫條圖變為綠色。如果變更次數，數值也會與橫條圖一起被變更。如果將次數設為THD，則會顯示THD值。（在上面的間諧波設置中設為 iharmOFF 時，會始終顯示 THD 值。如果要在 iharmON 時確認 THD 值，請將次數設為THD）未顯示下拉式功能表時，也可以利用游標鍵的上下鍵進行變更。

[Harmonic Order]

- 顯示下拉式功能表
- 變更次數
(THD、可在 0 次~ 50 次之間進行設置)
- 確定
- 取消

清單顯示諧波

在選擇的項目中，清單顯示 1 ~ 50 次的諧波以及 0.5 ~ 49.5 次的間諧波。



例：3P3W3M 接線

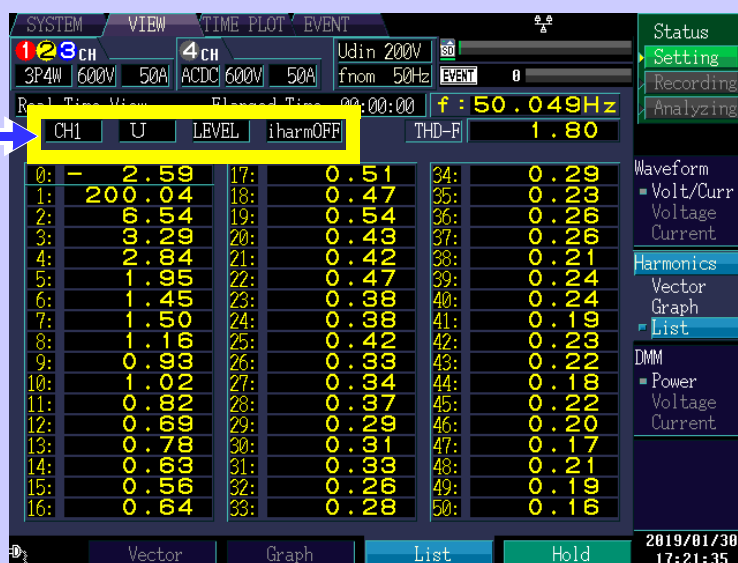
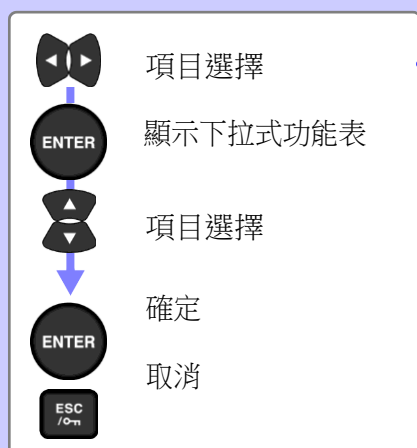


- 要變更顯示通道(第 100 頁)
- 要變更顯示項目(第 100 頁)
- 要變更有效值 / 相位角顯示(第 100 頁)
- 要顯示間諧波(第 101 頁)

註記

如果將測量頻率設為 400 Hz，則會進行 10 次以內的諧波分析，但不能進行間諧波分析。

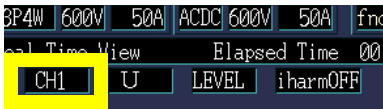
變更顯示通道、顯示項目、有效值 / 相位角顯示、間諧波



顯示通道

設置內容 : (* : 初始設置)

CH1*/ CH2/ CH3/ CH4/ sum



顯示項目

設置內容 : (* : 初始設置)

U*	電壓
I	電流
P	有功功率

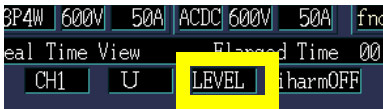


有效值 / 相位角顯示

選擇諧波清單顯示（有效值顯示、相位角顯示或含有率顯示）。
諧波功率的相位角表示諧波電壓電流相位差。

設置內容 : (* : 初始設置)

Level*	有效值
Phase	相位角
Content	含有率



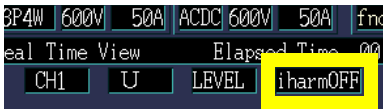
間諧波

在顯示項目中選擇有功功率 (P) 時，不會顯示間諧波。

設置內容 : (* : 初始設置)

iharmOFF*、iharmON

未顯示下拉式功能表時，也可以利用游標鍵的上下鍵進行變更。

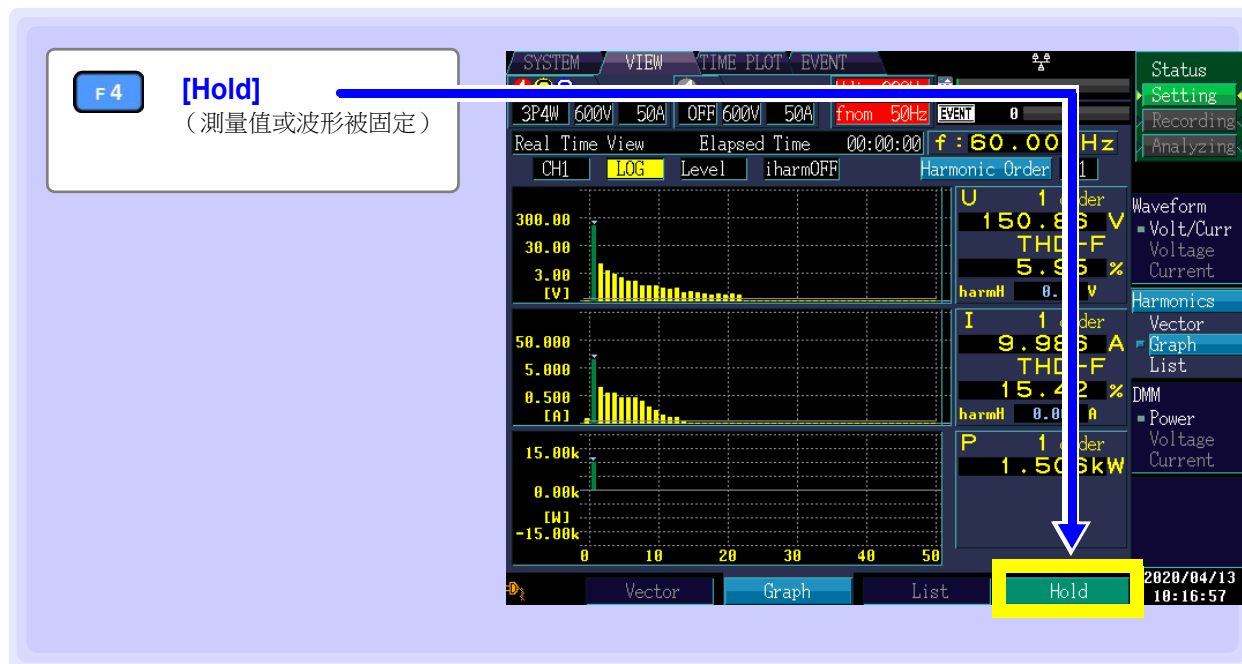


如果顯示間諧波(iharmON)，畫面則會出現右圖所示的變化。

列的左側為諧波，右側為間諧波。
間諧波的次數為同一行的諧波次數加上 0.5。
例：位於 20 次諧波右側的間諧波為 20.5 次。



固定顯示



6.5 利用數值顯示測量值 (DMM 畫面)

例：3P3W3M 接線 +CH4 的 4 通道部分的 DMM 顯示

利用 F 鍵進行選擇。
要固定顯示 (第 106 頁)

Power Measurement (DF 3 [DMM] [Power]):

- 電壓有效值 (U_{rms})
- 有功功率 (P)
- 無功功率 (Q)
- 有效功率值 (WP+)
- 無功功率值 (WQLEAD)
- 視在功率 (S)
- 功率因數 (PF)
- K 因數 (KF)

Voltage Measurement (DF 3 [DMM] [Voltage]):

- 電壓有效值 (U_{rms})
- 電壓波形峰值 (+ 峰值) (U_{pk+})
- 電壓平均值 (U_{rmsAVG})
- 電壓不平衡率 (U_{unb0}, U_{unb})
- 電壓總畸變率 (U_{thd-F1})
- 電壓波形峰值 (- 峰值) (U_{pk-})
- 諧波電壓 (U_{harmH1}, U_{harmH2}, U_{harmH3}, U_{harmH4})

Current Measurement (DF 3 [DMM] [Current]):

- 電流有效值 (I_{rms})
- 電流波形峰值 (+ 峰值) (I_{pk+})
- 電流平均值 (I_{rmsAVG})
- 電流不平衡率 (I_{unb0}, I_{unb})
- 電流總畸變率 (I_{thd-F1})
- 電流波形峰值 (- 峰值) (I_{pk-})
- 諧波電流 (I_{harmH1}, I_{harmH2}, I_{harmH3}, I_{harmH4})

參照：關於電壓運算方式 (Urms 種類)、功率因數運算方式 (PF)

*：下述情況時，會顯示為紅色。

發生驟升、驟降或停電時

未取得同步時

停電事件為 OFF 時，驟升按 200% 的閾值進行判定；驟升與停止按 10% 的閾值進行判定。

固定顯示

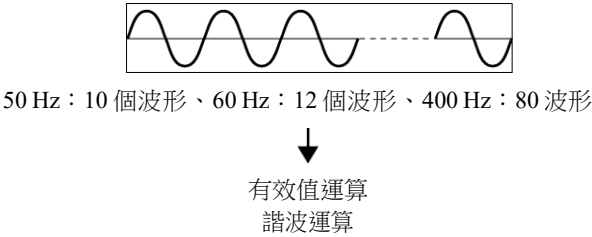


監視測量值的波動 (TIME PLOT 畫面)

第 7 章

可在 [TIME PLOT] 畫面中用時序圖表查看測量值的波動狀況。

趨勢、諧波趨勢的時序圖表：

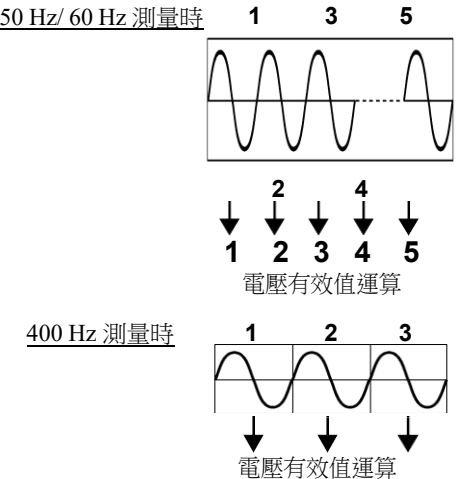


利用時序圖表顯示電壓有效值、電流有效值等按 200 ms 間隔計算的測量值。

記錄 TIME PLOT 間隔期間內的 MAX 值（最大值）、MIN 值（最小值）、AVG 值（平均值）。

例：
如果將 TIME PLOT 間隔設為 1 秒，1 秒鐘內則會有 5 個運算值。記錄其中的最大值、最小值與平均值。

詳細趨勢的時序圖表：



利用時序圖表顯示電壓 1/2 有效值、頻率 1 周波等按每 1 波形運算的測量值。記錄 TIME PLOT 間隔期間內的最大值與最小值。如圖所示，按照錯開半周波的每 1 波形計算電壓 1/2 有效值。

例：
如果將 TIME PLOT 間隔設為 1 秒，50 Hz 時，1 秒鐘內，有效值則會有 100 個運算值，頻率則會有 50 個運算值。僅記錄其中的最大值與最小值。

參照：趨勢圖的記錄方法：“TIME PLOT 記錄方法與事件波形記錄方法”(第附 11 頁)

本儀器的趨勢資料、詳細趨勢資料與諧波趨勢資料的顯示存在限制。如果超出下表所示的時間，舊的時序資料則會消失，並被替換為新的時序資料。
即使向 SD 存儲卡中的記錄（有關可記錄時間，請參照（第 73 頁））已經過時序圖表的最大顯示時間，仍繼續進行記錄。

[TIME PLOT] 畫面的最大顯示時間

TIME PLOT 間隔	記錄項目設置		
	全部的資料 (保存所有資料)	功率和諧波 (保存有效值與諧波)	功率 (僅保存有效值)
1 秒	7 分 52 秒	15 分 44 秒	2 小時 37 分 20 秒
3 秒	23 分 36 秒	47 分 12 秒	7 小時 52 分
15 秒	1 小時 58 分	3 小時 56 分	1 天 15 小時 20 分
30 秒	3 小時 56 分	7 小時 52 分	3 天 6 小時 40 分
1 分鐘	7 小時 58 分	15 小時 44 分	6 天 13 小時 20 分
5 分鐘	1 天 15 小時 20 分	3 天 6 小時 40 分	32 天 18 小時 40 分
10 分鐘	3 天 6 小時 40 分	6 天 13 小時 20 分	35 天
15 分鐘	4 天 22 小時	9 天 20 小時	35 天
30 分鐘	9 天 20 小時	19 天 16 小時	35 天
1 小時	19 天 16 小時	35 天	35 天
2 小時	35 天	35 天	35 天
150/180 週期 (3 秒)	23 分 36 秒	47 分 12 秒	7 小時 52 分

7.1 TIME PLOT 畫面的查看方法

TIME PLOT 畫面對應 **DF1** ~ **DF4**（DF：顯示器功能）鍵，由幾個畫面顯示構成。如果按下要顯示的 DF 鍵，則會顯示與鍵對應的畫面。有多個畫面時，每按下同一 DF 鍵，都會切換畫面顯示。

TIMEPLOT

DF 1

DF 2

DF 3

DF 4

TIME PLOT 畫面選擇

顯示畫面選擇

趨勢

詳細趨勢

諧波趨勢

閃變

參照:“7.2 顯示趨勢 ”（第 109 頁）

參照:“7.3 顯示詳細趨勢 ”（第 116 頁）

參照:“7.4 顯示諧波趨勢 ”（第 121 頁）

參照:“7.5 用圖表、清單顯示閃變值 ”（第 125 頁）

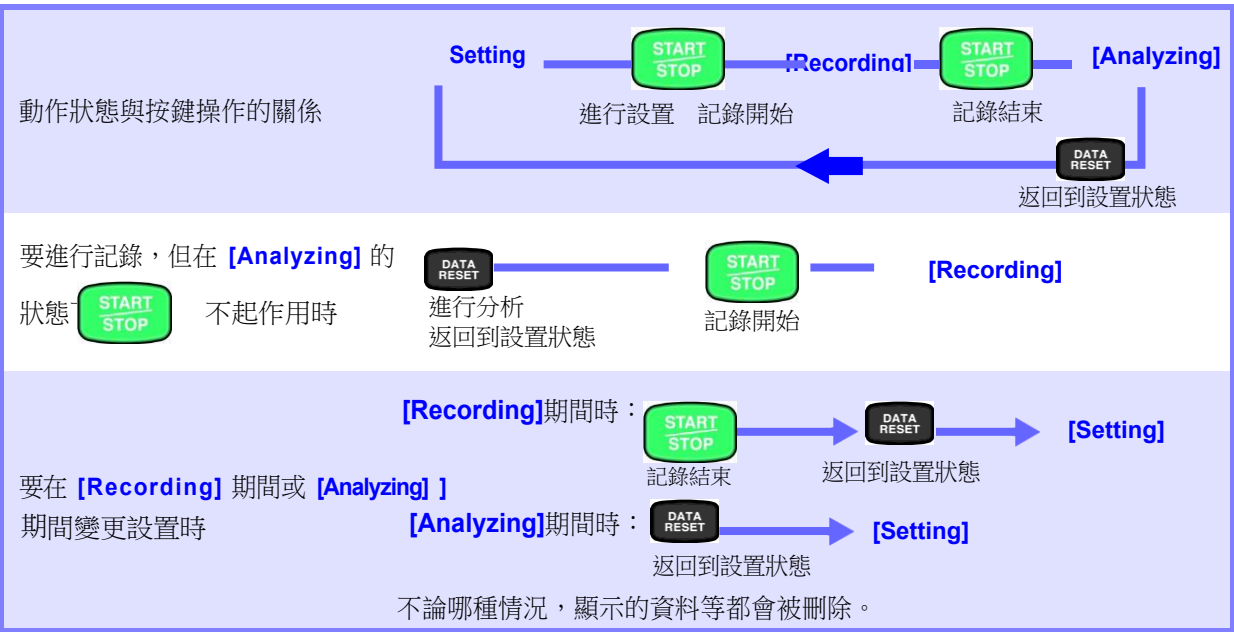
關於畫面的全體構成（第 26 頁）

在內部動作狀態下，畫面操作不同

如果開始記錄， TIME PLOT 畫面中則會顯示時序圖表。
自動對縱軸與橫軸進行轉換比操作，以使畫面內可顯示全部時序圖表。
如果結束記錄，則會停止時序圖表的顯示更新。



內部動作狀態	顯示	顯示更新
[Setting]	無時序圖表顯示資料	-----
[Waiting]		
[Recording]	正在更新時序圖表的顯示	按設置TIME PLOT 間隔時間
[Analyzing]	停止時序圖表的顯示更新	-----



7.2 顯示趨勢

按 TIME PLOT 間隔期間對以 200 ms 進行內部運算的項目進行時序顯示。

在1 畫面 / 2 畫面中顯示 TIME PLOT 間隔期間內的最大值、最小值與平均值。

例：3P4W（三相 4 線）

TIMEPLOT [TIME PLOT] 畫面

DF 1 [Trend] [1-Screen]

DF 1 [Trend] [2-Screen]

DF 1 [Trend] [Energy]

顯示資料的最終時刻

顯示資料的開頭時刻
(游標測量時顯示的上 1 個間隔的時刻)

可在 [2-Screen] 中選擇 2 個顯示項目。

利用 F 鍵進行選擇。

要變更顯示項目 / 通道 / 波形 / 測量值([1-Screen]/[2-Screen] 時)(第 110 頁)

要變更顯示項目 ([Energy] 畫面時)(第 112 頁)

要放大 / 縮小圖表 (第 113 頁)

要查看游標上的值與時間 (第 114 頁) 要滾動顯示資料 (第 114 頁)

要檢索事件 (第 115 頁)

變更顯示項目、顯示通道、顯示波形、顯示測量值 (1 畫面、 2 畫面時)

F1

[Select]

◀▶

選擇

ENTER

顯示下拉式功能
表項目目選擇

▲▼

ENTER

確定

ESC / On

取消

SYSTEM VIEW TIME PLOT EVENT

1 CH 4 CH Udin 101V 16

1P2W 600V 50A ACDC 600V 50A fnom 60Hz

Urms CH1 ALL Ydiv AUTO Tdiv AUTO

01/10 18:52:18 01/10 18:58:50

0.2000k MAX: 100.98 V 2011/01/10 18:54:08

AVG: 82.70 V

MIN: 9.16 V

0.1000k 0.0000k 0.0200kV/div

01/10 01/10 01/10 01/10 01/10 01/10 01/10

1min/div

Select

標誌
表示根據IEC61000-4-30 標誌轉換，按照顯示的 TIME PLOT 間隔發生驟升、驟降或停電。
表示集合值可能不可靠。
參照：“關於標誌”（第 115 頁）

顯示項目、顯示通道
可選擇顯示項目與通道。可選擇的通道會因選擇的顯示項目而異。



設置內容 : (* : 初始設置)

顯示項目	顯示通道	顯示項目	顯示通道
Freq*	Freq* f10s	Iunb	unb* unb0
Urms	CH1* CH2 CH3 CH4 AVG	IharmH	CH1* CH2 CH3 CH4
Upk+	CH1* CH2 CH3 CH4	Ithd	CH1* CH2 CH3 CH4
Upk-	CH1* CH2 CH3 CH4	P	CH1* CH2 CH3 CH4 sum
Udc	CH4*	S	CH1* CH2 CH3 CH4 sum
Uunb	unb* unb0	Q	CH1* CH2 CH3 CH4 sum
UharmH	CH1* CH2 CH3 CH4	PF	CH1* CH2 CH3 CH4 sum
Uthd	CH1* CH2 CH3 CH4	KF	CH1* CH2 CH3 CH4
Irms	CH1* CH2 CH3 CH4 AVG	Msv1	CH1* CH2 CH3
Ipk+	CH1* CH2 CH3 CH4	Msv2	CH1* CH2 CH3
Eff	Eff1* Eff2	Msv%1	CH1* CH2 CH3
Ipk-	CH1* CH2 CH3 CH4	Msv%2	CH1* CH2 CH3
Idc	CH4*		

- Freq、Uunb、Iunb 與 Eff 不是通道選擇，而是選擇詳細的測量項目。
- AVG 為 CH1 ~ CH3 之間（根據接線）的平均值。
- sum 為 CH1 ~ CH3（根據接線）的總和。

- S、Q、PF 的 CH4 僅在 CH4 為 AC+DC 時才可選擇。另外，CH4 為 OFF 時不能選擇 Eff。
- 測量頻率為 400 Hz 時，不能選擇 Msv1、Msv%1、Msv2、Msv%2。

註記 可選擇的通道會因接線模式設置而異。

標記的含義

標記	測量項目	標記	測量項目	標記	測量項目
Freq*	頻率 200 ms	Irms	電流有效值	UharmH	高次諧波電壓成分
f10s	頻率 10 秒鐘 (Freq10s)	IrmsAVG	電流有效值平均 (選擇 AVG 時)	lharmH	高次諧波電流成分
Upk+ Upk-	電壓波形峰值 + 電壓波形峰值 -	Idc	電流 DC	Uthd-F Uthd-R	總諧波電壓畸變率
Ipk+ Ipk-	電流峰值 + 電流波形峰值 -	P	有功功率	lthd-F lthd-R	總諧波電流畸變率
Urms	電壓有效值 (相 / 線間)	S	視在功率	KF	K 因數
UrmsAVG	電壓有效值平均 (選擇 AVG 時)	Q	無功功率	Msv1	Mains signaling voltage 1 電平
Udc	電壓 DC	PF	功率因數	Msv%1	Mains signaling voltage 1 含有率
Eff	效率	Uunb0 Uunb	電壓零序不平衡率 電壓負序不平衡率	Msv2	Mains signaling voltage 2 電平
		Iunb0 Iunb	電流零序不平衡率 電流負序不平衡率	Msv%2	Mains signaling voltage 2 含有率

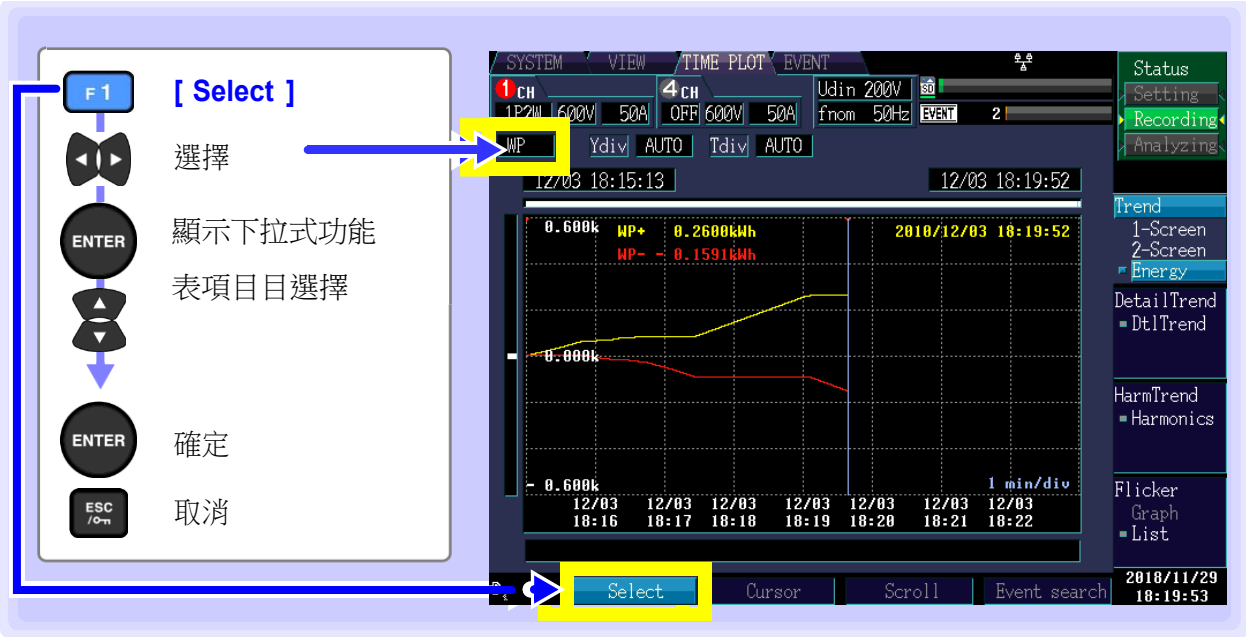
顯示波形、顯示測量值

設置內容 : (* : 初始設置)

MAX	顯示 TIME PLOT 間隔期間內的最大值。
MIN	顯示 TIME PLOT 間隔期間內的最小值。
AVG	顯示 TIME PLOT 間隔期間內的平均值。
ALL *	顯示 TIME PLOT 間隔期間內的最大值、最小值與平均值。



變更顯示項目 （電能累積畫面時）



顯示項目

設置內容 : (* : 初始設置)

WP*	有功功率累計值 WP+ 消耗、 WP- 再生
WQ	無功功率值 WQLAG 滯後、 WQLEAD 超前

放大 / 縮小圖表 (變更縱軸 / 橫軸倍率)



縱軸倍率 (Ydiv)

要縮小圖表時，請減小倍率。
要放大圖表時，請增大倍率。

設置內容 : (* : 初始設置)

AUTO*, x1, x2, x5, x10, x25, x50



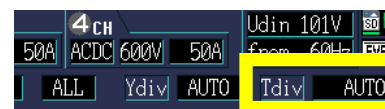
橫軸倍率 (Tdiv)

選擇橫軸的轉換比。

設置內容 : (* : 初始設置)

AUTO*、1 min/div ~ (因 TIME PLOT 間隔而異)

記錄期間，在 AUTO 模式下進行動作。



查看游標上的值與時間（游標測量）

可讀取時序圖表的游標上的值與時間。



滾動顯示資料

記錄期間，自動對縱軸 / 橫軸進行轉換比操作，以使時序圖表全部進入到畫面範圍內。記錄結束時，變更縱軸倍率 / 橫軸倍率，如果波形伸到畫面外部，則可上下左右滾動時序圖表。



檢索事件

可檢索發生事件的時間（事件標記）。
開始時與結束時，會發生開始事件與停止事件。
對應於在事件清單內選擇的事件。



註記

關於標誌

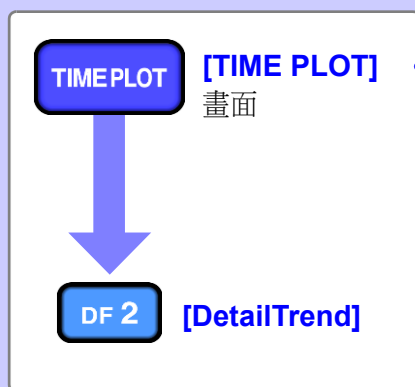
可能會因驟升、驟降、停電期間的測量演算法而產生不可靠的值。因此，在驟升、驟降、停電期間，TIME PLOT 資料中會顯示“標誌”，表示該測量值（集合值）不可靠。即使將驟升、驟降、停電事件的“標誌”設為 OFF，但在以基準電壓為基準降低 10% 時，則會判定為驟升或停電，超出 200% 時則會判定為驟升，並在測量資料中顯示“標誌”。標誌圖示：



7.3 顯示詳細趨勢

顯示 TIME PLOT 間隔的詳細趨勢圖

利用時序圖表按 TIME PLOT 間隔期間對 Urms1/2、Irms1/2、Inrush（衝擊電流）、Pinst、頻率 1 周波之一進行顯示。更新值顯示為最大值與最小值。



顯示 CH123 時的波形 / 測量值顏色
 紅色 : CH1
 黃色 : CH2
 藍色 : CH3

例：3P4W（三相 4 線）



利用 F 鍵進行選擇。



- 要變更顯示項目（第 117 頁）
- 要放大 / 縮小圖表（第 118 頁）
- 要查看游標上的值與時間（第 119 頁）
- 要滾動顯示資料（第 120 頁）
- 要檢索事件（第 120 頁）

註記

與趨勢的最大值、最小值、平均值 3 個圖表不同，詳細趨勢顯示為 1 個具有最大值與最小值縱向連接寬度的圖表。

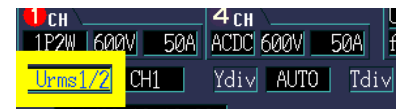
變更顯示項目、顯示通道



顯示項目

設置內容 : (* : 初始設置)

Urms1/2*	電壓 1/2 有效值
Irms1/2	電流 1/2 有效值
Freq_wav	頻率 1 周波
Pinst	暫態閃變值
Inrush	衝擊電流



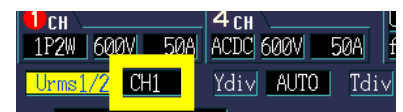
註記

僅在 [Pst、Plt] 中選擇 [Flicker] 時才會顯示 Pinst。

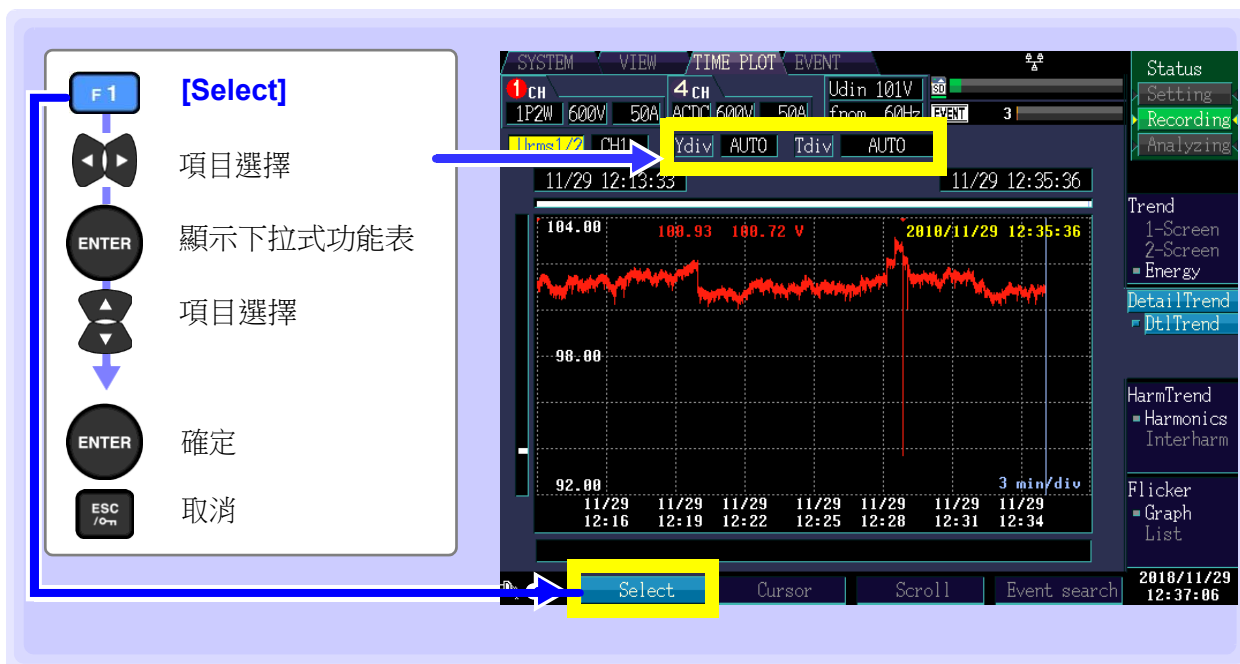
顯示通道

設置內容 : (* : 初始設置)

CH1*/ CH2/ CH3/ CH4



放大 / 縮小圖表 (變更縱軸 / 橫軸倍率)

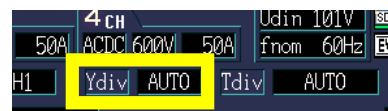


縱軸倍率 (Ydiv)

要縮小圖表時，請減小倍率。
要放大圖表時，請增大倍率。

設置內容 : (* : 初始設置)

AUTO*, x1, x2, x5, x10, x25, x50

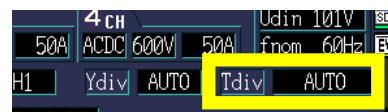


橫軸倍率 (Tdiv)

要縮小圖表時，請減小倍率。
要放大圖表時，請增大倍率。

設置內容 : (* : 初始設置)

AUTO*、1 min/div ~ (因 TIME PLOT 間隔而異)



註記

記錄期間，在 AUTO 模式下進行動作。不能進行變更。

查看游標上的值與時間（游標測量）

可讀取時序圖表的游標上的值與時間。



註記

- TIME PLOT 間隔設為 150/180 週期時，會將時間顯示到 ms 單位。
- 游標測量時顯示的時間以CH1 的電壓 (U1) 為基準。事件清單中顯示的事件發生時間與游標測量時顯示的時間可能會不一致。

滾動顯示資料

記錄期間，自動對縱軸 / 橫軸進行轉換比操作，以使時序圖表全部進入到畫面範圍內。記錄結束時，變更縱軸倍率 / 橫軸倍率，如果波形伸到畫面外部，則可上下左右滾動時序圖表。

F3 [Scroll]



滾動圖表

捲軸



顯示範圍

捲軸

游標位置

顯示範圍

所有測量資料

- 捲軸的顯示範圍（白條）表示將所有測量資料的哪個範圍顯示在畫面中。
- 捲軸內的游標表示游標在所有測量資料中的位置。

檢索事件

可檢索發生事件的時間（事件標記）。
開始時與結束時，會發生開始事件與停止事件。
對應於在事件清單內選擇的事件。

F4 [Event search]

將事件標記跳轉到旁邊

ENTER 利用波形分析事件



事件標記
▼ (紅色): 表示通常事件。

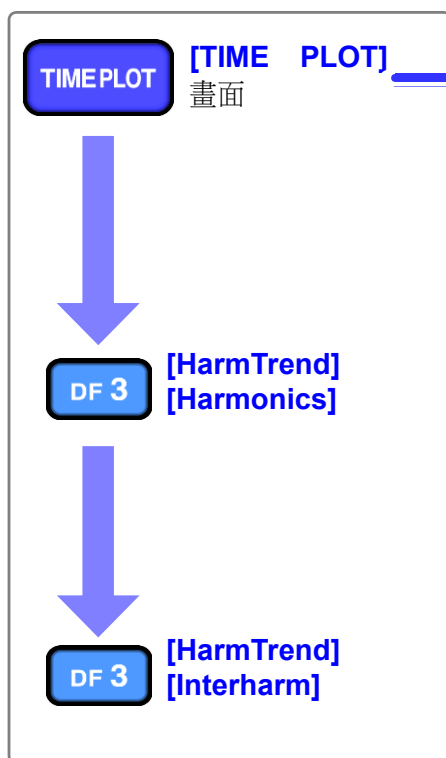
事件編號、發生日期時間、類型、通道

Event search

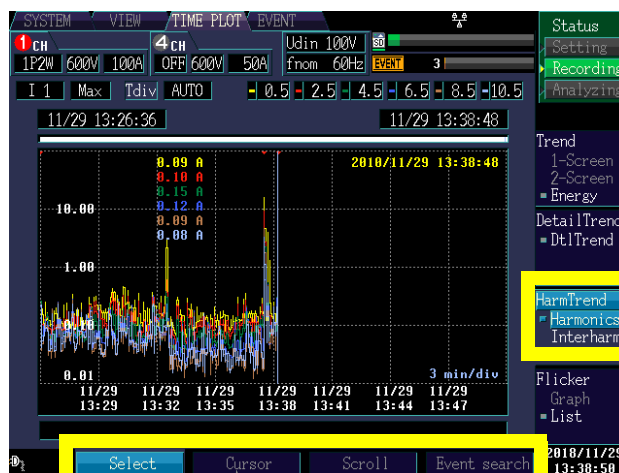
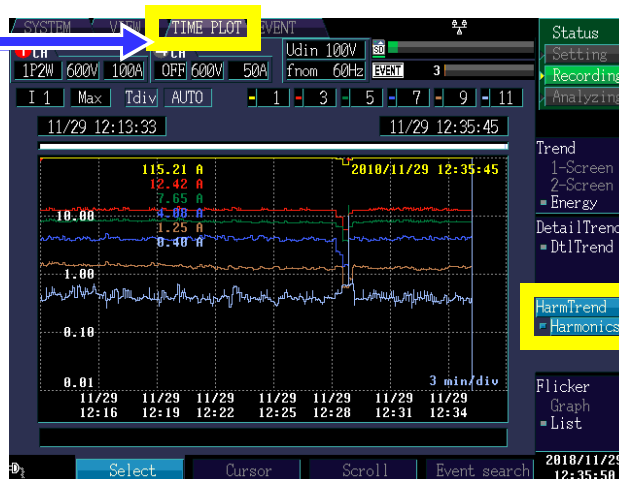
7.4 顯示諧波趨勢

選擇 6 個次數，顯示諧波時序圖表。

可顯示 TIME PLOT 間隔期間內的最大值、最小值、平均值（任選一項）。



例：3P4W（三相 4 線）



利用 F 鍵進行選擇。



- 要變更顯示項目 / 波形 / 測量值（第 122 頁）
- 要放大 / 縮小圖表（第 122 頁）
- 要變更顯示次數（第 123 頁）
- 要查看游標上的值與時間（第 123 頁）
- 要滾動波形（第 124 頁）
- 要檢索事件（第 124 頁）

註記

- 如果在[Recording Items]的設置（SYSTEM-DF1 [Record]-F1 [Interval]）(第72頁)中選擇[Power]，則不會顯示諧波趨勢（諧波趨勢圖表、間諧波趨勢圖表）。另外，如果選擇 [P&Harm]，則不會顯示間諧波趨勢。
- 400 Hz 測量時，進行 10 次以內的諧波分析，但不能進行間諧波分析。

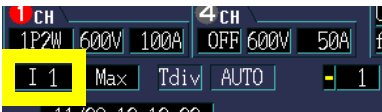
變更顯示項目、顯示波形、顯示測量值；放大 / 縮小圖表（變更橫軸倍）；變更顯示次數



顯示項目

設置內容 : (* : 初始設置)

U1*/U2/U3/U4	電壓 (CH1/2/3/4)
I1/I2/I3/I4	電流 (CH1/2/3/4)
P1/P2/P3	有功功率 (CH1/2/3)
Psum	有功功率合計
θ1/θ2/θ3	相位差 Pphase (CH1/2/3)
θsum	相位差 Pphase 合計



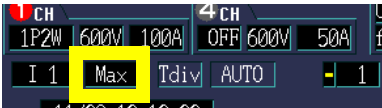
可選擇的顯示項目因接線方式而異。

註記 僅可在間諧波的時序圖表中選擇 U1/U2/U3/U4/I1/I2/I3/I4。

顯示波形、顯示測量值

設置內容 : (* : 初始設置)

MAX*	顯示 TIME PLOT 間隔期間內的最大值。
MIN	顯示 TIME PLOT 間隔期間內的最小值。
AVG	顯示 TIME PLOT 間隔期間內的平均值。



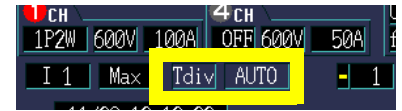
橫軸倍率 (Tdiv)

選擇橫軸的轉換比。

設置內容 : (* : 初始設置)

AUTO*、1 min/div ~ (因 TIME PLOT 間隔而異)

記錄期間，在 AUTO 模式下進行動作。不能進行變更。



註記

不能變更縱軸倍率。縱軸的最大值與滿量程值相同。

顯示次數

可選擇 6 個次數同時進行顯示。按次數左側的顏色顯示測量值與波形。

設置內容 : (* : 初始設置)

(1, 3, 5, 7, 9, 11)*, 0 ~ 50 ([Harmonic] 畫面時)

(1.5, 3.5, 5.5, 7.5, 9.5, 11.5)*, 0.5 ~ 49.5 ([Interharm] 畫面時)



查看游標上的值與時間 (游標測量)

可讀取時序圖表的游標上的值與時間。



滾動波形

記錄期間，自動對橫軸進行轉換比操作，以使時序圖表全部進入到畫面範圍內。記錄結束時，變更橫軸倍率，如果波形伸到畫面外部，則可左右滾動時序圖表。

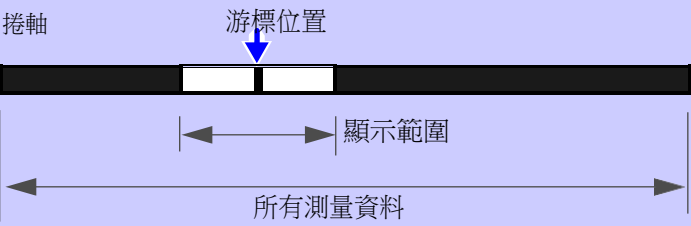
F3 [Scroll]



滾動圖表



- 捲軸的白條表示可顯示測量值的範圍。如果游標位置偏離該範圍，則不會顯示游標與游標值。
- 捲軸內的游標表示游標在所有測量資料中的位置。



檢索事件

可檢索發生事件的時間（事件標記）。必定會顯示開始時與結束時的事件標記。與事件清單中選擇的事件同步。

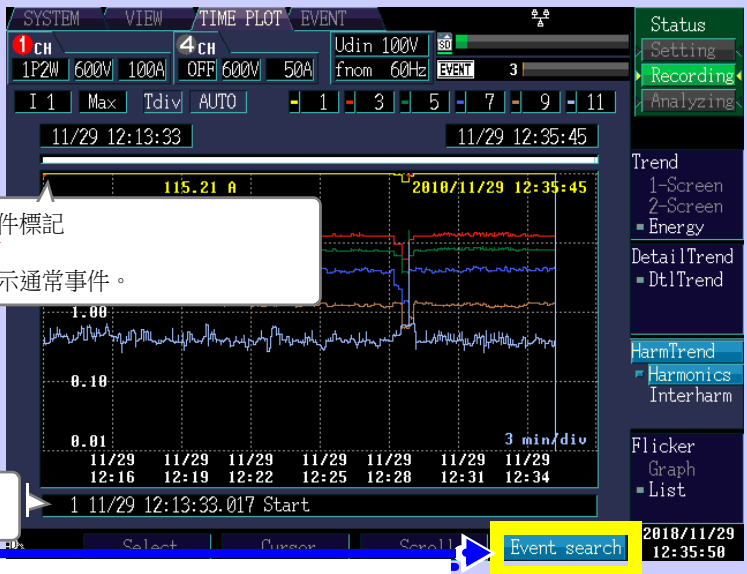
F4 [Event search]



將事件標記跳轉到旁邊

ENTER

利用波形分析事件



事件編號、發生日期時間、類型、通道

7.5 用圖表、清單顯示閃爍值

- 註記**
- 400 Hz 測量時，不能進行閃爍測量。
 - 如果在[SYSTEM]-DF1 [Main]-F2 [Measure2] 中未將[Flicker]設為[Pst、Plt]，則不會顯示。

IEC 閃爍測量儀與 $\Delta V10$ 閃爍測量儀

閃爍測量儀用於測量因光源亮度或波長的變化而帶來的視覺不穩定感覺。

閃爍測量儀包括 2 種類型，分別是基於 IEC 標準的 IEC 閃爍測量儀（UIE 閃爍測量儀）與日本國內使用的 $\Delta V10$ 閃爍測量儀。不論哪種閃爍測量儀，都用於觀測電壓波動並顯示用於客觀判斷閃爍的數值。

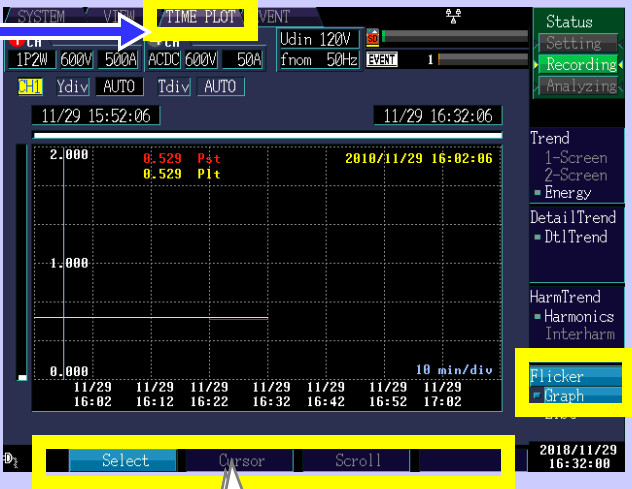
顯示 IEC 閃爍的波動圖表

顯示 IEC 閃爍的波動圖表。

TIMEPLOT [TIME PLOT] 畫面

↓

DF 4 [Flicker] [Graph]



利用 **F** 鍵進行選擇。

- 要變更顯示通道（第 126 頁）
- 要放大 / 縮小圖表（第 126 頁）
- 要查看游標上的值與時間（第 127 頁）
- 要滾動波形（第 127 頁）

- 註記**
- 與[SYSTEM]-DF1 [Record]-F1 [Interval]中設置的[TIME PLOT Interval](第73頁)無關，圖表每 10 分鐘更新一次。
 - 始終記錄Urms1/2、Irms1/2、Inrush、Freq_wav、Pinst。
 - 受使用的HPF 的影響，如果在設置之後立即開始Pst、Plt 的測量，最初的測量值可能會顯示為較大的數值。建議在 [SYSTEM] 畫面中進行設置之後，經過 2 分鐘左右再開始測量。

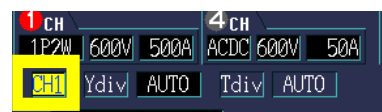
要變更顯示通道
放大 / 縮小圖表 (變更縱軸 / 橫軸倍率)



顯示通道

設置內容 : (* : 初始設置)

CH1*、CH2、CH3



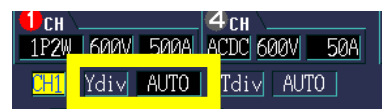
縱軸倍率 (Ydiv)

要縮小圖表時，請減小倍率。

要放大圖表時，請增大倍率。

設置內容 : (* : 初始設置)

AUTO*、×1、×2、×5、×10、×25、×50



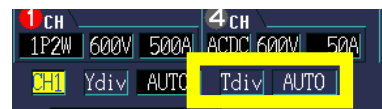
橫軸倍率 (Tdiv)

選擇橫軸的轉換比。

設置內容 : (* : 初始設置)

AUTO*、1 min/div ~

記錄期間，在 AUTO 模式下進行動作。不能進行變更。



查看游標上的值與時間（游標測量）

Pst 值與 Plt 值可讀取每 10 分鐘的測量值。



滾動波形

記錄期間，自動對縱軸 / 橫軸進行轉換比操作，以使時序圖表全部進入到畫面範圍內。記錄結束時，變更縱軸倍率 / 橫軸倍率，如果波形伸到畫面外部，則可上下左右滾動時序圖表。



顯示 IEC 閃爍清單

每隔 10 分鐘顯示 Pst、Plt 的統計值以及日期與時間。

TIME PLOT 畫面

[TIME PLOT]

DF 4

[Flicker]
[List]

- Pst：短期閃爍值
- Plt：長期閃爍值

No.	Date	Time	Pst	Plt
1	11/29	16:02:06	0.529	0.529
2	11/29	16:12:06	0.529	0.529
3	11/29	16:22:06	0.529	0.529
4	11/29	16:32:06	0.513	0.525

利用 F 鍵選擇通道。

註記

- 每隔 10 分鐘清單顯示下一 IEC 閃變的統計值 (Pst、Plt) 以及日期與時間。
- 僅在 **[SYSTEM]-DF1[Main]-F2 [Measure2]** 中將 **[Flicker]** 設為 **[Pst、Plt]** 時才會顯示。
- 在 EN50160“利用公共配電系統供給的電壓的特性”中規定了限度值，即“在任意1 周內的 95% 的期間，保持 $Plt \leq 1$ ”。
- 對符合 IEC 61000 標準的 IEC 閃爍進行測量時，請將主機的 TIMEPLOT 間隔設為 2 小時，Plt 值請僅使用測量開始後經過 2 小時以上的偶數時間（比如 2 點、4 點）。

關於標誌

可能會因驟升、驟降、停電期間的測量演算法而產生不可靠的值。因此，在驟升、驟降、停電期間，TIME PLOT 資料中會顯示“標誌”，表示該測量值（集合值）不可靠。

即使將驟升、驟降、停電事件的“標誌”設為 OFF，但在以公稱電壓為基準降低 10% 時，則會判定為驟升或停電，超出 200% 時則會判定為驟降，並在測量資料中顯示“標誌”。

標誌圖示：

顯示 ΔV_{10} 閃變的波動圖表

顯示 ΔV_{10} 閃變的波動圖表。

利用 F 鍵進行選擇。

- 要放大 / 縮小圖表時怎麼辦 ? (第 130 頁)
- 要查看游標上的值與時間時怎麼辦 ? (第 131 頁)
- 要滾動波形時怎麼辦 ? (第 131 頁)

註記

- 與[SYSTEM]-DF1 [Record]-F1 [Interval]中設置的、TIME PLOT間隔(第73頁)無關，圖表每1分鐘更新一次。
- 僅在 [SYSTEM]-DF1 [Main]-F2 [Measure2]中將 [Flicker] 設為 [ΔV_{10}] 時才會顯示。
- 可通過電壓 U1、U2、與 U3 這 3 個通道，同時測量 ΔV_{10} 閃爍。（根據接線）

 ΔV_{10} 閃爍的基準電壓

測量 ΔV_{10} 閃爍時，會在內部使用 AGC（自動增益控制器）自動設置基準電壓。

波動電壓值穩定下來時，基準電壓會自動變更為該值。

因此，與此前的 ΔV_{10} 閃爍測量儀同樣，無需切換抽頭。

例：

波動電壓：96 V rms時穩定→基準電壓：自動變更為 96 V rms

波動電壓：102 例：波動電壓： V rms 時穩定→基準電壓：自動變更為 102 V rms

受 ΔV_{10} 閃爍使用的 HPF 的影響，如果在設置之後立即開始 ΔV_{10} 測量， ΔV_{10} 閃爍的測量值則不會穩定，最初與第 2 次的測量值可能會顯示出較大的數值。

建議在 [SYSTEM] 畫面中進行設置之後，經過 5 分鐘左右再開始測量。

放大 / 縮小圖表 (變更縱軸 / 橫軸倍率)

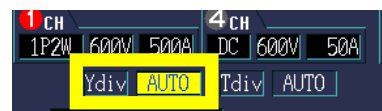


縱軸倍率 (Ydiv)

要縮小圖表時，請減小倍率。
要放大圖表時，請增大倍率。

設置內容 : (* : 初始設置)

AUTO*、×1、×2、×5、×10、×25、×50



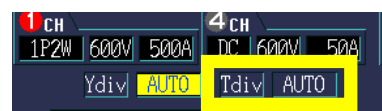
橫軸倍率 (Tdiv)

選擇橫軸的轉換比。

設置內容 : (* : 初始設置)

AUTO*、10 min/div ~

記錄期間，在 AUTO 模式下進行動作。不能進行變更。



查看游標上的值與時間（游標測量）

ΔV_{10} 閃爍值可讀取每 1 分鐘的測量值。



滾動波形

記錄期間，自動對縱軸 / 橫軸進行轉換換比操作，以使時序圖表全部進入到畫面範圍內。記錄結束時，變更縱軸 / 橫軸倍率，如果波形伸到畫面外部，則可上下左右滾動時序圖表。



顯示 ΔV_{10} 閃爍清單

每隔 1 小時連同日期與時間清單顯示下一 ΔV_{10} 閃爍的統計值。

- ΔV_{10} 閃爍 1 小時最大值
- ΔV_{10} 閃爍 1 小時第 4 最大值
- ΔV_{10} 閃爍 1 小時平均值

顯示測量期間內的 ΔV_{10} 閃爍的統計值。每分鐘更新 1 次 ΔV_{10} 值。

- ΔV_{10} 閃爍綜合最大值



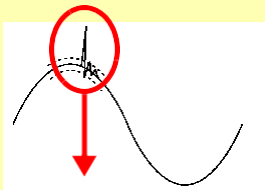
註記

- 統計值每 1 小時更新一次， ΔV_{10} 閃變綜合最大值每 1 分鐘更新一次。
- 僅在 [SYSTEM]-DF1[Main]-F2 [Measure 2] 中將 [Flicker] 設為 [ΔV_{10}] 時才會顯示。
- 在日本的 ΔV_{10} 閃爍的限度值上，相對於平均值（ ΔV_{10} 閃變每 1 小時的平均值）使用的是 0.32 V；相對於最大值（ ΔV_{10} 閃變每 1 小時的最大值、每 1 小時的第 4 最大值、綜合最大值之一）使用的是 0.45 V。

確認事件 (EVENT 畫面)

第 8 章

在 [EVENT] 畫面中分析資料。
有關事件的詳細說明，請參照 “附錄 2 電能品質參數與事件的說明”(第附 2 頁)。



每次發生事件時，都會在事件清單畫面中添加事件。

■ 顯示事件清單 (第 135 頁)
可在事件清單畫面中檢查已發生的事件。

■ 分析事件 (p.139 ~ p.147)
如果選擇事件，則可顯示發生時的畫面。

- 本儀器中顯示的事件
- 記錄開始事件
 - 記錄停止事件
 - 運算事件 (可設置閾值的事件)
 - 事件波形 (瞬態波形、高次諧波資料、波動資料)

註記

- 要使用事件進行測量時，請務必在 [SYSTEM] 畫面中將事件設置設為 ON。



參照：“5.6 變更事件設置”(第 81 頁)

- 可顯示的事件數量最多為 9999 個。(請利用應用軟體 PQ ONE 進行分析)

8.1 EVENT 畫面的查看方法

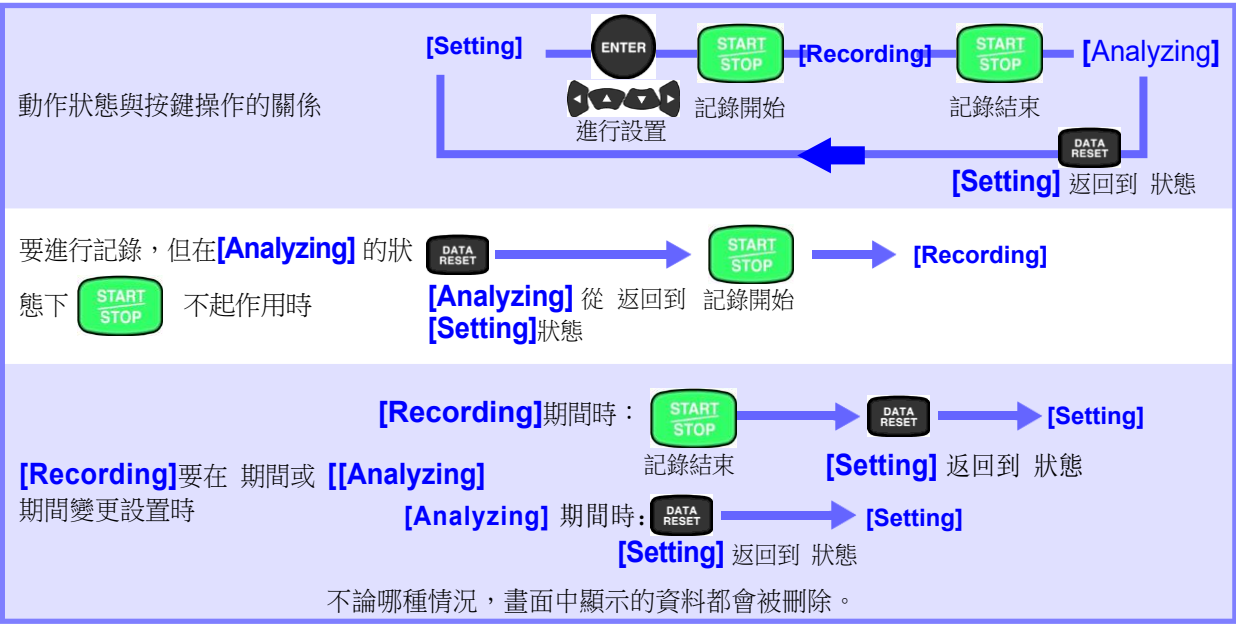
如果在 [EVENT] 畫面中按下 DF1 鍵，則會顯示事件清單畫面。



在內部動作狀態下，畫面操作不同

畫面操作受內部動作狀態的制約。

內部動作狀態	顯示更新
[Setting]	無
[Recording]	每次發生事件
[Analyzing]	停止



8.2 顯示事件清單

清單顯示已發生的事件。

EVENT [EVENT] 畫面

↓

DF 1 [Event] [List]

可上下滾動事件清單。

參照：“事件項目與清單中的標記、事件時的保存項目”（第 137 頁）

要分析事件發生時的狀態（第 139 頁）
（僅可在 **[Analyzing]** 期間進行確認。）
要分析瞬態波形（第 141 頁）
要查看高次諧波測量值（第 144 頁）
要確認波動資料（第 147 頁）

- 作為事件記錄的內容包括開始、結束、主機資訊以及 **[SYSTEM]** 畫面中設置的事件項目。
- 可顯示的事件全部為 No.1 ~ No.9999 之間的 9999 個事件。
- 在約200ms集合期間內發生不同的多個參數事件時，進行匯總並顯示為1個事件。多個參數的事件內容顯示在右側。

關於事件已滿時的動作
事件達到 9999 個時，繼續保存 TIME PLOT 資料，但會停止事件資料的保存。

顯示事件的詳細內容

可選擇某一事件並顯示詳細的事件資訊以及多個參數的事件內容。

The screenshot shows the oscilloscope's EVENT menu. The top bar indicates 'SYSTEM VIEW TIME PLOT EVENT'. The main display is divided into several sections:

- Event List:** A table listing events with columns for No., DATE, TIME, EVENT, and CH IN/OUT. Event 4 is highlighted in yellow.
- Event Details:** A panel on the right showing details for the selected event (Event 4, Dip, CH2 IN). It includes fields for CH, Date (2010/11/17), Time (20:24:23.831), Threshold (90.00 %), Level (160.82 V), and Duration.
- Waveform:** A plot at the bottom showing the voltage waveform at the time of the event. A yellow box highlights the waveform area.
- Navigation:** A yellow box at the bottom highlights the '100' and '100' buttons, which are used to move the cursor up and down by 100 units.

Annotations on the left side of the screenshot provide instructions:

- 移動黃色游標，選擇事件 (Move the yellow cursor to select the event).
- 選擇詳細內容的事件類型 (Select the event type for detailed content).
- 顯示事件發生時的電壓波形。 (Display the voltage waveform when the event occurred).
- 可利用 **F1**、**F2** 鍵，以 100 為單位上下移動黃色游標。 (Use **F1**, **F2** keys to move the yellow cursor up and down by 100 units).
- 可利用 **F4** 鍵將游標移動到最新事件處。 (Use **F4** key to move the cursor to the latest event).

事件項目與清單中的標記、事件時的保存項目

事件項目	事件 清單標記	支持 IN/OUT/ SENSE	同步保存項目			
			測量項目	事件波形	高速波形	波動資料
瞬態過電壓	Tran	IN/OUT	瞬時值所有項目 頻率 / 電壓 / 電流 / 功率 / 功率因數 / 不平衡率 / 諧 波電壓 / 諧波電流 / 諧波 功率 / 諧波電壓畸變率 / 諧波電流畸變率 / K 因數 / 高次諧波電壓成分、電流 成分（事件分類）	☐	瞬態過電壓波形	
驟降	Swell	IN/OUT		☐		☐
驟昇	Dip	IN/OUT		☐		☐
停電	Intrpt	IN/OUT		☐		☐
衝擊電流	Inrush	IN/OUT		☐		☐
頻率 200 ms	Freq	IN/OUT		☐		
頻率 1 周波	Freq_wav	IN/OUT		☐		
電壓波形峰值	Upk	IN/OUT		☐		
電壓有效值	Urms	IN/OUT/SENSE		☐		
電壓 DC 變動 （僅限於	Upp	IN/OUT		☐		
電流波形峰值	Ipk	IN/OUT		☐		
電流有效值	Irms	IN/OUT/SENSE		☐		
電流 DC 變動 （僅限於 CH4）	Ipp	IN/OUT		☐		
有功功率	P	IN/OUT		☐		
視在功率	S	IN/OUT		☐		
無功功率	Q	IN/OUT		☐		
功率因數 / 位移功率 因數	PF	IN/OUT		☐		
電壓反序不平衡率	Uunb	IN/OUT		☐		
電壓零序不平衡率	Uunb0	IN/OUT		☐		
電流反序不平衡率	Iunb	IN/OUT		☐		
電流零序不平衡率	Iunb0	IN/OUT		☐		
諧波電壓	Uharm	IN/OUT		☐		
諧波電流	Iharm	IN/OUT		☐		
諧波功率	Pharm	IN/OUT		☐		
諧波電壓電流相位差	Pphase	IN/OUT		☐		
總諧波電壓畸變率	Uthd	IN/OUT		☐		
總諧波電流畸變率	Ithd	IN/OUT		☐		
K 因數	KF	IN/OUT		☐		
高次諧波電壓成分	UharmH	IN/OUT		☐	高次諧波波形	
高次諧波電流成分	IharmH	IN/OUT		☐	高次諧波波形	
電壓波形比較	Wave			☐		
Mains signaling voltage	Msv	IN/OUT		☐		
計時器事件	Timer			☐		
連續事件	Cont			☐		
外部事件	Ext			☐		
手動事件	Manu			☐		
開始	Start			☐		
停止	Stop			☐		
GPS 注 1	GPS_IN			☐		
	GPS_OUT			☐		
	GPS_Err			☐		

注 1

- 發生 GPS 錯誤（GPS 錯誤） : GPS IN
- 消除 GPS 錯誤（GPS 定位） : GPS OUT
- 不能補償 GPS 時間（GPS 時間錯誤） : GPS Err
不依據 IN/OUT 規則

8.2 顯示事件清單

註記

僅在 IN 事件時才顯示波動資料。

另外，連續發生驟升 / 驟降 / 停電 / 衝擊電流的 IN 事件時，可能沒有波動資料。

關於事件清單的順序

最初發生的事件（開始事件）為 No.1，並按發生的順序附加編號。

關於事件清單的顯示內容

事件清單 按照事件發生的順序顯示事件清單。

顯示項目	內容	例
No.	事件發生的順序	1
Date	事件發生（日期）	2019/1/1
Time	事件發生（時間）	10:05:32.016
EVENT	事件項目	Uharm
CH	事件發生 CH (CH1/CH2/CH3/CH4/sum)	CH2
IN/OUT	IN：事件發生 /OUT：事件結束 /SENSE：SENSE 事件發生	IN

同時發生事件 IN 時，以電壓要素的事件為優先進行顯示。同樣地，同時發生事件 OUT 時，以電壓要素的事件為優先進行顯示。

事件詳細清單

僅顯示事件清單中無法顯示的詳細內容。

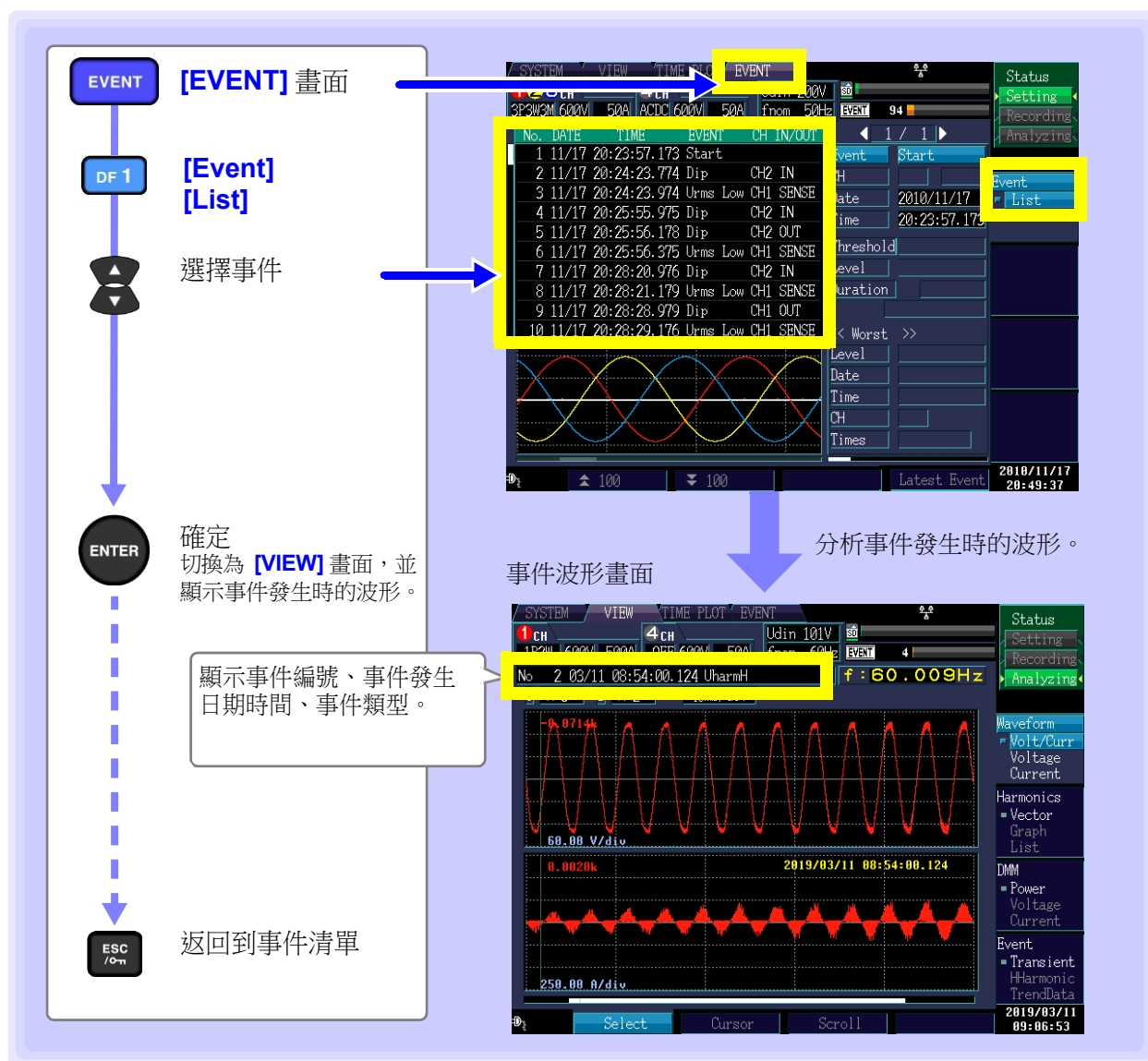
另外，可能同時發生多個事件。

在這種情況下，會在事件清單中顯示典型事件，其它事件會在詳細清單中連同事件內容一起顯示。

顯示項目	內容	例
事件	事件項目（變數） 諧波事件時，也會顯示諧波與間諧波的次數	Uharm (2)
發生 CH	事件發生 CH (CH1/CH2/CH3/CH4/sum) 與 IN：事件發生 /OUT：事件結束 /SENSE：SENSE 事件發生 頻率事件時，Up：顯示向上超出閾值的情況 /Low：顯示向下超出閾值的情況	CH4 OUT
日期	表示檢測到事件的日期	2019/1/1
時間	表示檢測到事件的時間	10:05:32.016
閾值	事件設置閾值（SENSE 值，測量值）	62.053 V
測量值	檢測到事件時的測量值 瞬態過電壓值時，也顯示瞬態幅度 單位為 500 ns。	1012.0 V
期間	表示超出閾值～恢復的期間。或 IN ～ OUT 的期間。	0:57:12.032 10.5μs
最差值	測量值 事件期間的最差測量值 瞬態過電壓值時，也顯示事件期間內的最大瞬態過電壓值的幅度	120.01 V 10.5 μs
	日期	2019/1/1
	時間	10:05:32.016
	發生 CH	CH1
發生次數	瞬態過電壓事件 IN ～瞬態過電壓事件 OUT 之間的瞬態過電壓發生次數（最多 99999 Times）	5Times

8.3 分析事件發生時的狀態

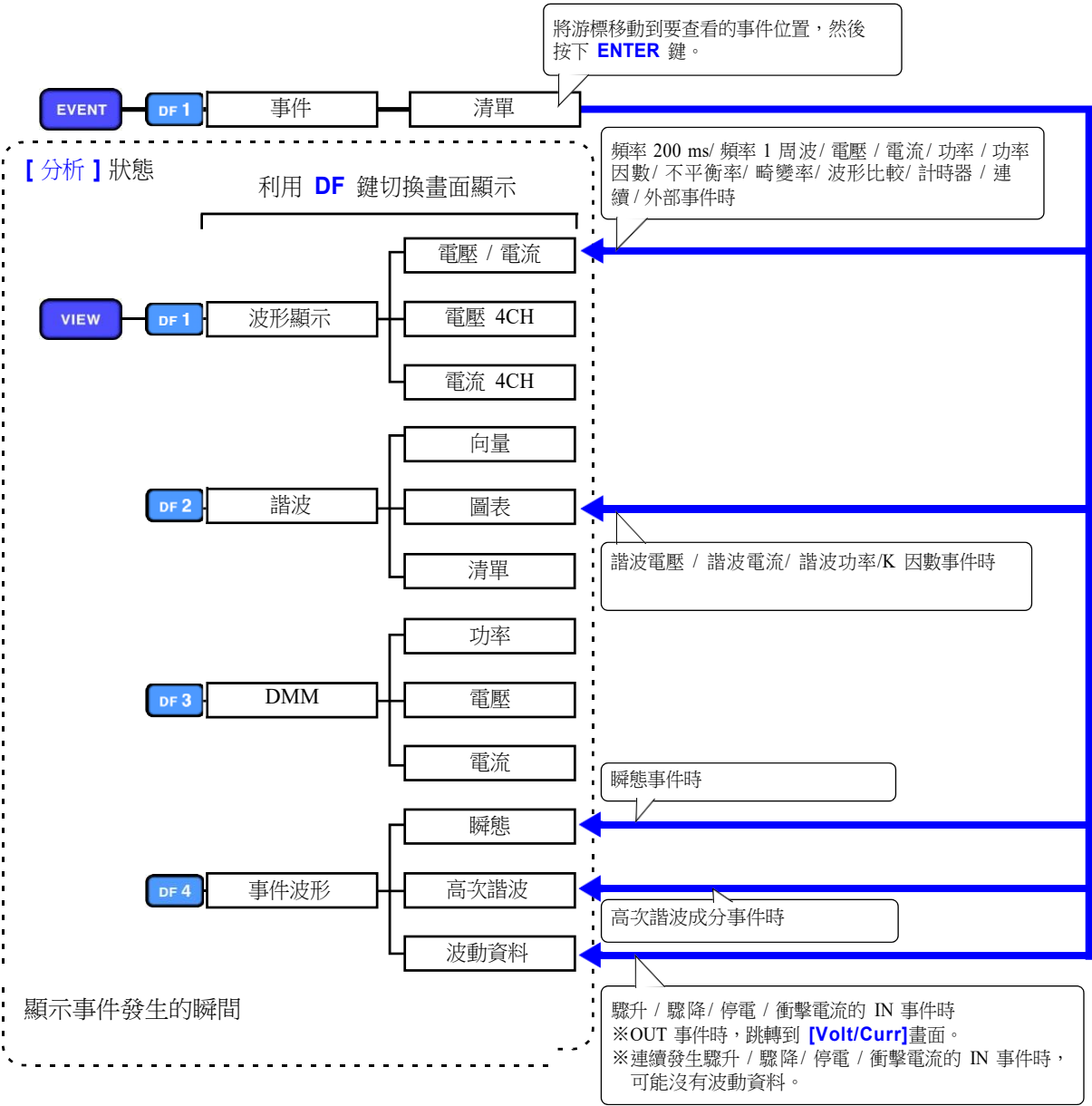
如果在事件清單畫面中選擇要分析的事件，則可在 **[VIEW]** 畫面中顯示事件發生時的波形或測量值。



註記 可通過事件波形畫面按下 **DF** 鍵，變更為事件發生時的各種畫面 (**DF1** 波形顯示、**DF2** 諧波、**DF3** DMM、**DF4** 事件波形)。

發生畫面切換與事件時的測量資料

事件跳轉功能
如果在事件清單中將游標移動到要查看的事件位置並按下 **ENTER** 鍵，則會顯示此時的測量資料。最初顯示的畫面會因發生的事件而異。如果隨後按下 **DF** 鍵，則會顯示任意畫面，此時可確認測量資料。



如何記錄事件波形？

參照：“附錄 4 TIME PLOT 記錄方法與事件波形記錄方法”(第附 11 頁)

8.4 分析瞬態波形

進行瞬態顯示

[EVENT] 畫面

DF 1 [Event] [List]

選擇事件清單或事件
詳細清單中顯示
“Tran”的事件

ENTER

確定
切換為 **[VIEW]** 畫面，並
顯示事件發生時的波形。

DF 4 [Transient]

ESC / On

返回到事件清單



顯示電壓 / 瞬態波形



電壓波形

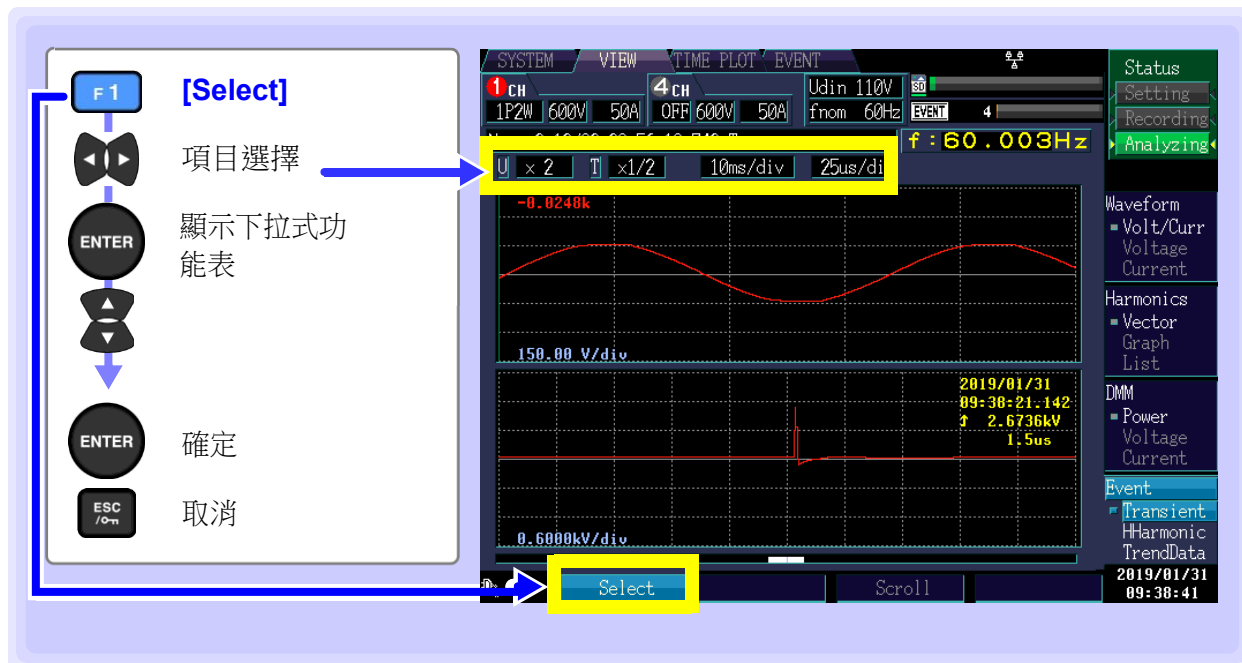
瞬態波形

發生瞬態
年 / 月 / 日
時間
上升沿瞬態電壓值
期間

利用 **F** 鍵進行選擇。
要放大 / 縮小瞬態波形 (第 142 頁)
要滾動瞬態波形 (第 143 頁)

- 瞬態波形為包括以 2 MHz 採集的基波成分 50 Hz/60 Hz 的波形
- 瞬態值是根據將採集的波形通過高通濾波器 ($f_c = 5 \text{ kHz}$) 除去基波成分中的 50 Hz/60 Hz 之後的波形進行測量的值
- 由於電壓波形顯示的是以 20 kS/s 設置間隔的資料，因此，瞬態波形的影響可能不會反映到電壓波形中。

放大 / 縮小瞬態波形



縱軸量程

要縮小波形時，請增大 1 div 的電壓值。

要放大波形時，請減小 1 div 的電壓值。

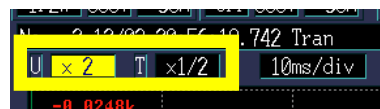
設置內容 : (* : 初始設置)

電壓波形的量程 (U)

$\times 1/3$ 、 $\times 1/2$ 、 $\times 1^*$ 、 $\times 2$ 、 $\times 5$ 、 $\times 10$ 、 $\times 20$ 、 $\times 50$

瞬態波形的量程 (T)

$\times 1/2^*$ 、 $\times 1$ 、 $\times 2$ 、 $\times 5$ 、 $\times 10$ 、 $\times 20$



橫軸量程 (Tdiv) (左：電壓波形的量程、右：瞬態波形的量程)

選擇橫軸的轉換比。

設置內容 : (* : 初始設置)

電壓波形的量程：

5ms/div*、10ms/div、20ms/div、40ms/div

瞬態波形的量程：

25μs/div*、50μs/div、100μs/div、200μs/div、400μs/div



滾動瞬態波形

如果進行橫向滾動，則可確認所有波形資料。

F3 [Scroll]

滾動波形

ESC 返回到事件清單

捲軸

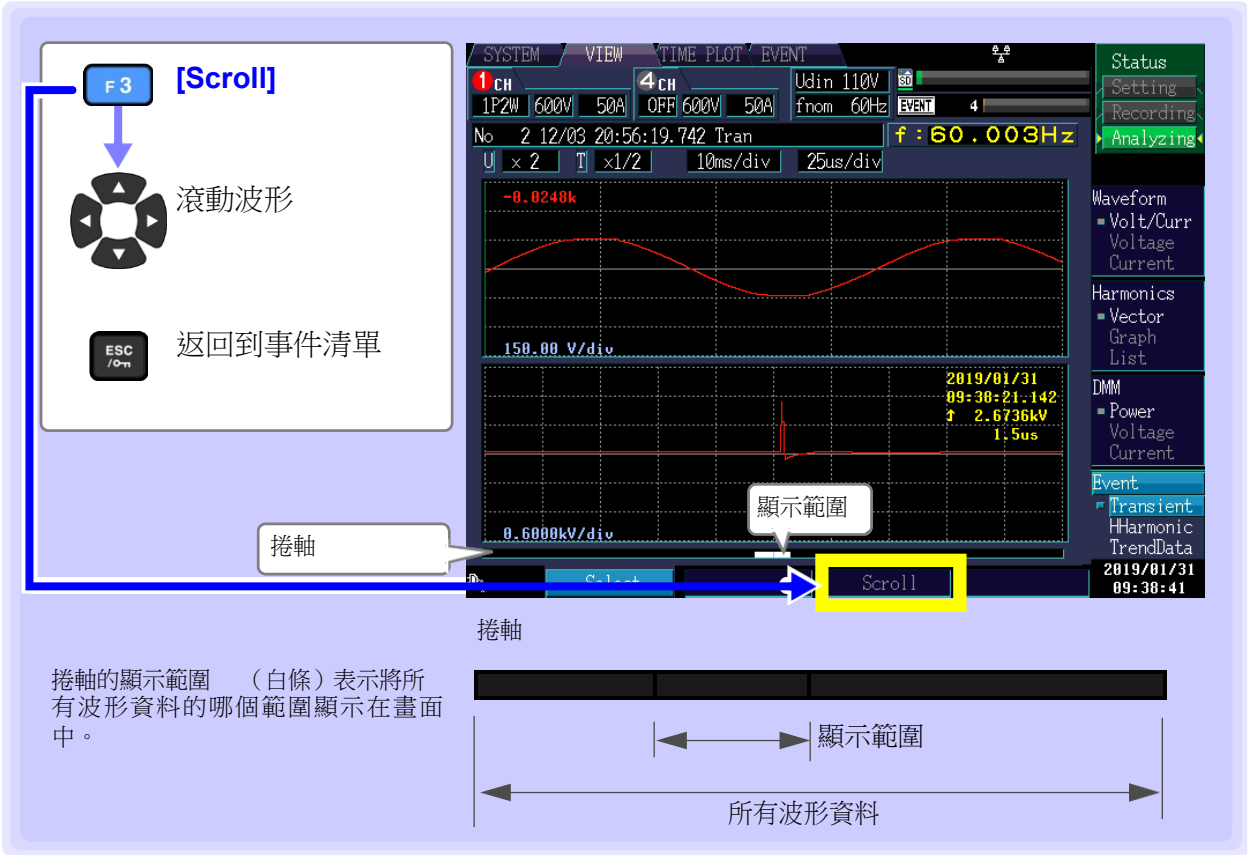
顯示範圍

捲軸

捲軸的顯示範圍（白條）表示將所有波形資料的哪個範圍顯示在畫面中。

顯示範圍

所有波形資料



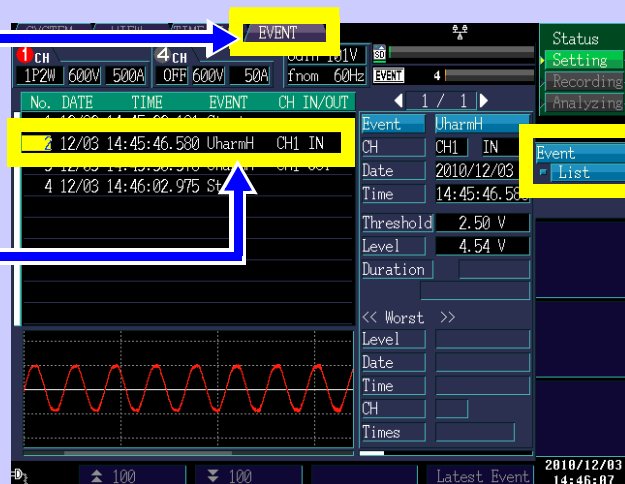
8 第 8 章 確認事件（EVENT 畫面）

8.5 查看高次諧波波形

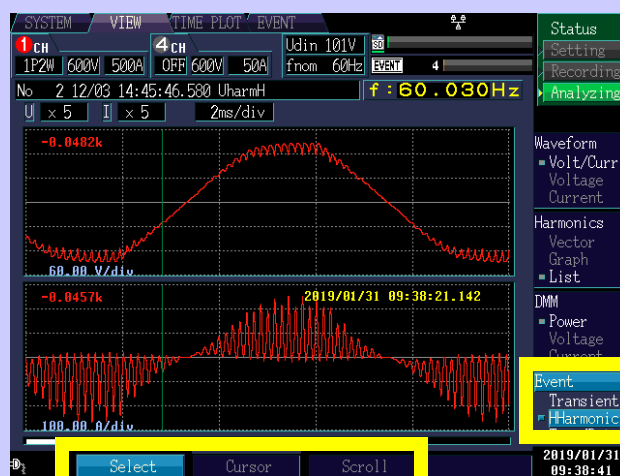
2 kHz 以上的雜訊成分的有效值稱為高次諧波成分。

檢測到高次諧波成分事件時，會記錄高次諧波波形。

高次諧波波形是以 200 kHz 採集的 40 ms 內的暫態波形。



顯示高次諧波



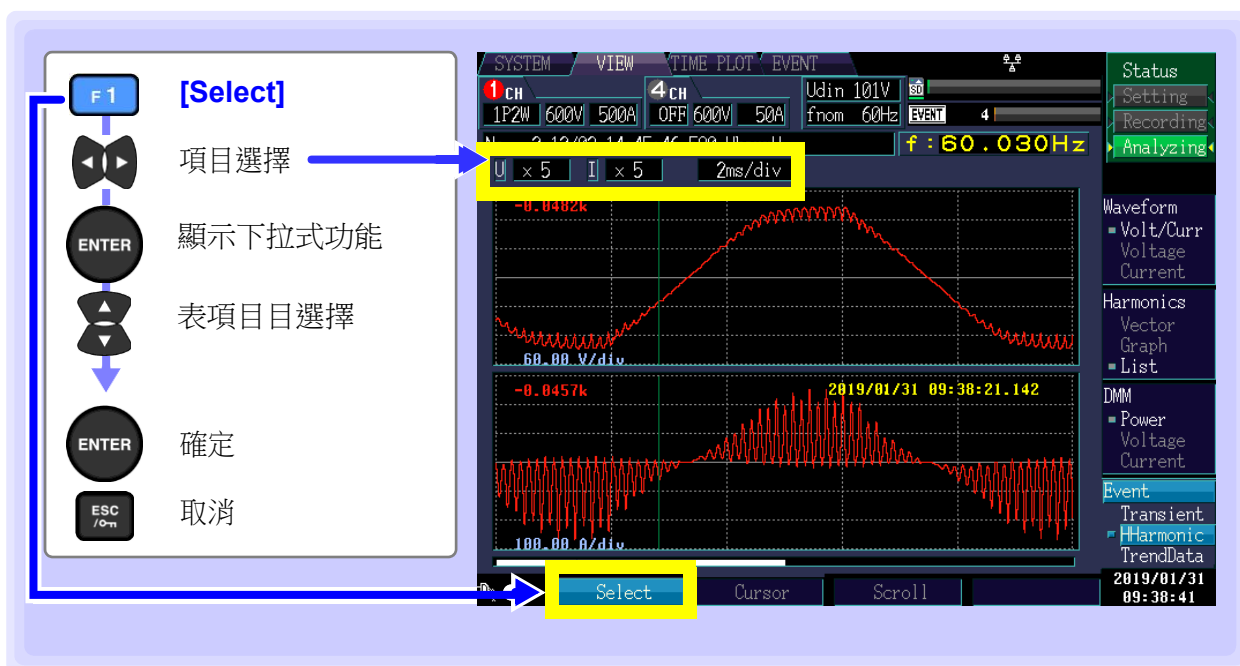
利用 F 鍵進行選擇。

要放大 / 縮小圖表 (第 145 頁)

要查看游標上的值與時間 (第 146 頁)

要滾動波形 (第 146 頁)

放大 / 縮小圖表（變更縱軸 / 橫軸倍率）



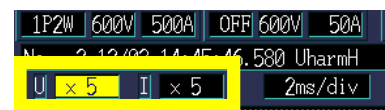
縱軸倍率（U：電壓、I：電流）

要縮小圖表時，請減小倍率。

要放大圖表時，請增大倍率。

設置內容：(*：初始設置)

$\times 1/3$ 、 $\times 1/2$ 、 $\times 1*$ 、 $\times 2$ 、 $\times 5$ 、 $\times 10$ 、 $\times 20$ 、 $\times 50$



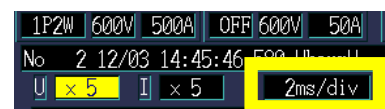
橫軸倍率

選擇橫軸的轉換比。

設置內容：(*：初始設置)

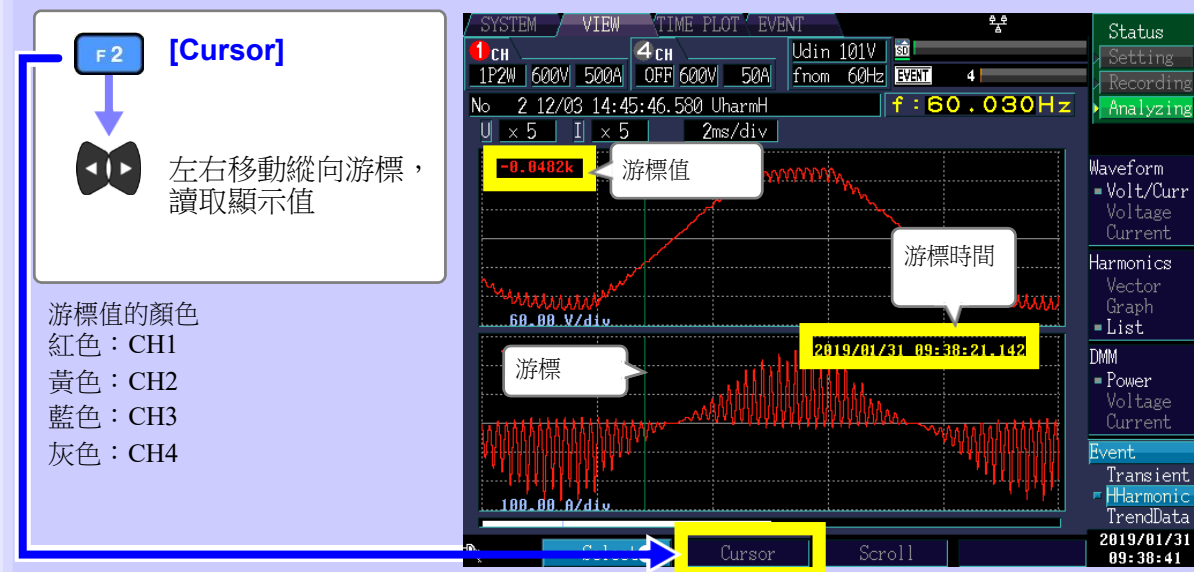
$0.5\text{ms/div}*$ 、 1ms/div 、 2ms/div 、 5ms/div 、 10ms/div

未顯示下拉式功能表時，也可以利用游標鍵的上下鍵進行變更。



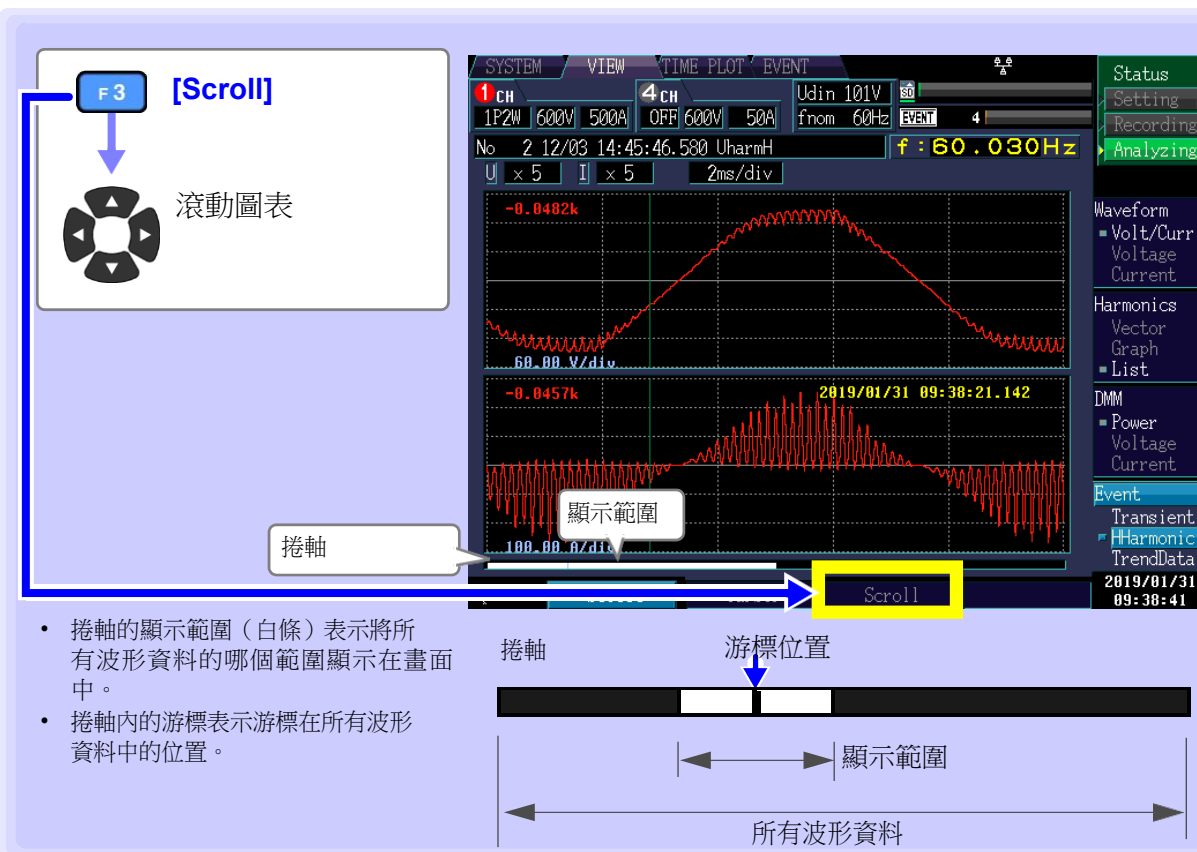
查看游標上的值與時間（游標測量）

可讀取波形圖表游標上的值與時間。



滾動波形

記錄期間，自動對橫軸進行轉換比操作，以使波形圖表全部進入到畫面範圍內。記錄結束時，變更橫軸倍率，如果波形伸到畫面外部，則可上下左右滾動波形圖表。



8.6 確認變動資料

用時序圖表對發生事件時的驟升 / 驟降 / 停電 / 衝擊電流事件的波動資料進行 30 秒鐘（事件 IN 前 0.5 秒後 29.5 秒）的顯示。（400 Hz 測量時，IN 前約 0.125 秒、後約 7.375 秒）

```

graph TD
    EVENT[EVENT] --> DF1[DF 1]
    DF1 --> Select[選擇事件]
    Select --> ENTER((ENTER))
    ENTER --> DF4[DF 4]
    DF4 --> ESC[ESC / On]
    ESC --> Return[返回到事件清單]
    
```

[EVENT] 畫面

[Event] [List]

選擇事件

確定
切換為 **[VIEW]** 畫面，
並顯示事件發生時的波形。

[TrendData]

返回到事件清單

The screenshot shows the **EVENT** screen with a table of events. The first event is highlighted in yellow:

No.	DATE	TIME	EVENT	CH	IN/OUT
1	12/03	16:18:16.733	Intrpt	CHI	IN
2	12/03	16:18:17.333	Intrpt	CHI	OUT
4	12/03	16:20:02.809	St		

Below the table is a waveform plot showing a sharp drop in voltage.

顯示波動資料

The **VIEW** screen shows a detailed waveform plot for the selected event. The plot shows a sharp drop in voltage from approximately 120V to 0V. The x-axis represents time in seconds, and the y-axis represents voltage in Volts.

利用 **F** 鍵進行選擇。

- 要變更顯示通道（第 148 頁）
- 要放大 / 縮小圖表（第 148 頁）
- 要查看游標上的值與時間（第 149 頁）
- 要滾動波形（第 149 頁）

顯示 U1、U2、U3 的時序圖表。

預觸發為 0.5 秒，全部記錄時間固定為 30 秒。

紅色：CH1

黃色：CH2

藍色：CH3

灰色：CH4

MAX、MIN值表示TIME PLOT間隔期間內的最大值、最小值。

註記

- 不論記錄項目的設置（第 72 頁）、TIME PLOT 間隔的設置（第 73 頁）（**[SYSTEM]-DF1 [Recording]-F1 [Interval]**）如何，均可進行記錄。
- 在記錄波動資料期間的 30 秒內發生事件時，記錄的波動資料僅為最初的 1 個。
- 最終利用應用軟體 PQ ONE 進行詳細分析並製作報表。

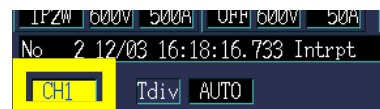
變更顯示通道、放大 / 縮小圖表（變更橫軸倍率）



顯示通道

設置內容 : (* : 初始設置)

CH1* / CH2 / CH3 / CH4 （因接線而異）



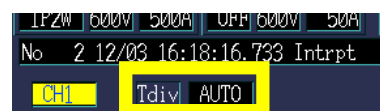
橫軸倍率 (Tdiv)

要縮小圖表時，請減小倍率。

要放大圖表時，請增大倍率。

設置內容 : (* : 初始設置)

AUTO*、×5、×2、×1、×1/2、×1/5、×1/10



查看游標上的值與時間（游標測量）

可讀取時序圖表的游標上的值與時間。



註記 游標測量時顯示的時間以 CH1 的電壓 (U1) 為基準。事件清單中顯示的事件發生時間與游標測量時顯示的時間可能會不一致。

滾動波形

記錄期間，自動對縱軸 / 橫軸進行轉換比操作，以使時序圖表全部進入到畫面範圍內。記錄結束時，變更縱軸倍率 / 橫軸倍率，如果波形伸到畫面外部，則可上下左右滾動時序圖表。



資料保存和檔案操作

(SYSTEM 畫面 記憶體) 第 9 章

將本儀器中的設置資料、測量資料、波形資料、事件資料以及畫面複製保存到選件 SD 存儲卡中。（僅可將設置條件讀入到本儀器中）

參照：“3.5 插入（拔出）SD 存儲卡”（第 41 頁）

9.1 關於 [記憶體] 畫面

下面說明 [MEMORY] 畫面的顯示。

表示當前的顯示位置。
該畫面時，可看出正在顯示 SD 存儲卡的 PQ3198 用資料夾內容。

顯示 SD 存儲卡的使用量。

顯示 SD 存儲卡內保存的檔清單。

利用游標鍵上下滾動畫面時，用白條表示當前的顯示位置。

Use the ↑ ↓ keys to select file. Use the ← → to switch folders. (View up to 204 files.)

SD 存儲卡發生異常時，會顯示錯誤資訊。另外，不顯示SD使用量。

Delete Format

2018/11/28 16:18:33

No.	File Name	Size	Date
1	HARDCOPY	<Folder>	2009/01/23 23:15
2	SETTING	<Folder>	2018/11/22 18:19
3	18112800	<Folder>	2018/11/28 16:18

total: 3 files

Used 4 MB / 7592 MB

Udin 230V
fnom 50Hz

3P4W 600V 500A ACDC 600V 500A

1 2 3 CH 4 CH

Setting
Recording
Analyzing

System
Wiring
Main
Record

Event1
Voltage1
Voltage2
Wave

Event2
Current
Harmonics
Power/etc

Memory
Setting
Hardcopy
List

9.1 關於[記憶體]畫面

關於資料類型

資料包括下述類型。

名稱	類型	說明
00000001.SET	SET	設定檔案
00000001.BMP	BMP	畫面複製資料檔案
EV000001.EVT	EVT	事件資料檔案
TR000001.TRN	TRN	瞬態波形檔案
HH000001.HHC	HHC	高次諧波波形檔案
000001.WDU	WDU	波動資料檔案
AT000000.BMP	BMP	按畫面複製間隔保存的畫面資料檔案
PQ3198.SET	SET	時序測量開始時的設置資料檔案
TP0000.ITV	ITV	時序測量通常二進位資料
FL0000.FLC	FLC	時序測量閃變數據
HARDCOPY	<Folder>	畫面複製資料檔案的保存用資料夾
SETTING	<Folder>	設置保存用資料夾
YYMMDDNN	<Folder>	資料保存用資料夾（名稱會因年月日、第幾個資料夾而異(第156頁)）
EVENT	<Folder>	事件保存用資料夾
AUTOCOPY	<Folder>	畫面資料的自動保存用資料夾（保存 AT*****.BMP 的資料夾）

- 檔案名數字為同一資料夾內的連續編號。
- 資料保存用資料夾的YY 表示西曆的後 2 位； MM 表示月份； DD 表示日期； NN 表示該日的連號。

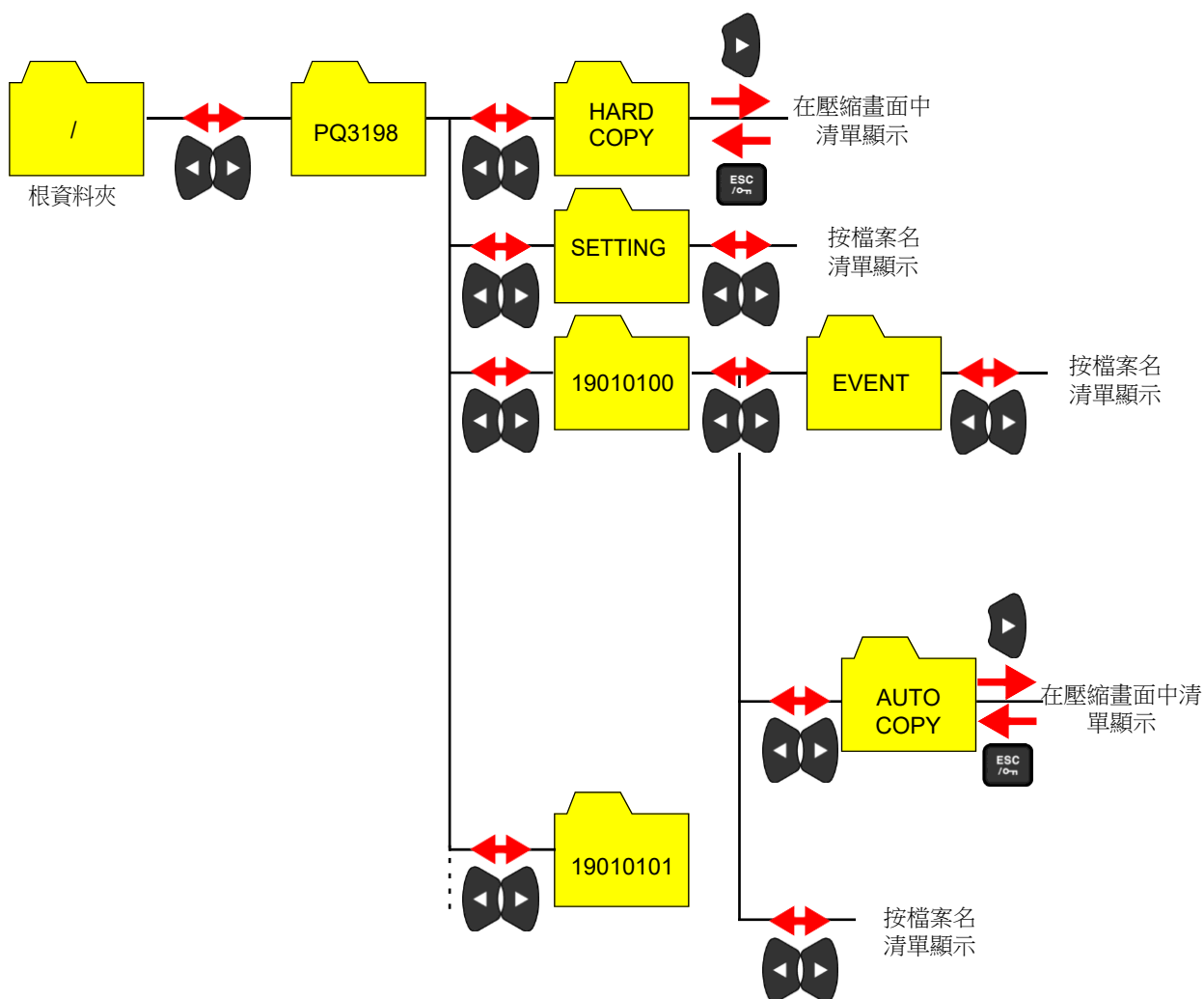
關於移動到資料夾內、移動到根目錄內、清單顯示

■ 資料夾內的移動

- 利用上下游標鍵將游標移動到任意 < 資料夾 > 內，然後利用右游標鍵顯示資料夾內部。
- 顯示根資料夾 [/] 時，與游標位置無關，利用右游標鍵移動到 [PQ3198] 資料夾中。
- 要返回到上1個資料夾時，在顯示[HARDCOPY]資料夾、[AUTOCOPY]資料夾時按下ESC鍵。其它文件夾時，按下左游標鍵。
- 不能移動與本儀器無關的資料夾。

■ 關於清單顯示

[HARDCOPY] 資料夾、[AUTOCOPY] 資料夾時，在 BMP 檔的壓縮畫面中進行清單顯示。除此之外的資料夾則在檔案名清單中顯示。



9.2 對 SD 存儲卡進行格式化

使用的 SD 存儲卡未格式化（初始化）時執行。

將要進行格式化的 SD 存儲卡插入本儀器之後（第 41 頁），開始格式化。

格式化結束之後，在根目錄（SD 存儲卡內的最上層）中會自動生成 **[PQ3198]** 資料夾。



註記

- 一旦執行格式化，保存在SD 存儲卡內的所有資料將被清除，導致無法復原。請在仔細確認內容的基礎上執行。另外，建議務必對 SD 存儲卡內的重要資料進行備份。
- 請在本儀器中進行格式化。如果在電腦中進行格式化，則可能無法形成 SD 專用格式，這會導致存儲卡的性能降低。
- 本儀器僅可在 SD 專用格式的存儲卡中保存資料。
- 請務必使用本公司指定的SD 存儲卡（Z4001 等）。如果使用指定以外的SD 存儲卡，則無法進行操作保證。

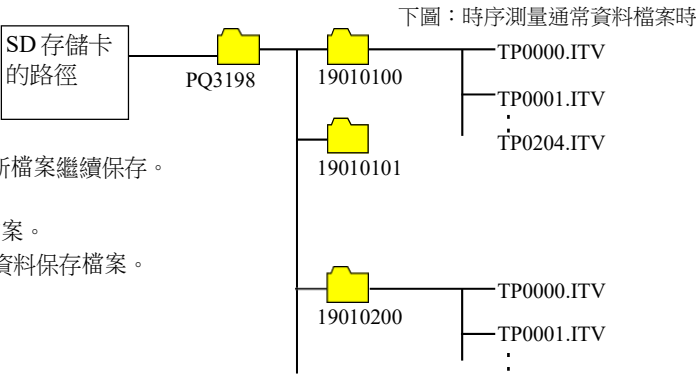
9.3 關於保存操作與檔案結構

保存操作

保存測量資料 (第 157 頁)

保存方法 按時間控制設置
自動進行保存

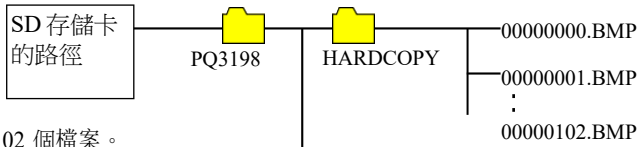
- 檔案的大小超出 100 MB 時，生成新檔案繼續保存。
- SD 存儲卡容量已滿時，停止保存。
- 可在 [List]畫面中顯示最多 204 個檔案。
- 相同年月日可生成最多 100 個測量資料保存檔案。



保存畫面複製 (第 160 頁)

保存方法 顯示要保存的畫面，然後
按下 COPY 鍵

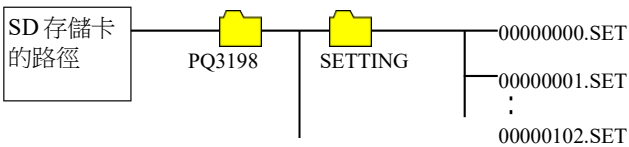
- 可在 [畫面複製]畫面中顯示最多 102 個檔案。



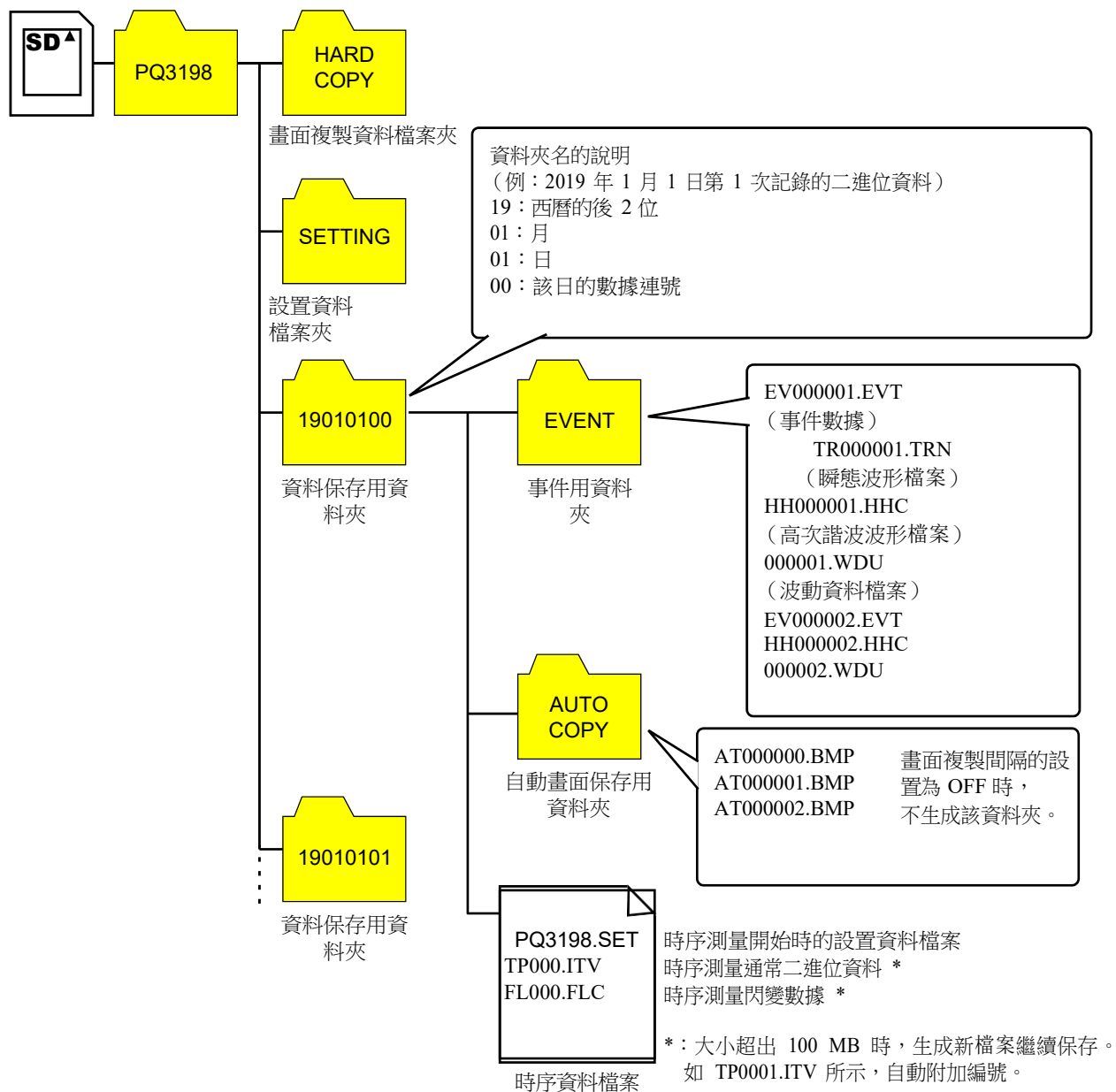
保存設置資料 (第 161 頁)

保存方法 移動到要在 [Setting]
畫面中保存的資料夾，然後按下 F2

- 可在[Setting]畫面中顯示最多 102 個檔案。



檔案結構（全體）



9.4 儲存、顯示與刪除測量資料

儲存

[Recording Items] 設置中選擇的項目均按二進位格式自動保存到 SD 存儲卡中。相同年月日可生成最多 100 個測量資料保存檔案。

註記 如果未插入 SD 存儲卡，則不能保存測量資料。

保存步驟

1.

設置記錄項目、TIME PLOT 間隔。
(請參照“記錄項目”(第 72 頁)、“TIME PLOT 間隔”(第 73 頁))
2.

設置記錄開始時間 / 結束時間。(根據需要)
(請參照“實際時間控制”(第 74 頁))
3.

START
STOP

 按下 鍵，開始記錄。

(需要停止時，再次按下

START
STOP

 鍵)

(會自動生成資料夾，並將資料保存在該資料夾中 請參照“9.3”(第 155 頁))

儲存處：	SD 存儲卡
檔案名：	根據開始時的日期時間自動生成，副檔名為 ITV (時序測量通常二進位資料)或 FLC (時序測量閃爍數據) 數字為資料夾內的連續編號 0000 ~ 9999 例：TP0000.ITV (同一資料夾內最初保存的時序測量通常二進位資料)

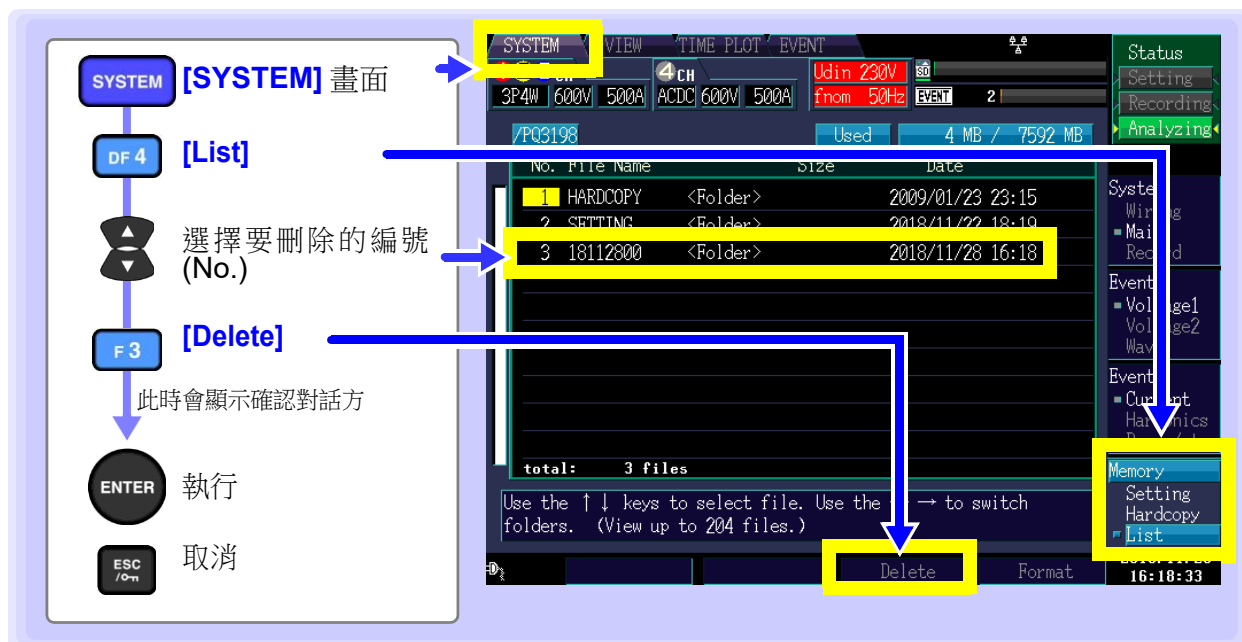


關於剩餘可保存時間
設置記錄項目、TIME PLOT 間隔時，會顯示所用 SD 存儲卡的剩餘可保存時間。根據 SD 存儲卡的可保存容量、記錄項目數與 TIME PLOT 間隔時間，計算並顯示大致時間。由於計算時不包括事件資料，因此記錄時間可能會因事件次數而大幅降低。
使用可記錄時間 (參考值) Z4001 SD 存儲卡 2GB 時、反復記錄 1 週並將反復次數設為 55 次時

TIME PLOT 間隔	記錄項目設置		
	全部的資料 (保存所有資料)	功率和諧波 (保存有效值與諧波)	功率 (僅保存有效值)
1 秒	16.6 小時	23.2 小時	11.9 天
3 秒	2.1 天	2.9 天	35.8 天
15 秒	10.4 天	14.5 天	25.5 周
30 秒	20.7 天	29 天	51 周
1 分鐘	41.5 天	8.3 周	55 周
5 分鐘	29.6 周	41.5 周	55 周
10 分鐘	55 周	55 周	55 周
15 分鐘	55 周	55 周	55 周
30 分鐘	55 周	55 周	55 周
1 小時	55 周	55 周	55 周
2 小時	55 周	55 周	55 周
150/180 週期 (3 秒)	2.1 天	2.9 天	35.8 天

- 不依賴於接線。
- 如果將反復記錄設為 [OFF]，最長可記錄時間則為 35 天。
- 如果將反復記錄設為 [1Day]，最長可記錄時間則為 366 天。
- 如果將反復記錄設為 [1Week]，最長可記錄時間則為 55 周 (385 天)。
- [Power] 時，不會保存諧波次數資料，但 THD 時保存。

刪除



測量資料的顯示（讀取）

在 [SYSTEM]-[Memory]-[List] 畫面中，如果將游標對準要顯示的資料保存用資料夾，則會顯示 **F1** [Load] 鍵。如果按下 **F1** [Load]鍵，則會進入 [Analyze] 狀態，並顯示指定資料夾內的事件清單、趨勢資料、詳細趨勢資料等。
可確認事件或趨勢資料、詳細趨勢資料。
有關事件的確認方法，請參照“第 8 章 確認事件（EVENT 畫面）”（第 133 頁）。
按下 **DATA RESET** 鍵，恢復為 [Settings] 狀態。

**注意**

- 本儀器 [TIME PLOT] 畫面中的趨勢資料、詳細趨勢資料與諧波趨勢資料的最大顯示時間存在限制。
要確認已測量的所有趨勢資料時，請使用應用軟體 PQ ONE。
- 不能讀取使用不同版本測量的資料。
- 游標位於資料保存用資料夾 (*****) 內時，會顯示 **F1[Load]** 鍵。

TIME PLOT 畫面的最大顯示時間

TIME PLOT 間隔	記錄項目設置		
	全部的資料 (保存所有資料)	功率和諧波 (保存有效值與諧波)	功率 (僅保存有效值)
1 秒	7 分 52 秒	15 分 44 秒	2 小時 37 分 20 秒
3 秒	23 分 36 秒	47 分 12 秒	7 小時 52 分
15 秒	1 小時 58 分	3 小時 56 分	1 天 15 小時 20 分
30 秒	3 小時 56 分	7 小時 52 分	3 天 6 小時 40 分
1 分鐘	7 小時 58 分	15 小時 44 分	6 天 13 小時 20 分
5 分鐘	1 天 15 小時 20 分	3 天 6 小時 40 分	32 天 18 小時 40 分
10 分鐘	3 天 6 小時 40 分	6 天 13 小時 20 分	35 天
15 分鐘	4 天 22 小時	9 天 20 小時	35 天
30 分鐘	9 天 20 小時	19 天 16 小時	35 天
1 小時	19 天 16 小時	35 天	35 天
2 小時	35 天	35 天	35 天
150/180 週期 (3 秒)	23 分 36 秒	47 分 12 秒	7 小時 52 分

9.5 儲存、顯示與刪除畫面截圖

以 bmp 檔案格式（彩色 256 色）保存當前顯示的畫面。
文件副檔名為 BMP。

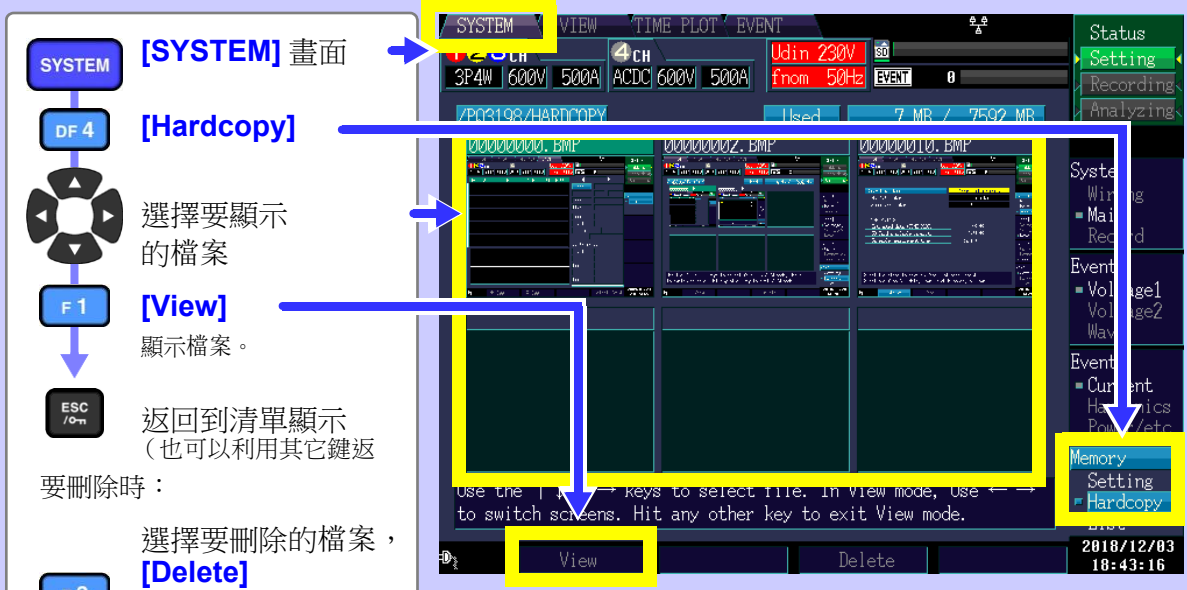
保存

通過顯示要保存的畫面並按下  鍵，可將按下時的畫面保存、輸出到 SD 存儲卡中。

輸出目標：	SD 存儲卡
檔案名：	自動生成，副檔名為 BMP 00000000.BMP（數字為同一資料夾內的連續編號 00000000 ~ 99999999） 例：00000001.BMP

註記 [Hardcopy] 畫面中最多顯示 102 個檔案。

顯示、刪除



[SYSTEM] 畫面 → **[Hardcopy]** → **[View]** → **[Delete]** → **[ENTER]** → **[ESC]**

選擇要顯示的檔案

顯示檔案。

返回到清單顯示（也可以利用其它鍵返

要刪除時：

選擇要刪除的檔案，**[Delete]** 此時會顯示確認對話方塊。

執行

取消

查看已設置畫面複製間隔的畫面截圖時
如果在 **[List]** 畫面中操作游標鍵並移動到 **[AUTO COPY]** 檔案位置，則會顯示縮略圖。
如果在顯示縮略圖的畫面中利用游標鍵選擇要查看的畫面並按下 **[View]** 鍵，則可查看已設置畫面複製間隔的畫面截圖。

9.6 儲存、刪除設置檔案（設定檔案）

保存本儀器設置的當前設置條件。



註記

- 不能任意設置檔案名。全部自動命名。（例：00000000.SET）
- 參照：“9.3 關於保存操作與檔案結構”（第 155 頁）
- [設置] 畫面中最多顯示 102 個檔案。

9.7 讀入設定檔案（設定檔案）

選擇並讀入保存的設置條件。



9.8 關於檔案與資料夾名

註記 不能在本儀器上任意生成資料夾。全部自動生成。
另外，不能變更檔案名與資料夾名。

要變更檔案名與資料夾名稱時

可對讀入到電腦的檔案與資料夾進行名稱變更。

可設置的名稱最多為 8 個字元。

請將設置檔放入到 [SETTING] 資料夾中；將畫面複製檔案放入到 [HARDCOPY] 資料夾中。

如果檔案名使用字母與數值以外，則可能無法在本儀器中正確地進行顯示。

利用應用軟體進行分析 第 10 章

10.1 使用 PQ ONE

應用軟體 PQ ONE 用於在電腦中分析本儀器的資料（二進位格式）。

PQ ONE 請在敝公司網站下載。

參照：“下載專區導航”（第 1 頁）

主要功能



顯示 / 分析測量資料

可利用事件統計功能詳細地分析測量資料。

通過確認各天或各個時刻的事件發生狀況，發現易於在特定時間或日子發生的事件。



簡單地生成預期的圖表

可將趨勢圖的顯示期間調整為適當的時間，或將三相部分的趨勢資料匯總為 1 個圖表。



生成測量資料報表

可直接將畫面中顯示的內容輸出為報表。無需複雜的報表設置，即可生成預期的報表。



顯示 EN50160 模式的測量資料



將測量資料轉換為 CSV 格式

可將任意範圍的測量資料轉換為 CSV 格式。

已轉換的檔案可用於電腦上的表格計算軟體等。



利用 ITIC(CBEMA) 曲線* 進行異常判定（Ver 5.00.0 以後）

*：ITIC 曲線主要在美國使用，它是用於設置並評價電壓異常容許範圍的曲線。也可以利用任意設置的“User 定義曲線”進行評價。



清單顯示檔案資訊（設置或事件次數等）

如果拖動包括測量資料的資料夾，則會清單顯示資料夾內包含的所有資料的設置內容或事件發生狀況。

詳情請瀏覽本公司網站。

操作環境

OS（作業系統）	Windows 7（32 位 /64 位）、Windows 8.1（32 位 /64 位）、 Windows 10（32 位 /64 位）、Windows 11
軟體環境	Microsoft .NET Framework 4.5.2 以後版本
顯示器	解析度大於等於 1024 × 768 點

使用說明書的使用方法

提供的使用說明書採用 PDF 格式。
閱讀使用說明書時，需要在電腦中事先安裝 Adobe® Reader®（可從 Adobe Web 主頁下載）。

10.2 使用 GENNECT One

GENNECT One 是用於對本儀器與電腦進行 LAN 連接，即時觀測測量值或回收測量檔案的應用軟體。
GENNECT One 請在敝公司網站下載。

參照：“下載專區導航”（第 1 頁）

主要功能



記錄 (LAN)

以一定間隔（記錄間隔）從 LAN 內的測量儀器獲取測量值，並即時匯總到 1 張圖形上顯示。



儀錶板 (LAN)

該功能用於以一定間隔（監控間隔）從 LAN 內的測量儀器獲取測量值並在圖形中顯示。可定制測量值的顯示位置或背景圖像等。



自動傳送檔案 (LAN)

可自動將 LAN 內的測量儀器保存的測量檔案傳送到電腦中進行統一管理。

詳情請參照 GENNECT 網站。

操作環境

支持的 OS	Windows 7（32位/64位）、Windows 8.1（32位/64位）、Windows 10（32位/64位）、Windows 11
軟體環境	Microsoft .NET Framework 4.6.2 以後版本
CPU	處理速度大於等於 2 GHz
記憶體	大於等於 4 GB
顯示器	解析度大於等於 1366 × 768 點
硬碟	剩餘空間大於等於 1GB

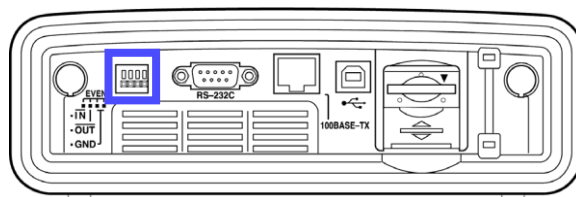
有關使用方法的詳情，請參照“GENNECT One 用戶手冊”(PDF)。
如果從 GENNECT One 的資訊功能表中選擇說明，則會進行顯示。

連接外部設備

第 11 章

11.1 使用外部控制端子

可使用外部控制端子從外部輸入事件或將事件的發生時序輸出到外部。



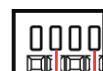
異常檢測裝置

事件輸入端子 (EVENT IN)

按外部設備的動作時序開始或停止記錄或分析異常。

如果將過電流繼電器等異常檢測裝置的檢測信號連接到事件輸入端子上，本儀器則會根據異常動作時序進行分析。

參照：“使用事件輸入端子 (EVENT IN)”（第 171 頁）



觸發輸入端子

HIOKI
存儲記錄儀

事件輸出端子 (EVENT OUT)

將主機內部發生的異常通知外部。

如果將事件輸出端子連接到本公司存儲記錄儀等波形記錄裝置的觸發輸入端子上，則可按發生事件的時序利用存儲記錄儀記錄波形。

參照：“使用事件輸出端子 (EVENT OUT)”（第 172 頁）



注意

為避免本儀器損壞，請勿向外部控制端子輸入超出 $-0.5\text{ V} \sim +6.0\text{ V}$ (EVENT IN), $-0.5\text{ V} \sim +6.0\text{ V}$ (EVENT OUT) 範圍的電壓。

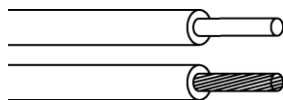
連接到外部控制端子上

連接之前請務必閱讀“連接之前”（第 10 頁）。

⚠ 警告

為了避免發生電氣事故，請使用指定的配線材料，或使用耐電壓和電流容量方面有充足餘量的配線材料。

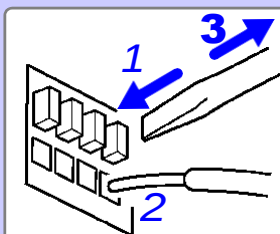
連接器具（準備物件）：



適合電線
 單芯線：φ0.65 mm (AWG22)
 絞線：0.32 mm² (AWG22)
 單芯線純線徑：φ0.12 mm 及以上

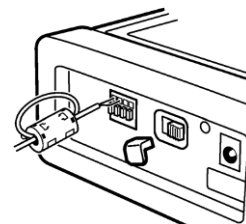
可使用電線
 單芯線：φ0.32 mm ~ φ0.65 mm (AWG28 ~ AWG22)
 絞線：0.08 mm² ~ 0.32 mm² (AWG28 ~ AWG22)
 單芯線純線徑：φ0.12 mm 及以上

標準裸線長度：9 ~ 10 mm
 按鈕操作適合工具：一字螺絲起子（軸徑 φ3 mm、刀尖寬度 2.6 mm）



- 1 用一字螺絲刀等工具按下端子按鈕。
 - 2 在按下按鈕的狀態下，將電線插入電線連接孔。
 - 3 鬆開按鈕。
- 電線即被鎖定。

如果延長電線，則可能會因外來雜訊等而導致誤動作。
 在這種情況下，請按如圖所示，將電線纏繞在抗干擾磁環上，然後再進行連接
 （請 盡可能將抗干擾磁環裝到端子板附近）。



使用事件輸入端子(EVENT IN)

通過從外部向事件輸入端子輸入信號，可按輸入時序識別為外部事件或進行記錄的開始與停止。外部事件時，與其它事件同樣，可記錄外部事件發生時的電壓與電流波形以及測量值。通過利用該功能，可分析在其它電子與電氣設備動作時序內發生的電源異常。

注意 為了避免本儀器損壞，請勿向外部控制端子輸入超出-0.5 V ~ +6.0 V 範圍的電壓。

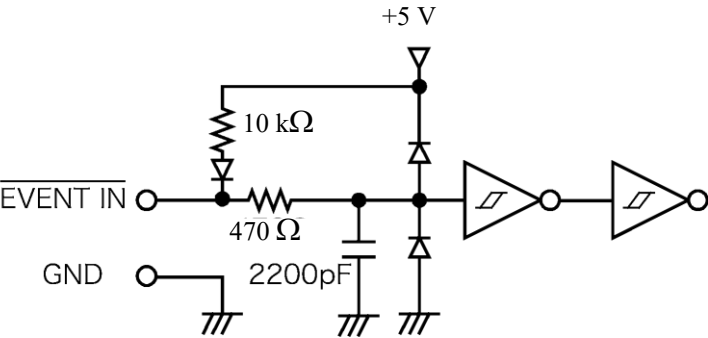
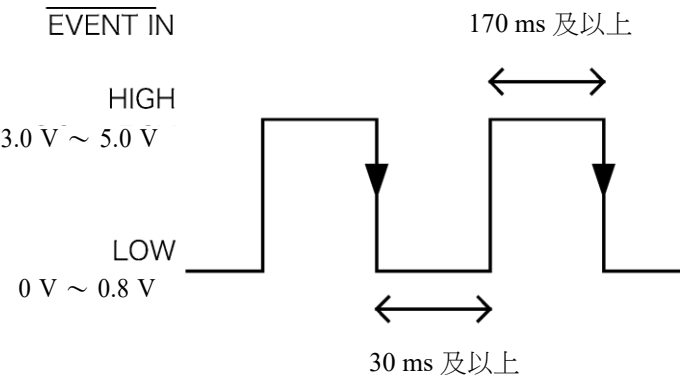
註記

- 要利用外部控制端子從外部開始或停止記錄時，請將外部控制 (IN) 的設置設為 START/STOP。
- 要利用外部控制端子使用外部事件功能時，請進行下述 2 個設置。
 - 將外部事件設為 ON
參照：“利用外部輸入信號發生事件（外部事件設置）”（第 86 頁）
 - 將外部控制 (IN) 設為事件
參照：“外部控制 (IN)”（第 79 頁）

信號的輸入方法

短接端子或輸入脈衝信號。
使用事件輸入端子 (EVENT IN) 與接地端子 (GND)。
通過端子短路（低電平有效）或脈衝信號的下降沿 (1.0 V) 進行控制。

輸入電壓範圍	HIGH 電平：3.0 ~ 5.0 V LOW 電平：0 ~ 0.8 V
最大輸入電壓	-0.5 V ~ +6.0 V



使用事件輸出端子 (EVENT OUT)

表示與本儀器內部發生的事件同步，並在外部發生事件。

使用方法 1. 連接報警裝置
適合於發生停電等事件時進行發出報警等處理。

使用方法 2. 連接到存儲記錄儀的觸發輸入端子上
可利用存儲記錄儀對本儀器的事件發生時序進行波形記錄。
本儀器發生事件時的記錄波形為 14 ～ 16 個波形，要記錄更長時間的波形時，可並用存儲記錄儀。

 **注意**

為了避免本儀器損壞，請勿向外部控制端子輸入超出-0.5 V ～ +6.0 V 範圍的電壓。

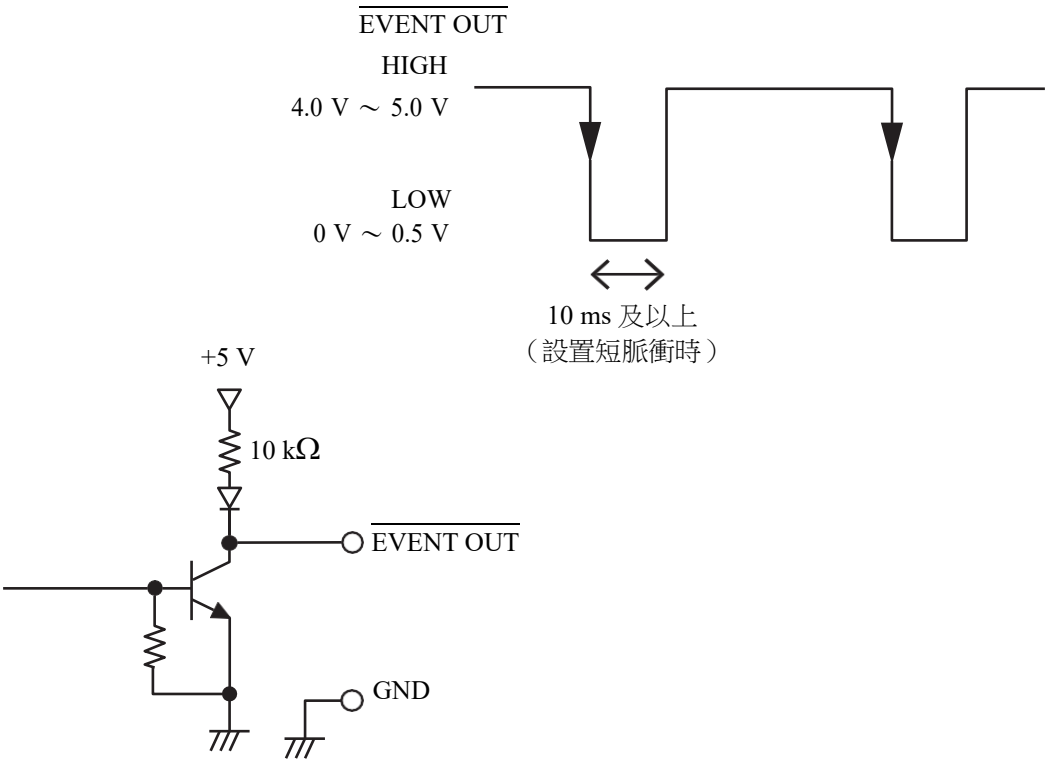
註記

請進行外部輸出設置。
[參照](#)：“外部輸出”（第 78 頁）

信號的輸出方法

如果本儀器內部發生事件，則會輸出脈衝信號。
使用事件輸出端子 (EVENT OUT) 與接地端子 (GND)。

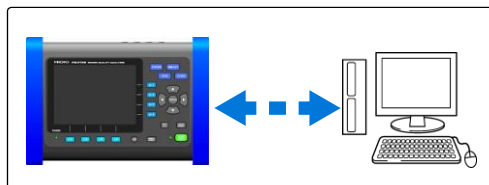
輸出信號	開路集電極輸出（帶電壓輸出） 低電平有效	
輸出電壓範圍	HIGH 電平：4.5 V ～ 5.0 V LOW 電平：0 V ～ 0.5 V	
脈寬	LOW 電平：設置短脈衝時 設置長脈衝時	: 10 ms 及以上 : 約 2.5 s
最大輸入電壓	-0.5 V ～ +6.0 V	



使用電腦

第 12 章

本儀器標配有 USB 介面與 LAN 介面，可連接電腦進行遠端操作。



USB 連接可進行的操作

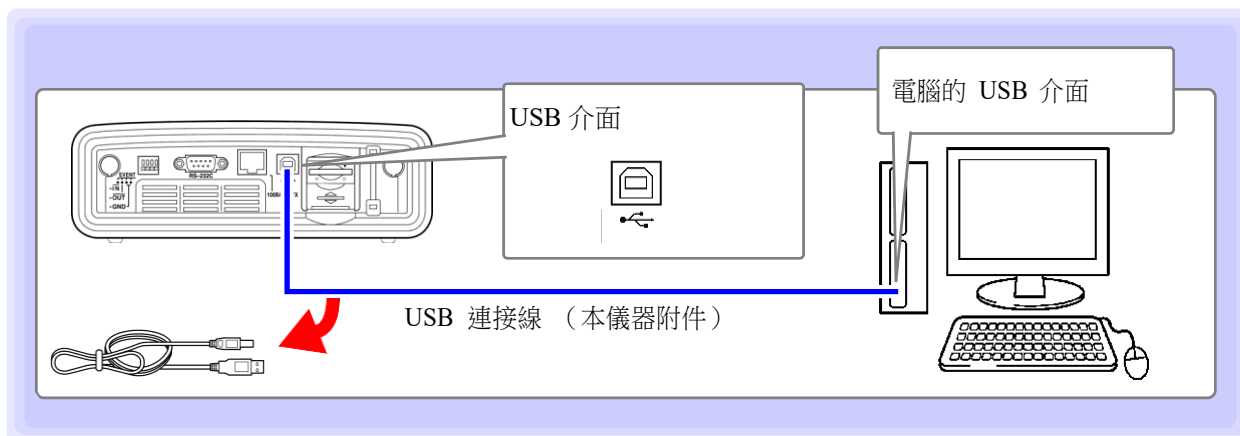
將 SD 存儲卡識別為移動硬碟並將資料複製到電腦中（第 174 頁）。

LAN 連接可進行的操作

- 利用網際網路瀏覽器對本儀器進行遠端操作（第 180 頁）。
- 將已通過本儀器測量的資料下載到電腦中（FTP 伺服器功能）（第 183 頁）。
- 使用 GENNECT One（PC 應用軟體）記錄本儀器的資料，進行遠端操作或下載資料（第 165 頁）

12.1 利用 USB 介面下載測量資料

本儀器標配有USB 介面，可通過 USB 連接電腦，將測量資料傳送到電腦中（大型存放區功能）。利用 USB 連接線連接本儀器與電腦。利用 USB 連接時，無需設置本儀器。



連接到電腦之後，本儀器中會顯示下述資訊。

正在進行 USB 連接。
要結束時，請按下 **ESC** 鍵。
結束：**ESC**

⚠ 注意

- 為了避免發生故障，操作期間請勿插拔 USB 連接線。
- 請將本儀器與電腦的地線連接設為共用。如果不採用同一地線，則本儀器的 GND 與電腦的 GND 之間會產生電位差。如果在有電位差的狀態下連接 USB 連接線，則可能會導致誤動作或故障。

註記

在連接 USB 連接線的狀態下，本儀器與電腦的電源均被切斷時，請務必按電腦→本儀器的順序將電源設為 ON。如果弄錯順序，則無法進行本儀器與電腦之間的通訊。

連接之後的步驟

按下述步驟從啟動的電腦中拔出連接到本儀器上的 USB 連接線。

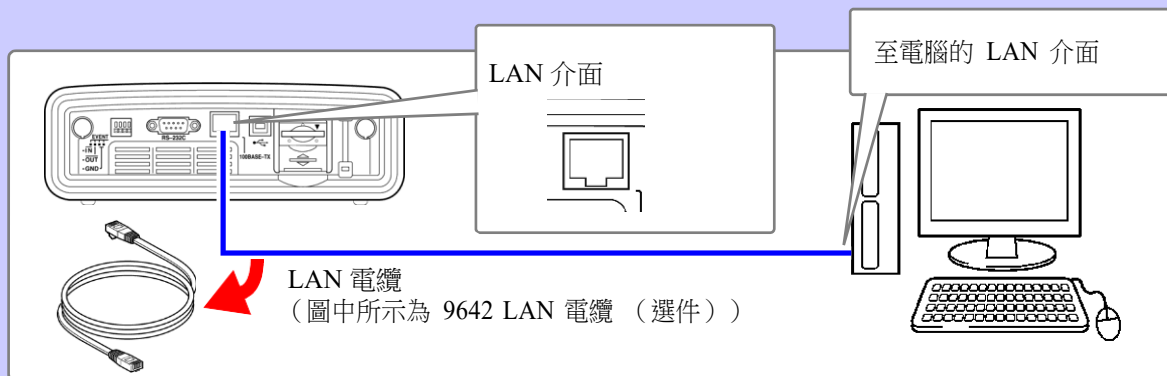
1. 按下 **ESC** 鍵，結束 USB 連接。或利用電腦的“安全刪除硬體”圖示進行刪除操作。
2. 從電腦上拔出 USB 連接線。

利用應用軟體PQ ONE 分析已傳送的資料。

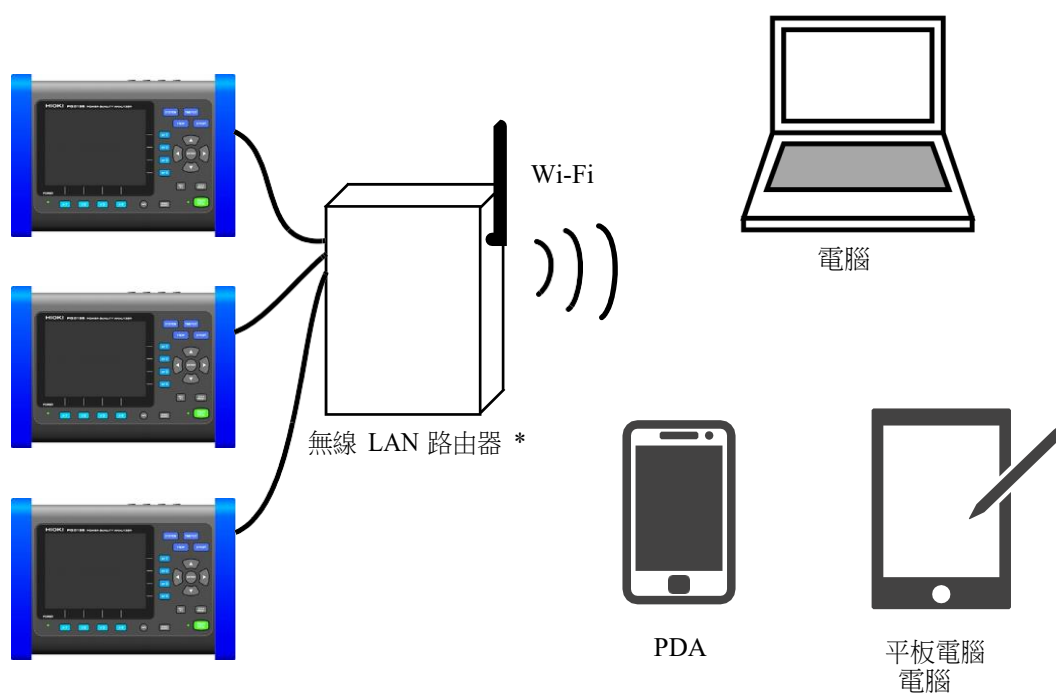
不能直接打開HARDCOPY（畫面複製）以外的檔案。

12.2 使用 LAN 介面進行控制與測量

可通過網際網路瀏覽器，使用遠端操作或 FTP 伺服器功能將測量資料傳送到電腦中。



使用無線 LAN 進行遠端操作的示例



需在本儀器上進行 LAN 設置與網路環境構建，並利用 LAN 電纜連線本儀器與電腦。

使用無線 LAN 路由器時

本儀器使用 DHCP，不對應自動獲取 IP 位址的網路系統。

請在路由器側分配固定用於 PQ3198 的 IP 地址。有關路由器的設置，請參照所用無線 LAN 路由器的使用說明書。

LAN 的設置與網路環境的構建

在本儀器上設置 LAN

註記

- 請務必在連接到網路之前進行LAN 設置。如果在保持連接的狀態下變更設置，IP 位址則可能會與 LAN 上的其它儀器重複，從而導致非法位址資訊流入LAN。
- 本儀器使用 DHCP，不對應自動獲取 IP 位址的網路系統。

請在變更網路設置之後重新開機本儀器。

設置項目的說明

- IP 位址** 是用於識別網路上連接的各儀器的位址。
請設置惟一的位址，以免與其它儀器重複。
本儀器使用IP version 4，IP位址用“.”分隔的4位十進位數字表達，比如“192.168.0.1”。
- 子網路遮罩** 是將 IP 位址分為表示網路位址部分與儀器位址部分的設置。
通常用 “.” 分隔的 4 位十進位數字表達，比如 “255.255.255.0”。
- 預設閘道器** 進行通訊的電腦與本儀器位於不同的網路時，指定作為閘道的設備的 IP 位址。
1 對 1 連接等不使用閘道的情況下，本儀器設置為 “0.0.0.0”。

網路環境的構建示例

例 1：將本儀器連接到現有的網路上

要連接到現有的網路時，網路系統管理員（部門）需事先分配設置項目。
請務必不要與其它儀器重複。
請管理員（部門）對下述項目進行設置並留存記錄。

IP 地址_____

子網路遮罩_____

預設閘道器_____

例 2：通過集線器連接 1 台電腦與多臺本儀器

組合未連接到外部的區域網路時，建議使用示例所示的專用 IP 位址。

將網路位址設為 192.168.1.0/24 組合網路時

IP 地址	：電腦	：192.168.1.1
	：本儀器	：192.168.1.2, 192.168.1.3, 192.168.1.4, ... 依次編號
子網路遮罩	：255.255.255.0	
預設閘道器	：電腦	：_____
	：本儀器	：0.0.0.0

例 3：利用 9642LAN 電纜 1 對 1 連接電腦與本儀器

使用 9642LAN 電纜與附帶的轉換連接器對電腦與本儀器進行 1 對 1 連接時，可任意設置 IP 位址，但建議使用專用 IP 位址。

IP 地址	：電腦	：192.168.1.1
	：本儀器	：192.168.1.2 （將 IP 位址設為不同的值）
子網路遮罩	：255.255.255.0	
預設閘道器	：電腦	：_____
	：本儀器	：0.0.0.0

本儀器的連接

利用 LAN 電纜連線本儀器與電腦。

⚠ 注意

如果將 LAN 電纜配置在室外或使用 30 m 以上的 LAN 電纜進行配線，則請採取諸如安裝 LAN 用浪湧電流防護裝置等措施。由於易受雷電感應的影響，因此，可能會導致本儀器損壞。

準備物件：

將本儀器連接到現有的網路時

（備有下述幾種手段）

- 對應 100BASE-TX 的直連電纜（市售）（利用 10BASE 進行通訊時，也可以使用對應 10BASE-T 的電纜）
- 9642 LAN 電纜（選件）

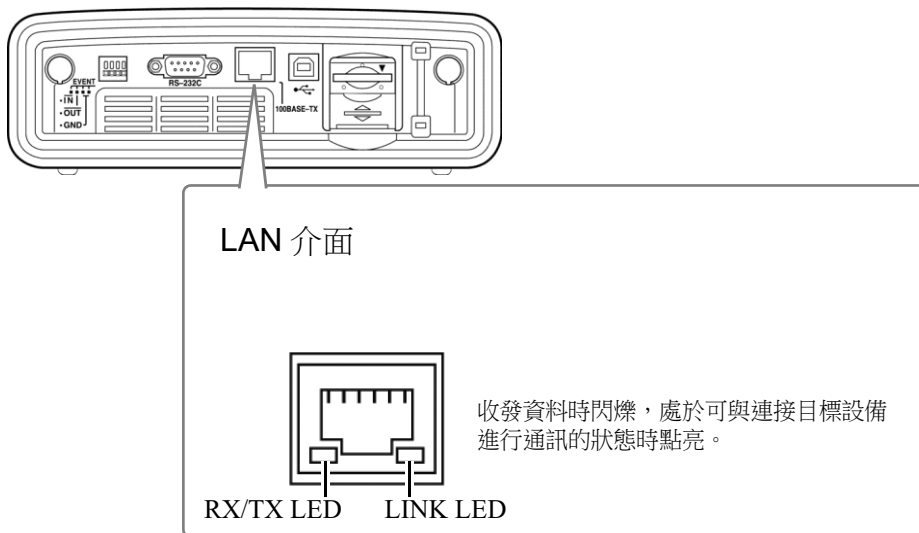
1 對 1 連接本儀器與電腦時

（備有下述幾種手段）

- 對應 100BASE-TX 的交叉電纜
- 對應 100BASE-TX 的直連電纜與交叉電纜轉換連接器
- 9642 LAN 電纜（選件）

本儀器的 LAN 介面

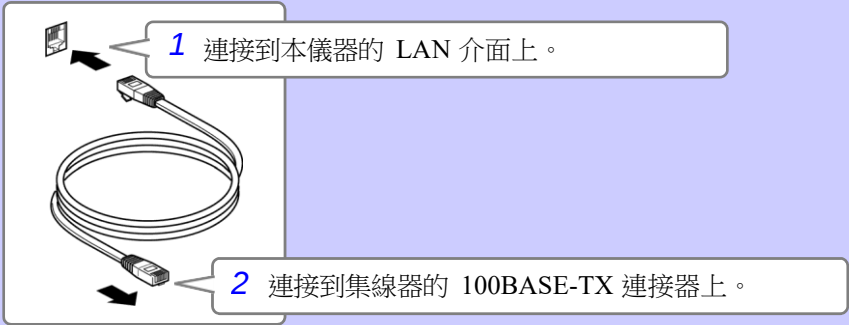
本儀器的 LAN 介面位於右側。



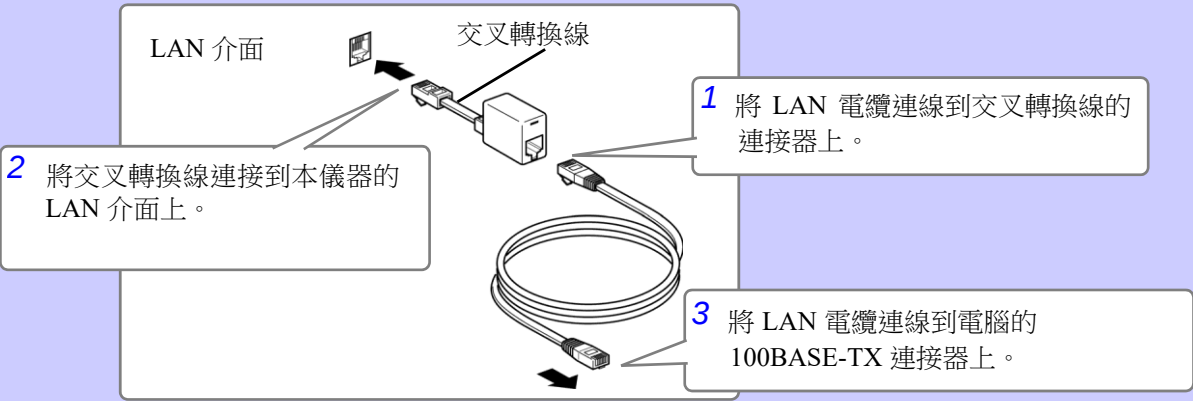
利用 LAN 電纜連線本儀器與電腦

按下述步驟進行連接。

將本儀器連接到現有網路時 （連接集線器與本儀器）



對本儀器與電腦進行 1 對 1 連接時 （連接電腦與本儀器）
使用 9642 LAN 電纜與交叉轉換線 （9642 附件）進行連接時



如下圖所示，圖示顯示會因 LAN 的連接狀況而異。

	同時連接 HTTP 伺服器、資料下載期間
	正在連接下載資料
	正在連接 HTTP 伺服器



12.3 利用網際網路流覽器對本儀器進行遠端操作

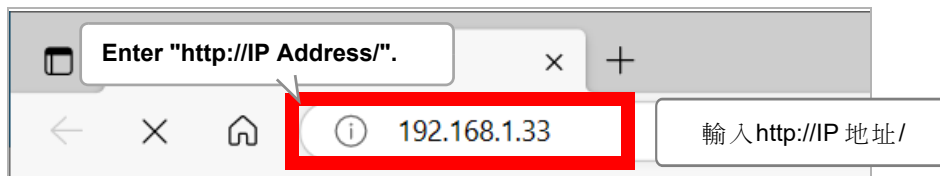
本儀器標配有 HTTP 伺服器功能，可通過電腦的網際網路流覽器進行遠端操作。流覽器中會顯示本儀器顯示的畫面與操作面板。操作方法與本儀器相同。

註記

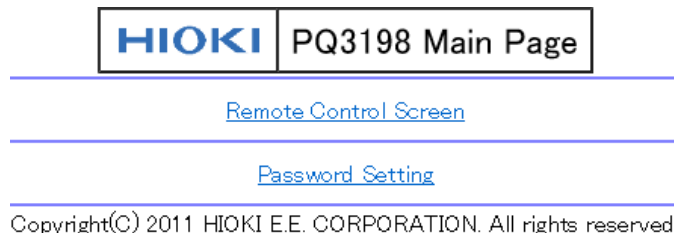
- 推薦流覽器為 Microsoft Edge。
- 使用時，請將流覽器的安全設置設為“中”或“中高”，或將動態指令碼設置設為有效。
- 如果多台電腦同時進行操作，則可能會進行意想不到的動作。請在 1 台電腦上進行操作。
- 即使進行按鍵鎖定，也可以對主機進行遠端操作。

連接到本儀器上

在位址欄中輸入“http://”與本儀器中設置的位址。
比如，將本儀器的 IP 位址設為 192.168.1.31 時，如下進行輸入。



如下圖所示，如果顯示主頁，則表明與本儀器連接成功。



完全不顯示 HTTP 畫面時？

1. 請執行下述步驟。

- (1) 在 Windows 工作列的檢索框中輸入“Internet 選項”，然後按一下 **[Internet Options]** 的 **[Open]**。
- (2) 將 **[Advanced]** 標籤的 **[Use HTTP1.1]** 設為有效，將 **[Use HTTP1.1 through proxy connections]** 設為無效。
- (3) 在 **[Connections]** 標籤的 **[LAN Settings]** 中，將 **[Use a proxy server]** 的設置設為無效。

2. 否則可能無法進行 LAN 通訊。

- (1) 請確認本儀器的 LAN 設置與電腦的 IP 位址。

參照：“LAN 的設置與網路環境的構建”（第 176 頁）

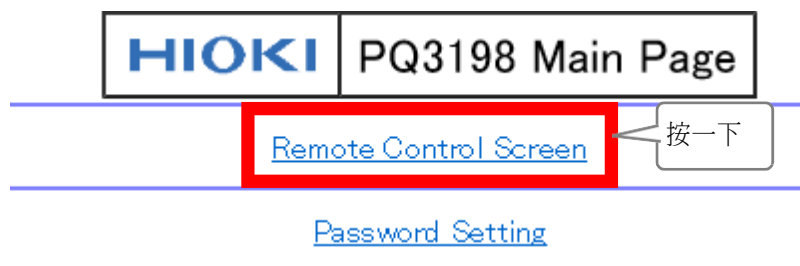
- (2) 請確認 LAN 介面的 LINK LED 是否點亮，以及本儀器的畫面上是否顯示 （LAN 標記）。

參照：“本儀器的連接”（第 178 頁）

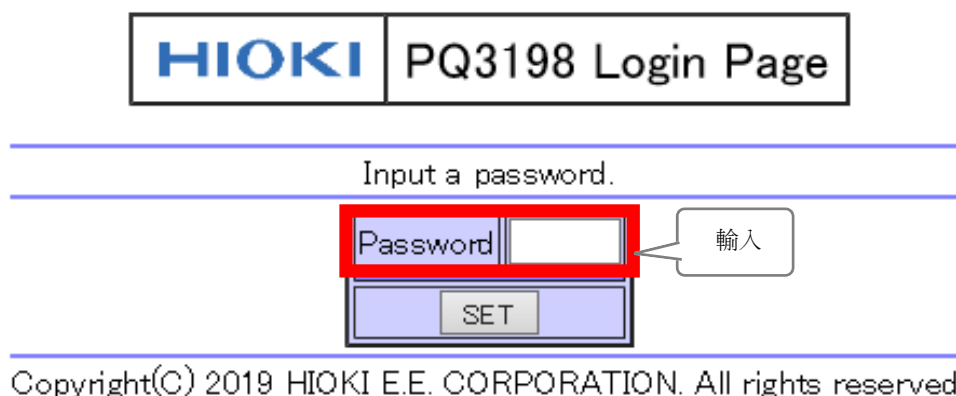
操作方法

PQ3198 的遠程操作

如果按一下顯示 [\[Remoto Control Screen \]](#) 的連結，則會切換為遠程動作頁面。



設置密碼時，會顯示下述畫面。



如果輸入密碼並按下 [\[SET\]](#) 按鈕，瀏覽器中則會原樣顯示本儀器顯示的畫面與操作面板。
(未設置密碼時或將密碼設為“0000”（數字零）時，不顯示本畫面。密碼的初始設置為“0000”)

密碼的設置

可通過設置密碼來限制可進行遠端操作的人員。

1. 按一下主頁中的 [\[Password Setting \]](#)。（此時會顯示下述畫面）

2. 輸入 [\[Old Password\]](#)、[\[New Password\]](#)、[\[Confirm New Password\]](#)，然後按一下 [\[SET\]](#) 按鈕。

（輸入最多 4 個字元的字母數字。最初設置密碼時，請在 [\[Old Password\]](#) 中輸入“0000”（數位零）。

進行第 2 次以後的設置時，請輸入以前設置的密碼）

新密碼至此生效。



忘記密碼時

如果操作主機並執行“引導鍵重定**”，密碼則會被初始化，並恢復為“0000”。
不能通過遠端操作進行密碼的初始化。

*：將本儀器的設置恢復為出廠狀態。通過在按住 [ENTER](#) 鍵與 [ESC](#) 鍵的同時打開電源，可將包括語言設定、通訊設定在內的所有設定恢復為出廠狀態。



如果按一下操作鍵，則可進行與本儀器相同的操作。

另外，如果在自動更新功能表中設置更新時間，則可自動更新顯示畫面。

自動更新時間 按設置的時間更新顯示畫面部分的顯示。

設置內容 : (* : 初始設置)

OFF、0.5*/1/2/5/10sec



無法按鍵操作時？

瀏覽器的安全設置是否被設為“高”或 Java Script 是否被禁止？請將安全設置變更為“中”或“中高”。

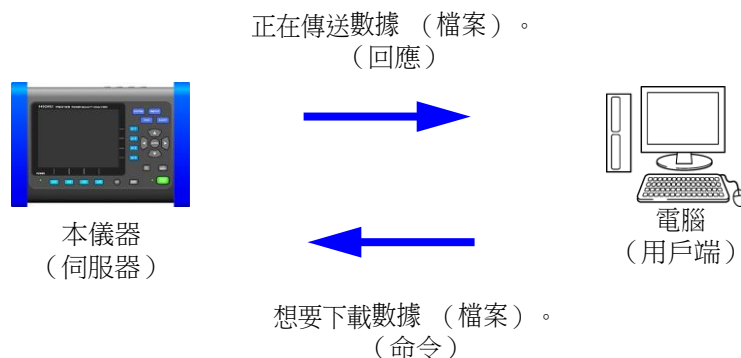
註記

顯示內容可能會因瀏覽器而異。

12.4 將已記錄的數據下載到電腦中

由於本儀器中有 FTP(File Transfer Protocol)* 伺服器進行的操作，因此，如果使用電腦的 FTP 用戶端，則可將檔案從 SD 存儲卡下載到電腦中。

*：是用於在網路內傳送檔案的協定。



進行 FTP 伺服器的設置

要使用 FTP 伺服器功能下載檔案時，需要事先進行基本的 LAN 通訊設置 (第 176 頁)。

要限制連接時，按下述步驟設置認證。

[SYSTEM] 畫面

DF 1 [Main]

F 4 [LAN]

項目選擇

選擇項目時，顯示下拉式菜單
輸入字母數字時，會進入設置變更狀態

項目選擇 / 輸入字母數字

ENTER 確定

ESC / On 取消

正在傳送數據 (檔案)。
(回應)

本儀器
(伺服器)

電腦
(用戶端)

想要下載數據 (檔案)。
(命令)

請在變更網路設置之後重新開機本儀器。

FTP 伺服器設置

設置內容：

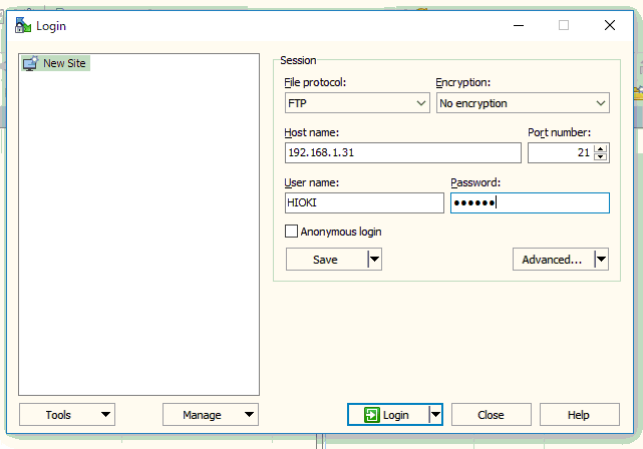
認證設置	要限制 FTP 伺服器的連接時，設為 ON。 (本儀器的 FTP 伺服器為 Anonymous 認證，因此認證設置為 OFF 時，網路上的所有儀器均可對本儀器進行存取操作)
用戶名	設置 FTP 用戶端連接本儀器時的用戶名。 (最多 20 個半形字元 例：HIOKI)
密碼	設置 FTP 用戶端連接本儀器時的密碼。 畫面中不顯示密碼 (顯示為 *****)。 (最多 20 個半形字元 例：PQ3198)

下載

1. 啟動 FTP 用戶端軟體

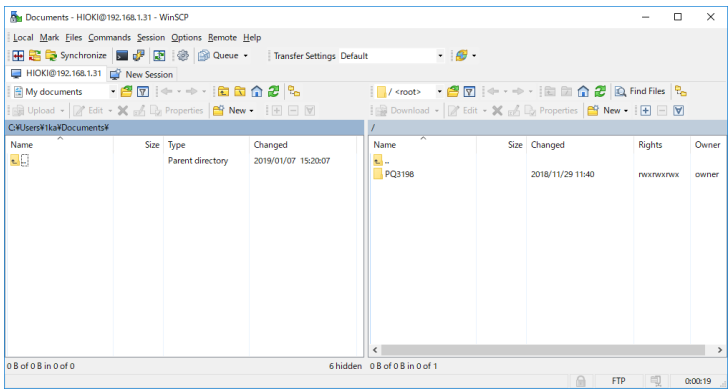
下面以使用免費軟體 WinSCP 為例進行說明。
未使用 FTP 認證設置時，也可以使用流覽器。

2. 進行如下輸入並按一下 [Login]



Host name	本儀器的 IP 位址 (第 176 頁)
User name	FTP 認證設置為 ON 時，輸入本儀器中設置的密碼
Password	

3. 按一下 [PQ3198]



4. 選擇資料夾或檔案，並複製到任意位置

- 要複製測量數據時，複製 “ 數據保存用資料夾 ”。
參照：“9.3 關於保存操作與檔案結構”（第 155 頁）
- 請勿移動資料夾或文件。建議在複製之後確認數據，然後再刪除資料夾或檔案。
- 如果通過多台電腦同時進行操作，則可能會進行意想不到的動作。請在 1 台電腦上進行操作。
- 連接到本儀器之後，可能會出現 3 分鐘以上未進行任何操作時切斷連接的情況。請從步驟 1 重新開始。
- 切斷連接之後重新連接 FTP 時，有時可能無法連接。請等待 1 分鐘左右，然後重新進行連接。
- 不能下載正在記錄的檔案。要在繼續進行記錄的同時下載檔案時，建議設置 **[Repeat Record]** (第 75 頁)。將重複設為 1 天時，由於每 1 天都反復進行記錄停止 / 開始，因此，數據保存用資料夾會被分割，可下載前一天以前的測量數據。
- 停止測量並調換 SD 存儲卡時，請切斷連接。
- 下載期間，請勿通過本儀器的操作、telnet、GENNECT One 等同時從外部進行檔案操作。否則可能會導致意想不到的操作結果。
- 網際網路瀏覽器上的檔案更新日期時間可能會與本儀器不一致。
- 可能會將上次的數據（而非最新數據）下載到電腦中（因為網際網路瀏覽器的網際網路暫存檔案中會殘留上次存取時的資料）。

要進行遠端操作時

“12.3 利用網際網路瀏覽器對本儀器進行遠端操作”（第 180 頁）

分析數據或轉換為文本數據時，請使用應用軟體 PQ ONE。

參照：“10.1 使用PQ ONE”（第 163 頁）

詳情請參照 PQ ONE 使用說明書。

規格

第 13 章

13

第 13 章 規格

13.1 一般規格

使用場所	室內使用、污染度 2、海拔高度 3000 m 超出 2000 m 時，將測量分類降低到 600 V CAT III
使用溫濕度範圍	0°C ~ 30°C、95% RH 以下（沒有結露、電池充電時為 10°C ~ 30°C） 30°C ~ 50°C、80% RH 以下（沒有結露、電池充電時為 30°C ~ 35°C）
保存溫濕度範圍	-20°C ~ 30°C、95% RH 以下（沒有結露） 30°C ~ 50°C、80% RH 以下（沒有結露） 長時間不使用時，從主機中取出電池組，保管在 -20°C ~ 30°C 的環境中
防塵性、防水性	IP30（EN60529）
適用標準	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A
電源品質檢測法	IEC 61000-4-30 Ed3:2015 Class A、IEEE 1159
電源	Z1002 AC 適配器 額定電源電壓：AC 100 V ~ 240 V （已考慮額定電源電壓 $\pm 10\%$ 的電壓波動） 額定電源頻率：50 Hz/60 Hz 預計過渡過電壓：2500 V 最大額定功率：80 VA（充電時，包括 AC 適配器） 35 VA（充電時，僅限於主機） Z1003 電池組 額定電源電壓：DC 7.2 V 最大額定功率：8 VA
充電功能	與主機電源的 ON/OFF 無關，始終進行充電 充電時間：最長約 5 小時 30 分鐘（23°C 參考值）
連續使用時間	使用 Z1003 電池組時（23°C 參考值） 約 3 小時（充滿電後、連續驅動、LCD 背光 AUTO OFF）
備份電池使用壽命	約 10 年（23°C 參考值） 時鐘/設置條件備份用（鋰電池）
最長記錄時間	反復記錄功能 1 周時 55 周 反復記錄功能 1 天時 366 天 反復記錄功能 OFF 時 35 天
最大記錄事件數	9999 件（有 1000 件 /9999 件之間的切換）
時鐘功能	自動日曆、自動判斷閏年、24 小時計時表
實際時間精度	± 0.3 s/天以內（主機電源 ON 時 23°C $\pm 5^\circ\text{C}$ ） ± 1 s/天以內（主機電源 ON 時 使用溫濕度範圍內） ± 3 s/天以內（主機電源 OFF 時 23°C 參考值）
顯示更新速率	約 0.5 秒
顯示器	6.5 英寸 TFT 彩色液晶顯示器（640 × 480 點）
介面	SD 存儲卡、USB、LAN、RS-232C、外部輸入輸出
外形尺寸	約 300W × 211H × 68D mm
外殼	可安裝吊繩
重量	約 2.5 kg（裝上 Z1003 電池組時）
產品保修期	3 年
附件	參照：“附件”（第 4 頁）
選件	參照：“選件”（第 5 頁）

13.2 輸入規格 / 輸出規格 / 測量規格

-1. 基本規格

通道數	電壓：4 通道、電流：4 通道
輸入端子形狀	電壓：插入式端子（安全端子） 電流：專用連接器（HIOKI PL14）
電流感測器電源	AC/DC 自動調零電流感測器、AC 柔性電流鉗用 +5 V $\pm$ 0.25 V、-5 V $\pm$ 0.25 V 供給電流 30 mA max/ch
接線	單相 2 線：1P2W 單相 3 線：1P3W 三相 3 線 2 功率測量：3P3W2M 三相 3 線 3 功率測量：3P3W3M 三相 4 線：3P4W 三相 4 線 2.5 要素：3P4W2.5E 上述之一與附加輸入 CH4 （ACDC 測量時，應與基準通道同步）
輸入方式	電壓輸入部分：絕緣輸入及差動輸入 （U1、U2、U3 之間未絕緣；U1、U2、U3-U4 之間絕緣） 電流輸入部分：經由電流感測器的絕緣輸入
輸入電阻	電壓輸入部分：4 M Ω $\pm$ 2% 電流輸入部分：100 k Ω $\pm$ 10%
最大輸入電壓	電壓輸入部分：AC 1000 V、DC $\pm$ 600 V、6000 V peak 電流輸入部分：AC/DC 1.7 V、2.4 V peak
對地最大額定電壓	電壓輸入部分：AC 600 V（測量分類 IV）預計過渡過電壓 8000 V 電流輸入部分：根據使用的電流感測器
測量方式	電壓電流同時數位採樣與零交叉同步運算方式
採樣頻率	電壓、電流、有功功率等：200 kHz 瞬態過電壓測量：2 MHz
A/D 轉換器解析度	電壓 / 電流有效值：16 bit 瞬態過電壓測量：12 bit
顯示範圍	電壓：0.48 V $\sim$ 780 V 電流：量程的 0.5% $\sim$ 130% 功率：量程的 0.0% $\sim$ 130% 上述以外的測量項目：量程的 0% $\sim$ 130%
零顯示範圍	電壓：0.48 V 以下，電壓有效值為 0 時，將功率值設為 0 電流：0.5% f.s. 以下，電流有效值為 0 時，將功率值設為 0
有效測量範圍	電壓：AC 10 V $\sim$ 780 V、DC 1 V $\sim$ 600 V 電流：量程的 1% $\sim$ 120% 功率：量程的 0.15% $\sim$ 130%（電壓和電流均處在有效測量範圍內） 諧波測量另行規定
有效峰值範圍	電壓測量： $\pm$ 1200 V 瞬態過電壓測量： $\pm$ 6.0000 kV 電流測量：量程的 $\pm$ 400%

-2. 測量項目

(1) 以 2 MHz 採集的無間隙檢測項目

測量項目	標記	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W2.5E	MAX/MIN/AVG
瞬態過電壓	Tran	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,3,4	

(2) 按每 1 波形進行的無間隙測量項目

測量項目	標記	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W2.5E	MAX/MIN/AVG
頻率 1 周波	Freq_wav	U1	U1	U1	U1	U1	U1	**

(3) 是按每半周波重疊的單波形，400 Hz 測量時，是按每 1 波形進行的無間隙測量項目

測量項目	標記	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W2.5E	MAX/MIN/AVG
電壓 1/2 有效值	Urms1/2	1,4	1,2,4	1,2,3,4※1	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	**
電流 1/2 有效值	Irms1/2	1,4	1,2,4	1,2,3,4※1	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	**
驟升	Swell	1	1,2	1,2	1,2,3	1,2,3	1,2,3	
驟降	Dip	1	1,2	1,2	1,2,3	1,2,3	1,2,3	
停電	Intrpt	1	1,2	1,2	1,2,3	1,2,3	1,2,3	
暫態閃變值	Pinst	1	1,2	1,2	1,2,3	1,2,3	1,2,3	**

(4) 按每半周波進行的無間隙測量項目

測量項目	標記	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W2.5E	MAX/MIN/AVG
衝擊電流	Inrush	1,4	1,2,4	1,2,3,4※1	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	**

(5) 在 50 Hz 時 10 波 / 60 Hz 時 12 波 / 400 Hz 時 80 波約 200 ms 集合內進行的無間隙測量項目

測量項目	標記	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W2.5E	MAX/MIN /AVG
頻率 200 ms	Freq	U1	U1	U1	U1	U1	U1	*
頻率 10 秒鐘	Freq10s	U1	U1	U1	U1	U1	U1	*
電壓波形峰值	Upk+、Upk-	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*
電流波形峰值	Ipk+、Ipk-	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*
電壓有效值 (相 / 線間)	Urms	1,4	1、2、4、 AVG	1,2,3,4、 AVG※1	1,2,3,4、 AVG	1,2,3,4、 AVG	1,2,3,4、 AVG	*
電壓 DC	Udc	4	4	4	4	4	4	*
電流有效值	Irms	1,4	1、2、4、 AVG	1,2,3,4、 AVG※1	1,2,3,4、 AVG	1,2,3,4、 AVG	1,2,3,4、 AVG	*
電流 DC	Idc	4	4	4	4	4	4	*
有功功率	P	1,4	1,2,4,sum	1,2,4,sum	1,2,3,4、 sum	1,2,3,4、 sum	1,2,3,4、 sum	*
效率	Eff1、Eff2	1,4	sum,4	sum,4	sum,4	sum,4	sum,4	*
有效功率量	WP+、WP-	1	sum	sum	sum	sum	sum	
視在功率	S	1,4	1,2,4,sum	1,2,4,sum	1,2,3,4、 sum	1,2,3,4、 sum	1,2,3,4、 sum	*
無功功率	Q	1,4	1,2,4,sum	1,2,4,sum	1,2,3,4、 sum	1,2,3,4、 sum	1,2,3,4、 sum	*
無功率量 (滯後) (超前)	WQLAG、WQLEAD	1	sum	sum	sum	sum	sum	
功率因數 / 位移功率因 數※2	PF/DPF	1,4	1,2,4,sum	1,2,4,sum	1,2,3,4、 sum	1,2,3,4、 sum	1,2,3,4、 sum	*
電壓零序不平衡率 電壓負序不平衡率	Uunb0、Uunb	-	-	sum	sum	sum	sum	*
電流零序不平衡率 電流負序不平衡率	Iunb0、Iunb	-	-	sum	sum	sum	sum	*
高次諧波電壓成分	UharmH	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*

13.2 輸入規格/輸出規格/測量規格

(5) 在 50 Hz 時 10 波 / 60 Hz 時 12 波 / 400 Hz 時 80 波約 200 ms 集合內進行的無間隙測量項目

測量項目	標記	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W2.5E	MAX/MIN /AVG
高次諧波電流成分	IharmH	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*
諧波電壓 (0 次 ~ 50 次)	Uharm	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*
諧波電流 (0 次 ~ 50 次)	Iharm	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*
諧波功率 (0 次 ~ 50 次)	Pharm	1	1、2、sum	sum	sum	1、2、3、sum	1、2、3、sum	*
間諧波電壓 (0.5 次 ~ 49.5 次)	Uiharm	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*
間諧波電流 (0.5 次 ~ 49.5 次)	Iiharm	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*
諧波電壓相位角 (1 次 ~ 50 次)	Uphase	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	
諧波電流相位角 (1 次 ~ 50 次)	Iphase	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	
諧波電壓電流相位差 (1 次 ~ 50 次)	Pphase	1	1、2、sum	sum	sum	1、2、3、sum	1、2、3、sum	*
總諧波電壓畸變率 ※2	Uthd-F/Uthd-R	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*
總諧波電流畸變率 ※2	Ithd-F/Ithd-R	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*
K 因數	KF	1,4	1,2,4	1,2,4	1,2,3,4	1,2,3,4	1,2,3,4	*
電壓波形比較	Wave	1	1,2	1,2	1,2,3	1,2,3	1,2,3	
Mains signaling voltage	Msv1, Msv%1, Msv2, Msv%2	1	1,2	1,2	1,2,3	1,2,3	1,2,3	*

注意 1：將 CH4 設為 AC+DC 時，CH4 的所有顯示都會置為 ON。

注意 2：將 CH4 設為 DC 時，CH4 的視在功率、無功功率、功率因數顯示都會置為 OFF。

注意 3：將 CH4 設為 OFF 時，CH4 的所有顯示值、波形顯示都會置為 OFF。

注意 4：MAX/MIN/AVG 中的 * 號

表示 MAX/MIN/AVG 可按 TIME PLOT 間隔顯示 MAX 與 MIN 以及 AVG（全部）。

注意 5：MAX/MIN/AVG 中的 ** 號

表示 MAX/MIN/AVG 與 TIME PLOT 間隔無關，可顯示 MAX 與 MIN（全部）。

*1：CH3 僅進行運算。不進行顯示。作為二進位數據進行輸出。

*2：任選其一

(6) 閃變

測量項目	標記	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W2.5E	MAX/MIN /AVG
ΔV10（每 1 分鐘、 1 小時平均值、 1 小時最大值、 1 小時第 4 最大值、 綜合（測量期間內的）最大值	dV10、 dV10 AVG, dV10max, dV10max4, dV10 total max	1	1,2	1,2	1,2,3	1,2,3	1,2,3	
短期電壓閃變 Pst 長期電壓閃變 Plt	Pst Plt	1	1,2	1,2	1,2,3	1,2,3	1,2,3	

-3. 精度規格

精度保證條件	精度保證期間：1 年 精度保證溫濕度範圍：23°C±5°C、80% rh 以下 預熱時間：30 分鐘以上 功率因數 =1、同相電壓 0 V、調零之後規定 AC 測量時，追加下述條件 向基準通道（U1）中輸入 10 V rms 以上 頻率範圍： 設置測量頻率 50 Hz 時 ：40 Hz ~ 58 Hz 設置測量頻率 60 Hz 時 ：51 Hz ~ 70 Hz 設置測量頻率 400 Hz 時 ：360 Hz ~ 440 Hz
溫度係數	在使用溫濕度範圍內規定 電壓、電流、功率：±0.03% f.s./°C（DC 測量值加上±0.05% f.s./°C）
同相電壓的影響	±0.2% f.s. 以內（AC 600 V rms、50 Hz/60 Hz、電壓輸入端子 - 主機外殼之間） ±2% f.s. 以內（AC 600 V rms、400 Hz、電壓輸入端子 - 主機外殼之間）
外部磁場的影響	在 AC 400 A rms/m、50 Hz/60 Hz 的磁場中 電壓：±3 V 以內 電流：±1.5% f.s. 以內

-4. 測量項目與事件內容

未記載測試精度、針對 3P3W2M 的 CH3 測量值未規定精度

（1）瞬態過電壓 Tran

測量方式	通過從採集的波形中除去基波成分（50 Hz/60 Hz/400 Hz）的波形進行檢測對 基波電壓 1 個波形進行 1 次檢測	
顯示項目	瞬態電壓值	：除去基波成分的 4 ms 波形峰值
	瞬態幅度	：超出閾值的期間（2 msmax）
	最大瞬態過電壓值	：除去瞬態 IN ~ 瞬態 OUT 期間基波成分的波形的最大峰值（保留通道資訊）
	瞬態期間	：瞬態 IN 到瞬態 OUT 的期間
	期間內的瞬態次數	：在瞬態 IN 到瞬態 OUT 期間的瞬態次數 （通道通用的次數、通道間同時發生時視為 1 次）
量程	±6.0000 kV pk	
測量頻寬	5 kHz（-3 dB）~ 700 kHz（-3 dB）、20 V rms 規定	
最小檢測幅度	0.5 μs	
測試精度	±5.0% rdg.±1.0% f.s.（按 1000 V rms/30 kHz 及 700 V rms/100 kHz 規定）	
事件閾值	6000.0 V 針對除去基波成分的波形峰值（波高值），設置指定絕對值的閾值	
事件 IN	在集合區間（約 200 ms）內初次檢測到瞬態過電壓的狀態 事件的發生時間為超出閾值的時間 顯示檢測到的峰值電壓值、瞬態幅度	
事件 OUT	在瞬態事件 IN 狀態下，在所有通道中都未檢測到瞬態過電壓的集合區間（約 200 ms）的開頭。 顯示瞬態期間（IN 時間與 OUT 時間之差）	
多相系統的處置	在 U1 ~ U4 中，從在某 1 個通道中檢測到瞬態時開始，到在所有的通道中都未檢測到瞬態時結束	
波形保存	事件波形 瞬態波形 保存以最初的瞬態 IN 檢測的瞬態過電壓波形檢測位置前後 2 ms 與 IN ~ OUT 之間最大瞬態過電壓波形檢測位置前後 2 ms 的 2 處波形	

13.2 輸入規格/輸出規格/測量規格

(2) 頻率 1 周波 Freq_wav

測量方式	倒數式，是利用 U1（基準通道）的 1 周波時間內整數週期累計時間的倒數計算的每 1 波形的頻率 設置測量頻率 400 Hz 時，利用 8 波時間內整數週期累計時間的倒數進行計算的 8 個波形的平均頻率
顯示項目	頻率 1 周波、事件 IN/OUT 之間的最差值（偏差最大值）
量程	設置測量頻率 50 Hz/60 Hz 時：70.000 Hz 設置測量頻率 400 Hz 時：440.00 Hz
測試精度	設置測量頻率 50 Hz/60 Hz 時：±0.200 Hz 以下（10% f.s. ~ 110% f.s. 的輸入時） 設置測量頻率 400 Hz 時：±2.00 Hz 以下（10% f.s. ~ 110% f.s. 的輸入時）
事件閾值	利用偏差進行指定 0.1 Hz ~ 9.9 Hz、0.1 Hz 刻度
事件 IN	± 超出閾值的波形的開頭的時刻
事件 OUT	± 返回到（閾值 -0.1 Hz）的波形的開頭的時刻 ※ 相當於頻率滯後 0.1 Hz
多相系統的處置	無
波形保存	事件波形

(3) 電壓 1/2 有效值 Urms1/2

測量方式	真有效值方式 符合 IEC61000-4-30 標準 設置測量頻率 50 Hz/60 Hz 時，對以半周波重疊電壓波形的單波形採樣數據進行電壓有效值運算 設置測量頻率 400 Hz 時，按每 1 波形對電壓波形進行電壓有效值運算 三相 3 線 (3P3W3M) 接線時，使用線間電壓；三相 4 線接線時，使用相電壓
顯示項目	電壓 1/2 有效值
量程	600.00 V
測試精度	設置測量頻率 50 Hz/60 Hz 時 10 V ~ 660 V 輸入時：按公稱電壓的 ±0.2% 公稱輸入電壓（U _{din} ）100 V 以上規定 10 V ~ 660 V 以外或公稱輸入電壓（U _{din} ）100 V 以下時：±0.2% rdg. ±0.08% f.s. 設置測量頻率 400 Hz 時 ±0.4% rdg. ±0.50% f.s.
事件閾值	請參照驟降 / 驟升 / 停電
事件 IN	請參照驟降 / 驟升 / 停電
事件 OUT	請參照驟降 / 驟升 / 停電
多相系統的處置	無
波形保存	無
限制事項	測量頻率 400 Hz 時，在事件電壓波動圖表中記錄的測量值為每 1 波形的電壓有效值

(4) 電流 1/2 有效值 Irms1/2

測量方式	對以半波重疊電流波形的單波形採樣數據進行電流有效值運算（與同一通道的電壓同步）
顯示項目	電流 1/2 有效值
量程	根據使用的電流感測器
測試精度	±0.2% rdg. ±0.1% f.s. + 電流感測器精度

(5) 衝擊電流 (衝擊電流) Inrush

測量方式	設置測量頻率 50 Hz/60 Hz 時，使用以半波採集電流波形的數據料進行電流有效值運算（與同一通道的電壓同步）的結果進行檢測 設置測量頻率 400 Hz 時，以每 1 波形對電流波形進行電流有效值運算，並在 10 ms 內的 4 個電流有效值（400 Hz 1 波形運算值）的最大值超出閾值時進行檢測	
顯示項目	上述測量的電流有效值的最大電流	
量程	根據使用的電流感測器（請參照輸入規格）	
測試精度	設置測量頻率 50 Hz/60 Hz 時	: $\pm 0.3\%$ rdg. $\pm 0.5\%$ f.s. + 電流感測器精度
	設置測量頻率 400 Hz 時	: $\pm 0.4\%$ rdg. $\pm 1.0\%$ f.s. + 電流感測器精度
事件閾值	依據設置量程	
事件 IN	衝擊電流超出閾值的各通道電壓半波波形的開頭的時刻	
事件 OUT	衝擊電流小於閾值減去滯後寬度的電壓半波波形的起始時間。	
多相系統的處置	無	
波形保存	事件波形	
波動數據	保存相當於事件 IN 前 0.5 s、後 29.5 s 的電壓 1/2 有效值與衝擊電流有效值數據 設置 400 Hz 時，保存相當於前 0.125 s、後 7.375 s 的電壓 1/2 有效值與衝擊電流有效值數據	

(6) 驟升 Swell

測量方式	符合 IEC61000-4-30 標準 50 Hz/60 Hz 測量時，如果電壓 1/2 有效值超出閾值，則會檢測為驟升 400 Hz 測量時，如果 10 ms 內的 4 個電壓有效值（400 Hz 1 波形運算值）的最大值超出閾值，則會檢測為驟升	
顯示項目	驟升高度：電壓 1/2 有效值的最差值 [V] 驟升期間：檢測 U1 ~ U3 的驟升之後到低於從閾值扣除滯後的值的期間	
量程	600.00 V	
測試精度	與電壓 1/2 有效值相同 期間：開始精度時間半週期以內、結束精度時間半週期以內（400 Hz 測量時不規定）	
事件閾值	相對於公稱電壓的 % 或相對於滑動基準電壓的 %（選擇）	
事件 IN	電壓 1/2 有效值超出閾值的 1 個波形的開頭	
事件 OUT	電壓 1/2 有效值低於（閾值 - 滯後）的 1 個波形的開頭	
多相系統的處置	從 U1 ~ U3 中的某 1 通道變為驟升時開始，到所有的通道都結束驟升時結束	
波形保存	事件波形	
波動數據	保存相當於事件 IN 前 0.5 s、後 29.5 s 的電壓與電流 1/2 有效值數據 設置 400 Hz 時，保存相當於前 0.125 s、後 7.375 s 的電壓與電流 1/2 有效值數據	

(7) 驟降 Dip

測量方式	符合 IEC61000-4-30 標準 50 Hz/60 Hz 測量時，如果電壓 1/2 有效值低於閾值，則會檢測為驟降 400 Hz 測量時，如果 10 ms 內的 4 個電壓有效值（400 Hz 1 波形運算值）的最小值低於閾值，則會檢測為驟降
顯示項目	驟降深度：電壓 1/2 有效值的最差值 [V] 驟降期間：檢測 U1 ~ U3 的驟降之後到超出閾值加上滯後的值的期間
量程	600.00 V
測試精度	與電壓 1/2 有效值相同 期間：開始精度時間半週期以內、結束精度時間半週期以內（400 Hz 測量時不規定）
事件閾值	相對於公稱電壓的 % 或相對於滑動基準電壓的%（選擇）
事件 IN	電壓 1/2 有效值低於閾值的 1 個波形的開頭
事件 OUT	電壓 1/2 有效值超出（閾值 + 滯後）的 1 個波形的開頭
多相系統的處置	從 U1 ~ U3 中的某個通道變為驟降時開始，到所有的通道都結束驟降時結束
波形保存	事件波形
波動數據	保存相當於事件 IN 前 0.5 s、後 29.5 s 的電壓與電流 1/2 有效值數據 設置 400 Hz 時，保存相當於前 0.125 s、後 7.375 s 的電壓與電流 1/2 有效值數據

(8) 停電 Intrpt

測量方式	符合 IEC61000-4-30 標準 50 Hz/60 Hz 測量時，如果電壓 1/2 有效值低於閾值，則會檢測為停電 400 Hz 測量時，如果 10 ms 內的 4 個電壓有效值（400 Hz 1 波形運算值）的最小值低於閾值，則會檢測為停電
顯示項目	停電深度：電壓 1/2 有效值的最差值 [V] 停電期間：檢測 U1 ~ U3 的停電之後到超出閾值加上滯後的值的期間
量程	600.00 V
測試精度	與電壓 1/2 有效值相同 期間：開始精度時間半週期以內、結束精度時間半週期以內（400 Hz 測量時不規定）
事件閾值	相對於公稱電壓的 %
事件 IN	電壓 1/2 有效值低於閾值的 1 個波形的開頭
事件 OUT	電壓 1/2 有效值超出（閾值 + 滯後）的 1 個波形的開頭
多相系統的處置	從 U1 ~ U3 中的所有通道都變為停電時開始，到某個通道結束停電時結束
波形保存	事件波形
波動數據	保存相當於事件 IN 前 0.5 s、後 29.5 s 的電壓與電流 1/2 有效值數據 設置 400 Hz 時，保存相當於前 0.125 s、後 7.375 s 的電壓與電流 1/2 有效值數據

(9) 暫態閃變值 Pinst

測量方式	依據 IEC61000-4-15 230 V lamp/120 V lamp (在閃變測量中選擇 Pst, Plt 時)
顯示項目	暫態閃變值
量程與解析度	99.999 • 0.001
測試精度	-
事件閾值	事件非對象

(10) 頻率 200 ms Freq

測量方式	倒數式，利用U1（基準通道）的 10 波 /12 波 /80 波的約 200 ms 集合時間內整數週期累計時間的倒數計算
顯示項目	頻率 200 ms
量程	設置測量頻率 50 Hz/60 Hz 時 : 70.000 Hz 設置測量頻率 400 Hz 時 : 440.00 Hz
測試精度	設置測量頻率 50 Hz/60 Hz 時 : ± 0.020 Hz 以下 設置測量頻率 400 Hz 時 : ± 0.20 Hz 以下 (4% f.s. ~ 110% f.s. 的電壓輸入時)
事件閾值	利用偏差進行指定 0.1 Hz ~ 9.9 Hz 0.1 Hz 刻度
事件 IN	$\pm$ 超出閾值約 200 ms 集合的開頭
事件 OUT	$\pm$ 返回到 (閾值 -0.1 Hz) 約 200 ms 集合的開頭 ※ 相當於頻率滯後 0.1 Hz
多相系統的處置	無
波形保存	事件波形

(11) 頻率 10 秒鐘 Freq10s

測量方式	倒數式，利用根據IEC61000-4-30 的 U1（基準通道）的指定 10 秒時間內整數週期累計時間的倒數進行計算
顯示項目	頻率 10 秒鐘
量程	設置測量頻率 50 Hz/60 Hz 時 : 70.000 Hz 設置測量頻率 400 Hz 時 : 440.00 Hz
測試精度	輸入 10 V ~ 1660 V 的電壓時 設置測量頻率 50 Hz 且輸入 45.000 Hz 以下時為 ± 0.010 Hz 以下 設置測量頻率 50 Hz 且輸入 45.000 Hz 以上時、設置測量頻率 60 Hz 時 為 ± 0.003 Hz 以下 設置測量頻率 400 Hz 時為 ± 0.10 Hz 以下
事件閾值	事件非對象

13.2 輸入規格/輸出規格/測量規格

(12) 電壓波形峰值 Upk

測量方式	50 Hz 時按 10 波進行測量 /60 Hz 時按 12 波進行測量。約 200 ms 集合內採樣的最大點與最小點 400 Hz 測量時，按 80 波進行測量。約 200 ms 集合內採樣的最大點與最小點
顯示項目	+ 峰值、- 峰值
量程	±1200.0 Vpeak
測試精度	輸入公稱電壓的 10% ~ 150% 時為公稱電壓的 5% 上述以外時為 2% f.s.
事件閾值	0 ~ 1200 V （設置 VT 比之前的值）1 V 刻度、絕對值比較
事件 IN	± 超出閾值約 200 ms 集合的開頭
事件 OUT	未超出 IN 狀態的下一± 閾值約 200 ms 集合的開頭
多相系統的處置	各通道獨立
波形保存	事件波形

(13) 電流波形峰值 Ipk

測量方式	50 Hz 時按 10 波進行測量 /60 Hz 時按 12 波進行測量。約 200 ms 集合內採樣的最大點與最小點 400 Hz 測量時，按 80 波進行測量。約 200 ms 集合內採樣的最大點與最小點
顯示項目	+ 峰值、- 峰值
量程	電流量程的 400%
測試精度	50% f.s. 以上輸入時：5% rdg.+ 電流感測器精度 上述以外時為 2% f.s.+ 電流感測器精度
事件閾值	0 ~ （使用電流感測器額定電流×4） A （設置 CT 之前的值）、絕對值比較
事件 IN	± 超出閾值約 200 ms 集合的開頭
事件 OUT	未超出 IN 狀態的下一± 閾值約 200 ms 集合的開頭
多相系統的處置	各通道獨立
波形保存	事件波形

(14) 電壓有效值 U_{rms}

測量方式	AC+DC 真有效值方式 符合 IEC61000-4-30 標準 50 Hz 時 10 波 /60 Hz 時 12 波 (約 200 ms) 400 Hz 時 80 波 (約 200 ms) 設置 3P3W3M/3P4W/3P4W2.5E 時，將相電壓 / 線間電壓設置反映到電壓有效值 U_{rms} 中有零顯示範圍
顯示項目	各通道的電流有效值、多通道的 AVG (平均) 電流有效值 (詳情請參照“13.8 運算公式” (第 224 頁))
量程	600.00 V
測試精度	設置測量頻率 50 Hz/60 Hz 時 10 V ~ 660 V 輸入時：按公稱電壓的 $\pm 0.1\%$ 公稱輸入電壓 (U_{din}) 100 V 以上規定 10 V ~ 660 V 輸入以外或公稱輸入電壓 (U_{din}) 100 V 以下時： $\pm 0.2\% \text{ rdg.} \pm 0.08\% \text{ f.s.}$ 設置測量頻率 400 Hz 時 $\pm 0.2\% \text{ rdg.} \pm 0.16\% \text{ f.s.}$
事件閾值	上限值 / 下限值單獨設置 0 ~ (下限值) ~ (上限值) ~ 780 V (設置 VT 比之前的值) 設置 3P3W3M/3P4W/3P4W2.5E 時，會反映相電壓 / 線電壓設置
SENSE	在 0 V ~ 600 V 範圍內設置
事件 IN	超出上限值或低於下限值約 200 ms 集合的開頭
事件 OUT	從超出上限值的狀態低於 (上限值 - 滯後) 或從低於下限值的狀態超出 (下限值 + 滯後) 約 200 ms 集合的開頭
多相系統的處置	各通道獨立
波形保存	事件波形

(15) 電壓 DC 值 U_{dc}

測量方式	與基準通道同步的約 200 ms 集合的平均值 (僅 CH4 進行運算) 有零顯示範圍
顯示項目	電壓 DC 值
量程	600.00 V
測試精度	$\pm 0.3\% \text{ rdg.} \pm 0.08\% \text{ f.s.}$
事件閾值	0 V ~ 1200 V 比較約 200 ms 集合內的 + 波形峰值與 - 波形峰值之差作為 DC 波動事件
事件 IN	超出上限值時的約 200 ms 集合的開頭
事件 OUT	未超出 IN 狀態的下一閾值約 200 ms 集合的開頭
多相系統的處置	無
波形保存	事件波形

13.2 輸入規格/輸出規格/測量規格

(16) 電流有效值 Irms

測量方式	AC+DC 真有效值方式 符合 IEC61000-4-30 標準 50 Hz 時 10 波 /60 Hz 時 12 波（約 200 ms） 400 Hz 時 80 波（約 200 ms） 有零顯示範圍		
顯示項目	各通道的電流有效值、多通道的 AVG（平均）電流有效值（詳情請參照“13.8 運算公式”（第 224 頁））		
量程	請參照輸入規格		
測試精度	設置測量頻率 50 Hz/60 Hz 時	：	±0.1% rdg.±0.1% f.s. + 電流感測器精度
	設置測量頻率 400 Hz 時	：	±0.2% rdg.±0.6% f.s. + 電流感測器精度
事件閾值	0 ～電流量程		
SENSE	在 0 ～量程額定值範圍內設置		
事件 IN	超出閾值約 200 ms 集合的開頭		
事件 OUT	低於（閾值 - 滯後）約 200 ms 集合的開頭		
多相系統的處置	各通道獨立		
波形保存	事件波形		

(17) 電流 DC 值 Idc

測量方式	與基準通道同步的約 200 ms 集合的平均值（僅 CH4 進行運算） 有零顯示範圍		
顯示項目	電流 DC 值		
量程	根據使用的電流感測器		
測試精度	±0.5% rdg.±0.5% f.s. + 電流感測器規格精度 使用 AC 專用電流感測器時不規定		
事件閾值	0 ～電流量程的 ±400% 比較約 200 ms 集合內的+ 波形峰值與 - 波形峰值之差 作為 DC 波動事件		
事件 IN	超出閾值時的約 200 ms 集合的開頭		
事件 OUT	未超出 IN 狀態的下一閾值 200 ms 集合的開頭		
多相系統的處置	無		
波形保存	事件波形		

(18) 有功功率 P

測量方式	50 Hz 時按 10 波進行測量 /60 Hz 時按 12 波（約 200 ms）進行測量 400 Hz 時利用 8 波波形按 80 波（約 200 ms）進行測量
顯示項目	各通道的有功功率、多通道的 sum（綜合）值（詳情請參照“13.8 運算公式”（第 224 頁）） 流入（消耗）時：無符號 流出（再生）時：“-”
量程	根據電壓電流量程的組合（請參照“13.9 量程構成與組合精度”（第 236 頁））
測試精度	DC：±0.5% rdg.±0.5% f.s. + 電流感測器精度（僅 CH4 規定） AC： 設置測量頻率 50 Hz/60 Hz 時：±0.2% rdg.±0.1% f.s. + 電流感測器精度（sum 值為使用通道的綜合值） 設置測量頻率 400 Hz 時：±0.4% rdg.±0.6% f.s. + 電流感測器精度（sum 值為使用通道的綜合值）
功率因數的影響	1.0% rdg. 以下（功率因數 =0.5 時） 內部電路電壓 - 電流相位差±0.2865°
事件閾值	功率量程範圍 比較絕對值
事件 IN	絕對值超出閾值約 200 ms 集合的開頭
事件 OUT	從事件 IN 狀態開始低於閾值 - 滯後的約 200 ms 集合的開頭
多相系統的處置	各通道獨立
波形保存	事件波形

(19) 效率 Eff

測量方式	根據通道之間的有功功率之比進行計算（詳情請參照“13.8 運算公式”（第 224 頁））
顯示項目	Eff1、Eff2
量程	0.00~200.00[%]
測試精度	相對於各測量值的計算為 ±1 dgt.
事件閾值	事件非對象

(20) 有功功率值、無功功率值 WP+、WP-、WQLAG、WQLEAD

測量方式	50 Hz 時按 10 波進行測量 /60 Hz 時按 12 波（約 200 ms）進行測量 400 Hz 時利用 8 波波形按 80 波（約 200 ms）進行測量 通過有功功率按消耗與再生進行累計 通過無功功率按滯後與超前進行累計 按指定 TIME PLOT 間隔進行保存 數據更新時序 50 Hz 時按 10 波 /60 Hz 時按 12 波 /400 Hz 時按 80 波（約 200 ms） 在開始記錄的同時開始累計。停止時也更新到上次的 TIME PLOT
顯示項目	有功功率值：WP+（消耗）、WP-（再生） 多通道的 sum（綜合）值（詳情請參照“13.8 運算公式”（第 224 頁）） 無功功率值：WQLAG（滯後）、WQLEAD（超前） 多通道的 sum（綜合）值（詳情請參照“13.8 運算公式”（第 224 頁）） 經過時間
量程	根據電壓電流量程的組合（請參照“13.9 量程構成與組合精度”（第 236 頁）） 數值顯示為 6 位元
測試精度	有功功率值：有功功率測試精度為 ±10 dgt. 無功功率值：無功功率測試精度為 ±10 dgt. 累計時間精度：±10 ppm±1 秒（23°C）
事件閾值	事件非對象

13.2 輸入規格/輸出規格/測量規格

(21) 視在功率 S

測量方式	根據電壓有效值 U、電流有效值 I 進行計算 無極性
顯示項目	各通道的視在功率、多通道的 sum（綜合）值（詳情請參照“13.8 運算公式”（第 224 頁））
量程	根據電壓 × 電流量程的組合（請參照“13.9 量程構成與組合精度”（第 236 頁））
測試精度	相對於各測量值的計算結果為 ± 1 dgt.（sum 值為 ± 3 dgt.）
事件閾值	功率量程範圍
事件 IN	絕對值超出閾值約 200 ms 集合的開頭
事件 OUT	從事件 IN 狀態開始低於閾值- 滯後的約 200 ms 集合的開頭
多相系統的處置	各通道獨立
波形保存	事件波形

(22) 無功功率 Q

測量方式	根據視在功率 S、有功功率 P 進行計算 滯後相位（LAG：電流滯後於電壓）時 無符號 超前相位（LEAD：電流超前於電壓）時 “-”
顯示項目	各通道的無功功率、多通道的 sum（綜合）值（詳情請參照“13.8 運算公式”（第 224 頁））
量程	根據電壓電流量程的組合（請參照“13.9 量程構成與組合精度”（第 236 頁））
測試精度	相對於各測量值的計算結果為 ± 1 dgt.（sum 值為 ± 3 dgt.）
事件閾值	功率量程範圍 絕對值指定
事件 IN	絕對值超出閾值約 200 ms 集合的開頭
事件 OUT	從事件 IN 狀態開始低於閾值- 滯後的約 200 ms 集合的開頭
多相系統的處置	各通道獨立
波形保存	事件波形

(23) 功率因數與位移功率因數 PF·DPF

測量方式	功率因數：根據電壓有效值 U、電流有效值 I、有功功率 P 進行計算 位移功率因數：根據基波電壓與基波電流的相位差進行計算 滯後相位（LAG：電流滯後於電壓）時，無符號 超前相位（LEAD：電流超前於電壓）時，為“-”
顯示項目	各通道的功率因數 / 位移功率因數、多通道的 sum（綜合）值（詳情請參照“13.8 運算公式”（第 224 頁））
量程	-1.0000（超前）～ 0.0000 ～ 1.0000（滯後）
位移功率因數測試精度	電壓為 100 V 以上、電流為量程 10% 以上的輸入時 位移功率因數 =1 時： $\pm 0.05\%$ rdg. $0.8 \leq$ 位移功率因數 < 1 時： $\pm 1.50\%$ rdg. $0 <$ 位移功率因數 < 0.8 時： $\pm (1 - \cos(\varphi + 0.2865) / \cos(\varphi)) \times 100\%$ rdg. + 50 dgt（參考值） φ ：諧波電壓電流相位差的 1 次顯示值 這些都要加上電流感測器的相位精度
事件閾值	0.000 ～ 1.000 絕對值指定
事件 IN	絕對值低於閾值約 200 ms 集合的開頭
事件 OUT	從事件 IN 狀態開始超出絕對值+ 滯後約 200 ms 集合的開頭
多相系統的處置	各通道獨立
波形保存	事件波形

(24) 電壓不平衡率（逆相序不平衡率、零相序不平衡率） U_{unb} , U_{unb0}

測量方式	在三相 3 線（3P3W2M、3P3W3M）與三相 4 線中，使用各三相的基波電壓成分進行計算（詳情請參照“13.8 運算公式”（第 224 頁）） 所有的三相電壓有效值為 0 時，會顯示“-----”
顯示項目	逆相序不平衡率 U_{unb} 、零相序不平衡率 U_{unb0}
量程	成分為 V、不平衡率為 0.00% ~ 100.00%
測試精度	設置測量頻率 50 Hz/60 Hz 時 $\pm 0.15\%$ (0.0% ~ 5.0% 的範圍 按 IEC61000-4-30 的性能測試規定)
事件閾值	0.0% ~ 100.0%
事件 IN	超出閾值約 200 ms 集合的開頭
事件 OUT	低於閾值 - 滯後約 200 ms 集合的開頭
多相系統的處置	無
波形保存	事件波形

(25) 電流不平衡率（逆相序不平衡率、零相序不平衡率） I_{unb} , I_{unb0}

測量方式	在三相 3 線（3P3W2M、3P3W3M）與三相 4 線中，使用各三相的基波電流成分進行計算（詳情請參照“13.8 運算公式”（第 224 頁）） 所有的三相電壓有效值為 0 時，會顯示“-----”
顯示項目	逆相序不平衡率 I_{unb} 、零相序不平衡率 I_{unb0}
量程	成分為 A、不平衡率為 0.00% ~ 100.00%
測試精度	-
事件閾值	0.0% ~ 100.0%
事件 IN	超出閾值約 200 ms 集合的開頭
事件 OUT	低於閾值 - 滯後約 200 ms 集合的開頭
多相系統的處置	無
波形保存	事件波形

13.2 輸入規格/輸出規格/測量規格

(26) 高次諧波電壓成分、高次諧波電流成分 U_{harmH} 、 I_{harmH}

測量方式	根據真有效值方式在基波 50 Hz 時 10 波 /60 Hz 時 12 波、400 Hz 時 80 波（約 200 ms）之間計算除去基波成分的波形	
顯示項目	高次諧波電壓成分值	: 2 kHz ~ 80 kHz 成分的波形的電壓有效值
	高次諧波電流成分值	: 2 kHz ~ 80 kHz 成分的波形的電流有效值
	高次諧波電壓成分最大值	: 事件 IN ~事件 OUT 期間的 2 kHz ~ 80 kHz 成分的電壓波形的最大有效值（保留通道資訊）
	高次諧波電流成分最大值	: 事件 IN ~事件 OUT 期間的 2 kHz ~ 80 kHz 成分的電流波形的最大有效值（保留通道資訊）
	高次諧波電壓成分期間	: 高次諧波電壓成分事件 IN ~事件 OUT 的期間
	高次諧波電流成分期間	: 高次諧波電流成分事件 IN ~事件 OUT 的期間
量程	高次諧波電壓成分：600.00 V 高次諧波電流成分：根據使用的電流感測器 請參照輸入規格	
測量頻寬	2 kHz（-3 dB）~ 80 kHz（-3 dB）	
測試精度	高次諧波電壓成分： $\pm 10\%$ rdg, $\pm 0.1\%$ f.s.（10 V 的正弦波 5 kHz、10 kHz、20 kHz 時規定） 高次諧波電流成分： $\pm 10\%$ rdg, $\pm 0.2\%$ f.s. + 電流感測器精度 （1% f.s. 的正弦波 5 kHz、10 kHz、20 kHz 時規定）	
事件閾值	高次諧波電壓成分：0 V 以上 600.00 V 以下 高次諧波電流成分：0 A 以上 電流量程以下	
事件 IN	超出閾值約 200 ms 集合的開頭	
事件 OUT	在高次諧波事件 IN 狀態下未檢測到高次諧波的下一集合區間（約 200 ms）的開頭	
多相系統的處置	各通道獨立	
波形保存	事件波形 高次諧波波形 超出閾值的最初約 200 ms 集合區間之後的 40 ms 期間 （8000 點數據）	

(27) 諧波電壓、諧波電流（也包括基波成分） U_{harm} 、 I_{harm}

測量方式	符合 IEC61000-4-7：2009 標準 諧波分析之後，加上鄰接整數次諧波成分の間諧波成分顯示諧波電壓與諧波電流。（詳情請參照“13.8 運算公式”（第 224 頁）） 按 IEC61000-2-4 class 3 10% ~ 200% 的輸入規定測試精度	
分析視窗寬度	10 週期（50 Hz 時）、12 週期（60 Hz 時）、80 週期（400 Hz 時）	
窗口的點數	矩形窗 4096 點	
顯示項目	第 0 次~第 50 次之間（基波為 40 Hz ~ 70 Hz 時） 第 0 次~第 10 次之間（基波為 360 Hz ~ 440 Hz 時） 有效值、含有率 選擇 選擇含有率時，如果在零顯示範圍內有效值為 0，則按全次數 0% 處理	
量程	諧波電壓：600.00 V 諧波電流：根據使用的電流感測器 請參照輸入規格	
測試精度	請參照基波 50 Hz/60 Hz 時測試精度、基波 400 Hz 時測試精度 參照	
事件閾值	電平 諧波電壓 0.00 V ~ 780.00 V 0 次為絕對值指定 根據諧波電流 0 ~ 電流量程 $\times 1.3$ 請參照輸入規格 0 次為絕對值指定 含有率 0.00% ~ 100.00%	
事件 IN	超出各次數閾值約 200 ms 集合的開頭	
事件 OUT	低於各次數閾值 - 滯後約 200 ms 集合的開頭	
多相系統的處置	各通道獨立	
波形保存	事件波形	
限制事項	電流感測器為 AC 專用時，不規定電流、功率的 0 次	

(28) 諧波功率 (也包括基波成分) Pharm

測量方式	符合 IEC61000-4-7 : 2009 標準 諧波功率顯示各通道的諧波功率、多通道的sum (綜合)值 (詳情請參照“13.8 運算公式”(第 224 頁))
分析視窗寬度	10 週期 (50 Hz 時)、12 週期 (60 Hz 時)、80 週期 (400 Hz 時)
窗口的點數	矩形窗 4096 點
顯示項目	第 0 次~第 50 次之間 (基波為 40 Hz ~ 70 Hz 時) 第 0 次~第 10 次之間 (基波為 360 Hz ~ 440 Hz 時) 有效值、含有率選擇 (含有率時, 如果在零顯示範圍內有效值為 0, 則按全次數 0% 處理)
量程	請參照功率量程
測試精度	請參照基波 50 Hz/60 Hz 時測試精度、基波 400 Hz 時測試精度 參照
事件閾值	根據諧波功率 0 ~ 量程 $\times 1.3$ 絕對值指定
事件 IN	閾值為正值時超出閾值、閾值為負值時低於閾值約 200 ms 集合的開頭
事件 OUT	在事件 IN 狀態下, 閾值為正值時低於閾值 - 滯後、閾值為負值時超出閾值 + 滯後約 200 ms 集合的開頭
多相系統的處置	各通道獨立
波形保存	事件波形
限制事項	電流感測器為 AC 專用時, 不規定電流、功率的 0 次

基波 50 Hz/60 Hz 測試精度

	諧波輸入	測試精度	附注
電壓	公稱電壓的 1% 以上	0 次 : $\pm 0.3\% \text{ rdg.} \pm 0.08\% \text{ f.s.}$ 1 次以上 : $\pm 5.00\% \text{ rdg.}$	公稱電壓 100 V 以上時規定
	公稱電壓的 <1%	0 次 : $\pm 0.3\% \text{ rdg.} \pm 0.08\% \text{ f.s.}$ 1 次以上 : 公稱電壓的 $\pm 0.05\%$	公稱電壓 100 V 以上時規定
電流		0 次 : $\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 0.5\% \text{ f.s.}$ 1 次 ~ 20 次 : $\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 0.2\% \text{ f.s.}$ 21 次 ~ 50 次 : $\pm 1.0\% \text{ rdg.} \pm 0.3\% \text{ f.s.}$	加上電流感測器的精度
功率		0 次 : $\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 0.5\% \text{ f.s.}$ 1 次 ~ 20 次 : $\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 0.2\% \text{ f.s.}$ 21 次 ~ 30 次 : $\pm 1.0\% \text{ rdg.} \pm 0.3\% \text{ f.s.}$ 31 次 ~ 40 次 : $\pm 2.0\% \text{ rdg.} \pm 0.3\% \text{ f.s.}$ 41 次 ~ 50 次 : $\pm 3.0\% \text{ rdg.} \pm 0.3\% \text{ f.s.}$	加上電流感測器的精度

基波 400 Hz 時測試精度

	諧波輸入	測試精度	附注
電壓		0 次 : $\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 0.08\% \text{ f.s.}$ 1 次 ~ 2 次 : $\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 0.20\% \text{ f.s.}$ 3 次 ~ 6 次 : $\pm 1.0\% \text{ rdg.} \pm 0.30\% \text{ f.s.}$ 7 次 ~ 10 次 : $\pm 5.0\% \text{ rdg.} \pm 0.30\% \text{ f.s.}$	
電流		0 次 : $\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 0.5\% \text{ f.s.}$ 1 次 ~ 2 次 : $\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 0.2\% \text{ f.s.}$ 3 次 ~ 6 次 : $\pm 1.0\% \text{ rdg.} \pm 0.3\% \text{ f.s.}$ 7 次 ~ 10 次 : $\pm 5.0\% \text{ rdg.} \pm 0.3\% \text{ f.s.}$	加上電流感測器的精度
功率		0 次 : $\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 0.5\% \text{ f.s.}$ 1 次 ~ 2 次 : $\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 0.2\% \text{ f.s.}$ 3 次 ~ 6 次 : $\pm 1.0\% \text{ rdg.} \pm 0.3\% \text{ f.s.}$ 7 次 ~ 10 次 : $\pm 7.0\% \text{ rdg.} \pm 0.3\% \text{ f.s.}$	加上電流感測器的精度

13.2 輸入規格/輸出規格/測量規格

(29) 間諧波電壓、間諧波電流 Uiharm、Iiharm

測量方式	符合 IEC61000-4-7：2009 標準 諧波分析之後，加上整數次諧波成分之間の間諧波成分顯示諧波電壓與諧波電流按 IEC61000-2-4 class 3 10% ~ 200% 的輸入規定測試精度
分析視窗寬度	10 週期（50 Hz 時）、12 週期（60 Hz 時）
窗口的點數	矩形窗 4096 點
顯示項目	第 0.5 次~第 49.5 次之間（基波為 40 Hz ~ 70 Hz 時） 有效值、含有率 選擇 選擇含有率時，如果在零顯示範圍內有效值為 0，則按全次數 0% 處理
量程	間諧波電壓 U1 ~ U4、600.00 V 間諧波電流 I1 ~ I4、根據使用的電流感測器 請參照輸入規格
測試精度	間諧波電壓（公稱電壓 100 V 以上時規定） 諧波輸入公稱電壓的 1% 以上 ：±5.00% rdg. 諧波輸入公稱電壓的 <1% ：公稱電壓的 ±0.05% 間諧波電流 ：未規定
事件閾值	事件非對象
限制事項	400 Hz 測試時不顯示

(30) 諧波電壓相位角、諧波電流相位角（也包括基波成分） Uphase、Iphase

測量方式	符合 IEC61000-4-7：2009 標準
分析視窗寬度	10 週期（50 Hz 時）、12 週期（60 Hz 時）、80 週期（400 Hz 時）
窗口的點數	矩形窗 4096 點
顯示項目	顯示整數次諧波相位角成分 （將基準通道的基波相位角設為 0）
量程	0.00° ~ ±180.00°
測試精度	-
事件閾值	事件非對象

(31) 諧波電壓電流相位差（也包括基波成分）Pphase

測量方式	符合 IEC61000-4-7：2009 標準
分析視窗寬度	10 週期（50 Hz 時）、12 週期（60 Hz 時）、80 週期（400 Hz 時）
窗口的點數	矩形窗 4096 點
顯示項目	顯示諧波電壓相位角與諧波電流相位角之差 各通道的諧波電壓電流相位差、多通道的 sum（綜合）值（詳情請參照“13.8 運算公式”（第 224 頁））
量程	0.00° ~ ±180.00°
測試精度	50 Hz/60 Hz 時 1 次 : ±1° 2 ~ 3 次 : ±2° 4 ~ 50 次 : ±(0.05°×k + 2°) (k: 諧波次數) 400 Hz 時 1 次 ~ 10 次 : ±(0.16°×k+2°) (k: 諧波次數) 但要加上電流感測器的相位精度 各次諧波電壓為 1 V、電流電平為 1% f.s. 以上時規定
事件閾值	在 0° ~ 180° 範圍內指定 1° 解析度 絕對值指定
事件 IN	絕對值超出閾值約 200 ms 集合的開頭
事件 OUT	從事件 IN 狀態開始絕對值低於閾值 - 滯後約 200 ms 集合的開頭
多相系統的處置	各通道獨立
波形保存	事件波形

(32) 總諧波電壓畸變率、總諧波電流畸變率 Uthd、Ithd

測量方式	根據 IEC61000-4-7：2009 最大次數為 50 次 電壓畸變率在電壓有效值為 0、電流畸變率在電流有效值為 0 時，會顯示 “-----”
分析視窗寬度	10 週期（50 Hz 時）、12 週期（60 Hz 時）、80 週期（400 Hz 時）
窗口的點數	矩形窗 4096 點
顯示項目	THD-F（相對於基波的總諧波畸變率） THD-R（相對於包括基波在內的總諧波的總諧波畸變率）
量程	0.00% ~ 100.00%（電壓）、0.00% ~ 500.00%（電流）
測試精度	0.5% 按公稱輸入電壓 100 V ~ 440V 並為下述輸入的情況進行規定 電壓 1 次：公稱輸入電壓的 100%、5 次與 7 次：公稱輸入電壓的 1% 電流 1 次：電流量程的 100%、5 次與 7 次：電流量程的 1%
事件閾值	0.00% ~ 100.00%
事件 IN	絕對值超出閾值約 200 ms 集合的開頭
事件 OUT	從事件 IN 狀態開始絕對值低於閾值 - 滯後約 200 ms 集合的開頭
多相系統的處置	各通道獨立
波形保存	事件波形

(33) K 因數 (倍增率) KF

測量方式	使用 2 次 ~ 50 次的諧波電流有效值進行計算 (詳情請參照 “13.8 運算公式 ” (第 224 頁))
分析視窗寬度	10 週期 (50 Hz 時)、12 週期 (60 Hz 時)、80 週期 (400 Hz 時)
窗口的點數	矩形窗 4096 點
顯示項目	K 因數
量程	0.00 ~ 500.00
測試精度	-
事件閾值	0 ~ 500.0
事件 IN	絕對值超出閾值約 200 ms 集合的開頭
事件 OUT	從事件 IN 狀態開始絕對值低於閾值- 滯後約 200 ms 集合的開頭
多相系統的處置	各通道獨立
波形保存	事件波形

(34) 電壓波形比較 Wave

測量方式	根據前約 200 ms 集合波形自動生成判定區域，並與判定波形比較，然後發生事件按約 200 ms 集合統一進行波形判定
比較窗口寬度	10 週期 (50 Hz 時)、12 週期 (60 Hz 時)、80 週期 (400 Hz 時)
窗口的點數	與諧波運算同步的 4096 點
顯示項目	僅限於事件檢測
事件閾值	相對於公稱電壓有效值的 % 0.0% ~ 100.0%
事件 IN	偏離判定區域的最初時間
事件 OUT	無
多相系統的處置	各通道獨立
波形保存	事件波形

(35) ΔV_{10} 閃變 ΔV_{10}

測量方式	使用 “13.8 運算公式” (第 224 頁) 與 “閃爍視感度曲線 ” (第附 17 頁)，運算值為 100 V 換算值，按每 1 分鐘進行無間隙測量
基準電壓	自動 (通過 AGC)
顯示項目	ΔV_{10} 的每 1 分鐘值、1 小時平均值、1 小時最大值、1 小時第 4 最大值、綜合 (測量期間內) 最大值
量程	0.000 V ~ 99.999 V
測試精度	$\pm 2\% \text{ rdg.} \pm 0.01 \text{ V}$ (基波 100 V rms (50 Hz/60 Hz)、 波動電壓 1 V rms (99.5 V rms ~ 100.5 V rms)、波動頻率 10 Hz 時)
閾值	0.00 V ~ 9.99 V 與每 1 分鐘的值相比 超出閾值時，進行報警輸出
事件閾值	事件非對象

(36) IEC 閃變 Pst、Plt

測量方式	符合 IEC61000-4-15：2010 標準，使用“13.8 運算公式”（第 224 頁）進行計算 Pst 通過 10 分鐘的連續測量進行計算，Plt 通過 2 小時的連續測量進行計算
顯示項目	短期閃變 Pst 長期閃變 Plt
量程	利用對數對 0.0001 ~ 10000 P.U. 進行 1024 次分割
閃變濾波器	230 Vlamp / 120 Vlamp
測試精度	Pst $\pm 5\%$ rdg. (0.1000 ~ 20.000 的範圍 按 IEC61000-4-15 Class F1 的性能測試規定)
事件閾值	事件非對象

(37) Mains Signaling Voltage Msv, Msv%

測量方式	符合 IEC61000-4-30 標準 根據已設置的 2 個最大信號頻率中的 10/12 波有效值的中間諧波針或最近的 4 個中間諧波針進行計算，並顯示相對於電平 (Msv) 或公稱電壓的含有率 (Msv%)
顯示項目	Msv1、Msv%1、Msv2、Msv%2、事件 IN/OUT 之間的最差值
量程	600.00 V
測試精度	公稱電壓的 3% ~ 15%： $\pm 5\%$ rdg. 公稱電壓的 1% ~ 3%：公稱電壓的 $\pm 0.15\%$
事件閾值	相對於公稱電壓的 %
事件 IN	Msv 值超出閾值約 200 ms 集合的開頭
事件 OUT	根據已設置的超時
多相系統的處置	從 U1 ~ U3 中的某 1 通道超出閾值時開始
波形保存	有
限制事項	400 Hz 測試時不顯示

-5. 有效值頻率特性

頻率	電壓	電流	功率
40 Hz ~ 70 Hz	按有效值規定	按有效值規定	按有效值規定
70 Hz ~ 360 Hz	$\pm 1\%$ rdg. $\pm 0.2\%$ f.s.	$\pm 1\%$ rdg. $\pm 0.5\%$ f.s.	$\pm 1\%$ rdg. $\pm 0.5\%$ f.s.
360 Hz ~ 440 Hz	按有效值規定	按有效值規定	按有效值規定
440 Hz ~ 5 kHz	$\pm 5\%$ rdg. $\pm 0.2\%$ f.s.	$\pm 5\%$ rdg. $\pm 0.5\%$ f.s.	$\pm 5\%$ rdg. $\pm 1\%$ f.s.
5 kHz ~ 20 kHz	$\pm 5\%$ rdg. $\pm 0.2\%$ f.s.	$\pm 5\%$ rdg. $\pm 0.5\%$ f.s.	$\pm 5\%$ rdg. $\pm 1\%$ f.s.
20 kHz ~ 50 kHz	$\pm 20\%$ rdg. $\pm 0.4\%$ f.s.	$\pm 20\%$ rdg. $\pm 0.5\%$ f.s.	
80 kHz	-3 dB	-3 dB	

按電壓有效值 U_{rms} 、電流有效值 I_{rms} 規定，電流與功率加上電流感測器精度

-6. 標誌概念

依據 IEC61000-4-30 的標誌概念

發生驟升、驟降、停電等不可靠的值時，對約 200 ms 集合進行“標誌”。

對包括被“標示”的 200 ms 集合在內的間隔進行“標誌”。

確定滑動基準電壓、停電時的頻率時，參照“標誌”，並保存到 TIME PLOT 數據的狀態資訊中。將驟升、驟降、停電事件設為 OFF 時，也會進行“標誌”。

13.3 畫面規格

動作狀態分類 [設置]、[待機]、[記錄]、[分析] 4 種狀態
各狀態中存在 [SYSTEM]、[VIEW]、[TIME PLOT]、[EVENT] 的畫面組

[設置]
(Setting) 電源啟動時主機內部沒有數據的狀態

[SYSTEM]	可變更設置，測量值每隔 0.5 秒更新一次
[VIEW]	約每 0.5 秒更新一次畫面
[TIME PLOT]	無
[EVENT]	無
START LED	熄滅

[待機]
(Waiting) **START/STOP** 按鈕被按下且處於記錄開始之前的待機狀態

[SYSTEM]	不可變更設置，測量值每隔 0.5 秒更新一次
[VIEW]	約每 0.5 秒更新一次畫面
[TIME PLOT]	在時序圖表中顯示等候狀態
[EVENT]	顯示等候狀態
START LED	閃爍

[記錄]
(Recording) 開始記錄並將測量數據保存到 SD 存儲卡中的狀態

[SYSTEM]	不可變更設置，測量值每隔 0.5 秒更新一次
[VIEW]	約每 0.5 秒更新一次畫面
[TIME PLOT]	按 TIME PLOT 間隔進行畫面更新
[EVENT]	每次發生事件時更新畫面
START LED	點亮

[分析]
(Analyzing) 結束記錄並可分析主機內部測量數據的狀態

[SYSTEM]	不可變更設置，測量值每隔 0.5 秒更新一次
[VIEW]	分析在 [TIME PLOT] 或 [EVENT] 中指定的事件
[TIME PLOT]	顯示時序圖表
[EVENT]	顯示發生事件
START LED	熄滅

-1. [SYSTEM] 畫面

(1) 系統設置

設置項目	選項	
	CH123	CH4
接線	1P2W/1P3W/3P3W2M/3P3W3M/3P4W/3P4W2.5E	AC/DC/OFF
電流感測器與電流量程	CT7116 (6 A) /9657-10、9675 : 5 A/500 mA CT7131 (100 A) /9660、9695-03 : 100 A/50 A CT7136 (600 A) /9661 : 500 A/50 A CT7044、CT7045、CT7046 (600 A) /CT9667 (500 A) : 500 A/50 A CT7044、CT7045、CT7046 (6 kA) CT9667 (5 kA) : 5000 A/500 A 9669 : 1000 A/100 A CT7126 (60 A) /9694、9695-02 : 50 A/5 A CT7731 (100 A) : 100 A/50 A CT7736 (600 A) : 500 A/50 A CT7742 (2 kA) : 5000 A/500 A	
電流感測器自動識別	自動識別在設置畫面中選擇時連接的 HIOKI PL14 連接器支持的感測器	
相名稱	R S T/A B C/L1 L2 L3/U V W	—
調零	執行調零	
向量區域	向量區域相位範圍 : $\pm 1^\circ \sim \pm 30^\circ$ 向量區域振幅範圍 : $\pm 1\% \sim \pm 30\%$ 向量區域 U/I 相位差 : $-60^\circ \sim +60^\circ$	—
VT 比	1/60/100/200/300/600/700/1000/2000/2500/5000/ 任意 (0.01 ~ 9999.99)	
CT 比	1/40/60/80/120/160/200/240/300/400/600/800/1200/ 任意 (0.01 ~ 9999.99)	
公稱輸入電壓	100/101/110/120/127/200/202/208/220/230/240/277/347/380/400/415/480/600/ 任意 (1 V 刻度, 50 V ~ 780 V 範圍內)	—
測量頻率	50 Hz/60 Hz/400 Hz	—
Urms 種類 ※	相電壓 / 線電壓	—
PF 種類 ※	PF/DPF	—
THD 種類 ※	THD-F/THD-R	—
諧波 ※	U、I、P 所有電平 /U、I、P 所有含有率 /U、P: 含有率、I: 電平	—
閃變	Pst、Plt/ ΔV_{10}	—
濾波器 (視感度曲線濾波器)	230 Vlamp/120 Vlamp (在閃變測量中選擇 Pst、Plt 時)	—

※ Urms 種類、PF 種類、THD 種類、諧波詳細說明

詳細 \ 選擇	Urms 種類	PF 種類	THD 種類	諧波
測量值 (DMM 畫面)	選擇內容僅被反映到電壓有效值 (Urms) 中, 而不會被反映到電壓 1/2 有效值、瞬態測量值中	反映選擇內容	反映選擇內容	反映選擇內容
測量值顯示切換 (僅限於 DMM 畫面上的顯示)	相電壓 / 線電壓 在 DMM 畫面中切換	-	-	電平 / 含有率在 DMM 畫面中切換
TIME PLOT 與事件	將主設置畫面中的選擇內容反映到電壓有效值 (Urms) 中。不反映到電壓 1/2 有效值、瞬態事件中	反映主設置畫面中的選擇內容	反映主設置畫面中的選擇內容	反映主設置畫面中的選擇內容
二進位數據保存 (利用 PC 應用程式進行顯示)	相電壓與線電壓	功率因數與位移功率因數	THD-F 與 THD-R	電平與含有率
其它	3P3W3M/3P4W/3P4W2.5E 時有效。不反映到波形中	接線 3P3W2M、3P3W3M 時的各通道 (sum 值除外) 的 DPF 值為無效值		

(2) 硬體設置

顯示語言	日文 / 英文 / 中文（簡體） / 中文（繁體） / 韓文 / 德文 / 法文 / 義大利文 / 西班牙文 / 土耳其文 / 波蘭文				
蜂鳴音	ON/OFF				
畫面顏色	COLOR1/COLOR2/COLOR3/COLOR4/COLOR5				
時鐘設置	西元年、月、日、時、分				
LCD 背光	AUTO OFF（2 min） / ON（連續） 最後的按鍵操作 2 分鐘之後自動變為 OFF 狀態 自動關閉之後，通過操作任意鍵會自動點亮 LCD 燈（按鍵鎖定時，該功能也保持有效）				
系統重置	通過系統操作恢復為出廠狀態（顯示語言、時間、相名稱、RS 連接目標、IP 位址、子網路遮罩、預設閘道器、FTP 伺服器設置不進行復位）				
主機資訊	顯示軟體版本與製造編號				
外部事件輸出項目	OFF / 短脈衝 / 長脈衝 / ΔV10 報警（在閃變測量中選擇ΔV10時）				
外部控制（IN）	事件、START/STOP				
ΔV10 報警閾值	0.00 V ~ 9.99 V				
外部介面設置	<table><tr><td>RS-232C</td><td>RS 連接目標：OFF/GPS GPS：時區與協調世界時（UTC）的時差 -13:00 ~ +13:00 任意</td></tr><tr><td>LAN</td><td>IP 地址：3 個字元、3 個字元、3 個字元、3 個字元（***.***.***.***） 子網路遮罩：3 個字元、3 個字元、3 個字元、3 個字元（***.***.***.***） 預設閘道器：3 個字元、3 個字元、3 個字元、3 個字元（***.***.***.***） FTP 認證設置：ON/OFF 用戶名：20 個半形字元（僅在認證設置為 ON 時有效） 密碼：20 個半形字元（僅在認證設置為 ON 時有效）</td></tr></table>	RS-232C	RS 連接目標：OFF/GPS GPS：時區與協調世界時（UTC）的時差 -13:00 ~ +13:00 任意	LAN	IP 地址：3 個字元、3 個字元、3 個字元、3 個字元（***.***.***.***） 子網路遮罩：3 個字元、3 個字元、3 個字元、3 個字元（***.***.***.***） 預設閘道器：3 個字元、3 個字元、3 個字元、3 個字元（***.***.***.***） FTP 認證設置：ON/OFF 用戶名：20 個半形字元（僅在認證設置為 ON 時有效） 密碼：20 個半形字元（僅在認證設置為 ON 時有效）
RS-232C	RS 連接目標：OFF/GPS GPS：時區與協調世界時（UTC）的時差 -13:00 ~ +13:00 任意				
LAN	IP 地址：3 個字元、3 個字元、3 個字元、3 個字元（***.***.***.***） 子網路遮罩：3 個字元、3 個字元、3 個字元、3 個字元（***.***.***.***） 預設閘道器：3 個字元、3 個字元、3 個字元、3 個字元（***.***.***.***） FTP 認證設置：ON/OFF 用戶名：20 個半形字元（僅在認證設置為 ON 時有效） 密碼：20 個半形字元（僅在認證設置為 ON 時有效）				

(3) 記錄設置

實際時間控制	手動（立即） / 時間指定 / 整點時間 開始日期時間：西元 / 月 / 日 / 時：分鐘 結束日期時間：西元 / 月 / 日 / 時：分鐘 （反復記錄為 1 周時，不能設置結束時間。反復記錄為 1 天時，時：分設置通過開始與結束時間指定）
反復設置	OFF / 1 周 / 1 天 OFF：不進行反復記錄 1 周：以 1 周為單位進行反復記錄。設置反復次數 1 天：以 1 天為單位進行反復記錄。指定 1 天的開始與結束時間
反復時間	反復設置為 1 天時，指定 1 天的開始與結束時間 開始時間：時、分，1 分鐘刻度（24 小時制） 結束時間：時、分，1 分鐘刻度（24 小時制）
反復次數	反復記錄 1 周：1 ~ 55 次 反復記錄 1 天：1 ~ 366 次（實際時間控制為 ON 時，利用結束時間進行設置）

(4) 時序數據設置

記錄項目設置	功率 (Small) / 功率和諧波 (Normal) / 全部的數據 (Full) 記錄 MAX/MIN/AVG 值 注) 電壓 1/2 有效值、電流 1/2 有效值、頻率 1 周波、暫態閃變值僅記錄 MAX 值與 MIN 值 400 Hz 測量時，不可設置全部的數據 (Full)
--------	---

功率 (Small) / 功率和諧波 (Normal) / 全部的數據 (Full) 詳細

記錄項目	功率	功率和諧波	全部的數據	記錄項目	功率	功率和諧波	全部的數據
電壓 1/2 有效值	○	○	○	諧波電壓		○	○
電流 1/2 有效值	○	○	○	諧波電流		○	○
頻率 200 ms	○	○	○	諧波功率		○	○
頻率 1 周波	○	○	○	諧波電壓電流相位差		○	○
頻率 10 秒鐘	○	○	○	諧波電壓相位角		○	○
電壓有效值	○	○	○	諧波電流相位角		○	○
電流有效值	○	○	○				
電壓波形峰值	○	○	○	間谐波電壓			○
電流波形峰值	○	○	○	間谐波電流			○
有功功率	○	○	○	總谐波電壓畸變率	○	○	○
效率	○	○	○	總谐波電流畸變率	○	○	○
視在功率	○	○	○	Mains signaling voltage	○	○	○
無功功率	○	○	○				
功率因數 / 位移功率因數	○	○	○	高次谐波電壓成分	○	○	○
電壓不平衡率	○	○	○	高次谐波電流成分	○	○	○
電流不平衡率	○	○	○	K 因數	○	○	○
暫態閃變值	○	○	○				
電能累積	○	○	○	閃變 (ΔV10/ Pst, Plt)	○	○	○

TIME PLOT 間隔	1 秒 / 3 秒 / 15 秒 / 30 秒 / 1 分 / 5 分 / 10 分 / 15 分 / 30 分 / 1 小時 / 2 小時 / 150 週期 (50 Hz 時) / 180 週期 (60 Hz 時) / 1200 週期 (400 Hz 時)
自動保存	按 TIME PLOT 間隔將數據保存到 SD 存儲卡中
畫面複製間隔	OFF / 5 分 / 10 分 / 30 分 / 1 小時 / 2 小時 定期將顯示圖像輸出到 SD 存儲卡中

(5) 事件設置

事件滯後	0% ~ 10%（除頻率之外的所有項目通用） 頻率固定為 0.1 Hz，除此之外為相對於閾值的%
最大記錄事件數	1000/9999 設置反復記錄為 OFF 時的 1 次測量的最大記錄事件數。 反復記錄功能為 ON 時，可記錄該設置數 × 反復次數部分的事件。如果設為 9999，電壓波形比較事件則會變為 OFF 狀態。
滑動基準電壓	OFF/ON（適用於驟升、驟降） 如果設為 ON，則使用滑動基準電壓以替代公稱電壓
計時器事件次數	OFF/1 分 /5 分 /10 分 /30 分 /1 小時 /2 小時 按選擇的間隔發生事件
連續事件次數	OFF/1/2/3/4/5 次 以記錄期間的所有事件為物件 每次發生物件事件時，都會作為連續事件自動發生連續事件數的事件。這樣可保存發生事件後最長 1 秒鐘的暫態波形 但在連續事件發生期間發生事件時，不會發生連續事件。另外，停止記錄時，停止發生連續事件
外部事件	OFF、ON
事件設置詳細內容	參照：“5.6 變更事件設置”(第 81 頁)

(6) 記憶體畫面

物件介面	SD 卡
功能	大型存放區、保存（設置數據）、讀入（設置數據、測量數據、事件數據、畫面數據、版本升級檔）、資料夾與檔案刪除、格式化

(7) 簡易設置

設置項目	模式	電壓異常檢測	基本電源品質檢測	衝擊電流測量	記錄測量值	EN50160
接線		事先設置				
電流感測器		事先設置				
CT、PT 比		事先設置				
測量頻率		50 Hz/60 Hz/400 Hz 自動識別 無法識別時，任意（手動）設置				
公稱輸入電壓		自動識別 無法識別時，任意（手動）設置				
閃變		Pst、Plt	Pst、Plt	Pst、Plt	Pst、Plt	Pst、Plt
測量電壓有效值選擇		默認	默認	默認	默認	默認
測量諧波選擇		有效值	有效值	有效值	有效值	含有率
總諧波畸變率選擇		THD_F	THD_F	THD_F	THD_F	THD_F
功率因數選擇		PF	PF	PF	PF	PF
反復設置與次數		OFF (最長 35 天)	OFF (最長 35 天)	OFF (最長 35 天)	OFF (最長 35 天)	OFF (最長 35 天)
記錄項目設置		功率和諧波	全部的數據	功率和諧波	全部的數據	全部的數據
TIME PLOT 間隔		1 分	10 分	1 分	10 分	10 分
電流量程		自動判別	自動判別	最大量程	自動判別	自動判別
事件滯後		1%	1%	1%	1%	2%
瞬態過電壓		公稱電壓的 70%	公稱電壓的 70%	OFF	OFF	公稱電壓的 100%
電壓驟升		公稱電壓的 110%	公稱電壓的 110%	OFF	OFF	公稱電壓的 110%
電壓驟降		公稱電壓的 90%	公稱電壓的 90%	OFF	OFF	公稱電壓的 90%
停電		公稱電壓的 10%	公稱電壓的 10%	OFF	OFF	公稱電壓的 1%
頻率 200 ms		公稱頻率 ± 5 Hz	公稱頻率 ± 0.5 Hz	OFF	OFF	公稱頻率 ± 0.5 Hz
頻率 1 周波		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
電壓波形峰值 ($\pm$)		基準值的 $\pm 150\%$	基準值的 $\pm 150\%$	OFF	OFF	公稱電壓的 $\pm 170\%$
電壓 DC 波動 ($\pm$) (選擇 DC 時)		以 DC 測量值為基準 10%	以 DC 測量值為基準 10%	OFF	OFF	OFF
電流波形峰值 ($\pm$)		OFF	基準值的 200%	基準值的 300%	OFF	OFF
電流 DC 波動 ($\pm$) (選擇 DC 時)		以 DC 測量值為基準 $\pm 10\%$	以 DC 測量值為基準 $\pm 10\%$	OFF	OFF	OFF
電壓有效值		基準值 $\pm 10\%$ SENSE 寬度 10 V	基準值 $\pm 10\%$ SENSE 寬度 10 V	OFF	OFF	OFF
電流有效值		OFF SENSE 寬度 OFF	基準值 $\pm 50\%$ SENSE 寬度 OFF	OFF SENSE 寬度 OFF	OFF SENSE 寬度 OFF	OFF SENSE 寬度 OFF
衝擊電流 (Irms1/2)		OFF	OFF	基準值的 200%	OFF	OFF
有功功率		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
視在功率		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
無功功率		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
功率因數/位移功率因數		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
電壓不平衡率 (零相序、逆相序)		OFF、3%	OFF、3%	OFF、OFF	OFF、OFF	OFF、2%
電流不平衡率 (零相序、逆相序)		OFF、OFF	OFF、OFF	OFF、OFF	OFF、OFF	OFF、OFF
諧波電壓基波 0 次 諧波 3、5、7、9、11 次		OFF OFF OFF	OFF 公稱電壓的 5% 公稱電壓的 10%	OFF OFF OFF	OFF OFF OFF	依據 EN50160 諧波 電壓限度值。 請參照下頁的表
諧波電流基波 0 次 諧波 3、5、7、9、11 次		OFF OFF OFF	OFF 量程的 5% OFF	OFF OFF OFF	OFF OFF OFF	OFF OFF OFF

13.3 畫面規格

(7) 簡易設置

設置項目	模式	電壓異常檢測	基本電源品質檢測	衝擊電流測量	記錄測量值	EN50160
諧波功率基波 0 次 諧波 3、5、7、9、11 次		OFF OFF OFF	OFF OFF OFF	OFF OFF OFF	OFF OFF OFF	OFF OFF OFF
諧波電壓電流相位差		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
總諧波電壓畸變率		5%	7%	OFF	OFF	OFF
總諧波電流畸變率		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
K 因數		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
高次諧波電壓成分		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
高次諧波電流成分		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
電壓波形比較		±15%	±10%	OFF	OFF	OFF
Mains signaling voltage		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

- 基準值（測量值）為電流（有效值、衝擊電流、峰值）量程的 10% 以下時，將量程的 10% 設為閾值，基準值（測量值）超出量程的 100% 時，將量程的 100% 設為閾值。
- 電壓有效值為量程的 3% f.s. 以下時，將量程的 5% 設為上限閾值，將量程的 0% 設為下限閾值。電壓峰值為量程的 3% f.s. 以下時，將量程的 5% 設為閾值。
- 測量值（電壓有效值或電流有效值）為量程的 3% f.s. 以下時，將總諧波電壓與電流畸變率、諧波電壓設為 OFF。
- 進行簡易設置之後，（不限於簡易設置）變更了 VT、CT 時，閾值與 SENSE 不會被變更。
（設置 VT、CT 之後，再次進行簡易設置或重新設置事件閾值）
- 表中沒有的設置項目基本上視作 OFF（手動事件以外）。

EN50160 諧波電壓限度值

Odd harmonics				Even harmonics	
Not multiples of 3		Multiples of 3			
Order h	Relative voltage (Un)	Order h	Relative voltage (Un)	Order h	Relative voltage (Un)
5	6.0%	3	5.0%	2	2.0%
7	5.0%	9	1.5%	4	1.0%
11	3.5%	15	0.5%	6 ... 24	0.5%
13	3.0%	21	0.5%		
17	2.0%				
19	1.5%				
23	1.5%				
25	1.5%				

Un= 公稱電壓 (Uref)

-2. [VIEW] 畫面

(1) 波形畫面

顯示畫面	1. 電壓/電流 : 2 分割顯示 (電壓波形 (U1 ~ U4)、電流波形 (I1 ~ I4)) 2. 電壓 4 通道 : 4 分割顯示 (電壓波形 (U1 ~ U4)) 3. 電壓 4 通道 : 4 分割顯示 (電流波形 (I1 ~ I4))
顯示軸選擇	縱軸: 從 1/3、1/2、1、2、5、10、20、50 倍中選擇 時間軸: 5 ms/div、10 ms/div、20 ms/div、40 ms/div
游標測量	CH1、CH2、CH3、CH4 的波形游標值與游標時間
滾動功能	縱軸滾動、橫軸滾動

(2) 諧波畫面

顯示畫面		向量 / 諧波表 / 諧波清單
向量		1. 電平: 向量顯示 + 諧波有效值顯示 2. 含有率: 向量顯示 + 諧波含有率顯示 3. 相位角: 向量顯示 + 諧波相位角顯示
	顯示方式	諧波電壓有效值、諧波電流有效值的向量顯示 諧波電壓與電流含有率的向量顯示 (包括基波)
	顯示項目	按次數: 諧波電壓有效值、含有率、相位角、諧波電流有效值或相位角基波 波: 頻率、電壓不平衡率、電流不平衡率
	顯示軸選擇	從 LINEAR、LOG 中選擇
	相位角顯示選擇	從 $\pm 180^\circ$ 、滯後 $+360^\circ$ 中選擇 (滯後 $+360^\circ$ 時可選擇基準源 (U1 ~ U3、I1 ~ I3)。以各次數的基準源為基準 (0°)。 $\pm 180^\circ$ 時, U1 的基波為基準源)
	次數選擇	次數游標值 (400 Hz 測量時為 0 ~ 10 次)
諧波表	顯示方式	3 分割顯示 區域 1: 諧波電壓有效值、含有率、相位角、間諧波電壓 區域 2: 諧波電流有效值、含有率、相位角、間諧波電流 區域 3: 諧波功率、含有率、諧波電壓電流相位差 400 Hz 測量時, 不可顯示間諧波 顯示電壓與電流有效值時, 連同成分一起顯示高次諧波
	顯示選擇	通道 : 從 CH1、CH2、CH3、CH4、sum 中選擇 縱軸顯示方式: 從 LINEAR、LOG 中選擇 顯示項目 1 : 間諧波的 ON/OFF (400 Hz 測量時, 不可顯示間諧波) 顯示項目 2 : 從 LEVEL (有效值)、% of Fnd (含有率)、PHASE (相位角) 中選擇
	次數選擇	在次數游標值中選擇 THD 或次數 (400 Hz 測量時的次數為 0 次 ~ 10 次)
諧波清單	顯示方式	諧波電壓、諧波電流、諧波功率、諧波電壓相位角、諧波電流相位角、諧波電壓電流相位差、間諧波電壓、間諧波電流中的某一項
	顯示選擇	通道 : 從 CH1、CH2、CH3、CH4、sum 中選擇 縱軸顯示方式: 從 LINEAR、LOG 中選擇 顯示項目 1 : 間諧波的 ON/OFF (400 Hz 測量時, 不可顯示間諧波) 顯示項目 2 : 從 LEVEL (有效值)、% of Fnd (含有率)、PHASE (相位角) 中選擇

(3) DMM 畫面

顯示畫面與項目	1. 功率: 電壓有效值、電流有效值、有功功率、無功功率、視在功率、功率因數或位移功率因數、頻率 200 ms、有功功率值、無功功率值、K 因數、效率 2. 電壓: 頻率 10 秒鐘、電壓有效值、電壓總畸變率、電壓波形峰值 (正、負)、頻率 200 ms、高次諧波成分、零相序逆相序不平衡率 3. 電流: 電流有效值、電流總畸變率、電流波形峰值 (正、負)、頻率 200 ms、高次諧波成分、零相序逆相序不平衡率
---------	--

-3. [TIME PLOT] 畫面

(1) 趨勢圖顯示

顯示畫面	1 畫面顯示 /2 畫面顯示/ 電能累積顯示																						
正在測量 顯示更新速率	按 TIME PLOT 間隔																						
顯示內容	<table><tr><th>顯示畫面</th><th>顯示項目</th><th>ch 選擇</th><th>顯示項目與內容</th><th>備註</th></tr><tr><td>1 畫面顯示</td><td>Freq/Freq10s/Upk+/Upk-/Ipk+/Ipk-/Urms/UrmsAVG/Udc/Irms/IrmsAVG/Idc/P/S/Q/PF/DPF/Uunb0/Uunb/Iunb0/Iunb/UharmH/IharmH/Uthd-F/Uthd-R/Ithd-F/Ithd-R/KF/Eff1/Eff2/Msv1/Msv%1/Msv2/Msv%2</td><td>○</td><td>1 項目的MAX 值、 MIN 值、 AVG 值的時序圖表</td><td rowspan="2">顯示項目會因記錄項目的設置而存在限制</td></tr><tr><td>2 畫面顯示</td><td></td><td>○</td><td>2 項目的 MAX 值、 MIN 值、 AVG 值的時序圖表</td></tr><tr><td>電能累積顯示</td><td>WP+/WP-/WQLAG/WQLEAD</td><td>—</td><td>1 項目的時序圖表</td><td></td></tr></table>				顯示畫面	顯示項目	ch 選擇	顯示項目與內容	備註	1 畫面顯示	Freq/Freq10s/Upk+/Upk-/Ipk+/Ipk-/Urms/UrmsAVG/Udc/Irms/IrmsAVG/Idc/P/S/Q/PF/DPF/Uunb0/Uunb/Iunb0/Iunb/UharmH/IharmH/Uthd-F/Uthd-R/Ithd-F/Ithd-R/KF/Eff1/Eff2/Msv1/Msv%1/Msv2/Msv%2	○	1 項目的MAX 值、 MIN 值、 AVG 值的時序圖表	顯示項目會因記錄項目的設置而存在限制	2 畫面顯示		○	2 項目的 MAX 值、 MIN 值、 AVG 值的時序圖表	電能累積顯示	WP+/WP-/WQLAG/WQLEAD	—	1 項目的時序圖表	
顯示畫面	顯示項目	ch 選擇	顯示項目與內容	備註																			
1 畫面顯示	Freq/Freq10s/Upk+/Upk-/Ipk+/Ipk-/Urms/UrmsAVG/Udc/Irms/IrmsAVG/Idc/P/S/Q/PF/DPF/Uunb0/Uunb/Iunb0/Iunb/UharmH/IharmH/Uthd-F/Uthd-R/Ithd-F/Ithd-R/KF/Eff1/Eff2/Msv1/Msv%1/Msv2/Msv%2	○	1 項目的MAX 值、 MIN 值、 AVG 值的時序圖表	顯示項目會因記錄項目的設置而存在限制																			
2 畫面顯示		○	2 項目的 MAX 值、 MIN 值、 AVG 值的時序圖表																				
電能累積顯示	WP+/WP-/WQLAG/WQLEAD	—	1 項目的時序圖表																				
附加顯示	事件發生點顯示功能（“ 電能累積 ” 畫面中沒有功能）																						
事件跳轉功能	可在[VIEW] 畫面中分析指定事件的詳細內容																						
時序圖表游標	有																						

(2) 詳細趨勢圖顯示 （間隔）

顯示畫面	波動數據的 MAX 值 /MIN 值的時序圖表
測量期間顯示更新速率	按 TIME PLOT 間隔
顯示內容	選擇 Urms1/2、 Irms1/2、 Pinst、頻率 1 周波或Inrush 中的某一項進行顯示
附加顯示	事件閾值顯示功能、事件發生點顯示功能
事件跳轉功能	可在 [VIEW] 畫面中分析指定事件的詳細內容
時序圖表游標	有

(3) 諧波趨勢圖顯示

顯示畫面	1 畫面顯示
測量期間顯示更新速率	按 TIME PLOT 間隔
顯示內容	最多 6 項、 MAX 值、 MIN 值、 AVG 值的時序圖表
附加顯示	事件發生點顯示功能
事件跳轉功能	可在 [VIEW] 畫面中分析指定事件的詳細內容
時序圖表游標	有

(4) 間谐波趨勢圖顯示

顯示畫面	1 畫面顯示
測量期間顯示更新速率	按 TIME PLOT 間隔
顯示內容	最多 6 項、MAX 值、MIN 值、AVG 值的時序圖表
附加顯示	事件發生點顯示功能
事件跳轉功能	可在 [VIEW] 畫面中分析指定事件的詳細內容
時序圖表游標	有

(5) ΔV_{10} 閃變圖表顯示 (將閃變選為 ΔV_{10} 時)

顯示內容	ΔV_{10} 值 (瞬時值) 的時序圖表顯示 (所有測量通道同時)
時序圖表游標	有
限制事項	400 Hz 測量時不顯示

(6) ΔV_{10} 閃變圖表顯示 (將閃變選為 ΔV_{10} 時)

顯示更新速率	每 1 分鐘 (ΔV_{10} 測量期間內最大值)、每 1 小時 (其它)
顯示內容	ΔV_{10} 值 1 小時平均值、 ΔV_{10} 值 1 小時最大值、 ΔV_{10} 值 1 小時第 4 最大值、 ΔV_{10} 測量期間內最大值
顯示選擇	CH1 ~ CH3 (根據接線)
限制事項	400 Hz 測量時不顯示

(7) IEC 閃變圖表顯示 (將閃變選為 IEC (Pst、Plt) 時)

顯示內容	顯示 Pst 值、Plt 值的時序圖表
時序圖表游標	有
限制事項	400 Hz 測量時不顯示

(8) IEC 閃變圖表顯示 (將閃變選為 IEC (Pst、Plt) 時)

顯示更新速率	每次更新 Pst 時
顯示內容	Pst 值、Plt 值
限制事項	400 Hz 測量時不顯示

-4. [EVENT] 畫面

事件清單顯示

顯示方式	事件清單顯示 詳細顯示 （事件清單中選擇的事件的詳細顯示） 波形顯示 （事件清單中選擇的事件波形。 [VIEW] 畫面的 [電壓 / 電流] 畫面中設置的電壓或電流畫面）
事件清單顯示順序	發生時間順序
事件跳轉功能	可在 [VIEW] 畫面中分析指定事件的詳細內容

-5. 事件監視畫面

顯示內容	在 [TIMEPLOT] 或 [EVENT] 中選擇的事件數據
內容	波形 / 諧波 / DMM / 瞬態波形 / 高次諧波波形 / 波動數據

（1）瞬態過電壓波形畫面

顯示	所有電壓通道
顯示期間	觸發點的前 2 ms、後 2 ms

（2）高次諧波波形畫面

顯示方式	高次諧波電壓成分、電流成分波形顯示
顯示	通道：從 CH1、CH2、CH3、CH4 中選擇
顯示期間	發生事件最初約 200 ms 集合區間之後的 40 ms 期間 （8000 點數據）
游標測量	有

（3）波動數據 （事件時的詳細趨勢圖）顯示

顯示畫面	事件發生時的波動數據時序圖表
測量期間顯示更新速率	每次發生顯示內容的事件時 （覆蓋）
顯示內容	Urms1/2、Irms1/2、Inrush 之一
游標測量	有

13.4 事件規格

-1. 事件內容

參照：“事件項目與清單中的標記、事件時的保存項目”（第 137 頁）

-2. 事件檢測

事件檢測方法	• 測量規格中記載有相對於各事件物件測量值的檢測方法 • 外部事件 將輸入到 [EVENT IN] 端子的信號檢測為事件 • 手動事件 通過按下 MANU EVENT 鍵來檢測事件 • 利用各有效測量項目事件的 OR 進行檢測 • 不可利用 MAX、MIN、AVG 檢測事件 • 閾值設置誤差相對於設置值為 1dgt.
--------	---

-3. 事件同步保存內容

事件波形	約 200 ms 集合（10 波 /12 波）+ 前後 2 波的暫態波形（20 kS/s） （400 Hz 時為 80 波 + 前後 16 波）
瞬態波形	瞬態過電壓波形檢測位置前後 2 ms 的暫態波形（2 MS/s）
高次譜波波形	超出閾值最初約 200 ms 集合區間之後的 40 ms 期間的暫態波形（200 kS/s） 8000 點數據
波動數據	相當於事件發生前 0.5 秒與發生後 29.5 秒的每半周波有效值波動數據 （400 Hz 時相當於前 0.125 秒、後 7.375 秒）在圖表中顯示詳細趨勢

-4. SENSE 功能

如果在 SENSE ON 時發生上限超出或下限超出，則會發生 SENSE START 事件並開始 SENSE。
SENSE 期間，始終比較測量值以及通過“最後發生事件時的測量值 + SENSE 閾值”與“最後發生事件時的測量值 - SENSE 閾值”形成的範圍，超出該範圍時，則會發生 SENSE 事件，並更新 SENSE 範圍。
上限超出或下限超出事件自身結束時，會發生 SENSE END 事件，並結束 SENSE。另外，SENSE 與 SENSE END 重疊時，以 SENSE END 為優先。
（不會顯示 SENSE START、SENSE END）

13.5 GPS 時間同步功能規格

連接 PW9005 GPS BOX 以使通信衛星的時間資訊與 PQ3198 的時間同步

GPS 的設置與狀態顯示功能

“GPS BOX” 連接設置	RS 連接目標：GPS
GPS 的接收狀態顯示	定位狀態：Err（未定位）、2D（2D 單獨定位）、3D（3D 單獨定位）、D2D（差分 2D 定位）、D3D（差分 3D 定位） 定位衛星數：0 ~ 12（可用於定位計算的衛星數量） DOP 值：0 ~ 9999（GPS 定位狀態的可靠度） （除 0 以外，數字越小，可靠性越高）
GPS 標記	畫面上部的“各種標記顯示”部中會顯示表示 GPS 定位狀態的“GPS 標記” GPS 標記藍色：時間補償執行狀態 GPS 標記黃色：表示 GPS 無法捕獲衛星或無法進行定位的狀態 記錄期間表示停止時間補償的狀態 GPS 標記紅色：表示本儀器無法檢測到 GPS BOX 的狀態

時間補償功能

補償時間與補償精度	設為與協調世界時（UTC）的時差 GPS 時間精度為 ± 2 ms 以內時，對本儀器的時鐘進行補償
初始定位	1. 連結 PW9005 GPS BOX 與本儀器之後，GPS 標記顯示為黃色 2. 捕獲 GPS 衛星並進入定位狀態之後，本儀器的時間補償結束時，GPS 標記會顯示為藍色
時間補償處理	- 時間補償在定位狀態時為 1 秒 1 度（記錄期間為 30 秒 1 度） - 本儀器進行記錄期間，如果時間偏差處在 16 ms 以內，則以每秒 ms 為單位進行時間補償偏差大於 16 ms 時，會發生“GPS Err 事件”，而不進行時間補償
GPS 事件功能	在時間補償狀態（“GPS”標記為藍色的狀態）下開始記錄時，如果在記錄期間進入下述某種狀態，則會發生“GPS 事件”。 - 發生 GPS 錯誤（GPS 錯誤）：GPS IN - GPS 錯誤解除（GPS 定位）：GPS OUT - 不能補償 GPS 時間（GPS 時間錯誤）：GPS Err

13.6 介面規格

13

USB	使用連接器 方式	系列 B 插口 USB2.0（全速、高速） 大量存放區級
	連接目標	電腦：Windows 7(32 bit/64 bit)/Windows 8(32 bit/64 bit)/ Windows 10(32 bit/64 bit)
	連接	與電腦連接時，會將 SD 存儲卡識別為移動硬碟。記錄時（包括待機時）不進行識別
LAN	使用連接器 電氣規格 傳輸方式 協議 功能	RJ-45 符合 IEEE802.3 標準 100BASE-TX TCP/IP • HTTP 伺服器功能 • 遠端操作應用功能 • 記錄的開始/結束控制功能 • 系統設置功能 • 事件清單功能（也可以顯示事件波形、事件向量、事件諧波橫條圖） • 利用 FTP 伺服器手動獲取數據 • 通過 GENNECT 獲取測量檔案（FTP 用戶端功能）
RS-232C	使用連接器 方式 連接目標 功能	D-SUB 9 針 符合 RS-232C“EIA RS-232D”、“CCITT V.24”、“JIS XS101”標準GPS BOX（不可連接 PC） 按照與 GPS 同步的時間進行測量與控制
SD 存儲卡	插槽 可使用的卡 機能	符合 SD 標準 SD 存儲卡 /SDHC 存儲卡 • 保存二進位數據（測量數據 / 事件數據） （最多 9999 個文件，同年月日時，最多 100 個文件） • 讀取二進位數據（測量數據 / 事件數據） • 保存設置文件（最多 102 個文件） • 讀取設置文件（最多 102 個文件） • 保存畫面複製內容（最多 99999999 個檔案） • 讀取畫面複製內容（最多 102 個檔案） • 刪除檔案 • 格式化

存儲媒介已滿時的處理停止SD 存儲卡保存（僅時序數據的顯示快進快出）

外部控制

使用連接器 4 端子無螺絲端子板

外部事件輸入

外部事件輸入項目設置	操作	脈寬
ON	在 [GND] 端子與 [EVENT IN] 端子之間，因 TTL Low 或短路而發生事件	低電平 30 ms 以上
START/STOP	在 [GND] 端子與 [EVENT IN] 端子之間，因 TTL Low 或短路而開始 / 停止記錄 檢測到START（STOP）時， 1 秒鐘內不受理 STOP（START）。 如果通過外部控制進行START，則會強制進行 DATARESET 並 START。	低電平 50 ms 以上

額定電壓 -0.5 V ~ +6.0 V

外部事件輸出

外部事件輸出項目設置	操作	脈寬
短脈衝輸出	在 [GND] 端子與 [EVENT OUT] 端子之間，發生各種事件時，會輸出 TTL Low	低電平 10 ms 以上
長脈衝輸出	在 [GND] 端子與 [EVENT OUT] 端子之間，發生各種事件時，會輸出 TTL Low START 事件和 STOP 事件時不輸出	低電平 2.5 s
ΔV10 報警	在 [GND] 端子與 [EVENT OUT] 端子之間，發生 ΔV10 報警期間會進行 TTL Low 輸出	發生報警期間始終保持低電平 通過數據重設快速恢復

額定電壓 -0.5 V ~ +6.0 V

針配置

針	信號名稱	I/O	功能	操作
1	EVENT IN	IN	事件 IN	電平
2	EVENT OUT	OUT	事件 OUT	電平
3	GND	—	接地	—
4	GND	—	接地	—

13.7 其它規格

-1. 確認警告功能

接線檢查	在接線圖畫面中確認接線與電流感測器的反接以及確認相序
超出量程	輸入超出量程的 130% 時，會顯示 [-----]
超出波峰因數	波形峰值超出電壓量程的 2 倍或電流量程的 4 倍時，會顯示超出波峰因數
事件檢查	發生事件時顯示事件圖示
電源狀態顯示、充電狀態顯示、電池餘量顯示	參照：“4 電源狀態顯示”（第 27 頁）

-2. 設置內容確認功能

功能內容	通過在記錄期間（包括待機期間）按下 ESC 鍵，可確認當前的設置
------	---

-3. 畫面保存

功能內容	通過按下 COPY 鍵，將當時的畫面保存到 SD 存儲卡中
數據格式	壓縮 BMP 格式
檔案名	自動生成（副檔名為 BMP）

-4. 特殊按鍵操作

按鍵鎖定功能	不可進行除 POWER 開關與按鍵鎖定解除以外的所有按鍵操作 按下 ESC 鍵 3 秒鐘以上，切換 ON/OFF 為 ON 時輸入數字（0 ~ 4 位）。如果為 OFF 時未輸入 ON 時輸入的數字，則不會解除
顯示保持	不保持顯示值的固定、時鐘

-5. 異常時的處理

停電時的處理	安裝有餘量的 Z1003 電池組時，會自動切換為電池驅動，並繼續進行記錄。 否則，測量動作會停止，但會對此前的設置進行備份並在電源恢復時重新開始記錄 但累計值等會被重設，並重新開始累計
--------	--

-6. 設置功能

功能內容	最初接通電源時，進行語言設置
引導鍵復位	將包括語言設置在內的所有設置恢復為出廠狀態 同時按住 ENTER 鍵與 ESC 鍵，啟動電源

13.8 運算公式

- 1. 電壓 1/2 有效值 (Urms1/2)、驟降 (Dip)、驟升 (Swell)、停電 (Intrpt)、
電流 1/2 有效值 (Irms1/2)、衝擊電流 (Inrush)

項目	接線設置	單相 2 線 1P2W	單相 3 線 1P3W	三相 3 線 3P3W2M	三相 3 線 3P3W3M	三相 4 線 3P4W
Urms1/2 Dip Swell Intrpt		U_1 U_4 $U_c = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{cs})^2}$	U_1 U_2 U_4	線間電壓 $U_{12} = \sqrt{\sum_{s=0}^{M-1} (U_{1s})^2}$ $U_{32} = \sqrt{\sum_{s=0}^{M-1} (U_{2s})^2}$ U_{31} 根據 $(U_{3s} = U_{2s} - U_{1s})$ 的有效值計算 U_4	線間電壓 $U_{12} = \sqrt{\sum_{s=0}^{M-1} (U_{1s})^2}$ $U_{23} = \sqrt{\sum_{s=0}^{M-1} (U_{2s})^2}$ $U_{31} = \sqrt{\sum_{s=0}^{M-1} (U_{3s})^2}$ U_4	相電壓 U_1 U_2 U_3 U_4 3P4W2.5E 時 $U_2(U_{2s} = -U_{1s} - U_{3s})$ ($U_{1s} + U_{2s} + U_{3s} = 0$ 為前提)
• 50/60 Hz 時，利用以每半波重疊的 1 波形進行計算。 • 400 Hz 時，利用 1 波形進行計算。(M=400 Hz 的一週期採樣數)						
Irms1/2 Inrush		I_1 I_4 $I_c = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I_{cs})^2}$	I_1 I_2 I_4	線間電壓 $I_1 = \sqrt{\sum_{s=0}^{M-1} (I_{1s})^2}$ $I_2 = \sqrt{\sum_{s=0}^{M-1} (I_{2s})^2}$ I_3 根據 $(I_{3s} = I_{1s} - I_{2s})$ 的有效值計算 I_4	線間電壓 $I_1 = \sqrt{\sum_{s=0}^{M-1} (I_{1s})^2}$ $I_2 = \sqrt{\sum_{s=0}^{M-1} (I_{2s})^2}$ $I_3 = \sqrt{\sum_{s=0}^{M-1} (I_{3s})^2}$ I_4	I_1 I_2 I_3 I_4
• 50 Hz/60 Hz 時，利用以每半波重疊的 1 波形對 Irms1/2 進行計算；以每半波對 Inrush 進行計算。 • 400 Hz 時，利用 1 波形進行計算。						

c: 測量通道、M: 1 每週期的採樣數、s: 採樣點數

- 2. 電壓波形峰值 (Upk)、電流波形峰值 (Ipk)

項目	接線設置	單相 2 線 1P2W	單相 3 線 1P3W	三相 3 線 3P3W2M	三相 3 線 3P3W3M	三相 4 線 3P4W
Upk+ Upk-		U_{p1} U_{p4}	U_{p1} U_{p2} U_{p4}	U_{p12} U_{p23} U_{p4}	U_{p12} U_{p23} U_{p31} U_{p4}	U_{p1} U_{p2} U_{p3} U_{p4}
• 50 Hz時利用10波形、60 Hz時利用12波形計算所有點內的正數最大值與負數最大值。400Hz時，利用80波形進行計算。 • 可計算 CH4 的電壓峰值，而與接線無關						
Ipk+ Ipk-		I_{p1} I_{p4}	I_{p1} I_{p2} I_{p4}	I_{p1} I_{p2} I_{p4}	I_{p1} I_{p2} I_{p3} I_{p4}	I_{p1} I_{p2} I_{p3} I_{p4}
• 50 Hz時利用10波形、60 Hz時利用12波形計算所有點內的正數最大值與負數最大值。400 Hz時，利用80波形進行計算。 • 可計算 CH4 的電流峰值，而與接線無關						

c: 測量通道、M: 1 每週期的採樣數、s: 採樣點數

-3. 電壓有效值 (Urms)、電流有效值 (Irms)

13

第 13 章 規格

接線設置 項目	單相 2 線 1P2W	單相 3 線 1P3W	三相 3 線 3P3W2M	三相 3 線 3P3W3M	三相 4 線 3P4W
Urms	U_1 U_4 $U_c = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{cs})^2}$	U_1 U_2 U_4	線間電壓 $U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{1s})^2}$ $U_{32} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{2s})^2}$ U_{31} 根據 $(U_{3s}=U_{2s}-U_{1s})$ 的有效值計算	線間電壓 $U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{1s})^2}$ $U_{23} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{2s})^2}$ $U_{31} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{3s})^2}$	相電壓 U_1 U_2 U_3
			U_4	U_4	U_4
			相電壓	相電壓 $U_1 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} \left(\frac{U_{1s} - U_{3s}}{3} \right)^2}$ $U_2 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} \left(\frac{U_{2s} - U_{1s}}{3} \right)^2}$ $U_3 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} \left(\frac{U_{3s} - U_{2s}}{3} \right)^2}$	線間電壓 $U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{1s} - U_{2s})^2}$ $U_{23} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{2s} - U_{3s})^2}$ $U_{31} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{3s} - U_{1s})^2}$
				U_4	U_4
Irms	I_1 I_4 $I_c = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I_{cs})^2}$	I_1 I_2 I_4	線間電壓 $U_{ave} = \frac{1}{2}(U_{12} + U_{32})$ 相電壓	線間電壓 $U_{ave} = \frac{1}{3}(U_{12} + U_{23} + U_{31})$ 相電壓 $U_{ave} = \frac{1}{3}(U_1 + U_2 + U_3)$	相電壓 $U_{ave} = \frac{1}{3}(U_1 + U_2 + U_3)$ 線間電壓 $U_{ave} = \frac{1}{3}(U_{12} + U_{23} + U_{31})$
• 50 Hz 時，利用 10 波形、60 Hz 時，利用 12 波形進行計算。400 Hz 時，利用 80 波形進行計算。 • 三相 3 線時，以中點為重心計算相電壓。可計算 CH4 的電壓有效值，而與接線無關。					
Irms	I_1 I_2 I_3 根據 $(I_{3s} = -I_{1s} - I_{2s})$ 的有效值計算 I_4	I_1 I_2 I_3 I_4	I_1 I_2 I_3 I_4	I_1 I_2 I_3 I_4	I_1 I_2 I_3 I_4
• 50 Hz 時，利用 10 波形、60 Hz 時，利用 12 波形進行計算。400 Hz 時，利用 80 波形進行計算。 • 可計算 CH4 的電壓有效值，而與接線無關。					

c: 測量通道、M: 1 每週期的採樣數、s: 採樣點數

-4. 有功功率 (P)、視在功率 (S)、無功功率 (Q)、效率 (Eff)

接線設置 項目	單相 2 線 1P2W	單相 3 線 1P3W	三相 3 線 3P3W2M	三相 3 線 3P3W3M	三相 4 線 3P4W
P	P_1 P_4 $P_c = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{cs} \times I_{cs})$	P_1 P_2 P_4	P_1 P_2 P_4	P_1 P_2 P_3 P_4	P_1 P_2 P_3 P_4
		$P_{sum} = P_1 + P_2$	$P_{sum} = P_1 + P_2$	$P_{sum} = P_1 + P_2 + P_3$	$P_{sum} = P_1 + P_2 + P_3$
	• 50 Hz 時，利用 10 波形、60 Hz 時，利用 12 波形進行計算。400 Hz 時，利用 80 波形進行計算。 • 為 3P3W3M 與 3P4W 接線時，電壓波形 U_{cs} 使用相電壓。 (3P3W3M: $U1s = (U1s - U3s)/3$ 、 $U2s = (U2s - U1s)/3$ 、 $U3s = (U3s - U2s)/3$) • 有功功率 P 的極性符號：消耗時利用 (+P) 表示功率的潮流方向，再生時利用 (-P) 表示功率的潮流方向				
S	S_1 S_4 $S_c = U_c \times I_c$	S_1 S_2 S_4	S_1 S_2 S_4	S_1 S_2 S_3 S_4	S_1 S_2 S_3 S_4
		$S_{sum} = S_1 + S_2$	$S_{sum} = \frac{\sqrt{3}}{2} (S_1 + S_2)$	$S_{sum} = S_1 + S_2 + S_3$	$S_{sum} = S_1 + S_2 + S_3$
	為 3P3W3M 與 3P4W 接線時， U_c 使用相電壓。				
Q	Q_1 Q_4 $Q_c = \text{sic} \sqrt{S_c^2 - P_c^2}$	Q_1 Q_2 Q_4	Q_1 Q_2 Q_4	Q_1 Q_2 Q_3 Q_4	Q_1 Q_2 Q_3 Q_4
		$Q_{sum} = Q_1 + Q_2$	$Q_{sum} = Q_1 + Q_2$	$Q_{sum} = Q_1 + Q_2 + Q_3$	$Q_{sum} = Q_1 + Q_2 + Q_3$
	• 無功功率 Q 的極性符號 sic 表示超前與滯後的極性，符號[無] 表示滯後 (LAG)，符號 [-] 表示超前 (LEAD)。 • 極性符號 sic 用於按測量通道 (c) 執行諧波無功功率的運算，並附加基波無功功率 (使用 k=1 (1 次)) 的相反符號。(請參照諧波無功功率的運算公式)				
Eff	$Eff1 = 100 \times P4 / P1 $ $Eff2 = 100 \times P4 / P1 $	$Eff1 = 100 \times P4 / P_{sum} $ $Eff2 = 100 \times P_{sum} / P4 $			
	• 功率超出量程時，效率結果也會超出量程 • 分母的功率為 0 時，效率結果也會超出量程				

c: 測量通道、M: 1 每週期的採樣數、s: 採樣點數

-5. 功率因數 (PF)、位移功率因數 (DPF)

接線設置 項目	單相 2 線 1P2W	單相 3 線 1P3W	三相 3 線 3P3W2M	三相 3 線 3P3W3M	三相 4 線 3P4W
PF	PF_1 PF_4 $PF_c = \text{sic} \left \frac{P_c}{S_c} \right $	PF_1 PF_2 PF_4	PF_1 PF_2 PF_4	PF_1 PF_2 PF_3 PF_4	PF_1 PF_2 PF_3 PF_4
		$PF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sum}}{S_{sum}} \right $	$PF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sum}}{S_{sum}} \right $	$PF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sum}}{S_{sum}} \right $	$PF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sum}}{S_{sum}} \right $
	• 功率的極性符號 si 表示超前與滯後的極性，符號[無] 表示滯後 (LAG)，符號 [-] 表示超前 (LEAD)。 • 極性符號 sic 用於執行諧波無功功率的運算，並使用各測量通道 (c) 的基波無功功率 (使用 k=1 (1 次)) 的相反符號。 • 極性符號 sisum 用於執行諧波無功功率的運算，並附加 sum 基波無功功率 (使用 k=1 (1 次)) 的相反符號。(請參照諧波無功功率的運算公式)				
DPF	DPF_1 $DPF_c = \text{sic} \cos \theta_{c1} $	DPF_1 DPF_2	DPF_1 DPF_2	DPF_1 DPF_2 DPF_3	DPF_1 DPF_2 DPF_3
		$DPF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sum1}}{S_{sum1}} \right $	$DPF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sum1}}{S_{sum1}} \right $	$DPF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sum1}}{S_{sum1}} \right $	$DPF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sum1}}{S_{sum1}} \right $
	• 功率的極性符號 si 表示超前與滯後的極性，符號[無] 表示滯後 (LAG)，符號 [-] 表示超前 (LEAD)。 • 極性符號 sic 用於按測量通道 (c) 執行諧波無功功率的運算，並附加基波無功功率 (使用 k=1 (1 次)) 的相反符號。 • 極性符號 sisum 用於執行諧波無功功率的運算，並附加 sum 基波無功功率 (使用 k=1 (1 次)) 的相反符號。(請參照諧波無功功率的運算公式) • θ_{c1} 表示基波電壓電流相位差。(請參照諧波電壓電流相位差的運算公式) • P_{sum1} 表示基波功率的綜合值，運算公式為在諧波功率的 sum 值中設為 k=1 的公式。(請參照諧波功率的運算公式) • S_{sum1} 表示基波視在功率的綜合值，通過基波電壓有效值與基波電流有效值求出。(請參照諧波電壓、諧波電流、視在功率 sum 的各運算公式)				

c：測量通道、k：分析次數

-6. 電壓不平衡率、電流不平衡率

接線設置 項目	單相 2 線 1P2W	單相 3 線 1P3W	三相 3 線 3P3W2M	三相 3 線 3P3W3M	三相 4 線 3P4W
電壓不平衡率 Uunb0 [%]			$Uunb0 = \frac{U_{zero}}{U_{pos}} \times 100$		
電壓不平衡率 Uunb [%]			$Uunb = \frac{U_{neg}}{U_{pos}} \times 100$		
電流不平衡率 Iunb0 [%]			$Iunb0 = \frac{I_{zero}}{I_{pos}} \times 100$		
電流不平衡率 Iunb [%]			$Iunb = \frac{I_{neg}}{I_{pos}} \times 100$		

電壓零相序成分 $U_{zero}[V]$

$$U_{zero} = \frac{1}{3}$$

$$\sqrt{(U1 \bullet \cos(\alpha) + U2 \bullet \cos(\beta + seq2) + U3 \bullet \cos(\gamma + seq3))^2 + (U1 \bullet \sin(\alpha) + U2 \bullet \sin(\beta + seq2) + U3 \bullet \sin(\gamma + seq3))^2}$$

U1、 U2、 U3 使用根據諧波運算結果得到的基波電壓有效值（相電壓）。
三相 3 線時，利用線電壓進行檢測，但會轉換為相電壓進行運算。
零相序時 seq2=0°、 seq3=0°
 α =U1 的相位角、 β =U2 的相位角、 γ =U3 的相位角

電壓正相序成分 $U_{pos}[V]$

$$U_{pos} = \frac{1}{3}$$

$$\sqrt{(U1 \bullet \cos(\alpha) + U2 \bullet \cos(\beta + seq2) + U3 \bullet \cos(\gamma + seq3))^2 + (U1 \bullet \sin(\alpha) + U2 \bullet \sin(\beta + seq2) + U3 \bullet \sin(\gamma + seq3))^2}$$

U1、 U2、 U3 使用根據諧波運算結果得到的基波電壓有效值（相電壓）。
三相 3 線時，利用線電壓進行檢測，但會轉換為相電壓進行運算。
正相序時 seq2=120°、 seq3=240°
 α =U1 的相位角、 β =U2 的相位角、 γ =U3 的相位角

電壓逆相序成分 $U_{neg}[V]$

$$U_{neg} = \frac{1}{3}$$

$$\sqrt{(U1 \bullet \cos(\alpha) + U2 \bullet \cos(\beta + seq2) + U3 \bullet \cos(\gamma + seq3))^2 + (U1 \bullet \sin(\alpha) + U2 \bullet \sin(\beta + seq2) + U3 \bullet \sin(\gamma + seq3))^2}$$

U1、 U2、 U3 使用根據諧波運算結果得到的基波電壓有效值（相電壓）。
三相 3 線時，利用線電壓進行檢測，但會轉換為相電壓進行運算。
逆相序時 seq2=240°、 seq3=120°
 α =U1 的相位角、 β =U2 的相位角、 γ =U3 的相位角

電流零相序成分 I_{zero}[A]I_{zero}

$$= \frac{1}{3} \sqrt{(I_1 \bullet \cos(\alpha) + I_2 \bullet \cos(\beta + \text{seq2}) + I_3 \bullet \cos(\gamma + \text{seq3}))^2 + (I_1 \bullet \sin(\alpha) + I_2 \bullet \sin(\beta + \text{seq2}) + I_3 \bullet \sin(\gamma + \text{seq3}))^2}$$

I₁、I₂、I₃ 使用根據譜波運算結果得到的基波電流有效值（相電流）。

零相序時 seq2=0°、seq3=0°

α=I₁ 的相位角、β=I₂ 的相位角、γ=I₃ 的相位角**電流正相序成分 I_{pos}[A]**I_{pos}

$$= \frac{1}{3} \sqrt{(I_1 \bullet \cos(\alpha) + I_2 \bullet \cos(\beta + \text{seq2}) + I_3 \bullet \cos(\gamma + \text{seq3}))^2 + (I_1 \bullet \sin(\alpha) + I_2 \bullet \sin(\beta + \text{seq2}) + I_3 \bullet \sin(\gamma + \text{seq3}))^2}$$

I₁、I₂、I₃ 使用根據譜波運算結果得到的基波電流有效值（相電流）。

正相序時 seq2=120°、seq3=240°

α=I₁ 的相位角、β=I₂ 的相位角、γ=I₃ 的相位角**電流逆相序成分 I_{neg}[A]**I_{neg}

$$= \frac{1}{3} \sqrt{(I_1 \bullet \cos(\alpha) + I_2 \bullet \cos(\beta + \text{seq2}) + I_3 \bullet \cos(\gamma + \text{seq3}))^2 + (I_1 \bullet \sin(\alpha) + I_2 \bullet \sin(\beta + \text{seq2}) + I_3 \bullet \sin(\gamma + \text{seq3}))^2}$$

I₁、I₂、I₃ 使用根據譜波運算結果得到的基波電流有效值（相電流）。

逆相序時 seq2=240°、seq3=120°

α=I₁ 的相位角、β=I₂ 的相位角、γ=I₃ 的相位角

-7. 諧波電壓（ U_{harm} ）、諧波電流（ I_{harm} ）、間諧波電壓（ U_{iharm} ）、間諧波電流（ I_{iharm} ）

項目 \ 接線設置	單相 2 線 1P2W	單相 3 線 1P3W	三相 3 線 3P3W2M	三相 3 線 3P3W3M	三相 4 線 3P4W
$U_{\text{harm}}[\text{Vrms}] = U_{\text{ck}}$ （包括鄰接的間諧波成分）	U_{1k} U_{4k} $U'_{ck} = \sqrt{\{ (U_{ckr})^2 + (U_{cki})^2 \}}$ $U_{ck} = \sqrt{\sum_{n=-1}^1 U'^2_{cn}((10k+n)/10)}$	U_{1k} U_{2k} U_{4k}	U_{12k} U_{32k} U_{4k}	U_{12k} U_{23k} U_{31k} U_{4k}	U_{1k} U_{2k} U_{3k} U_{4k}
	• 三相3線時，表示對線電壓進行諧波運算的結果；三相4線時，表示對相電壓進行諧波運算的結果。 • 諧波電壓含有率是指用指定次數的諧波電壓成分除以基波電壓成分，然後乘以 100 得到的值。 • $k=0$ 時的 0 次將 U_{c0} 的成分視為 DC。 • 60 Hz 時，式中的 10 按 12 計算。400 Hz 時，式中的 10 按 80 計算。				
$I_{\text{harm}}[\text{Arms}] = I_{\text{ck}}$ （包括鄰接的間諧波成分）	I_{1k} I_{4k} $I'_{ck} = \sqrt{\{ (I_{ckr})^2 + (I_{cki})^2 \}}$ $I_{ck} = \sqrt{\sum_{n=-1}^1 I'^2_{cn}((10k+n)/10)}$	I_{1k} I_{2k} I_{4k}	I_{1k} I_{2k} I_{4k}	I_{1k} I_{2k} I_{3k} I_{4k}	I_{1k} I_{2k} I_{3k} I_{4k}
	• 諧波電流含有率是指用指定次數的諧波電流成分除以基波電流成分，然後乘以 100 得到的值。 • $K=0$ 時的 0 次將 I_{c0} 的成分視為 DC。 • 60 Hz 時，式中的 10 按 12 計算。400 Hz 時，式中的 10 按 80 計算。				
$U_{\text{iharm}}[\text{Vrms}] = U_{\text{ck}}$	U_{1k} U_{4k} $U'_{ck} = \sqrt{\{ (U_{ckr})^2 + (U_{cki})^2 \}}$ $U_{ck} = \sqrt{\sum_{n=-3}^3 U'^2_{cn}((10k+n)/10)}$	U_{1k} U_{2k} U_{4k}	U_{12k} U_{32k} U_{4k}	U_{12k} U_{23k} U_{31k} U_{4k}	U_{1k} U_{2k} U_{3k} U_{4k}
	• 在運算公式中，50 Hz 時為 3 與 -3；60 Hz 時為 4 與 -4。$k=0.5、1.5、2.5、3.5 \dots$。 • 三相3線時，表示對線電壓進行諧波運算的結果；三相4線時，表示對相電壓進行諧波運算的結果。 • 間諧波電壓含有率是指用指定次數的間諧波電壓成分除以基波電壓成分，然後乘以 100 得到的值。 • 60 Hz 時，式中的 10 按 12 計算。				
$I_{\text{iharm}}[\text{Arms}] = I_{\text{ck}}$	I_{1k} I_{4k} $I'_{ck} = \sqrt{\{ (I_{ckr})^2 + (I_{cki})^2 \}}$ $I_{ck} = \sqrt{\sum_{n=-3}^3 I'^2_{cn}((10k+n)/10)}$	I_{1k} I_{2k} I_{4k}	I_{1k} I_{2k} I_{4k}	I_{1k} I_{2k} I_{3k} I_{4k}	I_{1k} I_{2k} I_{3k} I_{4k}
	• 在運算公式中，50 Hz 時為 3 與 -3；60 Hz 時為 4 與 -4。$k=0.5、1.5、2.5、3.5 \dots$。 • 60 Hz 時，式中的 10 按 12 計算。 • 間諧波電流含有率是指用指定次數的間諧波電流成分除以基波電流成分，然後乘以 100 得到的值。				

c：測量通道、k：分析次數、r：FFT 後的電阻部分、i：FFT 後的電抗部分
 60 Hz 時，式中的 10 全部按 12 計算。

-8. 諧波功率 (Pharm)、諧波無功功率 (Qharm)、K 因數 (KF)

13

第 13 章 規格

接線設置 項目	單相 2 線 1P2W	單相 3 線 1P3W	三相 3 線 3P3W2M	三相 3 線 3P3W3M	三相 4 線 3P4W
Pharm[W]=Pck	P_{1k} $P_{ck} = +U_{ckr} \times I_{ckr} + U_{cki} \times I_{cki}$	P_{1k} P_{2k}	P_{1k} P_{2k}	$P_{1k} = \frac{1}{3}(U_{1kr} - U_{3kr}) \times I_{1kr} + \frac{1}{3}(U_{1ki} - U_{3ki}) \times I_{1ki}$ $P_{2k} = \frac{1}{3}(U_{2kr} - U_{1kr}) \times I_{2kr} + \frac{1}{3}(U_{2ki} - U_{1ki}) \times I_{2ki}$ $P_{3k} = \frac{1}{3}(U_{3kr} - U_{2kr}) \times I_{3kr} + \frac{1}{3}(U_{3ki} - U_{2ki}) \times I_{3ki}$	P_{1k} P_{2k} P_{3k}
		$P_{sumk} = P_{1k} + P_{2k}$	$P_{sumk} = P_{1k} + P_{2k}$	$P_{sumk} = P_{1k} + P_{2k} + P_{3k}$	$P_{sumk} = P_{1k} + P_{2k} + P_{3k}$
• 諧波功率含有率是指用指定次數的諧波功率成分除以基波功率成分的絕對值，然後乘以 100 得到的值。 • 3P3W2M 與 3P3W3M 時的 CH1 ~ CH3 僅用於內部運算。					
僅用於內部運算 Qharm[var]=Qck	Q_{1k} $Q_{ck} = U_{ckr} \times I_{cki} - U_{cki} \times I_{ckr}$	Q_{1k} Q_{2k}	Q_{1k} Q_{2k}	$Q_{1k} = \frac{1}{3}(U_{1kr} - U_{3kr}) \times I_{1ki} - \frac{1}{3}(U_{1ki} - U_{3ki}) \times I_{1kr}$ $Q_{2k} = \frac{1}{3}(U_{2kr} - U_{1kr}) \times I_{2ki} - \frac{1}{3}(U_{2ki} - U_{1ki}) \times I_{2kr}$ $Q_{3k} = \frac{1}{3}(U_{3kr} - U_{2kr}) \times I_{3ki} - \frac{1}{3}(U_{3ki} - U_{2ki}) \times I_{3kr}$	Q_{1k} Q_{2k} Q_{3k}
		$Q_{sumk} = Q_{1k} + Q_{2k}$	$Q_{sumk} = Q_{1k} + Q_{2k}$	$Q_{sumk} = Q_{1k} + Q_{2k} + Q_{3k}$	$Q_{sumk} = Q_{1k} + Q_{2k} + Q_{3k}$
KF[]	KF_1 KF_4 $KFc = \frac{\sum_{k=1}^{50} (k^2 \times I_{ck}^2)}{\sum_{k=1}^{50} I_{ck}^2}$	KF_1 KF_2 KF_4	KF_1 KF_2 KF_4	KF_1 KF_2 KF_3 KF_4	KF_1 KF_2 KF_3 KF_4
• K 因數表示因變壓器的諧波電流有效值而導致的功率損耗，也稱為倍增率。					

c: 測量通道、k: 分析次數、r: FFT 後的電阻部分、i: FFT 後的電抗部分

-9. 總諧波電壓畸變率 (Uthd-F、Uthd-R)、總諧波電流畸變率 (Ithd-F、Ithd-R)

項目 \ 接線設置	單相 2 線 1P2W	單相 3 線 1P3W	三相 3 線 3P3W2M	三相 3 線 3P3W3M	三相 4 線 3P4W
Uthd-F[%]	THDUF1 THDUF4 $THDUFc = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (U_{ck})^2}}{\dots U_{c1}} \times 100$	THDUF1 THDUF2 THDUF4	THDUF12 THDUF32 THDUF4	THDUF12 THDUF23 THDUF31 THDUF4	THDUF1 THDUF2 THDUF3 THDUF4
- 三相 3 線時，表示利用線電壓進行諧波運算的結果。 - 運算公式中的K 表示已分析的總次數。					
Ithd-F[%]	THDIF1 THDIF4 $THDIFc = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (I_{ck})^2}}{I_{c1}} \times 100$	THDIF1 THDIF2 THDIF4	THDIF1 THDIF2 THDIF4	THDIF1 THDIF2 THDIF3 THDIF4	THDIF1 THDIF2 THDIF3 THDIF4
運算公式中的K 表示已分析的總次數。					
Uthd-R[%]	THDUR1 THDUR4 $THDURc = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (U_{ck})^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^K (U_{ck})^2}} \times 100$	THDUR1 THDUR2 THDUR4	THDUR12 THDUR32 THDUR4	THDUR12 THDUR23 THDUR31 THDUR4	THDUR1 THDUR2 THDUR3 THDUR4
- 三相 3 線時，表示利用線電壓進行諧波運算的結果。 - 運算公式中的 K 表示已分析的總次數。					
Ithd-R[%]	THDIR1 THDIR4 $THDIRc = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (I_{ck})^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^K (I_{ck})^2}} \times 100$	THDIR1 THDIR2 THDIR4	THDIR1 THDIR2 THDIR4	THDIR1 THDIR2 THDIR3 THDIR4	THDIR1 THDIR2 THDIR3 THDIR4
運算公式中的 K 表示已分析的總次數。					

-10. 諧波電壓相位角（Uphase）、諧波電流相位角（Iphase）、諧波電壓電流相位差（Pphase）

項目	接線設置	單相 2 線 1P2W	單相 3 線 1P3W	三相 3 線 3P3W2M	三相 3 線 3P3W3M	三相 4 線 3P4W
Uphase[deg]=θ _{Uk}		θ_{U1k} θ_{U4k} $\theta_{Uckr} = \tan^{-1} \left\{ \frac{U_{ckr}}{-U_{cki}} \right\}$	θ_{U1k} θ_{U2k} θ_{U4k}	θ_{U12k} θ_{U32k} θ_{U4k}	θ_{U12k} θ_{U23k} θ_{U31k} θ_{U4k}	θ_{U1k} θ_{U2k} θ_{U3k} θ_{U4k}
• 三相 3 線時，表示利用線電壓進行諧波運算的結果。 • 諧波電壓相位角以基準通道的基波為 0° 進行補償與顯示。 • $U_{ckr} = U_{cki} = 0$ 時， $\theta_{uk} = 0^\circ$ • 運算使用的諧波電壓為僅使用整數次的諧波。						
Iphase[deg]=θ _{Ik}		θ_{I1k} θ_{I4k} $\theta_{Ickr} = \tan^{-1} \left\{ \frac{I_{ckr}}{-I_{cki}} \right\}$	θ_{I1k} θ_{I2k} θ_{I4k}	θ_{I1k} θ_{I2k} θ_{4k}	θ_{I1k} θ_{I2k} θ_{I3k} θ_{I4k}	θ_{I1k} θ_{I2k} θ_{I3k} θ_{I4k}
• 諧波電流相位角以基準通道的基波為 0° 進行補償與顯示。 • $I_{ckr} = I_{cki} = 0$ 時， $\theta_{Ik} = 0^\circ$ • 運算使用的諧波電流為僅使用整數次的諧波。						
Pphase[deg]=θ _k		θ_{1k} $\theta_{ck} = \theta_{ck} - \theta_{ck}$	θ_{1k} θ_{2k}			θ_{1k} θ_{2k} θ_{3k}
$\theta_{sum} = \tan^{-1} \left\{ \frac{Q_{sumk}}{P_{sumk}} \right\}$						
• $P_{sumk} = Q_{sumk} = 0$ 時， $\theta_k = 0^\circ$ • P_{sumk} 表示諧波功率的綜合值。（請參照諧波功率的運算公式） • Q_{sumk} 表示諧波無功功率的綜合值。（請參照諧波無功功率的運算公式）						

c：測量通道、k：分析次數、r：FFT 後的電阻部分、i：FFT 後的電抗部分

-11. 電壓閃變（dV10）、短期電壓閃變（Pst）、長期電壓閃變（Plt）

項目	接線設置	單相 2 線 1P2W	單相 3 線 1P3W	三相 3 線 3P3W2M	三相 3 線 3P3W3M	三相 4 線 3P4W
dV10=ΔV10		$\Delta V10_{(1)}$ $\Delta V10_{(c)} = \frac{100}{U_f} \sqrt{\sum (a_n \times \Delta U_n)^2}$	$\Delta V10_{(1)}$ $\Delta V10_{(2)}$	$\Delta V10_{(12)}$ $\Delta V10_{(32)}$	$\Delta V10_{(12)}$ $\Delta V10_{(23)}$ $\Delta V10_{(31)}$	$\Delta V10_{(1)}$ $\Delta V10_{(2)}$ $\Delta V10_{(3)}$
• U_f 為電壓閃變時的基準電壓，表示 1 分鐘的電壓有效值的平均值。 • a_n 表示對應於根據閃變視感度曲線求出的波動頻率 f_n [Hz] 的閃變視感度係數 • ΔU_n 為 f_n 時的電壓波動部分						
Pst		Pst_1 $Pst_c = \sqrt{K_1 P_{0.1} + K_2 P_{1s} + K_3 P_{3s} + K_4 P_{10s} + K_5 P_{50s}}$	Pst_1 Pst_2	Pst_1 Pst_2	Pst_1 Pst_2 Pst_3	Pst_1 Pst_2 Pst_3
• 表示 $K_1=0.0314$ 、 $K_2=0.0525$ 、 $K_3=0.0657$ 、 $K_4=0.28$ 、 $K_5=0.08$ 的值。 • 按 1024 等級進行累計概率函數 (CPF) 的分類。 • 通過各累計概率 (P_i) 的線性插補方法求出，另外，按下述方法計算已進行平滑處理的累計概率 (P_{is})。 $P_{1s} = (P_{0.7} + P_1 + P_{1.5}) / 3$ $P_{3s} = (P_{2.2} + P_3 + P_4) / 3$ $P_{10s} = (P_6 + P_8 + P_{10} + P_{13} + P_{17}) / 5$ $P_{50s} = (P_{30} + P_{50} + P_{80}) / 3$						
Plt		Plt_1 $Plt_c = \sqrt[3]{\frac{\sum_{n=1}^N (Pst_n)^3}{N}}$	Plt_1 Plt_2	Plt_1 Plt_2	Plt_1 Plt_2 Plt_3	Plt_1 Plt_2 Plt_3
N 表示測量次數 (N=12 次)。(N<12 時，使用其測量次數 N)						

c：測量通道

-12. 有功功率值（WP）、無功功率值（WQ）

項目 \ 接線設置	單相 2 線 1P2W	單相 3 線 1P3W	三相 3 線 3P3W2M	三相 3 線 3P3W3M	三相 4 線 3P4W
WP+	$WP1+=k\sum_1^h(Pl(+))$	$WPsum+=k\sum_1^h(Psum(+))$			
	• h：測量期間、 k：1 換算為小時的係數 • (+)：僅使用數值為正時的值（消耗部分）				
WP-	$WP1-=k\sum_1^h(Pl(-))$	$WPsum-=k\sum_1^h(Psum(-))$			
	• h：測量期間、 k：換算為 1 小時的係數 • (-)：僅使用數值為負時的值（再生部分）				
WQLAG	$WQ_{Lag}=k\sum_1^h(Ql(+))$	$WQ_{LAG}=k\sum_1^h(Qsum(+))$			
	• h：測量期間、 k：換算為 1 小時的係數 • (+)：僅使用數值為正時的值（滯後部分）				
WQLEAD	$WQ_{LEAD}=k\sum_1^h(Ql(-))$	$WQ_{LEAD}=k\sum_1^h(Qsum(-))$			
	• h：測量期間、 k：換算為 1 小時的係數 • (-)：僅使用數值為負時的值（超前部分）				

-13. 平均運算

AVG 運算方法

	CH1 ~ CH4	sum/AVG	注釋
Freq	帶符號平均	-	Freq10s 也同樣如此
Upk	帶符號平均	-	
Ipk	帶符號平均	-	
Urms	均方根	各通道AVG 結果的 AVG 計算	
Irms	均方根	各通道AVG 結果的 AVG 計算	
Udc	帶符號平均	-	
Idc	帶符號平均	-	
P	帶符號平均	各通道AVG 結果的 sum 計算	
S	帶符號平均	各通道AVG 結果的 sum 計算	
Q	帶符號平均	各通道AVG 結果的 sum 計算	
Eff	單純平均	-	
PF/DPF	請參照※1	根據※1 式計算 sum 值	PF/DPF 均進行該計算
Uunb	均方根	-	Uunb0 也同樣如此
Iunb	均方根	-	Iunb0 也同樣如此
Uharm	請參照均方根※3	-	Uiharm 也同樣如此
Iharm	請參照均方根※3	-	Iiharm 也同樣如此
Pharm	帶符號平均	各通道AVG 結果的 sum 計算	含有率根據通過電平求出的sum 值進行計算
Uphase	請參照※2	請參照※2	
Iphase	請參照※2	請參照※2	
Pphase	請參照※2	請參照※2	
Uthd	根據均方根的有效值進行運算	-	THD-F/THD-R 均進行該計算
Ithd	根據均方根的有效值進行運算	-	THD-F/THD-R 均進行該計算
KF	帶符號平均	-	
UharmH	均方根	-	
IharmH	均方根	-	
Msv	均方根	-	
Msv%	均方根	-	

帶符號平均：包括符號在內進行平均計算。

參數之後帶有 (AVG) 的，為 AVG 的結果

※1 PF/DPF 的 AVG 計算

加法處理：如果功率因數的值為負值，則附加 (-)。如果功率因數的值為正值，則附加 (-) 並加上 2。

對上述運算值進行累計。

平均化處理：用上述加法處理的結果除以加法數據數。

如果結果為 1 以下，則附加 (-)。如果為 1 以上，則附加 (-) 並加上 2。

※2 Phase 的 AVG 計算

Uphase 的 AVG 計算

$$\tan^{-1} \left\{ \frac{U_{ckr}}{-U_{cki}} \right\} \quad \text{其中，} U_{ckr}、U_{cki} \text{ 分別使用各通道的帶符號平均值。}$$

Iphase 的 AVG 計算

$$\tan^{-1} \left\{ \frac{I_{ckr}}{-I_{cki}} \right\} \quad \text{其中，} I_{ckr}、I_{cki} \text{ 分別使用各通道的帶符號平均值。}$$

Pphase 的 AVG 計算

(各通道的平均化處理) : $\tan^{-1} \left\{ \frac{Q_{harmk}}{P_{harmk}} \right\}$ 其中， Q_{harmk} 、 P_{harmk} 分別使用各通道的帶符號平均值。

(sum 的平均化處理) : $\tan^{-1} \left\{ \frac{Q_{sumk}}{P_{sumk}} \right\}$ 其中， Q_{sumk} 、 P_{sumk} 分別使用各通道的帶符號平均結果的 sum 計算值。

*3 含有率、0 次為帶符號平均

13.9 量程構成與組合精度

適用於有功功率（單位 W）、視在功率（單位 VA）與無功功率（單位 var）

-1. 使用 CT7131 AC 電流感測器時

功率量程構成（SUM）

接線	電流量程	
	50.000 A	100.00 A
1P2W	30.000k	60.000k
1P3W 3P3W2M 3P3W3M	60.000k	120.00k
3P4W 3P4W2.5E	90.00k	180.00k

各通道的構成與 1P2W 相同

組合精度

電流量程	電流有效值*	有功功率*
100.00 A	0.4% rdg.+0.12% f.s.	0.5% rdg.+0.12% f.s.
50.000 A	0.4% rdg.+0.14% f.s.	0.5% rdg.+0.14% f.s.

*：測量頻率（f）為 $45 \leq f \leq 66$ （Hz）時

-2. 使用 CT7136 AC 電流感測器時

功率量程構成（SUM）

接線	電流量程	
	50.000 A	500.00 A
1P2W	30.000 k	300.00 k
1P3W 3P3W2M 3P3W3M	60.000 k	600.00 k
3P4W 3P4W2.5E	90.00 k	0.9000 M

各通道的構成與 1P2W 相同

組合精度

電流量程	電流有效值*	有功功率*
500.00 A	0.4% rdg.+0.112% f.s.	0.5% rdg.+0.112% f.s.
50.000 A	0.4% rdg.+0.22% f.s.	0.5% rdg.+0.22% f.s.

*：測量頻率（f）為 $45 \leq f \leq 66$ （Hz）時

-3. 使用 CT7126 AC 電流感測器時

功率量程構成 (SUM)

接線	電流量程	
	5.0000 A	50.000 A
1P2W	3.0000 k	30.000 k
1P3W 3P3W2M 3P3W3M	6.0000 k	60.000 k
3P4W 3P4W2.5E	9.000 k	90.00 k

各通道的構成與 1P2W 相同

組合精度

電流量程	電流有效值*	有功功率*
50.000 A	0.4% rdg.+0.112% f.s.	0.5% rdg.+0.112% f.s.
5.0000 A	0.4% rdg.+0.22% f.s.	0.5% rdg.+0.22% f.s.

* : 測量頻率 (f) 為 $45 \leq f \leq 66$ (Hz) 時**-4. 使用 CT7731 AC/DC 自動調零電流感測器時**

功率量程構成 (SUM)

接線	電流量程	
	50.000 A	100.00 A
1P2W	30.000 k	60.000 k
1P3W 3P3W2M 3P3W3M	60.000 k	120.00 k
3P4W 3P4W2.5E	90.00 k	180.00 k

各通道的構成與 1P2W 相同

組合精度

電流量程	電流 DC 值	電流有效值*	有功功率*
100.00 A	1.5% rdg.+1.0% f.s.	1.1% rdg.+0.6% f.s.	1.2% rdg.+0.6% f.s.
50.000 A	1.5% rdg.+1.5% f.s.	1.1% rdg.+1.1% f.s.	1.2% rdg.+1.1% f.s.

* : 測量頻率 (f) 為 $45 \leq f \leq 66$ (Hz) 時**-5. 使用 CT7736 AC/DC 自動調零電流感測器時**

功率量程構成 (SUM)

接線	電流量程	
	50.000 A	500.00 A
1P2W	30.000 k	300.00 k
1P3W 3P3W2M 3P3W3M	60.000 k	600.00 k
3P4W 3P4W2.5E	90.00 k	0.9000 M

各通道的構成與 1P2W 相同

組合精度

電流量程	電流 DC 值	電流有效值*	有功功率*
500.00 A	2.5% rdg.+1.1% f.s.	2.1% rdg.+0.70% f.s.	2.2% rdg.+0.70% f.s.
50.000 A	2.5% rdg.+6.5% f.s.	2.1% rdg.+6.10% f.s.	2.2% rdg.+6.10% f.s.

* : 測量頻率 (f) 為 $45 \leq f \leq 66$ (Hz) 時

-6. 使用 CT7742 AC/DC 自動調零電流感測器時

功率量程構成 (SUM)

接線	電流量程	
	500.00 A	5.0000 kA
1P2W	300.00 k	3.0000 M
1P3W 3P3W2M 3P3W3M	600.00 k	6.0000 M
3P4W 3P4W2.5E	0.9000 M	9.000 M

各通道的構成與 1P2W 相同

組合精度

電流量程	輸入	電流 DC 值	電流有效值*	有功功率*
5.0000 kA	I > 1800 A	2.0% rdg.+0.7% f.s.	2.1% rdg.+0.3% f.s.	2.2% rdg.+0.3% f.s.
	I ≤ 1800 A		1.6% rdg.+0.3% f.s.	1.7% rdg.+0.3% f.s.
500.00 A	—	2.0% rdg.+2.5% f.s.	1.6% rdg.+2.1% f.s.	1.7% rdg.+2.1% f.s.

* : 測量頻率 (f) 為 $45 \leq f \leq 66$ (Hz) 時**-7. 使用 CT7044、CT7045、CT7046 AC 柔性電流鉗時**

功率量程構成 (SUM)

接線	電流量程 () 內為感測器量程		
	50.000 A (600 A)	500.00 A (600 A)	5.0000 kA (6000 A)
1P2W	30.000 k	300.00 k	3.0000 M
1P3W 3P3W2M 3P3W3M	60.000 k	600.00 k	6.0000 M
3P4W 3P4W2.5E	90.00 k	0.9000 M	9.000 M

各通道的構成與 1P2W 相同

組合精度

電流量程	電流有效值*	有功功率*
5000.0 A	1.6% rdg.+0.4% f.s.	1.7% rdg.+0.4% f.s.
500.00 A		
50.000 A	1.6% rdg.+3.1% f.s.	1.7% rdg.+3.1% f.s.

* : 測量頻率 (f) 為 $45 \leq f \leq 66$ (Hz) 時

-8. 使用 CT7116 AC 洩漏電流感測器時
功率量程構成（SUM）

接線	電流量程	
	500.00 mA	5.0000 A
1P2W	300.00	5.0000 k
1P3W 3P3W2M 3P3W3M	600.00	10.000 k
3P4W 3P4W2.5E	0.9000 k	15.000 k

各通道的構成與 1P2W 相同

組合精度

電流量程	電流有效值*	有功功率*
5.0000 A	1.1% rdg.+0.16% f.s.	1.2% rdg.+0.16% f.s.
500.00 mA	1.1% rdg.+0.7% f.s.	1.2% rdg.+0.7% f.s.

*：測量頻率（f）為 45 ≦ f ≦ 66（Hz）時

維護和服務

第 14 章

14

第 14 章 維護和服務

14.1 清潔

本儀器

- 去除本儀器的髒汙時，請用柔軟的布蘸少量的水或中性洗滌劑之後，輕輕擦拭。
- 請用柔軟的乾布輕輕地擦拭 LCD 顯示器。
- 為了防止通風孔堵塞，請定期進行清掃。

重要事項

請絕對不要使用汽油、酒精、丙酮、乙醚、甲酮、稀釋劑以及含汽油類的洗滌劑。否則會引起儀器變形變色等。

電流感測器

註記

如果電流感測器的鉗口對接面附著灰塵等，則會對測量造成影響，因此請用乾燥的軟布輕輕地擦淨。

14.2 有問題時

委託修理和檢查之前，請確認“送去修理前”（第 243 頁）與“14.3 錯誤顯示”（第 244 頁）。

修理和檢查

校正週期因客戶的使用狀況或環境等而異。建議根據客戶的使用狀況或環境確定校正週期，並委托本公司定期進行校正。



警告

請客戶不要進行改造、拆卸或修理。否則會引起火災、觸電事故或人員受傷。

確認為有故障時，請確認“送去修理前”（第 243 頁），然後與銷售店（代理店）或最近的 HIOKI 營業據點聯繫。

但在出現下述狀態時，請立即停止使用，拔下電源線，並與代理店或最近的 HIOKI 營業據點聯繫。

- 可明顯確認到損壞時
- 無法測量時
- 要在高溫潮濕等不理想的狀態下長期保存時
- 因苛刻的運輸條件而施加應力時
- 淋水或者油與灰塵污染嚴重時（如果淋水或者油與灰塵進入到內部，則會導致絕緣老化，增大發生觸電事故與火災的危險性）

對數據備份的要求

修理或校正時，可能會對本儀器進行初始化（出廠狀態）。

建議在委託之前對設置條件、測量數據等進行備份（保存與記錄）。

運輸本儀器時

運輸本儀器時，請務必遵守下述事項。

- 為避免本儀器損壞，請從本儀器上拔出附件或選件類。另外，請使用最初交貨時使用的包裝材料並務必進行雙重包裝。對於運輸所造成的破損我們不加以保證。
- 送修時，請同時寫明故障內容。

關於更換部件與使用壽命

產品使用的部件可能會因長年使用而導致性能下降。

建議進行定期更換，以便長期使用本儀器。

更換時，請與銷售店（代理店）或最近的 HIOKI 營業據點聯繫。

部件的使用壽命會因使用環境和使用頻度而異。不對推薦更換週期的期間作任何保證。

部件	壽命	備註
電解電容器	約 10 年	電解電容器的使用壽命因使用環境而有很大差異。需要定期更換。
鋰電池	約 10 年	本儀器使用鋰電池進行存儲備份。備份電池的使用壽命約為 10 年。接通電源時，如果日期和時間出現較大偏差，則表明已達到電池更換時期。請與銷售店（代理店）或最近的 HIOKI 營業據點聯繫。
LCD 背光燈（亮度減半）	約 50,000 小時	需要定期更換。
Z1003 電池組	約 1 年或充放電次數約 500 次	需要定期更換。
Z4001 SD 存儲卡 2GB	數據保存約 10 年 重寫約 200 萬次	SD 卡的使用壽命因使用狀況而有很大差異。需要定期更換。

送去修理前

請確認下述項目。

症狀	檢查項目或原因	處理方法和參閱內容
即使接通電源開關也不顯示畫面。	電源線是否鬆脫？ 是否正確連接？	請確認電源線正確連接。 參照：“3.4 連接 AC 適配器”（第 41 頁）
按鍵無效。	是否處於按鍵鎖定狀態？	請按下 ESC 鍵 3 秒鐘以上，解除按鍵鎖定狀態。已設置密碼時，請輸入設置時的密碼，解除按鍵鎖定狀態。 參照：“7 鎖定按鍵”（第 26 頁）
不顯示電壓與電流測量值	電壓線、電流感測器的連接有無錯誤？	請確認連接與接線。 參照：“3.6 連接電壓線”（第 43 頁）～“4.6 確認接線是否正確（接線檢查）”（第 61 頁）
	輸入通道與顯示通道是否弄錯？	-
不能測量頻率 測量值不穩定	輸入頻率是否處在精度保證範圍內？ 測量頻率 50 Hz 時為 40 Hz ～ 58 Hz 測量頻率 60 Hz 時為 51 Hz ～ 70 Hz 測量頻率 400 Hz 時為 360 Hz ～ 440 Hz 不能在輸入頻率超出精度保證基波範圍的狀態下進行測量。	-
	輸入頻率是否低於設置？ 是否輸入到 U1 中？ 如果 U1（基準通道）中沒有 2%f.s. 以上的輸入，則可能無法進行穩定測量。	
測量值顯示為[---]	是否超出量程？ 如果輸入超出量程的 130%，則顯示為 [-----]。 參照：“1. 確認警告功能”（第 223 頁）	未超出量程仍顯示時，需要進行修理。 請與銷售店（代理店）或最近的 HIOKI 營業據點聯繫。

原因不明時

請試著進行系統重設。

全部設置變為出廠時的初始設置狀態。

參照：“5.7 對本儀器進行初始化（系統重設）”（第 88 頁）

14.3 錯誤顯示

發生某些錯誤時，畫面中會有錯誤顯示。任何情況下，都請確認處理方法。要刪除錯誤顯示時，請按下任意鍵。

錯誤顯示	原因	處理方法和參照位置
FPGA 初始化錯誤	不能引導 FPGA。	需要修理。 請與銷售店（代理店）或最近的 HIOKI 營業據點聯繫。
DRAM1、2 錯誤	DRAM 異常。	
SRAM 錯誤	SRAM 異常。	
FLASH 錯誤	FLASH 異常。	
ADJUST 錯誤	調節值異常。	
備份錯誤	已備份的系統變數異常或相互矛盾。	
*** SD 卡錯誤 *** 訪問 SD 卡時出現了錯誤。	要對損壞的檔案或損壞的 SD 存儲卡進行存取操作。識別 SD 存儲卡期間拔出了存儲卡。	請在電腦中進行 SD 存儲卡的備份，然後在本儀器中進行 SD 存儲卡的格式化。 請重新拔出 SD 存儲卡，然後插入。 參照：“9.2 對 SD 存儲卡進行格式化”（第 154 頁）、 “3.5 插入（拔出）SD 存儲卡”（第 41 頁）
*** SD 卡錯誤 *** 保存失敗。	要將數據寫入到禁止寫入的檔案中。 保存期間發生 SD 存儲卡脫落等故障。	請在電腦中確認檔案的屬性是否為唯讀。為唯讀時，請進行解除。 請確認 SD 存儲卡的插入狀態。 參照：“3.5 插入（拔出）SD 存儲卡”（第 41 頁）
*** SD 卡錯誤 *** 調用失敗。	SD 存儲卡中沒有要讀取的檔案。 要讀取的文件已損壞。	請更新本儀器的檔案清單。按下 DF1 鍵等切換為不同的畫面，然後再按下 DF4 鍵即可更新檔案清單。 檔案已損壞時，建議在電腦中進行可能範圍的檔案備份，然後對 SD 存儲卡進行格式化。 參照：“9.2 對 SD 存儲卡進行格式化”（第 154 頁）
*** SD 卡錯誤 *** 格式化失敗。	可能是 SD 存儲卡異常或在格式化期間 SD 存儲卡被拔出等。	請重新插入 SD 存儲卡或更換 SD 存儲卡。 參照：“3.5 插入（拔出）SD 存儲卡”（第 41 頁）
*** SD 卡錯誤 *** SD 卡已被鎖住。	SD 存儲卡處於鎖定狀態。	請解除 SD 存儲卡的鎖定。
*** SD 卡錯誤 *** SD 卡已滿。	因 SD 存儲卡的剩餘容量不足而無法保存。	請刪除檔案或更換 SD 存儲卡（存儲卡已滿時，請停止保存至 SD 卡）。 參照：“3.5 插入（拔出）SD 存儲卡”（第 41 頁）
*** SD 卡錯誤 *** 無 SD 卡。	未插入 SD 存儲卡。	請插入 SD 存儲卡。 參照：“3.5 插入（拔出）SD 存儲卡”（第 41 頁）
*** SD 卡錯誤 *** 此 SD 卡不能使用。	插入了 SDXC 存儲卡等不支援的存儲卡。	請使用本儀器用 SD 存儲卡。
*** SD 卡錯誤 *** 沒有可讀取的檔。	[PQ3198] 資料夾被刪除，無法讀取其中的檔案。	如果進行格式化，則會生成 [PQ3198] 資料夾。另外，如果開始記錄，則會自動生成資料夾。 參照：“9.2 對 SD 存儲卡進行格式化”（第 154 頁）
*** SD 卡錯誤 *** 未能刪除檔案或資料夾。	可能處於下述狀態。 SD 存儲卡被鎖定 檔案或資料夾處於禁止寫入狀態	SD 存儲卡被鎖定时，請進行解除。 檔案或資料夾處於禁止寫入狀態時，請在電腦中變更屬性並進行刪除。

錯誤顯示	原因	處理方法和參照位置
*** SD 卡錯誤 *** 文件或資料夾數量已達最多，無法再製作。	超出1 次記錄期間可生成的檔案數。 設置檔超出 102 個。 1 天的測量用資料夾超出 100 個。	請變更事件的檢測項目或檢測電平，減少事件的發生次數。 請刪除不需要的設置檔。 請在測量用資料夾中刪除不需要的項目。 參照：“5.6 變更事件設置”（第 81 頁） “9.6 保存、刪除設置檔（設置數據）”（第 161 頁）、“9.4 保存、顯示與刪除測量數據”（第 157 頁）
*** SD 卡錯誤 *** 不是 SD 專用格式。	SD 存儲卡的格式不是 SD 專用格式。	請在本儀器中進行格式化。 參照：“9.2 對 SD 存儲卡進行格式化”（第 154 頁）
*** 設置錯誤 *** 無法移動至此資料夾。	要移動到 [PQ3198] 資料夾以外的資料夾中。	要查看 [PQ3198] 以外的資料夾時，請使用大量存放區功能或直接在電腦中流覽 SD 存儲卡。 參照：“12.1 利用 USB 介面下載測量數據”（第 174 頁）
*** 操作錯誤 *** 無法刪除此資料夾。	要刪除 [PQ3198]、[SETTING]、[HARDCOPY] 文件夾。	左述資料夾對於本儀器來說是不可或缺的。 要刪除時，請在電腦中進行刪除。
*** SD 卡錯誤 *** SD 卡 錯誤	是有關上述以外的SD 存儲卡的錯誤。	請告知發生時的動作狀況。
*** 操作錯誤 *** 設置範圍外。	要在公稱輸入電壓的任意設置中設置超出範圍的電壓。	請將公稱輸入電壓控制在 50 V ~ 780 V 的範圍內。
*** 操作錯誤 *** 記錄中無法更改。請按 START/STOP 鍵停止。	要在記錄期間變更不可變更的設置。	需要變更時，請利用 START/STOP 鍵結束記錄動作，然後利用 DATA RESET 鍵對測量數據進行重設。
*** 操作錯誤 *** 分析中無法更改。請按 DATA RESET 鍵。	要在分析期間變更不可變更的設置。	需要變更時，請利用 DATA RESET 鍵對測量數據進行重設。
*** 操作錯誤 *** 待機中無法更改。請按 START/STOP 鍵停止。	要在待機期間變更不可變更的設置。	請在開始記錄之前的待機狀態下利用 START/STOP 鍵結束記錄動作。 請在進行反復記錄時的待機狀態（記錄結束並等待下次記錄開始）下，利用 START/STOP 鍵結束記錄動作，然後利用 DATA RESET 鍵對測量數據進行重設。
*** 操作錯誤 *** 記錄中無法執行此操作。請按 START/STOP 鍵停止。	記錄期間按下了 DATA RESET 等無法進行操作的鍵。	需要變更時，請利用 START/STOP 鍵結束記錄動作，然後利用 DATA RESET 鍵對測量數據進行重設。
*** 操作錯誤 *** 分析中無法執行此操作。請按 DATA RESET 鍵。	分析期間按下了 START/STOP 等無法進行操作的鍵。	需要變更時，請利用 DATA RESET 鍵對測量數據進行重設。
*** 操作錯誤 *** 待機中無法執行此操作。請按 START/STOP 鍵停止。	待機期間按下了 DATA RESET 等無法進行操作的鍵。	請在開始記錄之前的待機狀態下利用 START/STOP 鍵結束記錄動作。 請在進行反復記錄時的待機狀態（記錄結束並等待下次記錄開始）下，利用 START/STOP 鍵結束記錄動作，然後利用 DATA RESET 鍵對測量數據進行重設。
*** 操作錯誤 *** 停電恢復中，請稍候。	在接通電源後的停電恢復期間按下了 START/STOP 等無法進行操作的鍵。	請稍等一會，然後再次按鍵。
*** 操作錯誤 *** 現在 CH4 的接線條件無法更改設置。	CH4 為 ACDC 時要變更 DC 波動事件等，要變更受 CH4 設置條件制約的項目。	請根據需要變更接線 (CH4)。
*** 操作錯誤 *** 目前線路不能更改。	CH123 為 1P2W 時要變更 Urms 的類型（相/線電壓）等，要變更受接線制約的項目。	請根據需要變更接線 (CH123)。
*** 操作錯誤 *** 有效值的電平為 OFF 時無法設置。	要在有效值的事件為 OFF 的狀態下設置 SENSE 事件。	請設置有效值的事件閾值，然後設置 SENSE 事件。

錯誤顯示	原因	處理方法和參照位置
*** 操作錯誤 *** 簡易設置時無法執行此操作。 請按 ESC 鍵退出。	在簡易設置畫面中按下了 F1 ~ F4 、游標、 ENTER 、 ESC 以外的鍵。	請利用 ESC 鍵結束簡易設置顯示。
*** 設置錯誤 *** 簡易設置未能正常結束。	無法進行簡易設置。	請確認接線，確認存在適當的輸入之後重新進行簡易設置。
*** 調零 *** 調零失敗。	調零無法正常結束。	請進入無輸入狀態，然後再次進行調零。執行時請遠離雜訊發生源。
事件發生數量已超過了可記錄的上限。	記錄期間發生了 9999 件以上的事件。因此無法保存為記錄。	請重新設置事件閾值，確保在記錄期間內不會超出 9999 件。
外部控制 (IN) 已被設定為 START/STOP。	因外部控制 (IN) 被設為 START/STOP 而無法將外部事件設為 ON。	請將外部控制 (IN) 設為事件。

確認為有故障時，請與銷售店（代理店）或最近的 HIOKI 營業據點聯繫。

註記

如果在接通本儀器的電源之前被測物件的線路已通電，則可能會導致本儀器故障，或在接通電源時進行錯誤顯示。

請先接通本儀器的電源，確認沒有錯誤顯示，然後再接通測量線路電源。

14.4 關於本儀器的廢棄

本儀器使用鋰電池作為電源以保存測量條件。
廢棄本儀器時請取出鋰電池，並按當地規定的規則進行處理。
對於其它選件類，也請按照指定的方法進行廢棄。

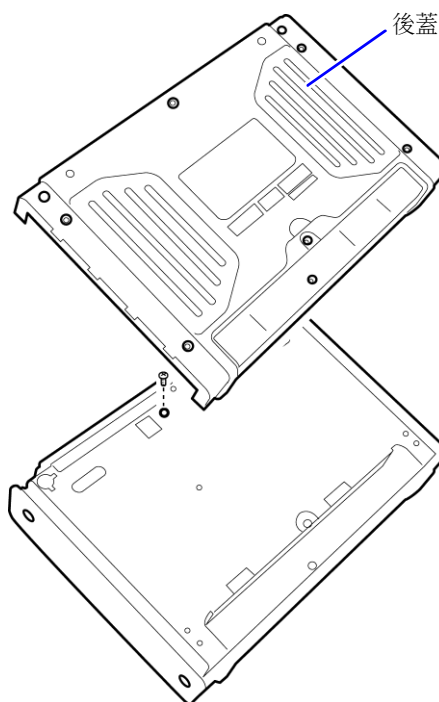
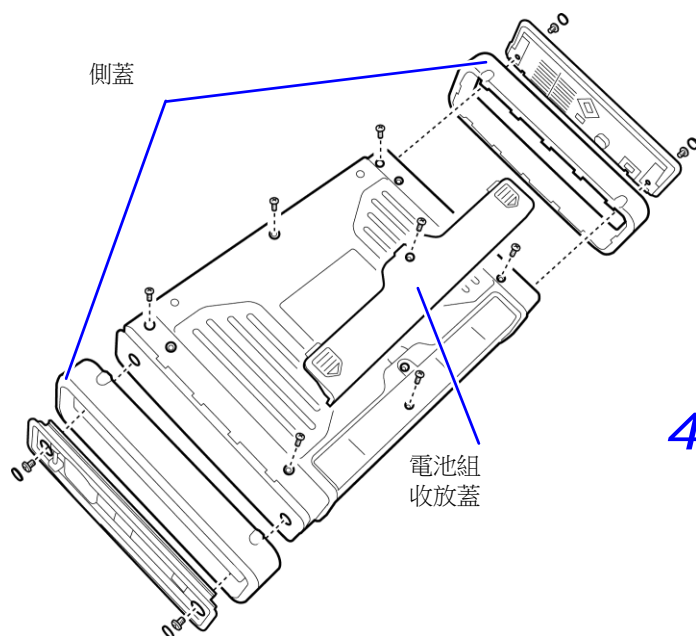
警告

- 為了避免觸電事故，請關閉 **POWER** 開關，在拔下電源線、電壓線、電流感測器之後，取出鋰電池。
- 請勿將電池組短路、分解或投入火中。否則可能會導致破裂，非常危險。另外，請按各地區規定處理電池。
- 取出電池時，請將電池保管在兒童夠不到的地方以防止意外吞入。

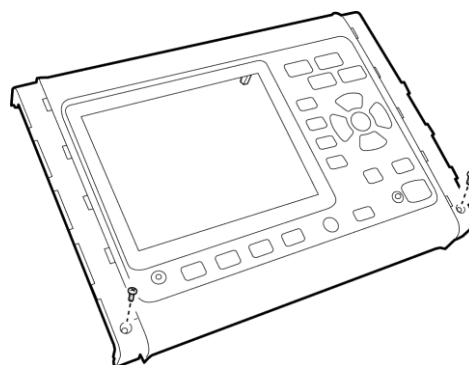
鋰電池的取出方法

準備物件：十字螺絲刀（2 號）1 把、小鑷子 1 把

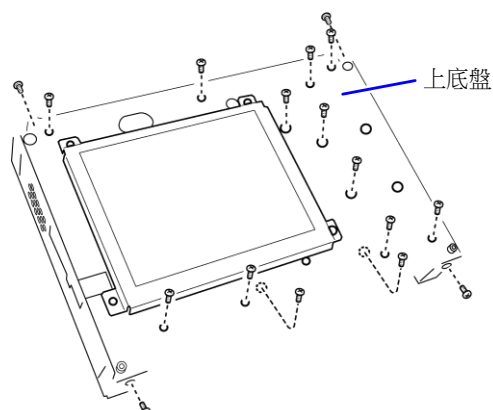
1. 將主機的 POWER 開關設為 OFF。
2. 連接電流感測器、電壓線與 AC 適配器等電線類時，請將其拆下。
3. 用十字螺絲刀拆下下圖所示的共 11 個螺釘，然後拆下電池組收放蓋與側蓋。
3. 拆下後蓋，然後拆下板金件的 1 個螺釘。



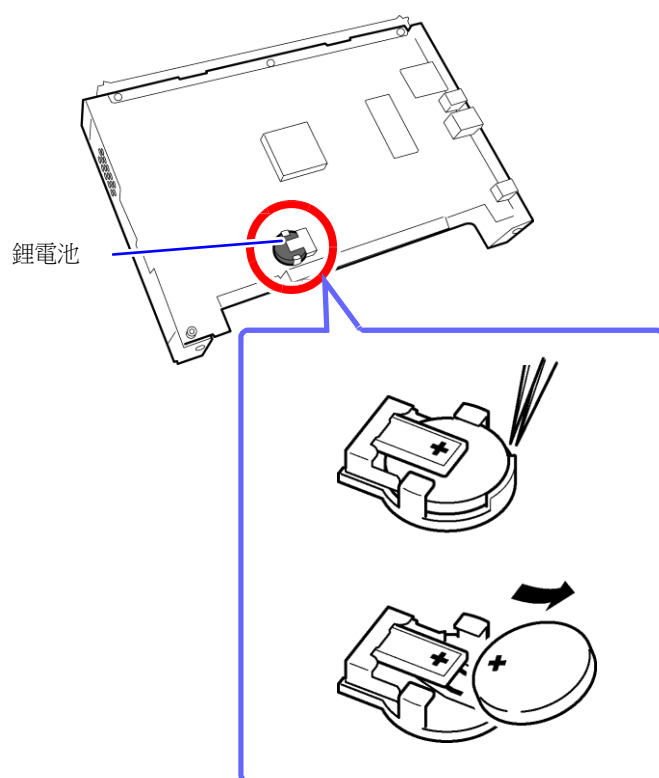
4. 拆下前蓋的 2 個螺釘。



6. 拆下下圖所示的共 17 個螺釘，然後拆下上底盤。



7. 將小鑷子插入電池座與電池之間，向上拔出電池並將其取出。



CALIFORNIA, USA ONLY
Perchlorate Material - special handling may apply.
See <https://dtsc.ca.gov/perchlorate/>

附錄

附錄 1 基本測量項目

項目	顯示	項目	顯示
瞬態電壓	Tran	功率因數	PF
頻率 (1 周波)	Freq_wav	位移功率因數	DPF
電壓 1/2 有效值	Urms1/2	諧波電壓 (0 次 ~ 50 次)	Uharm
電流 1/2 有效值 (衝擊電流)	Irms1/2	諧波電流 (0 次 ~ 50 次)	Iharm
衝擊電流	Inrush	諧波功率 (0 次 ~ 50 次)	Pharm
驟升	Swell	諧波電壓相位角 (1 次 ~ 50 次)	Uphase
驟降	Dip	諧波電流相位角 (1 次 ~ 50 次)	Iphase
停電 I	Intrpt	諧波電壓電流相位差 (1 次 ~ 50 次)	Pphase
暫態閃變值	Pinst	電壓總諧波畸變率 (THD-F/THD-R)	Uthd (Uthd-F 或 Uthd-R)
頻率 (10 秒鐘)	Freq10	電流總諧波畸變率 (THD-F/THD-R)	Ithd (Ithd-F 或 Ithd-R)
間諧波電壓	Uiharm	電壓負序不平衡率	Uunb
間諧波電流	Iiharm	電壓零序不平衡率	Uunb0
頻率 (200 ms)	Freq	電流負序不平衡率	Iunb
電壓波形峰值 +	Upk+	電流零序不平衡率	Iunb0
電壓波形峰值 -	Upk-	K 因數	KF
電流峰值 +	Ipk+	短期電壓閃變	Pst
電流峰值 -	Ipk-	長期電壓閃變	Plt
電壓有效值 (相 / 線間)	Urms	ΔV_{10} (每 1 分鐘)	dV10
電壓 DC	Udc	ΔV_{10} (1 小時平均值)	dV10 AVG
電流有效值	Irms	ΔV_{10} (1 小時最大值)	dV10 MAX
電流 DC	Idc	ΔV_{10} (1 小時第 4 最大值)	dV10 MAX4
有功功率	P	ΔV_{10} (綜合最大值)	dV10 total MAX
視在功率	S	高次諧波電壓成分	UharmH
無功功率	Q	高次諧波電流成分	IharmH
有功功率值 (消耗)	WP+	電壓波形比較	Wave
有功功率值 (再生)	WP-	效率	Eff1、Eff2
無功功率值 (滯後)	WQLAG		
無功功率值 (超前)	WQLEAD		

附錄 2 電能品質參數與事件的說明

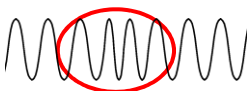
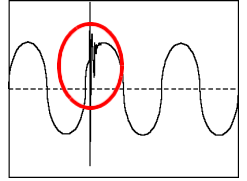
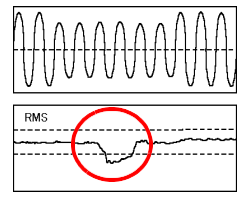
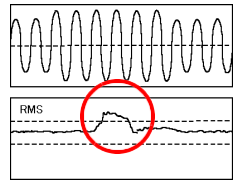
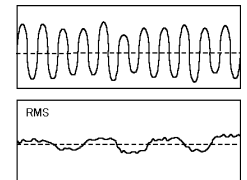
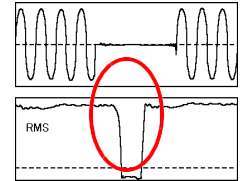
電能品質參數是調查與分析電源故障現象^{*1} 所需的項目。

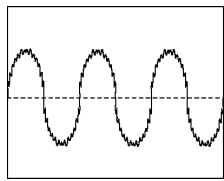
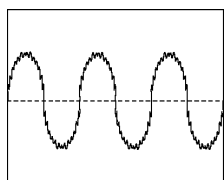
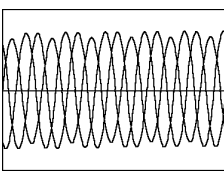
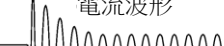
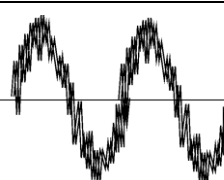
通過測量電能品質參數，可掌握電能品質的現狀。

本儀器設置了閾值^{*2}，用於檢測電能品質參數的“異常值”或“異常波形”狀態。將超出該設置閾值的現象稱之為“事件”。

^{*1}：因電能品質降低而導致的故障。可能會導致下述受變電設備故障或電子控制設備誤動作。（照明閃爍、白熾燈經常燒毀、OA 設備誤動作、機械經常進行異常動作、帶有電抗器的電容器設備過熱、超載 / 逆相序 / 缺相繼電器經常進行誤動作）

^{*2}：由於閾值是預測異常值而設置的值，因此發生事件時，未必一定會有故障現象。

表示功率品質的主要參數	波形	現象	主要故障	本儀器的事件項目、測量項目
頻率波動		因有功功率的需求平衡變化、大容量發電機斷路或系統事故而導致系統分離等情況下發生。	可能會因同步發電機的轉數波動而導致發生產品不良。	在頻率 200 ms (Freq)、頻率 1 周波 (Freq_wav) 下檢測事件。測量項目包括依據 IEC61000-4-30 的 10 秒鐘平均頻率的頻率 10 秒鐘 (Freq10s)。
瞬態過電壓 (脈衝)		因雷擊、電流保護斷路器 / 繼電器接點故障或閉鎖等而發生。多半是快速電壓變化與峰值電壓過高的緣故。	在發生源附近，尤其是高電壓可能會導致設備電源被擊穿或進行復位動作。	5 kHz 以上的瞬態時，會因瞬態過電壓而進行事件檢測。通過比較電壓波形峰值與電壓波形，也會檢測為電壓波形的失真。
電壓驟降 (驟降)		雷擊等自然現象占大多數。因發生電力系統接地故障或短路故障而檢測到故障並切斷電源時，會因馬達啟動等導致負載產生較大的衝擊電流時發生電壓短時間下降。	可能會因電源電壓過低而導致設備動作停止或進行復位動作、放電燈熄滅、馬達運轉速度波動或停止、同步馬達與發電機失去同步狀態。	因驟降而進行事件檢測。
電壓驟升 (浪湧)		雷擊或者接通 / 切斷重載電力線路時、開關大容量電容器組時、一線接地故障時、切斷大容量負載等情況下發生，電壓會瞬間上升。因分散電源（光伏發電等）的電力連接系統而導致電壓驟升。	可能會因電源電壓驟升而導致設備電源被擊穿或進行復位動作。	因驟升而進行事件檢測。
閃變		因熔爐、弧焊、可控矽控制負載等產生的電壓波動而導致燈泡閃爍。	可能會因週期性地重複發生這種現象而導致照明閃爍或設備調製等。閃變值較大時，大多數人都會對照明閃爍感到不舒服。	在 ΔV10 閃變、IEC 閃變 Pst、Plt 下測量。
停電 (暫態停電)		主要是電力公司事故（因雷擊等而導致送電停止等）或電源短路等造成的電流保護斷路器脫扣等，暫態或短期 / 長期停止供電的現象。	最近，隨著 UPS（不停電電源）的普及，在計算機等中多半已採取相應措施，但仍可能會因停電而導致設備動作停止或進行重定動作等。	因停電而進行事件檢測。

表示功率品質的主要參數	波形	現象	主要故障	本儀器的事件項目、測量項目
諧波		常見於電源採用半導體控制裝置的儀器，會因電壓與電流波形失真而產生諧波。	如果諧波成分增大，則可能會導致馬達與變壓器異常發熱或雜訊增大、連接到超前電容上的電抗器燒毀等重大事故。	因諧波電壓、諧波電流、諧波功率而進行事件檢測。通過比較電壓波形，也會檢測到電壓波形的失真事件。
間諧波		因靜止型頻率轉換裝置、變頻器、謝爾比斯裝置、感應馬達、焊機、電弧爐等導致電壓與電流波形失真而發生。是指非基波整數倍的頻率成分。	因電壓波形的零交叉位移而導致設備故障，誤動作與性能降低。	在間諧波電壓與間諧波電流下測量。不支援事件檢測，但也會通過比較電壓波形，檢測到電壓波形的失真事件。
不平衡		因連接到動力線路等各相的負載的增減或偏置設備的運轉而導致電壓/電流波形失真、電壓下降或逆相序電壓時發生。	因發生電壓失衡、逆相序電壓、諧波等而導致馬達轉速不均或雜訊、扭矩過低、3E 斷路器脫扣、變壓器超載發熱、電容平滑型整流器損耗增大等。	因電壓不平衡率、電流不平衡率而進行事件檢測。
衝擊電流 (衝擊電流)	電壓波形  電流波形 	電氣設備接通電源等時暫時流過的大電流。	可能會導致 POWER 開關接點或繼電器熔敷、保險絲熔斷、電流保護斷路器斷開、對整流電路等產生惡劣影響、電源電壓不穩定以及共用電源的設備等動作停止或進行復位動作等。	因衝擊電流而進行事件檢測。
高次諧波成分		常見於電源採用半導體控制裝置的儀器，會因電壓與電流波形失真而產生數 kHz 以上的雜訊成分。可能會包含各種頻率成分。	會出現設備電源被擊穿、進行重定動作或使電視 / 收音機發出異常聲音等現象。	高次諧波電壓成分有效值、高次諧波電流成分有效值事件檢測。

附錄 3 事件的檢測方法

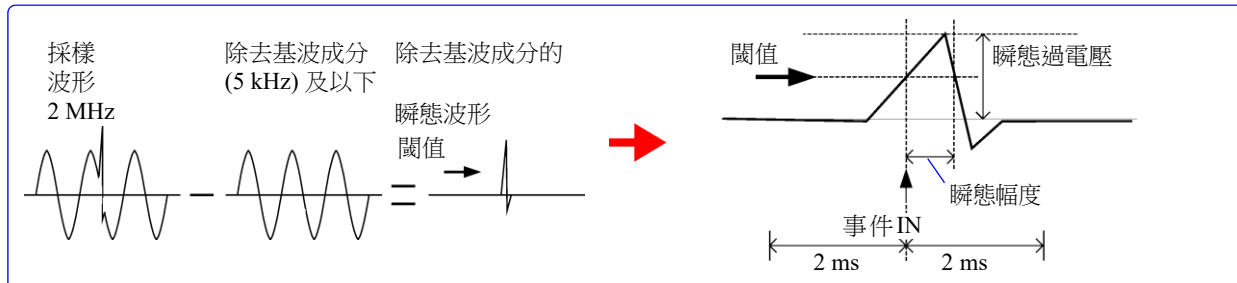
瞬態過電壓

測量方法：

- 從以 2 MHz 採集的波形中除去基波成分 (50/60/400 Hz) 的波形超出絕對值指定的閾值時會進行檢測。
- 對基波電壓 1 個波形進行 1 次檢測，可測量最大 6000 V。

記錄內容：

瞬態過電壓值	：除去基波成分的 4 ms 波形峰值
瞬態幅度	：超出閾值的期間 (2 ms MAX)
最大瞬態過電壓值	：除去瞬態 IN ~ 瞬態 OUT 期間基波成分的波形的最大峰值（保留通道資訊）
瞬態期間	：瞬態 IN 到瞬態 OUT 的期間
期間內的瞬態次數	：在瞬態 IN 到瞬態 OUT 的期間的瞬態次數 （通道通用次數 通道間同時發生時視為 1 次）
瞬態波形	：事件波形、瞬態波形 （保存以最初的瞬態 IN 檢測的瞬態過電壓波形檢測位置前後 2 ms 與最大瞬態過電壓波形檢測位置前後 2 ms 的波形）



事件的 IN 與 OUT：

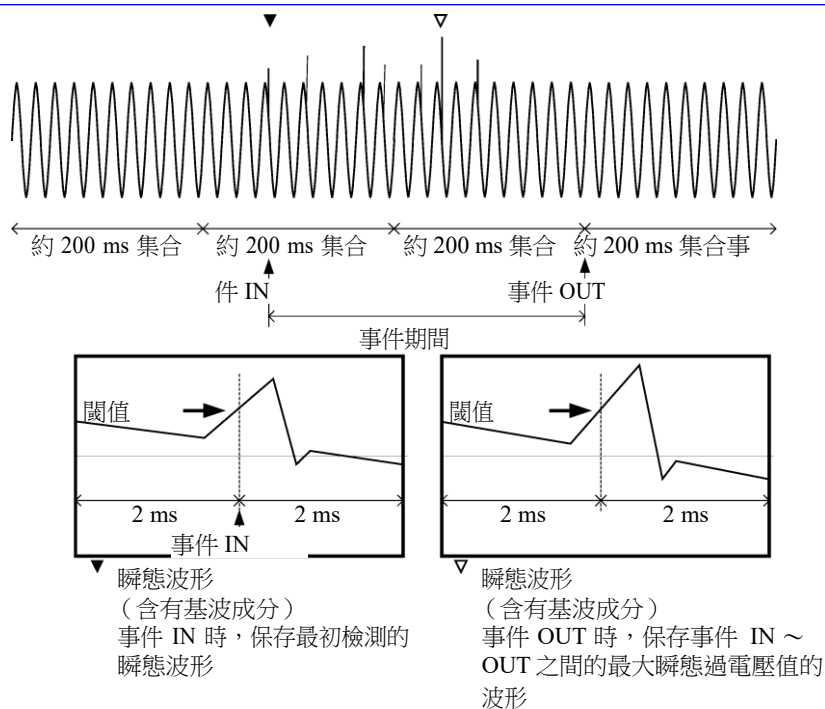
事件的 IN ：在約 200 ms 的集合區間內初次檢測到瞬態過電壓的狀態

事件的發生時間為超出閾值的時間

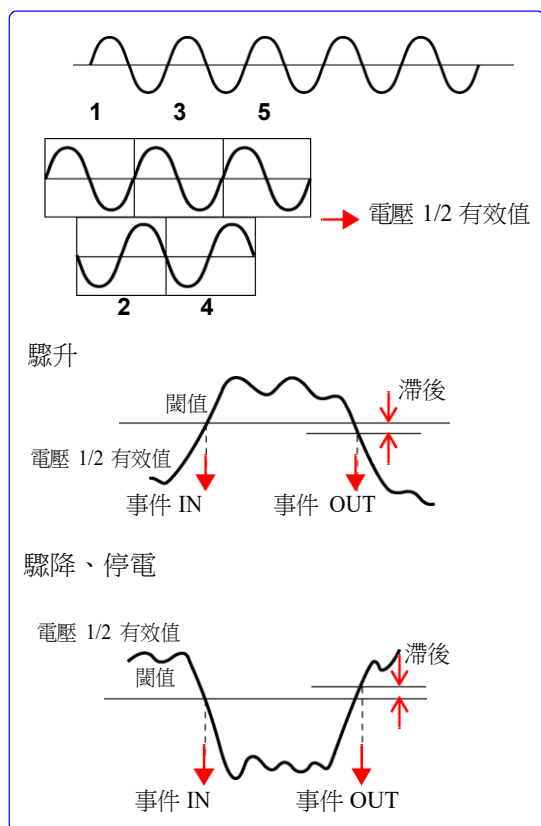
顯示檢測到的峰值電壓值、瞬態幅度

事件的 OUT ：在瞬態事件 IN 狀態的下一約 200 ms 的集合區間內，在所有通道中都未檢測到瞬態過電壓的約 200 ms 集合區間的開頭

顯示瞬態期間（IN 時間與 OUT 時間之差）



電壓驟升、電壓驟降、停電



測量方法：

- 50 Hz/ 60 Hz 時，根據以半周波為間隔錯開電壓波形的單波形採樣數據，使用電壓 1/2 有效值進行檢測。
- 400 Hz 時，根據單波形採樣數據，使用電壓 1/2 有效值進行檢測
- 三相 3 線接線時，使用線電壓；三相 4 線接線時，使用相電壓進行檢測
- 電壓1/2有效值在正方向超出閾值時，檢測為驟升；電壓1/2有效值在負方向超出閾值時，檢測為驟降與停電（均為滯後檢測）

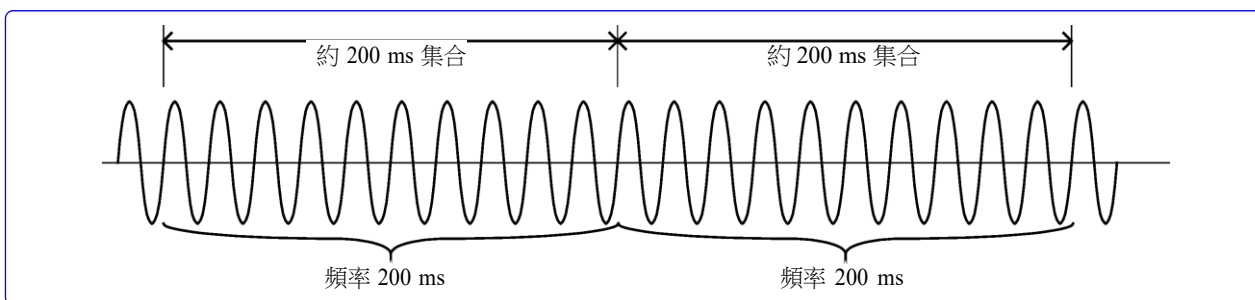
事件的 IN 與 OUT：

- 事件的 IN : 電壓 1/2 有效值在正方向超出閾值的 1 個波形的開頭
- 事件的 OUT : 電壓 1/2 有效值在正方向或負方向超出（閾值 - 滯後）的 1 個波形的開頭

頻率 200 ms

測量方法：

倒數式，利用 U1（基準通道）的 10 波 /12 波 /80 波的約 200 ms 集合內整數週期累計時間的倒數計算的值。該值超出絕對值時，會進行檢測。



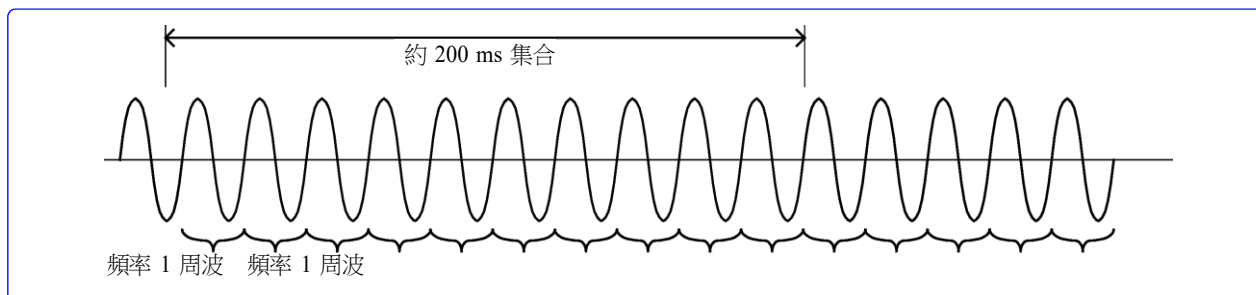
事件的 IN 與 OUT：

- 事件的 IN : $\pm$ 超出閾值約 200 ms 集合的開頭
- 事件的 OUT : $\pm$ 返回到（閾值 -0.1 Hz）約 200 ms 集合的開頭 ※ 相當於頻率滯後 0.1 Hz

頻率 1 周波

測量方法：

- 倒數式，U1（基準通道）的每 1 波形的頻率。
- 設置測量頻率 400 Hz 時，利用 8 波時間內整數週期累計時間的倒數進行計算。
- 8 個波形的平均頻率。該值超出閾值時，會進行檢測。

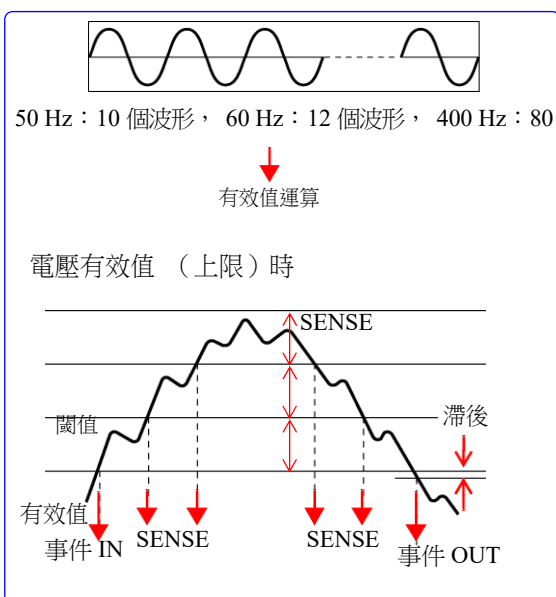


事件的 IN 與 OUT：

事件的 IN : $\pm$ 超出閾值的波形的開頭的時刻

事件的 OUT : $\pm$ 返回到（閾值 -0.1 Hz）的波形的開頭的時刻 ※ 相當於頻率滯後 0.1 Hz

電壓波形峰值、電流波形峰值、電壓有效值、電流有效值、有功功率、無功功率、視在功率、功率因數、位移功率



測量方法：

- 根據 50 Hz 時 10 波 / 60 Hz 時 12 波 / 400 Hz 時 80 波約 200 ms 的集合計算的各值超出或低於閾值時，會進行檢測。
- 根據符合 IEC61000-4-30 標準的 50 Hz 時 10 波 / 60 Hz 時 12 波 / 400 Hz 時 80 波約 200 ms 的集合計算有效值。

事件的 IN 與 OUT：

事件的 IN : 超出上限值時或低於下限值約 200 ms 的集合的開頭

事件的 OUT : 從超出上限值的狀態低於（上限值 - 滯後）或從低於下限值的狀態超出（下限值 + 滯後）的下一約 200 ms 集合的開頭

SENSE : 在事件 IN 與 OUT 之間的期間內超出或低於 SENSE 上限值時，會檢測到 SENSE 事件（滿足事件 OUT 條件時，以 OUT 為優先）

電壓 DC 值、電流 DC 值（僅限於 CH4）

測量方法：

與基準通道 U1 同步的約 200 ms 集合的平均值超出絕對值的指定閾值時，會進行檢測。

事件的 IN 與 OUT：

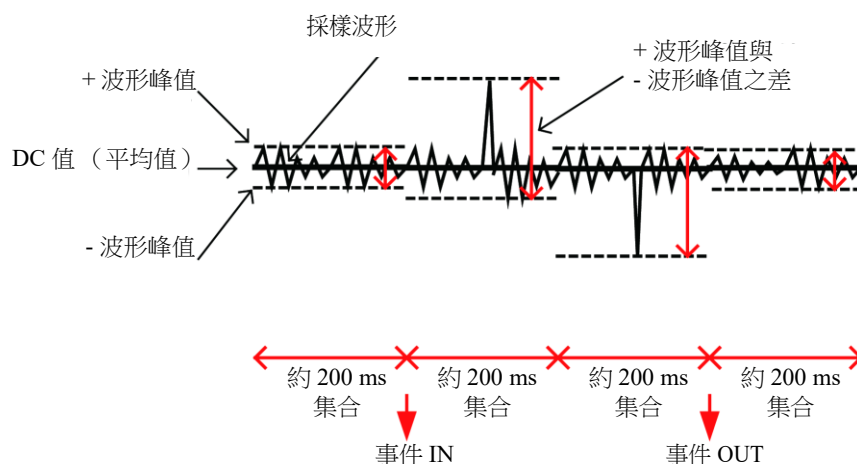
事件的 IN : 超出上限值時或低於下限值約 200 ms 的集合的開頭

事件的 OUT : 從超出上限值的狀態低於（上限值 - 滯後）或從低於下限值的狀態超出（下限值 + 滯後）的下一約 200 ms 集合的開頭

電壓 DC 波動、電流 DC 波動（僅限於 CH4）

測量方法：

約 200 ms 集合內的+ 波形峰值與 - 波形峰值之差超出設置的閾值時，會檢測到 DC 波動事件。



事件清單中的測量值會顯示+ 波形峰值與 - 波形峰值之差的電壓或電流值。該測量值未被記錄。

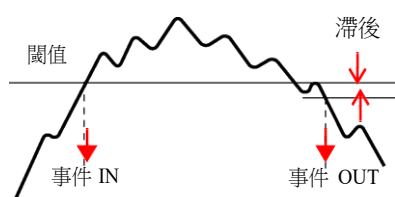
電壓不平衡率、電流不平衡率、諧波電壓、諧波電流、諧波功率、諧波電壓電流 相位差、電壓總諧波畸變率、電流總諧波畸變率、K 因數



50 Hz：10 個波形， 60 Hz：12 個波形，
400 Hz：80 個波形

在矩形窗中進行諧波運算

3 次諧波電壓時



測量方法：

利用 4096 點的矩形窗計算 50 Hz 時 10 波 /60 Hz 時 12 波 /400 Hz 時 80 波約 200 ms 集合的各測量值，在計算的各值超出或低於閾值時，會進行檢測。

事件的 IN 與 OUT：

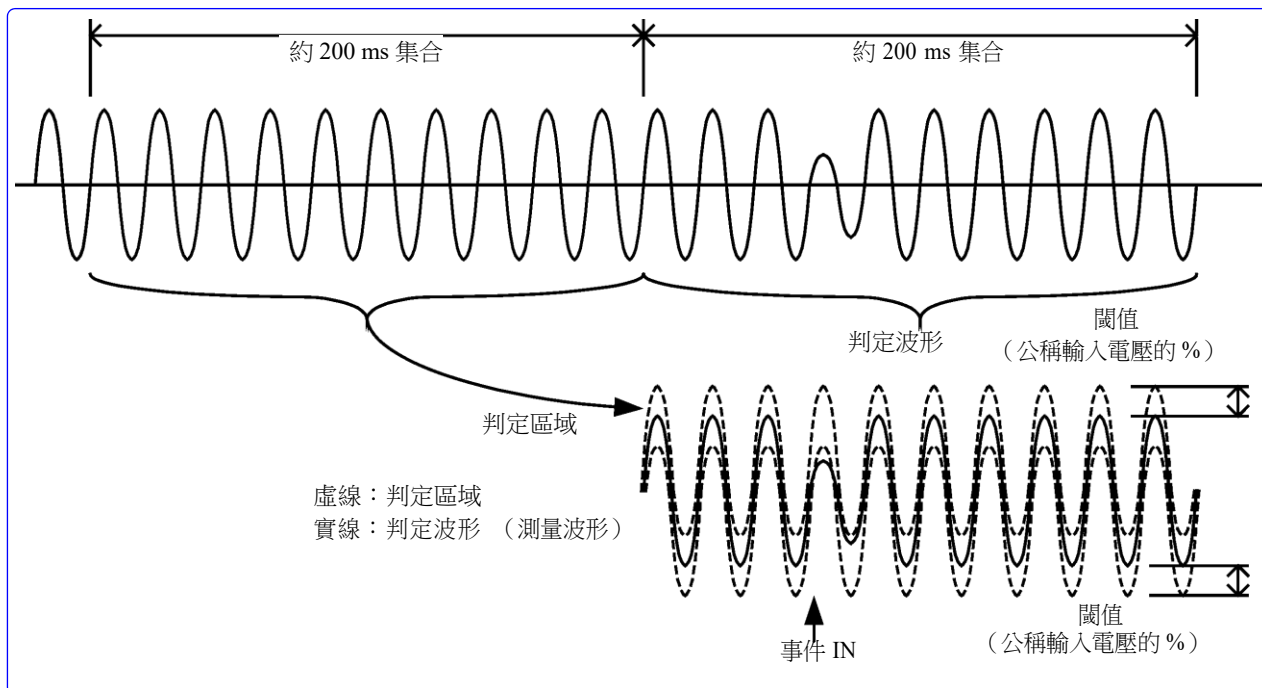
事件的 IN：超出閾值的約 200 ms 集合的開頭

事件的 OUT：低於閾值 - 滯後的約 200 ms 集合的開頭

電壓波形比較

測量方法：

- 根據前 200 ms 的集合波形自動生成判定區域，並與判定波形比較，發生事件。
- 按 200 ms 集合統一進行波形比較。閾值與公稱輸入電壓有效值成比例。



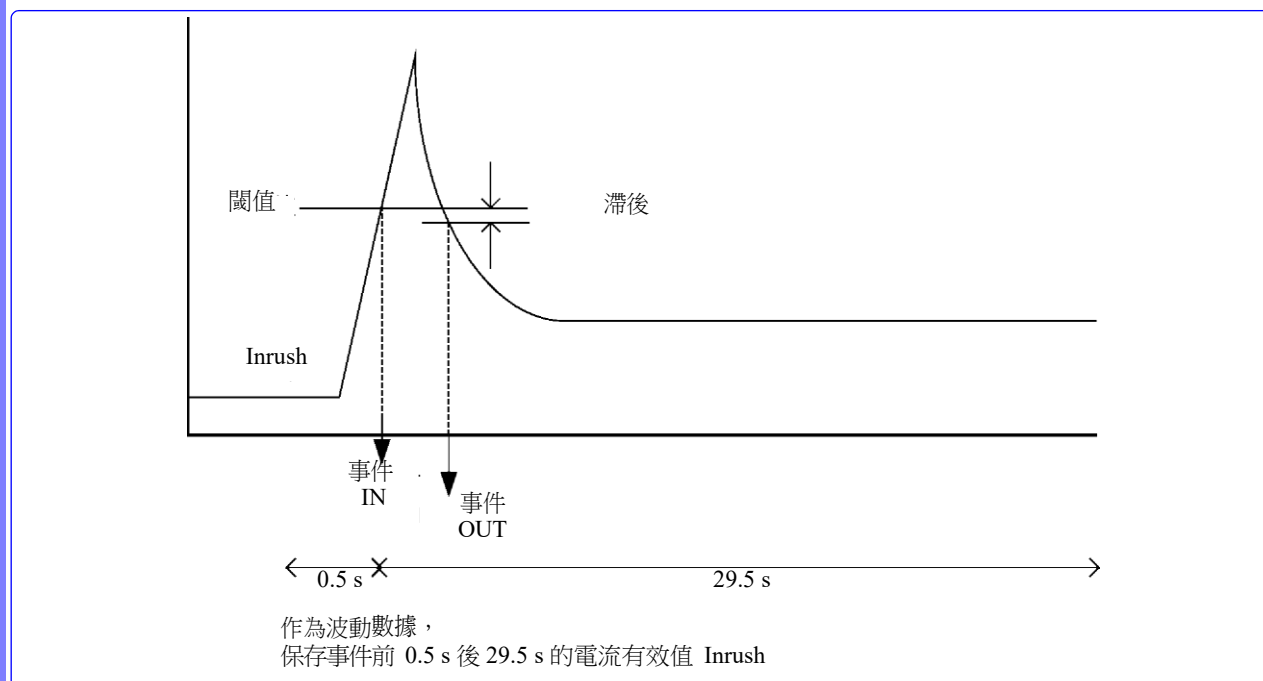
事件的 IN 與 OUT：

- 事件的 IN : 偏離判定區域的最初時間
- 事件的 OUT : 無

衝擊電流（衝擊電流）

測量方法：

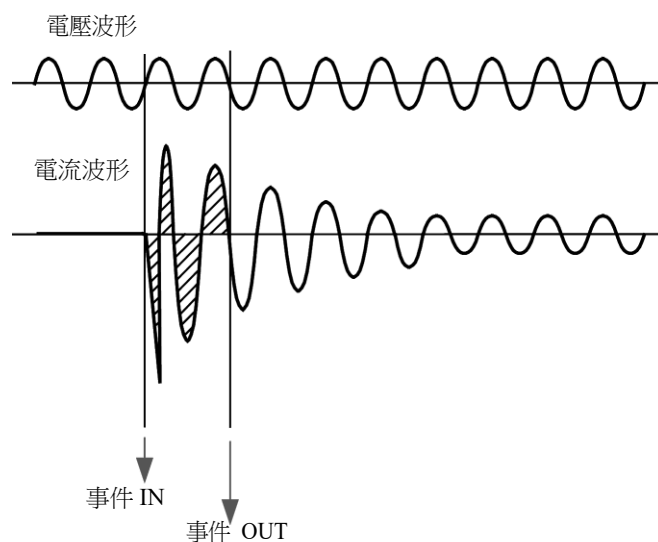
- 使用半波的電流有效值 I_{rush} ，並在該有效值超出閾值時進行檢測。
- 400 Hz 測量時，如果10 ms 內的4 個電流有效值（400 Hz 1 波形運算值）的最大值在正方向超出閾值，則會檢測衝擊電流



事件的 IN 與 OUT：

事件的 IN：半波的電流有效值 I_{rush} 超出閾值的各通道電壓半周波波形的開頭的時刻

事件的 OUT：半波的電流有效值 I_{rush} 在負方向超出（閾值 - 滯後）的電壓半周波波形的開頭的時刻

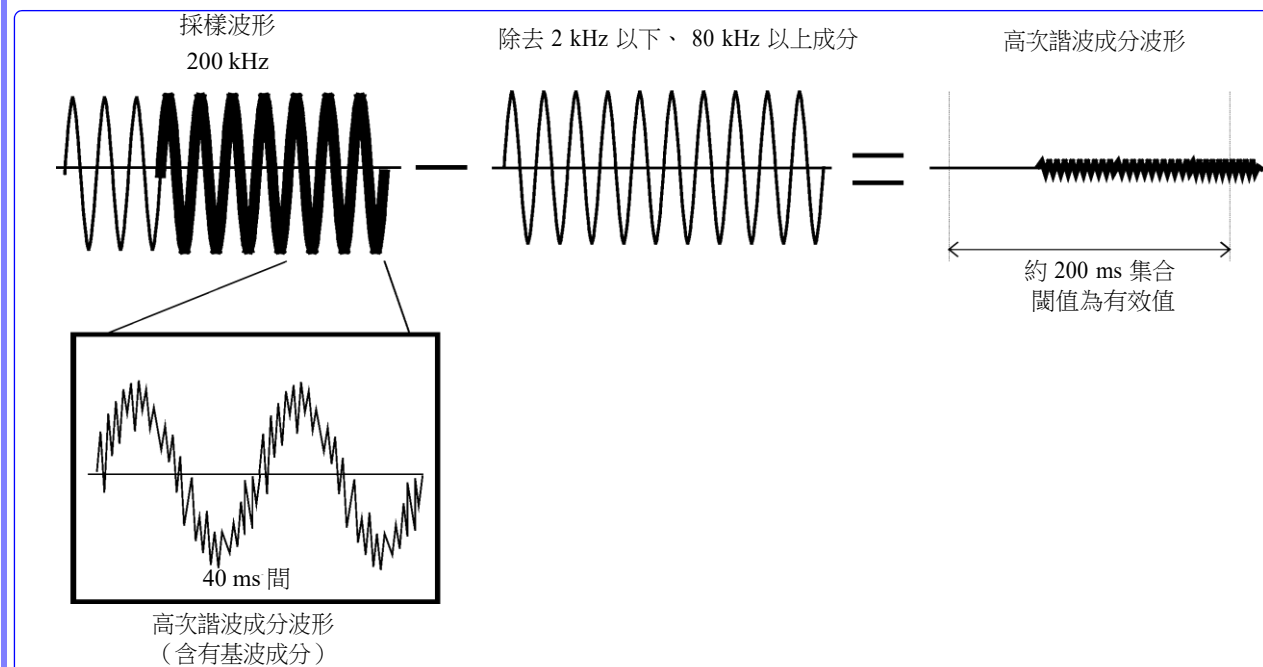


參照：“（5） 衝擊電流（衝擊電流） I_{rush} ”（第 193 頁）

高次諧波電壓成分、高次諧波電流成分

測量方法：

- 根據真有效值方式在基波50 Hz時10波/60 Hz時12波/400 Hz時80波的約200 ms集合之間計算2 kHz～80 kHz成分的波形。該有效值超出超出閾值時，會進行檢測。
- 檢測時，在事件波形之外另外記錄超出閾值最初的約 200 ms 集合區間之後 40 ms（8000 點數據）的高次諧波波形。



事件的 IN 與 OUT：

事件的 IN：超出閾值約 200 ms 集合的開頭

事件的 OUT：在 IN 狀態的下一約 200 ms 的集合內未檢測到高次諧波的約 200 ms 集合的開頭

計時器事件

按已設置的期間發生事件。

如果開始記錄，則會從開始時間起每隔一定期間（設置的時間），作為計時器事件進行記錄。



外部事件

按外部控制端子（事件 IN）的短路或脈衝信號下降沿的輸入時序檢測外部事件

可記錄發生外部事件時的電壓、電流波形與測量值

參照：“11.1 使用外部控制端子”（第 169 頁）

手動事件

按照按下 **MANU EVENT**（手動事件）鍵時的時序檢測事件。

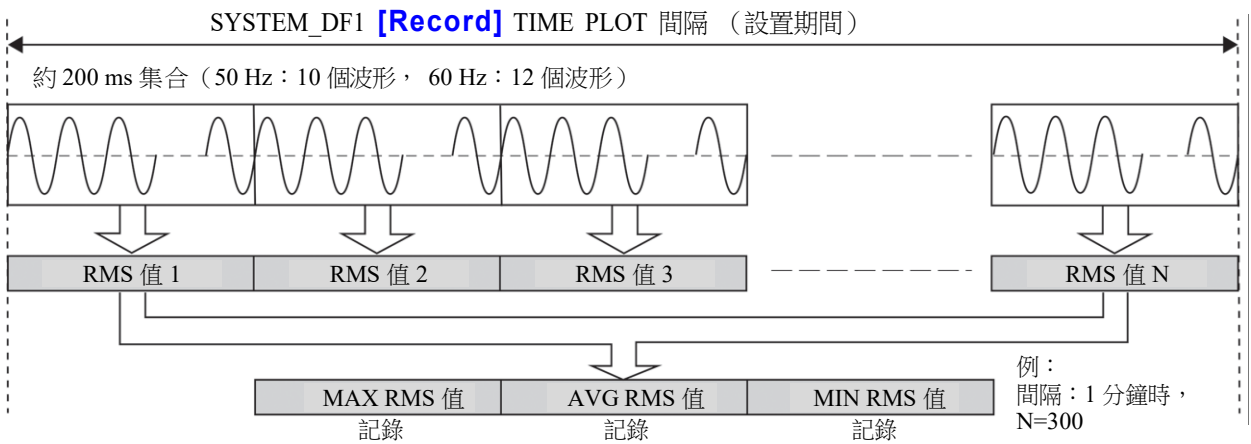
可記錄發生手動事件時的電壓、電流波形與測量值

參照：事件波形記錄方法的詳細內容：“附錄 4 TIME PLOT 記錄方法與事件波形記錄方法”（第附 11 頁）

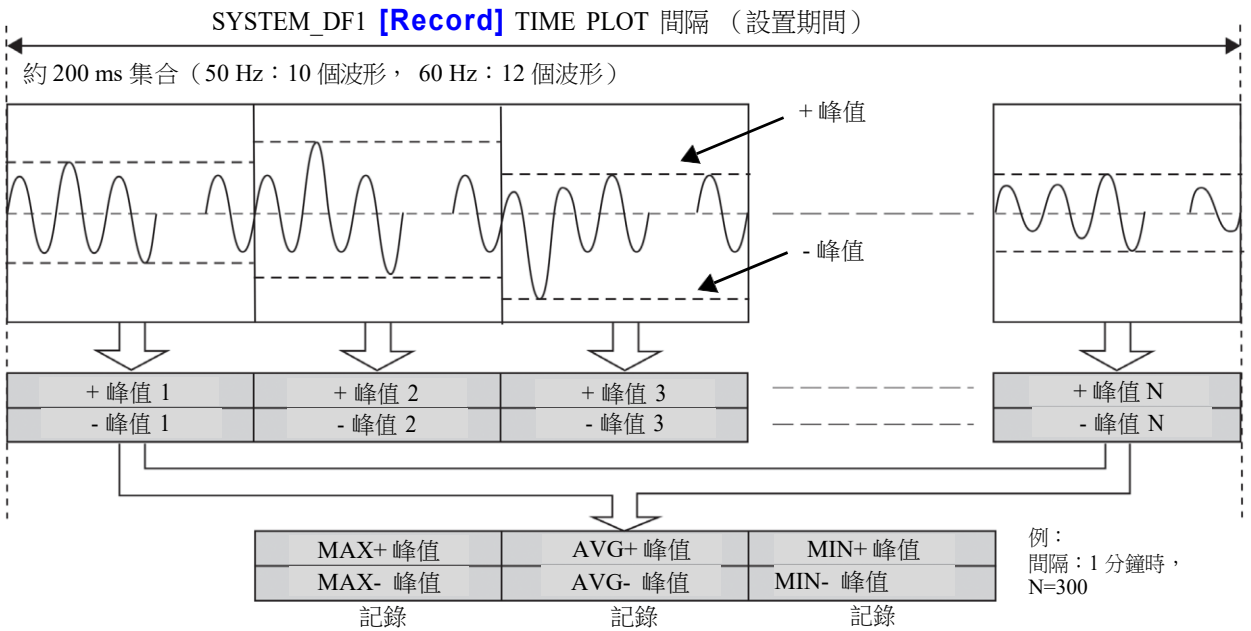
附錄 4 TIME PLOT 記錄方法與事件波形記錄方法

TIME PLOT 畫面（趨勢、諧波趨勢）

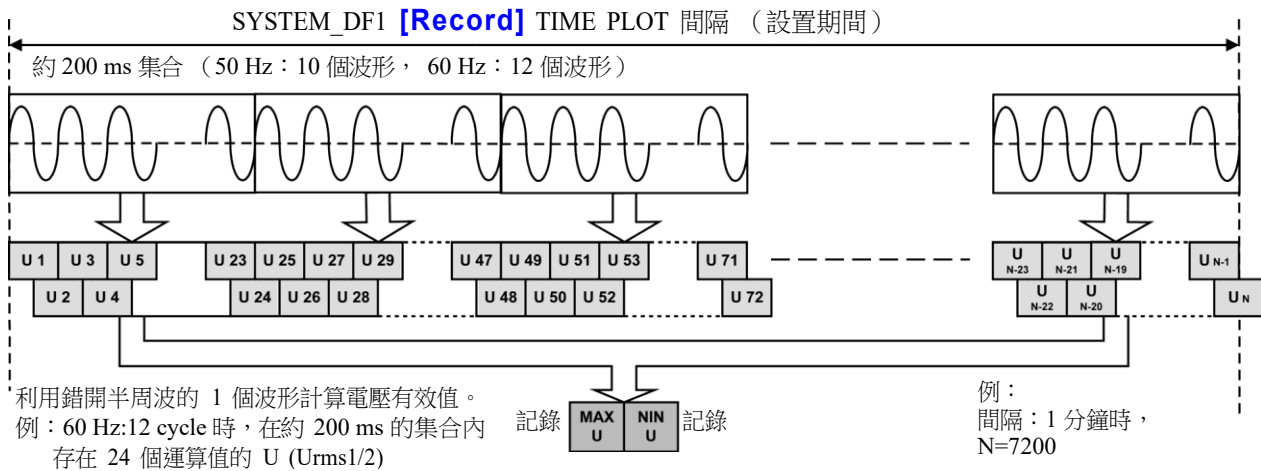
■ RMS 值時：



■ 峰值時：

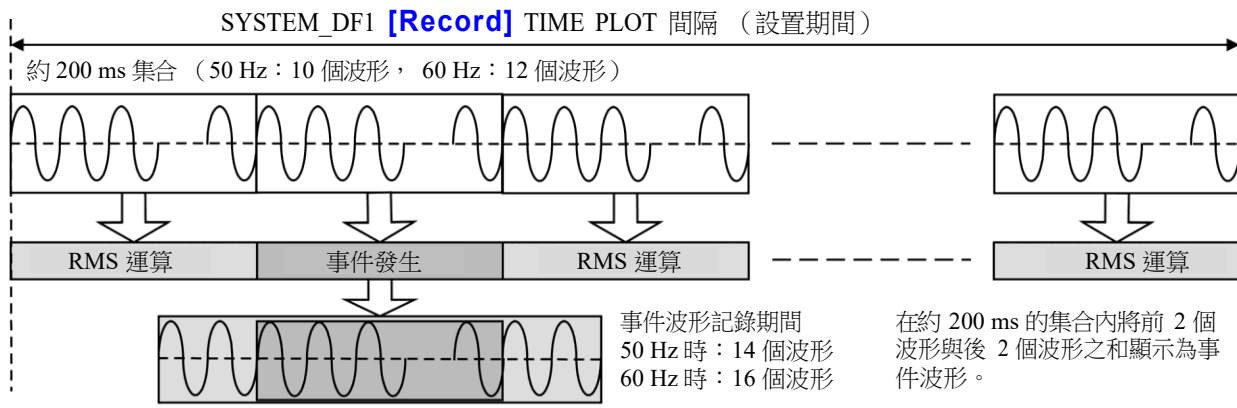


TIME PLOT 畫面（詳細趨勢）

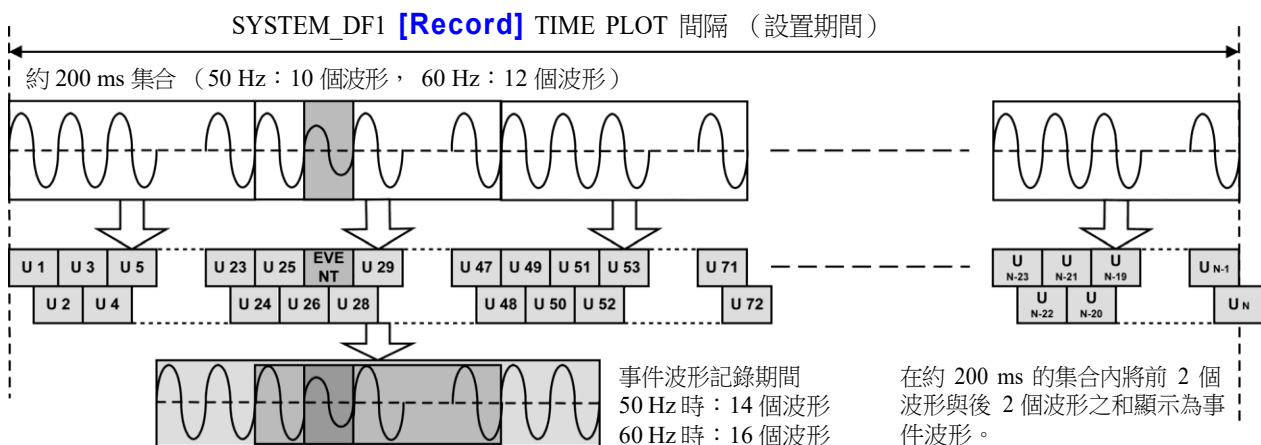


事件波形記錄方法

使用約 200 ms 集合的測量值發生事件時



使用 1 周波或半周波測量值發生事件時



關於 TIME PLOT 的時間同步與重疊

即使 IEC61000-4-30 等級 A 定義的設備在使用不同測量儀器測量同一信號時，也需要在規定的精度內獲得一致的測量結果。

如圖所示，每隔 10 分鐘使 150/180 週期間隔 (150/180 cycle time interval) 再次取得同步，以使測量時間與測量值的關係一致。因此，每隔 10 分鐘也會使約 200 ms 的集合 (10/12cycles) 再次取得同步。

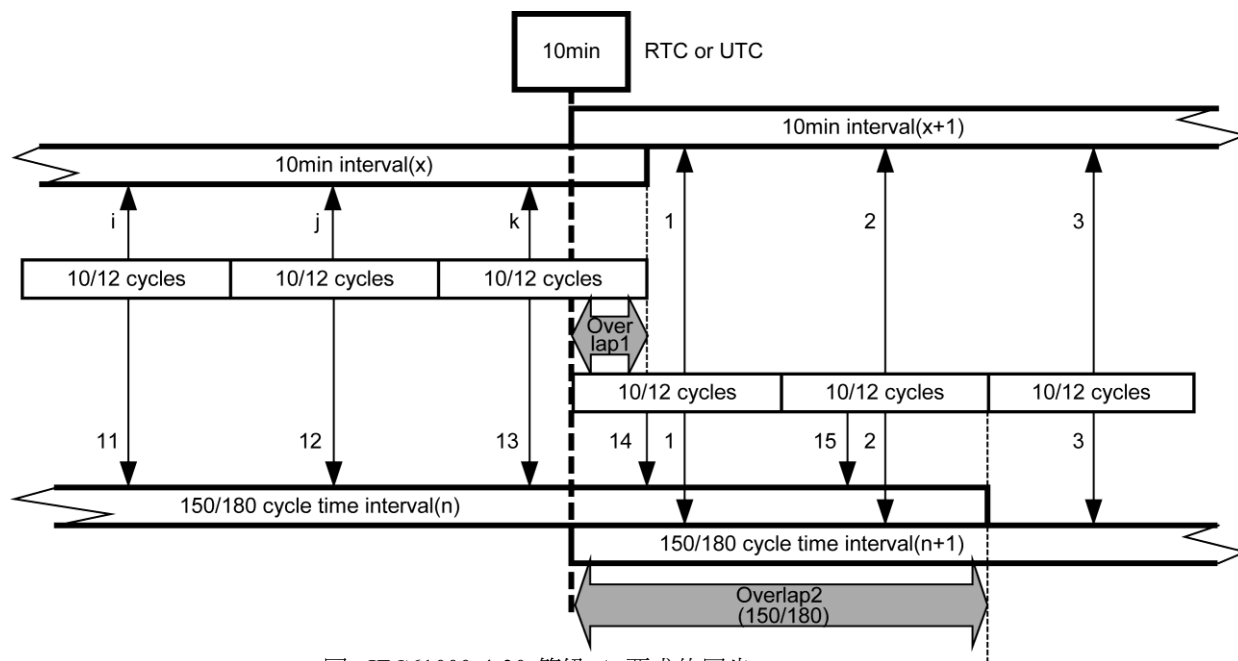


圖 IEC61000-4-30 等級 A 要求的同步

每隔 10 分鐘開始一次 150/180 週期間隔 (比如 $x+1$)，測量也會持續到現有的 150/180 週期間隔 (比如 x) 完成為止。這樣，會在 2 個 150/180 週期間隔即約 200 ms 的集合 (10/12cycles) 期間內產生重疊。

在本儀器的情況下，每隔 10 分鐘使設置的 TIME PLOT 間隔的開始進行一次同步。因此，每隔 10 分鐘也會使約 200 ms 的集合 (10/12cycles) 再次取得同步。

每隔 10 分鐘開始一次 TIME PLOT 間隔，測量也會持續到現有的 TIME PLOT 間隔完成為止。這樣會在 2 個 TIME PLOT 間隔之間產生重疊。

按標準進行測量時，需要將 TIME PLOT 間隔設為 50 Hz 150 週期或 60 Hz 180 週期。

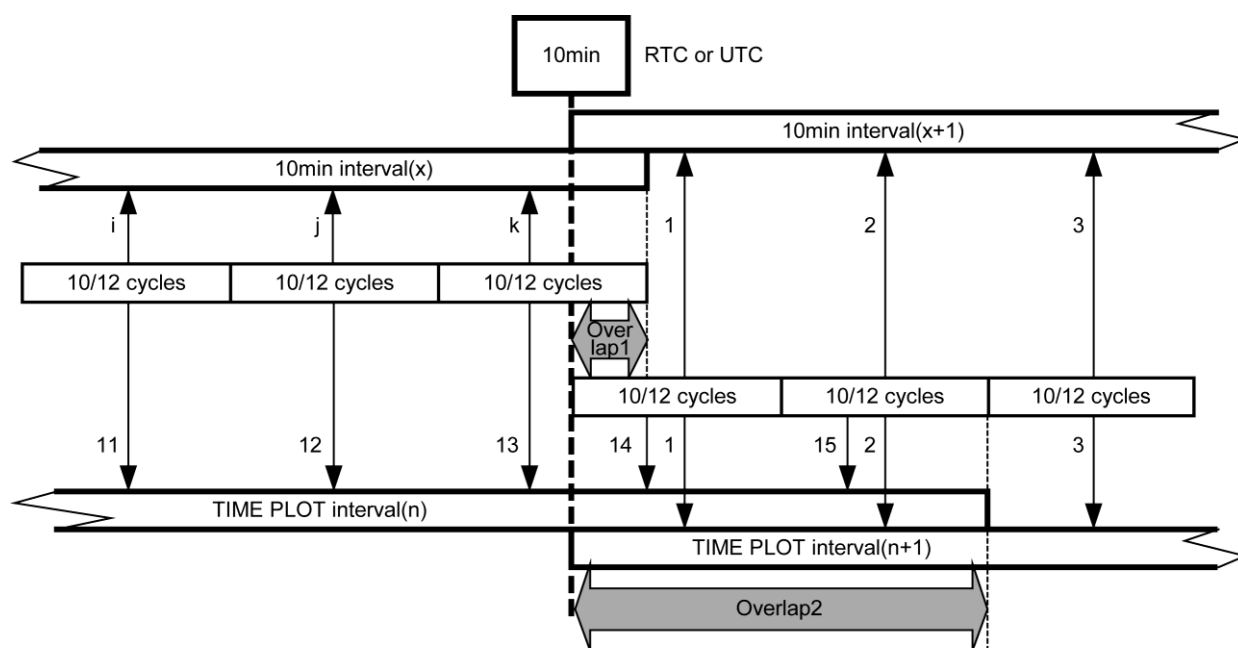


圖 本儀器的同步

注：10/12cycles= 約 200 ms 集合

IEC61000-4-30 要求的各集合值的確認方法

	3 秒集合值 3-second aggregated values (=150/180cycle data)	10 分鐘集合值 10-minute aggregated values	2 小時集合值 2-hour aggregated values
電壓有效值 Magnitude of the Supply Voltage	在 TIMEPLOT- 趨勢畫面上，各通道的 Urms 的 AVG 值符合條件	在 TIMEPLOT- 趨勢畫面上，各通道的 Urms 的 AVG 值符合條件	在 TIMEPLOT- 趨勢畫面上，各通道的 Urms 的 AVG 值符合條件
電壓諧波 Voltage harmonics	TIMEPLOT- 諧波趨勢畫面上的 AVG 值符合條件	TIMEPLOT- 諧波趨勢畫面上的 AVG 值符合條件	TIMEPLOT- 諧波趨勢畫面上的 AVG 值符合條件
電壓間諧波 Voltage interharmonics	在 TIMEPLOT- 諧波趨勢- 間諧波畫面上，各通道的階數的 AVG 值符合條件	在 TIMEPLOT- 諧波趨勢- 間諧波畫面上，各通道的階數的 AVG 值符合條件	在 TIMEPLOT- 諧波趨勢- 間諧波畫面上，各通道的階數的 AVG 值符合條件
電壓不平衡率 Supply Voltage unbalance	在 TIMEPLOT- 趨勢畫面上，Uunb 的unb0、unb 的 AVG 值符合條件	在 TIMEPLOT- 趨勢畫面上，Uunb 的unb0、unb 的 AVG 值符合條件	在 TIMEPLOT- 趨勢畫面上，Uunb 的unb0、unb 的 AVG 值符合條件
測量條件	- 將 TIME PLOT 間隔設為150/180 週期 - 分析期間，將 Tdiv 設為最小並進行游標測量 - 選擇要確認的階數並顯示諧波、間諧波 - 將間諧波的記錄項目設為[All data] - 將實際時間控制設為[Exactly]	- 將 TIME PLOT間隔設為10分鐘。 - 分析期間，將 Tdiv 設為最小並進行游標測量 - 選擇要確認的階數並顯示諧波、間諧波 - 將間諧波的記錄項目設為[All data] - 將實際時間控制設為[Exactly]	- 將 TIME PLOT 間隔設為 2 小時。 - 分析期間，將 Tdiv 設為最小並進行游標測量 - 選擇要確認的階數並顯示諧波、間諧波 - 將間諧波的記錄項目設為[All data] - 將實際時間控制設為[Exactly]

IEC 閃變

對符合標準的 IEC 閃變進行測量時，請將主機的 TIME PLOT 間隔設為 2 小時，Plt 值請僅使用測量開始後經過 2 小時以上的偶數時間（比如 2 點、4 點）。

頻率 10 秒值

TIMEPLOT- 趨勢畫面的頻率 10 秒值（f10s）並不是適用於 IEC61000-4-30 的測量值。符合 IEC61000-4-30 的頻率 10 秒值為 VIEW-DMM- 電壓的 Freq10 s。

時鐘精度

IEC61000-4-30 的等級 A 要求的時鐘精度規定為應滿足下述條件：“不取決於全體時間間隔，50 Hz 時不得超出 20 ms，60 Hz 時不得超出 16.7 ms。無法通過外部信號實現準確時間同步時的容許範圍為每 24 小時 1 秒以下，但在這種情況下，並不取決於全體時間間隔，50 Hz時不得超出 20 ms，60 Hz 時不得超出 16.7 ms”。

本儀器可通過與 PW9005 GPS BOX 同步以準確地實現與 UTC 的同步。另外，配備有 GPS BOX 等時鐘，即使無法通過外部信號實現準確的時間同步，也具有準確的即時時間精度 1 秒 / 天以內（使用溫濕度範圍內）。

附錄 5 IEC 閃變與 ΔV_{10} 閃變的詳細說明



要測量 IEC 閃變或 ΔV_{10} 閃變時，

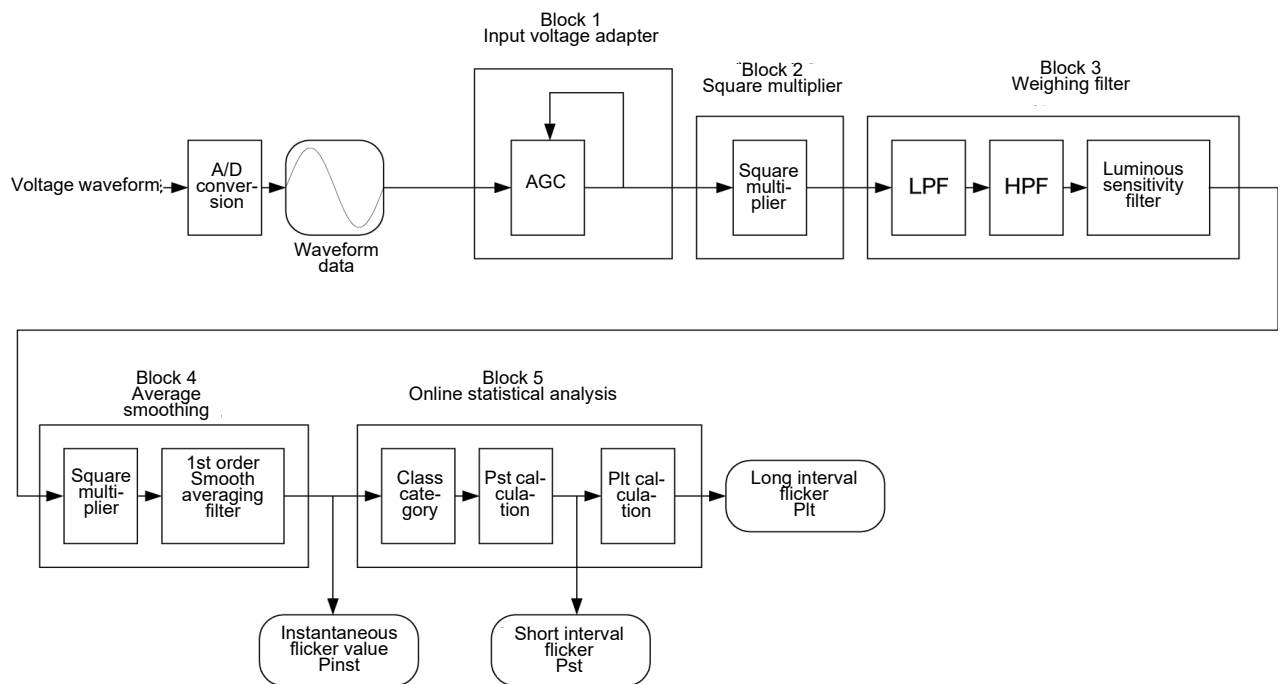
在 **[SYSTEM]-DF1 [Main]-F2 [Measure 2]** 中進行閃變運算、IEC 閃變濾波器的設置。

參照：“5.1 變更測量條件”（第 67 頁）

關於 IEC 閃變測量儀

IEC 閃變測量功能依據於國際標準 IEC61000-4-15“閃變測量儀功能與設計規格”。

IEC 閃變測量儀功能圖



加權濾波器 從 230 V 指示燈系統、120 V 指示燈系統 2 種類型的加權濾波器中選擇並進行處理。

統計處理 根據在 0.0001 ~ 10000P.U. 的範圍內利用對數對暫態閃變值 P_{inst} 進行 1024 次分割的累計概率函數 (CPF)，求出累計概率 $P_{0.1}$ 、 P_{1s} 、 P_{3s} 、 P_{10s} 、 P_{50s} 並進行處理。

短期閃變值 P_{st}

表示短期（10 分鐘）測量的表示針對閃變的刺激反應性的值（閃變嚴重性）。

運算公式如下所示。

$$P_{st} = \sqrt{0.0314P_{0.1} + 0.0525P_{1s} + 0.0657P_{3s} + 0.28P_{10s} + 0.08P_{50s}}$$

$$P_{50s} = (P_{30} + P_{50} + P_{80})/3$$

$$P_{10s} = (P_6 + P_8 + P_{10} + P_{13} + P_{17})/5$$

$$P_{3s} = (P_{2.2} + P_3 + P_4)/3$$

$$P_{1s} = (P_{0.7} + P_1 + P_{1.5})/3$$

$P_{0.1}$ 未經平滑處理

長期閃變值 P_{lt}

表示使用連續的 P_{st} 進行長期（2 小時）測量的表示針對閃變的刺激反應性的值（閃變嚴重性）。

由於 P_{st} 是按移動平均進行計算的，因此，每 10 分鐘更新一次顯示值。

運算公式如下所示。

$$P_{lt} = \sqrt[3]{\frac{\sum (P_{sti})^3}{N}}$$

關於 ΔV_{10} 閃變測量儀

ΔV_{10} 閃變 可使用該 ΔV_{10} 閃變功能，藉由數位傅裡葉變換的“閃爍視感度曲線”的運算公式進行計算，然後進行 100 V 換算。

運算公式如下所示。

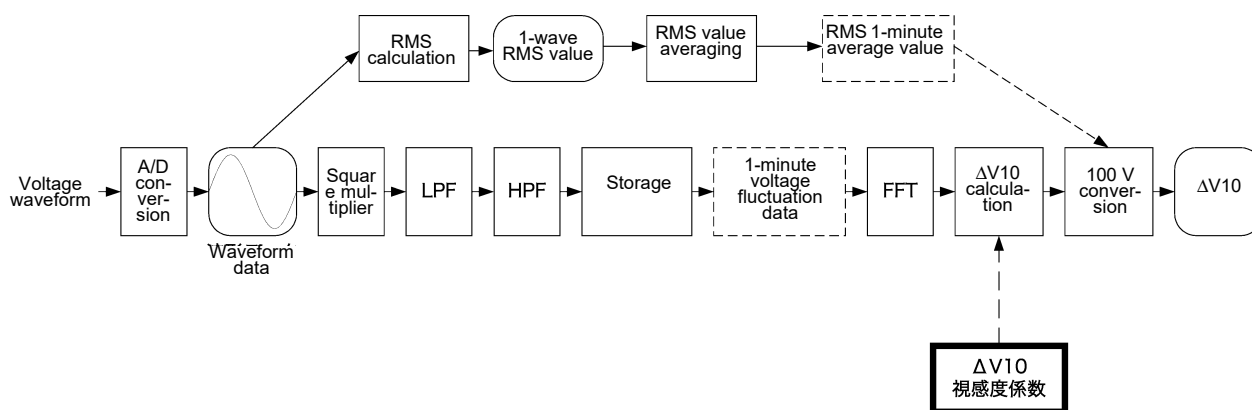
$$\Delta V_{10} = \frac{100}{U_f^2} \sqrt{\sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cdot \Delta U_n)^2}$$

ΔU_n : 頻率 f_n 的電壓波動部分的有效值 [V]

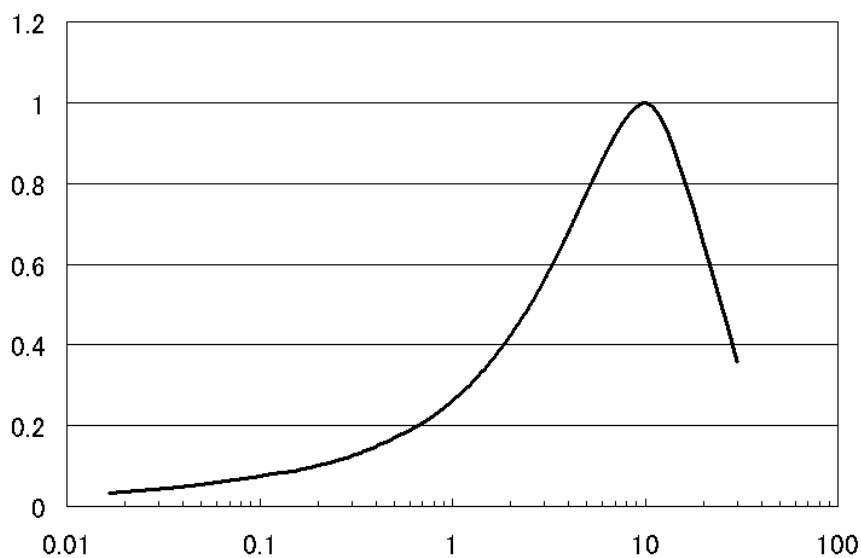
a_n : 將 10 Hz 設為 1.0 的 f_n 時的視感度係數 (0.05 Hz ~ 30 Hz 範圍)

評價期間：1 分鐘

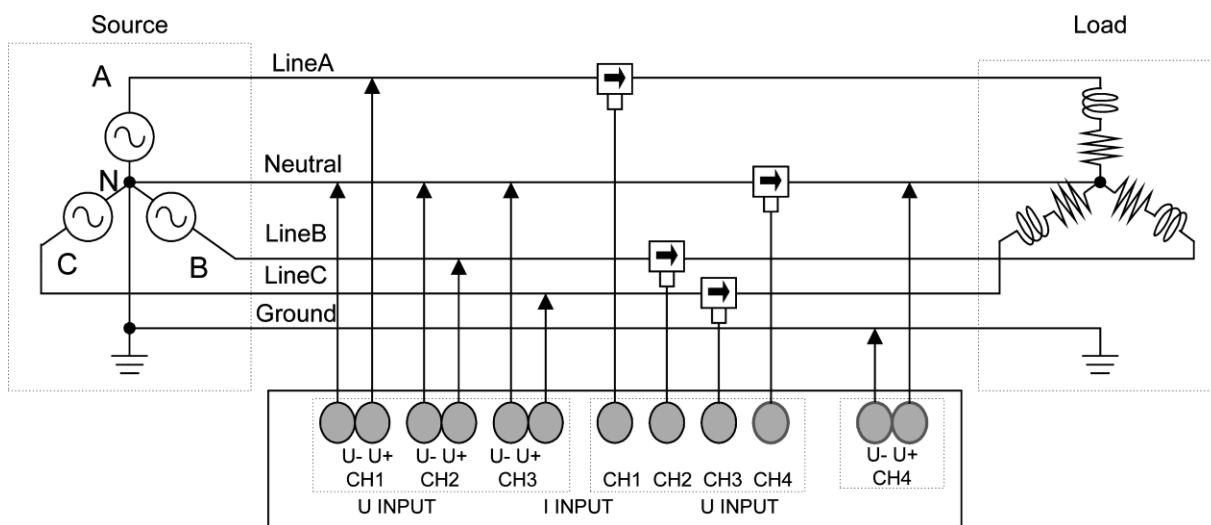
ΔV_{10} 閃變 功能圖



ΔV_{10} 閃爍 視感度係數



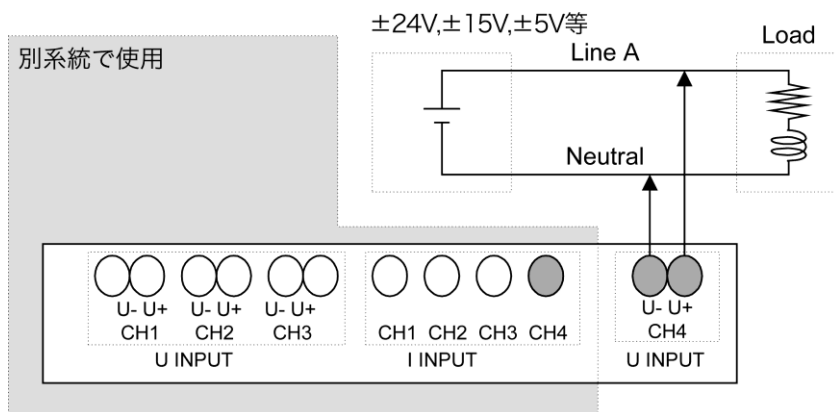
附錄 6 CH4 的有效使用方法



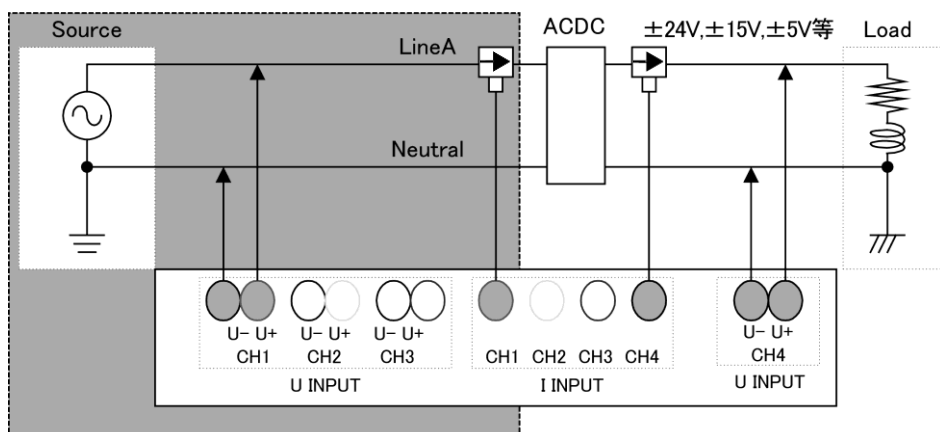
通常，CH4 多用於測量三相 4 線的中線，但由於本儀器的 CH4 與其它通道絕緣，因此可採用多種使用方法。

DC 電源測量

是可用於 DC 供電系統監視～設備內部電源監視的應用範圍非常廣泛的使用方法。
也可以利用 DC 測量值進行事件檢測，因此可監視 DC 電源異常時的 CH1 ～ CH3 的 AC 電源。

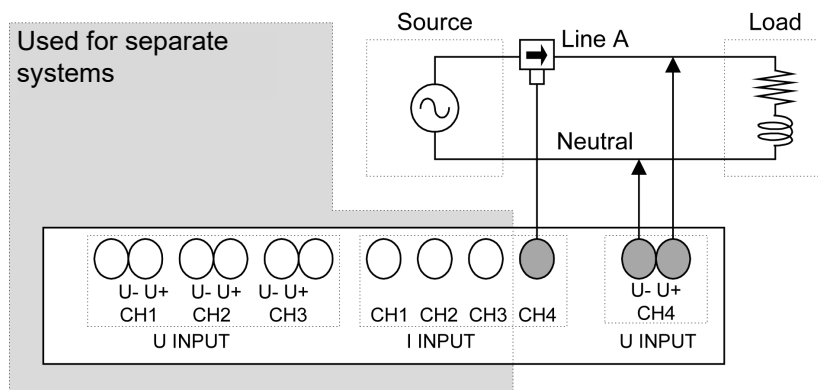


DC 電源實測示例

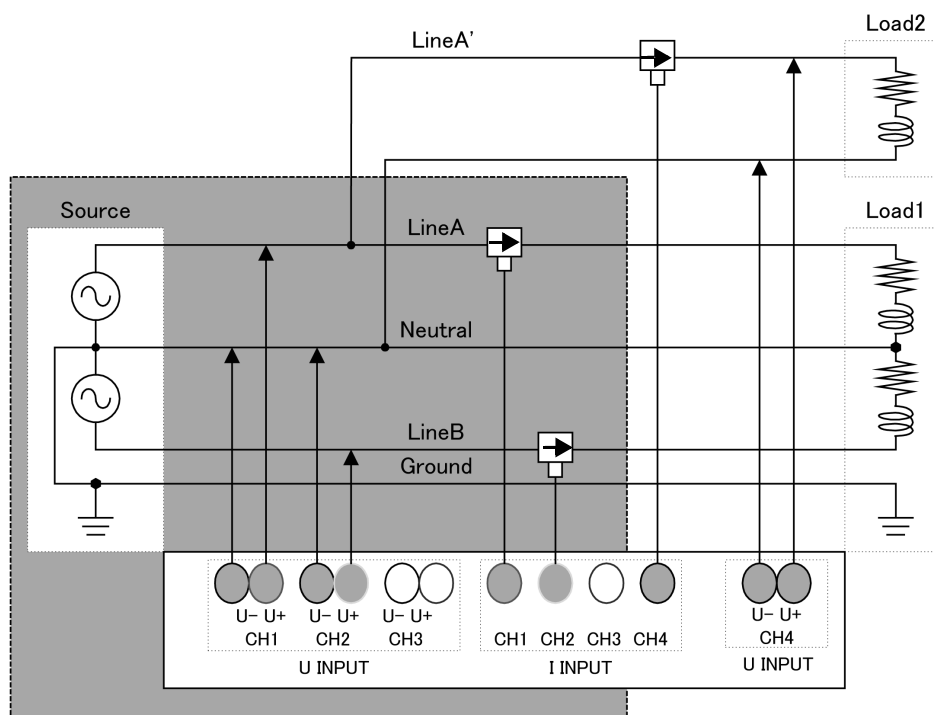
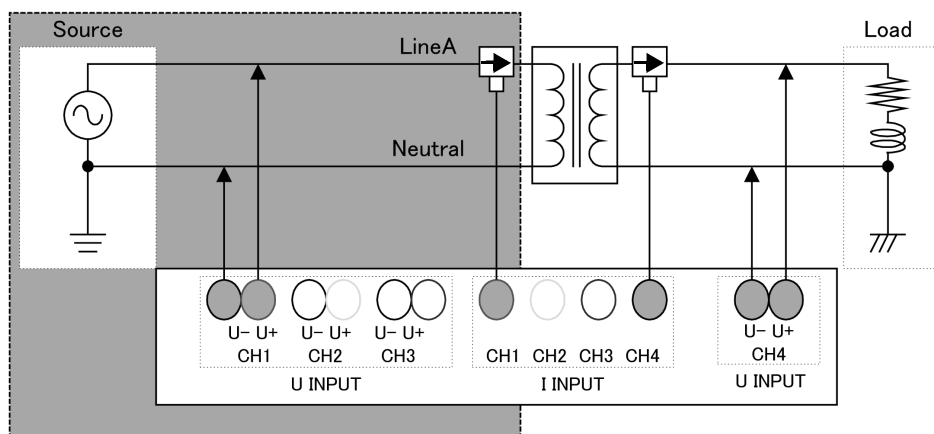


2 系統、2 電路測量

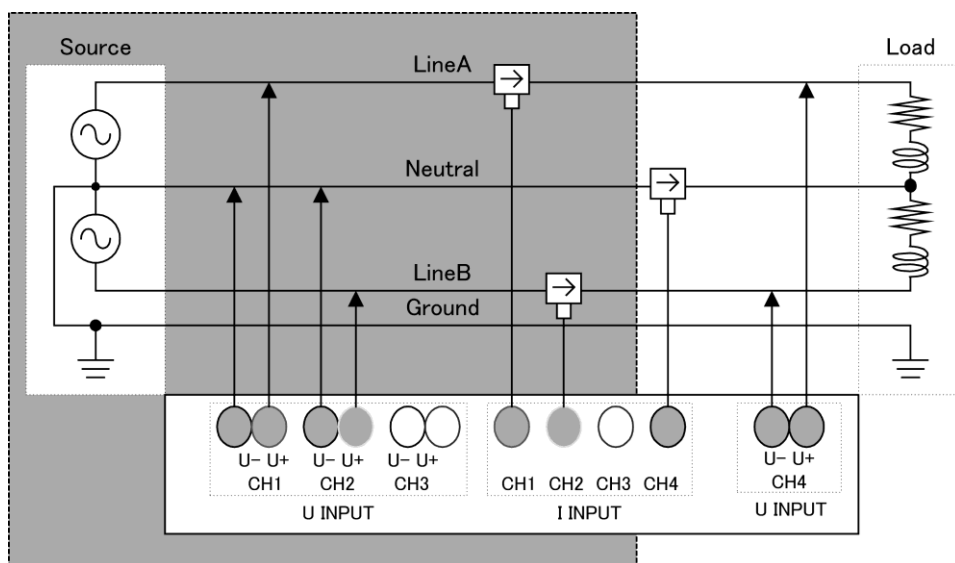
為了正確地進行測量，需要測量與基準通道同步的系統，但可測量 CH1 ~ CH3 之外的系統。



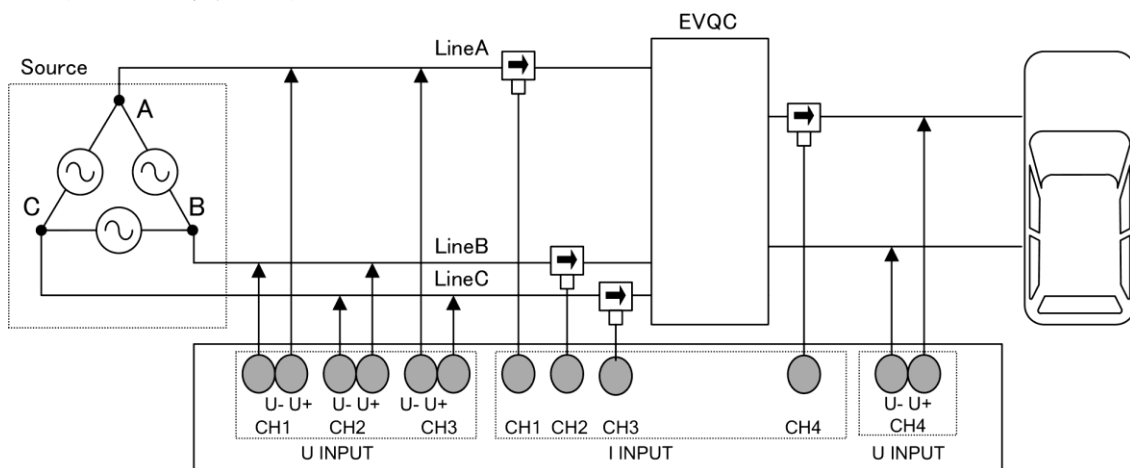
2 系統實測示例



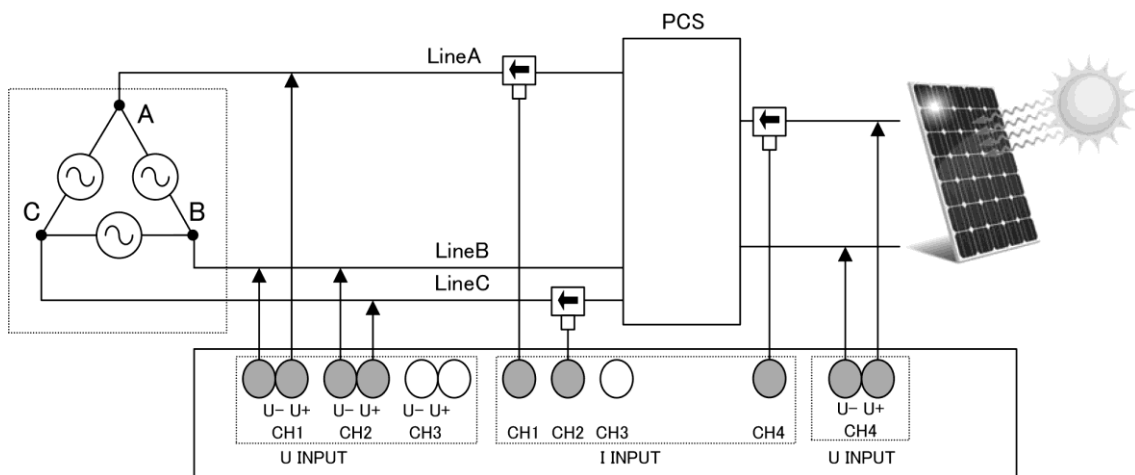
2 系統實測示例 2



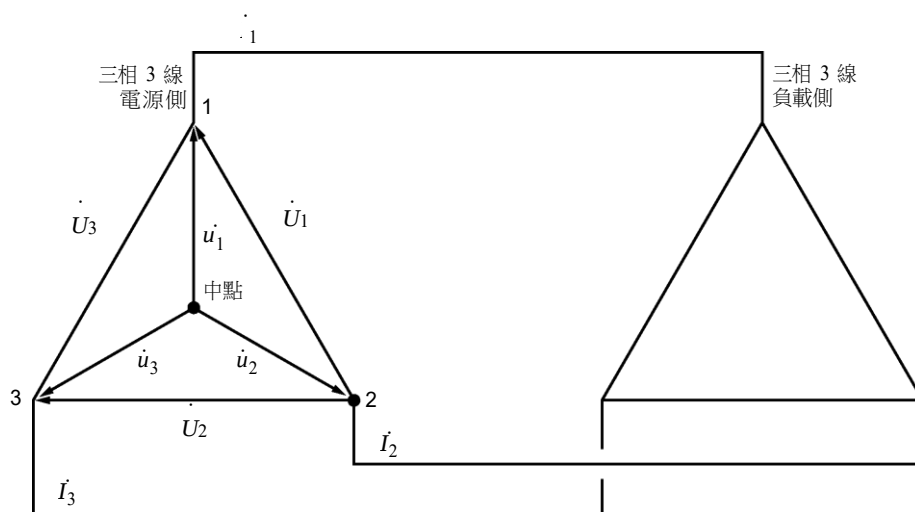
EV 快速充電實測示例



太陽能發電系統實測示例



附錄 7 關於三相 3 線的測量



三相 3 線線路的類似電路

$\dot{U}_1, \dot{U}_2, \dot{U}_3$: 線電壓向量

$\dot{u}_1, \dot{u}_2, \dot{u}_3$: 相電壓向量

$\dot{I}_1, \dot{I}_2, \dot{I}_3$: 線 (相) 電流向量

三相 3 線 3 功率測量 (3P3W3M)

3 功率測量時，測量 3 個線電壓 $\dot{U}_1, \dot{U}_2, \dot{U}_3$ 與 3 個線 (相) 電流 $\dot{I}_1, \dot{I}_2, \dot{I}_3$ 。

由於三相 3 線線路沒有中點，無法測量實際的相電壓，因此，根據線電壓求出相電壓。

$$\dot{u}_1 = \frac{(\dot{U}_1 - \dot{U}_3)}{3}$$

$$\dot{u}_2 = \frac{(\dot{U}_2 - \dot{U}_1)}{3}$$

$$\dot{u}_3 = \frac{(\dot{U}_3 - \dot{U}_2)}{3}$$

作為各相有功功率之和，求出三相的有功功率 P 。

$$P = \dot{u}_1 \dot{I}_1 + \dot{u}_2 \dot{I}_2 + \dot{u}_3 \dot{I}_3 \quad \dots(1)$$

三相 3 線 2 功率測量 (3P3W2M)

2 功率測量時，測量 2 個線電壓 $\dot{U}_1, \dot{U}_2$ 2 個線 (相) 電流 $\dot{I}_1, \dot{I}_3$ 。

可根據 2 個電壓 / 電流，按如下所述匯出三相的有功功率 P 。

$$P = U_1 I_1 + U_2 I_3 \quad (U_1 = u_1 - u_2, U_2 = u_3 - u_2)$$

$$= (\dot{u}_1 - \dot{u}_2) \dot{I}_1 + (\dot{u}_3 - \dot{u}_2) \dot{I}_3$$

$$= u_1 I_1 + u_2 (-I_1 - I_3) + u_3 I_3 \quad (\text{以閉合電路為條件 } I_1 + I_2 + I_3 = 0)$$

$$P = \dot{u}_1 \dot{I}_1 + \dot{u}_2 \dot{I}_2 + \dot{u}_3 \dot{I}_3 \quad \dots(2)$$

由於式 (1) 與式 (2) 一致，因此，證明可通過 2 功率測量進行三相 3 線功率的測量。可利用該方法測量三相功率的電路僅限於閉合且沒有洩漏電流的電路。

由於沒有其它特別條件，因此，不論電路是否平衡，均可求出三相功率。

另外，鑒於在該條件下，電壓/電流向量之和始終為 0，故此，也可通過內部運算按如下所述，求出第 3 個電壓與電流。

$$\dot{U}_3 = \dot{U}_2 - \dot{U}_1$$

$$\dot{I}_2 = -\dot{I}_1 - \dot{I}_3$$

由於 2 功率測量時是利用 2 個功率來求出三相的，因此，無法確認各相間的功率平衡。要確認各相的功率平衡時，請使用 3 功率測量 (3P3W3M)。

項目		3P3W2M		優劣	3P3W3M			
電壓	U1	$\dot{U}_1$		=	$\dot{U}_1 \dot{i}_1 = \frac{(\dot{U}_1 - \dot{U}_3)}{3}$			
	U2	$\dot{U}_2$			$\dot{U}_2 \dot{i}_2 = \frac{(\dot{U}_2 - \dot{U}_1)}{3}$			
	U3	$\dot{U}_3 = \dot{U}_2 - \dot{U}_1$			$\dot{U}_3 \dot{i}_3 = \frac{(\dot{U}_3 - \dot{U}_2)}{3}$			
電流	I1	$\dot{I}_1$		=	$\dot{I}_1$			
	I2	$\dot{I}_3$			$\dot{I}_2$			
	I3	$\dot{I}_2 = -\dot{I}_1 - \dot{I}_3$			$\dot{I}_3$			
有功功率	P1	$\dot{U}_1 \dot{I}_1$	因為利用2 個功率求出三相， 所以，無法確認各相有功功 率的平衡	<	$\dot{u}_1 \dot{I}_1$	可確認各相有功功率的平衡		
	P2	$\dot{U}_2 \dot{I}_3$			$\dot{u}_2 \dot{I}_2$			
	P3	-			$\dot{u}_3 \dot{I}_3$			
	P	$\dot{U}_1 \dot{I}_1 + \dot{U}_2 \dot{I}_3 = \dot{u}_1 \dot{I}_1 + \dot{u}_2 \dot{I}_2 + \dot{u}_3 \dot{I}_3$ 請參照 (2) 式		=	$\dot{u}_1 \dot{I}_1 + \dot{u}_2 \dot{I}_2 + \dot{u}_3 \dot{I}_3$			
視在功率	S1	$\dot{U}_1 \dot{I}_1$	因為是計算線電壓與相（線） 電流，所以，不是各相的視在 功率	<	$\dot{u}_1 \dot{I}_1$	因為是計算相電壓與相（線） 電流，所以，可確認各相的視 在功率		
	S2	$\dot{U}_2 \dot{I}_3$			$\dot{u}_2 \dot{I}_2$			
	S3	$\dot{U}_3 \dot{I}_2$			$\dot{u}_3 \dot{I}_3$			
	S	$\frac{\sqrt{3}}{3} (\dot{U}_1 \dot{I}_1 + \dot{U}_2 \dot{I}_3 + \dot{U}_3 \dot{I}_2)$		=	$\frac{\sqrt{3}}{3} (\dot{U}_1 \dot{I}_1 + \dot{U}_2 \dot{I}_2 + \dot{U}_3 \dot{I}_3)$			

本儀器的 3P3W2M 用於將三相線路的 T 相電流輸入到各電路的 I2 中。電流的 I2 中顯示三相線路的 T 相電流值，而 I3 中顯示的是三相線路的 S 相運算值。

附錄 8 有功功率的精度計算方法

進行有功功率的精度計算時，還請考慮相位精度，並按如下所述進行計算。

測量條件示例

接線：三相 4 線 (3P4W)

電流感測器：CT7136

電流量程：50 A（功率量程：90 kW）

“13.9 量程構成與組合精度”（第 236 頁）

測量值：有功功率 30 kW、功率因數 滯後 0.8

精度

電流感測器組合有功功率精度（CT7136 感測器、50 A 量程）： $\pm 0.5\%$ rdg. $\pm 0.22\%$ f.s.

本儀器的內部電路電壓 - 電流相位差： $\pm 0.2865^\circ$ （功率因數的影響： 1.0% rdg. 及以下）

CT7136 的相位精度： $\pm 0.5^\circ$

“13.2 輸入規格 / 輸出規格 / 測量規格”（第 188 頁）

“13.9 量程構成與組合精度”（第 236 頁）

CT7136 使用說明書“規格”中的相位精度

根據相位精度的功率因數精度

相位精度（電流感測器組合）= 本儀器內部電路相位差 ($\pm 0.2865^\circ$) + CT7136 相位精度 ($\pm 0.5^\circ$)
= $\pm 0.7865^\circ$

相位差 $\theta = \cos^{-1}$ （功率因數）= $\cos^{-1} 0.8 = 36.87^\circ$

根據相位精度的功率因數誤差範圍 = $\cos(36.87^\circ \pm 0.7865^\circ) = 0.7916 \sim 0.8082$

根據相位精度的功率因數精度（最小時）= $\frac{0.7916 - 0.8}{0.8} \times 100\% = -1.05\%$ 將較差的一方作為功率因數精度

根據相位精度的功率因數精度（最小時）= $\frac{0.8082 - 0.8}{0.8} \times 100\% = +1.025\%$

根據相位精度的功率因數精度： $\pm 1.05\%$ rdg.

有功功率的精度

有功功率精度 = 電流感測器組合精度 + 根據相位精度的功率因數精度

= $\pm 0.5\%$ rdg. $\pm 0.22\%$ f.s. $\pm 1.05\%$ rdg.

= $\pm 1.55\%$ rdg. $\pm 0.22\%$ f.s.

相對於測量值的精度 = 有功功率 30 kW $\times \pm 1.55\%$ rdg. + 90 kW 量程 $\times 0.22\%$ f.s.

= ± 0.663 kW

= ± 0.663 kW / 30 kW = $\pm 2.21\%$ rdg.

附錄 9 術語說明

B	
標誌	用於因發生驟降、驟升、停電等而導致不可靠的測量值時，瞭解該測量值。標誌被保存在 TIME PLOT 數據的狀態資訊中。 是由標準 IEC61000-4-30 定義的概念。
不平衡率	平衡（對稱）、三相電壓（電流） 是各相電壓、電流大小相等、相位相互錯開 120 度的三相交流電壓（電流）。 不平衡（不對稱）、三相電壓（電流） 是各相電壓（電流）大小不相等或並非相位相互錯開 120 度的三相交流電壓（電流）。 以下全部記為電壓，電流也同樣如此。 三相交流電壓的不平衡狀況 通常表達為逆相序電壓與正相序電壓之比的電壓不平衡率。 $\text{電壓不平衡率} = \frac{\text{逆相序電壓}}{\text{正相序電壓}} \times 100 [\%]$ 零相序 / 正相序 / 逆相序電壓 在三相交流電路中，零相序部分、正相序部分與逆相序部分的概念使用的是對稱座標法（劃分零相序、正相序、逆相序對稱部分進行使用的方法）。 - 零相序部分：是各相相等的電壓。[V₀]（下標 0：零相序部分） - 正相序部分：是各相大小相等、相位按 a → b → c 的相序分別滯後 120 度的對稱三相電壓。[V₁]（下標 1：正相序部分） - 逆相序部分：是各相大小相等、相位按 a → c → b 的相序分別滯後 120 度的對稱三相電壓。[V₂]（下標 2：逆相序部分） 作為三相交流電壓，已知 V_a、V_b、V_c 時，可由下式表達零相序電壓、正相序電壓與逆相序電壓。 $\text{零相序電壓 } V_0 = \frac{\dot{V}_a + \dot{V}_b + \dot{V}_c}{3}$ $\text{正相序電壓 } V_1 = \frac{\dot{V}_a + a\dot{V}_b + a^2\dot{V}_c}{3}$ $\text{逆相序電壓 } V_2 = \frac{\dot{V}_a + a^2\dot{V}_b + a\dot{V}_c}{3}$ a 稱之為向量運算子，是大小為 1 且相位角為 120 度的向量。因此，如果乘以 a，相位角則超前 120 度；如果乘以 a²，相位角則超前 240 度。 三相交流電壓平衡時，零相序電壓或逆相序電壓為 0，僅表示正相序電壓，且等於三相交流電壓的有效值。 三相電壓不平衡率 驗證供給到三相感應馬達的功率等情況下也可以利用。 電流不平衡率為電壓不平衡率的數倍。 在三相感應馬達中，轉差率越小，這一趨勢越大。 會因電壓不平衡而發生電流不平衡、溫度上升增大、輸入增大、效率降低以及振動與噪音增大等現象。 有時可能會要求 U_{unb} 不超出 2%、I_{unb} 低於 10%。 在負載不平衡的 3P4W 系統中，U_{unb0}、I_{unb0} 成分表示電流流入 N 線（中性）。

C	
測量頻率 (fnom)	是要測量系統的公稱頻率。 從 50 Hz/60 Hz/400 Hz 中選擇（簡易設置時，會自動進行設置）。
超出波峰因數	波峰因數表示測量儀器輸入時的動態量程的大小，由下式定義。 波峰因數 = 波高值（峰值） / 有效值 比如，有效值較小，但要測量峰值較大的失真波形時，如果使用波峰因數較小的測量儀器，失真波形的峰值則會超出輸入電路的檢測範圍，因此會產生有效值與諧波的測量誤差。 波峰因數較小的測量儀器 （50 A 量程下波峰因數為 2 時） 如果提高量程，雖然不會超出輸入電路的檢測範圍，但由於有效值自身的解析度降低，因此，這也會導致測量誤差增大。 本儀器的波峰因數 （電流輸入部分的波峰因數為 4） 但如果進行超出峰值的輸入，則會顯示超出波峰因數，通知數據包括測量誤差。
衝擊電流	電氣設備接通電源等情況下暫時流過的大電流。可能會流過超出通常狀態 10 倍的電流。衝擊電流測量也有助於電流保護斷路器的容量設置等。
D	
電流 1/2 有效值	是電流波形每半周波的有效值。
電壓 1/2 有效值	是指以半周波重疊電壓波形的單波形有效值。
計時器事件功能	是按設置的時間促使事件發生，並記錄那時的測量值或事件波形的功能。即使未發生異常，也可以定期捕捉暫態波形等。要按一定時間記錄波形時使用。
多相系統的處置	是定義三相等多相系統中的驟降、驟升、停電等事件開始與結束的方法 驟降：至少 1 個通道的電壓低於閾值時開始，當所有測量通道的電壓超出閾值 + 滯後電壓時結束。 驟升：至少 1 個通道的電壓超出閾值時開始，當所有測量通道的電壓低於閾值 + 滯後電壓時結束。 停電：所有通道的電壓低於閾值時開始，當任意 1 個通道電壓超出閾值 + 滯後電壓時結束。
E	
EN50160	是定義電源電壓等限度值的歐洲電能品質標準。 可通過使用應用軟體 PQ ONE 對本儀器的數據進行統計，進行符合標準的評價與分析。
二進位數據	是指文本格式（字元數據）以外的所有數據格式。 利用應用軟體 PQ ONE 進行數據分析時使用。

G									
高次諧波成分	為數 kHz 以上的雜訊成分。在本儀器中，為 2 kHz 以上雜訊成分的有效值。 通過測量高次諧波成分，可監視 SW 電源、變頻器或 LED 照明等發生 50 次以上的高頻雜訊。近年來，隨著 SW 電源或變頻器的開關頻率的提高，因 10 kHz 以上的雜訊混入到電源線路中而導致問題的事例不斷增加。								
公稱供給電壓 (Uc)	通常是指系統的額定電壓 Un。根據電力供應商與使用者之間達成的協議，將與額定電壓不同的電壓連到連接點時的電壓作為 Uc。 由 IEC61000-4-30 進行定義。								
公稱電壓 (Uref)	定義為與 IEC61000-4-30 規定的“公稱供給電壓 (Uc)”或“額定電壓 (Un)”相同的電壓。公稱電壓 (Uref) = 公稱輸入電壓 (Udin) × VT 比								
公稱輸入電壓 (Udin)	指通過公稱供給電壓乘以變壓比得到的值。由 IEC61000-4-30 進行定義。								
功率因數 (PF/DPF)	是指有功功率與視在功率之比。 功率因數的絕對值越大，消耗供給功率的有功功率的比例越大，表示效率越高。絕對值的最大值為 1。 相反地，功率因數的絕對值越小，未消耗供給功率的無功功率越大，表示效率越低。絕對值的最小值為 0。 本儀器中的功率因數的符號表示電流相位相對於電壓相位的超前或滯後。 +（無符號）時，電流相位滯後於電壓相位。感應性負載（馬達等）為滯後相位。 - 時，電流相位超前於電壓相位。電容性負載（電容等）為超前相位。符號與諧波相位角、相位差相反。 利用含有諧波成分的有效值計算功率因數 (PF)。諧波電流成分越大，功率因數越差。 與此相對，位移功率因數 (DPF) 是根據基波電壓與基波電流計算有功功率與視在功率之比，因此不含電壓 / 電流的諧波成分。 是與大宗用戶等設置的無功電錶相同的測量方法。 電力系統通常使用位移功率因數 (DPF)，但評價儀器效率時，則使用功率因數 (PF)。 馬達等感應性負載較大並且位移功率因數因滯後相位而較低時，為了改進效率，除了在電力系統中追加超前電容之外，還需採取補償等措施。 此時，可通過測量位移功率因數 (DPF) 確認超前電容的改進狀況。								
H									
滑動基準電壓	是用作電壓驟降或驟升閾值判定基準的電壓。 通過針對有效值帶有 1 分鐘時間常數的 1 階濾波器進行計算。 通常以固定的公稱輸入電壓值為基準電壓，但電壓緩慢波動時，則能以波動的電壓值為基準判定驟降、驟升。								
I									
IEC61000-4-7	屬於測量供電系統內的諧波電流、諧波電壓以及從裝置流出的諧波電流的國際標準之一，用於指定標準測量儀器的性能。								
IEC61000-4-15	是規定電壓波動 / 閃變測量的測試方法以及測量儀器要求的標準。								
IEC61000-4-30	是有關交流供電系統功率品質測量的測試及測量技術的標準。物件參數限定為在電力系統中傳播的現象，為頻率、供給電壓的振幅（有效值）、閃變、供給電壓的驟降 / 驟升、停電、過渡過電壓、供給電壓不平衡、諧波、間諧波、供給電壓中的輸送信號以及高速電壓變化。用於規定這些參數的測量方法或測量儀器所需的性能，並非規定閾值。 測量等級 根據測量方法或測量性能，將測量儀器定義為 3 個等級（A、S、B）。 <table border="1"> <tr> <th>等級</th><th>用途</th></tr> <tr> <td>等級 A</td><td>為確認各標準的符合性或解決爭議等而需要正確的測量時使用。詳細規定了測量儀器的時鐘精度、有效值的運算方法與 TIME PLOT 數據的匯總方法等，以便正確地進行測量。</td></tr> <tr> <td>等級 S</td><td>用於調查、電能品質評價等。</td></tr> <tr> <td>等級 B</td><td>故障排除等不要求高精度的情況下使用。</td></tr> </table>	等級	用途	等級 A	為確認各標準的符合性或解決爭議等而需要正確的測量時使用。詳細規定了測量儀器的時鐘精度、有效值的運算方法與 TIME PLOT 數據的匯總方法等，以便正確地進行測量。	等級 S	用於調查、電能品質評價等。	等級 B	故障排除等不要求高精度的情況下使用。
等級	用途								
等級 A	為確認各標準的符合性或解決爭議等而需要正確的測量時使用。詳細規定了測量儀器的時鐘精度、有效值的運算方法與 TIME PLOT 數據的匯總方法等，以便正確地進行測量。								
等級 S	用於調查、電能品質評價等。								
等級 B	故障排除等不要求高精度的情況下使用。								
ITIC 曲線	由美國資訊技術工業協會（Information Technology Industry Council）製作。 是指在圖表中顯示已進行事件檢測的電壓異常數據的發生期間與最差值（公稱輸入電壓的設置比）。通過進行圖表顯示，應分析的事件數據分佈一目了然，因此可快速檢索。 本儀器可通過應用軟體 PQ ONE 製作數據的 ITIC 曲線。								

J	
間諧波	是指非基本頻率整數倍的所有頻率。被翻譯為中間諧波或次數間諧波等。是指擁有 2 個連續諧波頻率之間頻率的電氣信號的頻譜成分有效值。 (3.5 次間諧波是假設在 90 Hz 等頻率下進行驅動的頻率，不是與變頻器等基波同步的頻率。但現狀是高壓系統側幾乎不會發生。發生的原因可能為負載側)
驟升	是雷擊或接通/切斷重載電力線路時等發生的電壓瞬間驟升的現象。
驟降	是因馬達啟動等導致負載產生較大的衝擊電流時電壓短時間下降的現象。 已記錄電力系統入口部分的電壓與電流趨勢時，可調查降低的原因（位於建築物之內還是之外）。如果在建築物的消耗電流上升期間電壓下降，原因則在建築物之內；如果電壓與電流雙方都驟降，原因可能在建築物之外。
K	
K 因數	表示因變壓器的諧波電流而導致的功率損耗，也稱為倍增率。 K 因數 (KF) 的計算公式 $KF = \frac{\sum_{k=1}^{50} (k^2 \times I_k^2)}{\sum_{k=1}^{50} I_k^2}$ k：諧波次數 I_k：諧波電流與基波電流之比[%] 表示高次諧波電流對K因數的影響比低次諧波電流更大。 <u>測量目的</u> 測量變壓器處於最大負載時的K因數。 測量的 K 因數大於使用的變壓器倍增率時，需要更換為具有更大 K 因數的變壓器，或者降低變壓器的負載。 更換變壓器時，請更換為比K 因數測量值高出 1 個等級以上的變壓器。
L	
LAN	LAN 是 Local Area Network 的縮寫。該網路開發用於在辦公室、工廠、學校等限定區域的範圍內 (Local Area) 的電腦之間進行數據通訊操作。 作為 LAN 適配器，本儀器標配有 Ethernet 10/100BASE-T。使用雙絞線電纜，通常以星形連接的方式連接到名為集線器的裝置上。終端與集線器之間的電纜長度最長 100 m。LAN 介面協定支援使用 TCP/IP 的通訊。
連續事件功能	是指每次發生物件事件時，都自動連續發生所設次數事件的功能。除了最初的事件以外，發生“連續事件”並進行記錄。 這樣可記錄發生事件後最長約 1 秒鐘的暫態波形。但在連續事件發生期間發生事件時，發生的事件不連續。 另外，結束測量時，停止發生連續事件。 用於要觀測發生事件的瞬間及其以後的暫態波形變化時。本儀器記錄最長 1 秒鐘的波形。
零序、正序、負序	正相序可認為是普通的三相功耗。負序好比是三相馬達進行反轉。正序時進行正轉，負序時施加制動。會因該負序產生熱量。這對於馬達來說並不好。與負序相同，零序也會帶來負面影響。三相 4 線時，會因零序而使電流入入中性側，導致產生熱量。通常，在負序增大的同時，負序也會增大相同的程度。
M	
Mains Signaling	是 IEC61000-4-30 所要求的測量項目，是為了遠端控制工業設備等，施加到主電源上的控制信號。在特定的應用程式中被稱為“波紋控制信號”。
P	
頻率 10s (Freq10s 或 f10s)	是依據 IEC61000-4-30 得出的頻率測量值。 為頻率的 10 秒平均值。建議最少進行 1 周的測量。

頻率 1 周波 (Freq wav 或 fwav)	是每 1 波形的頻率。通過測量頻率 1 周波，可詳細監視電力連接系統的頻率波動情形。
R	
RS-232C	RS-232C 介面是 EIA (美國電子工業協會) 規定的序列介面之一，是規定 DTE (數據終端裝置) 與 DCE (線路終端裝置) 之間介面條件的標準。 本儀器使用該標準的一部分 (部分信號線)，因此可利用 GPS BOX。
S	
SD 存儲卡	是屬於快閃記憶體的存儲卡。
SENSE	該功能始終比較測量值以及通過“最後發生事件時的測量值+SENSE 閾值”與“最後發生事件時的測量值 -SENSE 閾值”形成的範圍，超出該範圍時，則會發生 SENSE 事件，並更新 SENSE 範圍。
閃變	如果在大負載設備啟動或暫時超載狀態下流過大電流，電壓則會下降，而各設備受此影響時，就會產生閃變（一般也可以理解為“閃爍”）。對於照明負載，主要是指照明器具閃爍。螢光燈、水銀燈等放電燈更易受到影響。 如果因電壓下降而暫時變暗的頻率過高，忽暗忽亮，則會讓人感覺到視覺不適。 根據測量方法，大致分為 IEC 閃變與 $\Delta V10$ 閃變。
事件	電能品質參數是調查與分析電源故障現象所需的項目。“電能品質參數”中包括瞬態、驟降、驟升、停電、閃變、頻率波動等。一般將利用設置這些參數的“異常值”或“異常波形”的閾值進行檢測的狀態稱之為“事件”。 另外，也包括因與電能品質參數無關的計時器或重複事件設置而導致的“事件”。
視在功率	是指有功功率與無功功率綜合在一起的功率（向量性）。 為電壓有效值與電流有效值之積，其含義顧名思義，為表觀功率。
手動事件功能	是通過按下 MANU EVENT 鍵促使事件發生，並記錄那時的測量值或事件波形的功能。 可作為快照任意促發事件。 要記錄波形但沒有完美匹配的事件，或已過度發生事件而要進行手動記錄等情況下使用。
瞬態過電壓	是因雷擊、電流保護斷路器或繼電器接點故障或閉鎖等而發生的現象。除了快速電壓變化之外，多半是峰值電壓過高的緣故。
T	
TIME PLOT 間隔	記錄間隔。會反映到 TIME PLOT、SD 存儲卡的記錄中。
停電	主要是電流保護斷路器脫扣等（電力公司事故或電源短路等造成的）致使暫態或短期 / 長期停止供電的現象。

U	
USB-F (USB 功能)	用於向通過 USB 連接線連接的主機與控制器（主要是電腦）發送數據。因此，不能進行功能之間的通訊。
W	
外部事件功能	是檢測送往外部事件輸入端子的信號，促使事件發生，並記錄那時的測量值或事件波形的功能。 通過本儀器以外設備的異常信號發生事件。 可通過事先輸入外部設備的動作信號，在動作停止或開始時施加觸發，並記錄波形。
文本數據	是指僅包括由字元等字元代碼表達的數據的檔案。
無功功率	是指實際上未起作用的功率。 是指僅在負載與電源之間往復而未消耗的功率。 利用視在功率與相位差的正弦 ($\sin\theta$) 之積求出。由感應負載（來源於電感）、電容負載（來源於靜電容量）產生，來源於感應負載的無功功率稱之為“滯後無功功率”，來源於電容負載的無功功率稱之為“超前無功功率”。
無功功率需量	是指設置時間（通常為 30 分鐘）的平均使用無功功率。
X	
協調世界時 (UTC)	是全世界記錄時間時使用的正式時間。與根據天體觀測規定的 GMT（格林威治標準時間）基本相同，利用原子時鐘測量並確定 SI 單位制的 1 秒鐘。GMT（格林威治標準時間）與協調世界時 (UTC) 之差被調整在 1 秒以內。
諧波	常見於電源採用半導體控制裝置的儀器，是一種因電壓與電流波形失真而發生的現象。在非正弦波形分析中，表示帶有諧波頻率的成分中的 1 個有效值。
諧波含有率	以 % 表示 k 次數大小與基波大小之比，用下式表達。 $k \text{ 次數波} / \text{基波} \times 100[\%]$ 通過查看該數值，可瞭解各次含有諧波成分的比例。監視某特定次數時有效。
諧波相位角 / 相位差	諧波電壓相位角與諧波電流相位角以同步源的基波成分相位為基準。 以角度 (°) 表示各次諧波成分相位與基波成分相位的差，“滯後相位 (LAG)” 的符號為“-”，“超前相位 (LEAD)” 的符號為“+”。與功率因數的符號相反。 諧波電壓電流相位差是以角度 (°) 表示的各通道各次諧波電壓成分相位與各次諧波電流成分相位的差。 顯示 sum（綜合值）時，將各次諧波功率因數的綜合值（由諧波功率的綜合值與諧波無功功率的綜合值計算得出）變更為角度 (°)。是指諧波電壓電流相位差處在 $-90^\circ \sim +90^\circ$ 之間（諧波有功功率的極性為正）時，該次數的諧波流入負載的狀態。另外，處在 $+90^\circ \sim +180^\circ$ 與 $-90^\circ \sim -180^\circ$ 之間（諧波有功功率的極性為負）時，是指該次諧波從負載流出的狀態。 諧波相位角
Y	
有功功率	是指實際上起作用進行消耗的功率。
有功功率需量	是指設置時間（通常為 30 分鐘）的平均使用有功功率。
有效值	是指從特定時間間隔或頻寬獲得的量的瞬時值之算數平方根。

Z	
總諧波畸變率	THD-F：以 % 表示總諧波成分大小與基波大小之比，用下式表達。 $\frac{\sqrt{\sum (2次 \sim)^2}}{\text{基本波}} \times 100[\%] \quad (\text{本儀器時，可進行最多 } 50 \text{ 次運算})$ 通過查看該數值，可瞭解各項目波形的失真狀況。這可作為瞭解總諧波成分使基波波形產生多大變形的尺度。 系統高電壓時，以總畸變率為 5% 及以下為大致標準，但末端也可能會超出該值。 THD-R：以 % 表示總諧波成分大小與有效值大小之比，用下式表達。 $\frac{\sqrt{\sum (2次 \sim)^2}}{\text{実効値}} \times 100[\%] \quad (\text{本儀器時，可進行最多 } 50 \text{ 次運算})$ 通常使用 THD-F。

索引

A

按鍵鎖定.....22

B

保存 161
保存操作..... 155
標誌 110, 24
標誌概念..... 207
波動數據..... 147, 219
波峰因數..... 25
不平衡率..... 3, 24

C

CT 45
CT 比 68
彩色線夾..... 36
測量分類..... 6
測量頻率..... 68
查看 160
衝擊電流..... 3, 25
衝擊電流測量..... 64
出廠時的設置..... 89
初始化..... 88
次數 98
記憶體已滿時的動作..... 73, 135

D

dgt. 3
DPF 26
電池組..... 39
電流量程..... 68
電流感測器
 彩色線夾 36
 接線 59
 連接 44
 設置 51, 68
電壓波形比較..... 8
電壓線
 接線 58
電壓異常檢測..... 64
電壓驟降..... 2
電壓驟升..... 2
吊帶 38
調零 49
計時器事件..... 25

計時器事件設置 87
動作狀態 19, 27
讀取 162

E

EN50160 64, 25
EVENT 標記 27

F

f.s. 3
放置方法 7
蜂鳴音 78
負序 27

G

GENNECT One 165
高次諧波波形 144, 219
高次諧波成分 99, 3, 26
格式化 154
更換部件與使用壽命 243
公稱輸入電壓 67, 26
功率因數 26
關於本儀器的放置 7, 8
關於數據類型 152

H

HOLD 標記 27
HTTP 伺服器 180
滑動基準電壓 26
畫面複製間隔 73
畫面顏色 78
恢復為出廠狀態 88

I

IEC61000-4-30 26
IP 地址..... 177
ITIC 曲線..... 26

J

基本電源品質檢測 64
記錄測量值 64
記錄項目 72
檢查 242

索引

索引

間諧波.....	3, 27
簡易設置.....	62, 213
接線	
設置.....	67
接線檢查.....	61
接線模式.....	51
接線圖.....	53

K

K 因數.....	27
可記錄時間.....	73, 157

L

LAN.....	80
LAN 介面.....	175
LAN 連接.....	173, 179
LCD 背光.....	78
鋰電池.....	247
連接之前.....	10
連續事件.....	87, 27
零序.....	27
濾波器.....	70
螺旋管.....	37

M

MANU EVENT（手動事件）鍵.....	86
預設開道器.....	176

P

PF.....	26
PF 種類.....	69
PQ ONE.....	163
PT.....	45
頻率 10 s.....	27
頻率 1 周波.....	28
頻率波動.....	2

R

rdg.	3
RS-232C 連接目標.....	79

S

SD 存儲卡.....	27, 42
格式化.....	154
SENSE.....	28
閃變.....	70, 2, 28
刪除.....	158
剩餘可保存時間.....	157
實際時間.....	187
實際時間控制.....	74
事件.....	28

事件波形.....	219
事件清單.....	135
事件清單標記.....	137
事件設置清單.....	81
事件圖示.....	63
事件已滿時的動作.....	135
向量.....	61
時序圖表.....	107
時鐘.....	50
時鐘設置.....	78
手動事件.....	28
手動事件設置.....	86
數據的類型.....	152
瞬態波形.....	141, 219
瞬態過電壓.....	2

T

THD 種類.....	69
TIME PLOT 間隔.....	73
停電.....	2, 28

U

Urms 種類.....	69
USB 介面.....	174
USB 連接.....	173

V

VT (PT).....	45
VT (PT) 比.....	68

W

外部事件.....	29
外部事件設置.....	86
外部輸出.....	78
網線.....	178, 179

X

系統重定.....	88
顯示語言.....	77
相名稱.....	58
相位差.....	29
諧波.....	3
設置.....	69
諧波含有率.....	29
諧波相位角.....	29
修理.....	242
選件.....	5

Y

移動到根目錄內.....	153
移動到資料夾內.....	153

引導鍵復位.....	88
預熱	46, 49
遠程操作.....	175, 180
運輸	242

Z

雜訊	144
正序	27
反復記錄.....	75
驟降	27
驟升	27
轉換為文本數據.....	185
自測試.....	40
子網路遮罩.....	177
總諧波畸變率.....	30

保固書

HIOKI

型號	製造編號	保固期間 購買日 年 月起 3 年
----	------	--

顧客地址：_____

姓名：_____

顧客注意事項

- 恕不補發保固書，望妥善保管。
- 請由顧客自行填寫“型號、製造編號、購買日”及顧客“地址、姓名”。
- ※ 您填寫的個人資訊只會作為提供維修服務和介紹產品之用。

本證書證明本產品為通過本公司嚴格檢查后的合格產品。萬一使用期間發生故障時，請洽購買經銷商。屆時將依據以下的保固內容，修理本產品或更換為新品。聯繫時，請出示本書。

保固內容

1. 本公司保證在保固期間本產品正常運作。保固期間為自購買日起 3 年。如果購買日不詳，則以本產品製造年月（製造編號左側四位數）起 3 年作為保固期間。
2. 如果本產品附屬 AC 轉接器，該 AC 轉接器的保固期間則為自購買日起 1 年。
3. 測量值等的精度保固期間依產品規格另外規定。
4. 如果本產品或 AC 轉接器於各自的保固期間故障時，且本公司認定此故障須由本公司負責排除，則將免費修理本產品或 AC 轉接器，或更換為新品。
5. 如果發生以下的故障和損傷，則不包含在免費修理或更換新品的保固範圍內。
 - 1. 消耗品、有使用壽命的零件等的故障和損傷
 - 2. 連接器、纜線等的故障和損傷
 - 3. 購買後因運送、掉落或搬移設置等而造成的故障和損傷
 - 4. 因違反操作說明書、本體注意標籤刻印等處記載內容的不當操作而造成的故障和損傷
 - 5. 疏於法律法令、操作說明書等規定要求的維護和檢查而造成的故障和損傷
 - 6. 火災、風災、水災、地震、雷擊、電源異常（電壓、頻率等）、戰爭 / 暴動、輻射污染及其他不可抗力因素造成的故障和損傷
 - 7. 外觀的損傷（機身有傷痕、變形、褪色等）
 - 8. 其他不被視為應由本公司負責的故障和損傷
 - 9. 此外，未經本公司許可，擅自拆解產品（如打開外殼等）的情況
6. 以下的情況不包含在本產品的保固範圍內。本公司恕不進行修理和校正等。
 - 1. 本公司以外的企業、機構或個人修理 / 改造過本產品時
 - 2. 未事先告知本公司將本產品用於特殊用途（太空設備、航空設備、核能設備、醫療或車輛控制設備等）上時
7. 對於因使用本產品所遭受的損失，且本公司審議后認定此損失須由本公司負責時，將以本產品購買金額為最高賠償金額。但是，恕不賠償以下損失。
 - 1. 因使用本產品而發生被測物損傷所導致的二次損傷
 - 2. 本產品測量結果帶來的損傷
 - 3. 本產品以外的機器因與本產品互相連接（包括經由網路連線）而對該機器造成損傷
8. 若屬製造後已經過一段期間的產品，以及因零件停產或發生意外狀況而無法維修的產品，本公司可能會拒絕維修和校正等。

HIOKI E. E. CORPORATION

25-10 TW-3

HIOKI
www.hioki.com/



**All regional
contact
information**

HEADQUARTERS

81 Koizumi
Ueda, Nagano 386-1192 Japan

台灣日置電機股份有限公司

<https://hioki.tw>
info-tw@hioki.com.tw

2103 TW

由HIOKI E.E. CORPORATION編輯出版

在日本印刷

- 可從我公司首頁下載CE合格聲明。
- 本書內容如有變更，恕不另行通告。
- 本書包含受版權保護內容。
- 未經許可不得張貼、轉載、修改本書的內容。
- 本書所載之商標及其商標權限歸該公司所有。