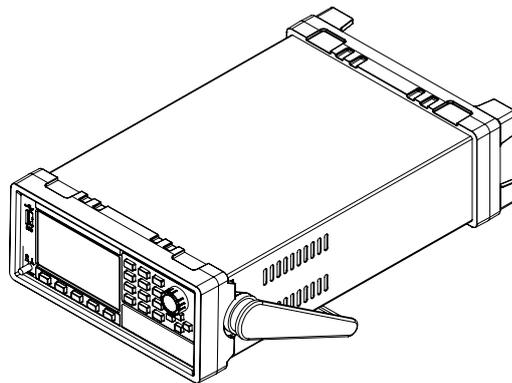


功率表

IT9120系列 使用者指南



型號：IT9121E
版本號：V1.4

聲明

© Itech Electronic, Co., Ltd. 2019

根據國際版權法，未經 Itech Electronic, Co., Ltd. 事先允許和書面同意，不得以任何形式（包括電子存儲和檢索或翻譯為其他國家或地區語言）複製本手冊中的任何內容。

手冊部件號

IT9121E-402288

版本

第1版，2019年12月12

日發佈

Itech Electronic, Co., Ltd.

商標聲明

Pentium是 Intel Corporation在美國的註冊商標。

Microsoft、Visual Studio、Windows 和 MS Windows是 Microsoft Corporation 在美國和 / 或其他國家 / 地區的商標。

擔保

本文檔中包含的材料“按現狀”提供，在將來版本中如有更改，恕不另行通知。此外，在適用法律允許的最大範圍內，**ITECH** 不承諾與本手冊及其包含的任何資訊相關的任何明示或暗含的保證，包括但不限於對適銷和適用於某種特定用途的暗含保證。**ITECH** 對提供、使用或應用本文檔及其包含的任何資訊所引起的錯誤或偶發或間接損失概不負責。如**ITECH** 與使用者之間存在其他書面協議含有與本文檔材料中所包含條款衝突的保證條款，以其他書面協議中的條款為準。

技術許可

本文檔中描述的硬體和 / 或軟體僅在得到許可的情況下提供並且只能根據許可進行使用或複製。

限制性許可權聲明

美國政府限制性許可權。授權美國政府使用的軟體和技術資料許可權僅包括那些定制提供給最終用戶的許可權。**ITECH** 在軟體和技術資料中提供本定制商業許可時遵循 FAR 12.211（技術資料）和 12.212（電腦軟體）以及用於國防的 DFARS 252.227-7015（技術資料—商業製品）和 DFARS 227.7202-3（商業電腦軟體或電腦軟體文檔中的許可權）。

安全聲明

小心

小心標誌表示有危險。它要求在執行操作步驟時必須加以注意，如果不正確地執行或不遵守操作步驟，則可能導致產品損壞或重要資料丟失。在沒有完全理解指定的條件且不滿足這些條件的情況下，請勿繼續執行小心標誌所指示的任何不當操作。

警告

“警告”標誌表示有危險。它要求在執行操作步驟時必須加以注意，如果不正確地執行操作或不遵守操作步驟，則可能導致人身傷亡。在沒有完全理解指定的條件且不滿足這些條件的情況下，請勿繼續執行“警告”標誌所指示的任何不當操作。



說明

“說明”標誌表示有提示，它要求在執行操作步驟時需要參考，給操作員提供竅門或資訊補充。

認證與品質保證

IT9121E 功率表完全達到手冊中所標稱的各項技術指標。

保固服務

ITECH 公司對本產品的材料及製造，自出貨日期起提供一年的品質保固服務（保固服務除以下保固限制內容）。本產品若需保固服務或修理，請將產品送回 ITECH 公司指定的維修單位。

- 若需要送回 ITECH 公司作保固服務的產品，顧客須預付寄送到 ITECH 維修部的單程運費，ITECH 公司將負責支付回程運費。
- 若從其它國家送回 ITECH 公司做保固服務，則所有運費、關稅及其它稅賦均須由顧客負擔。

保證限制

保固服務不適用於因以下情況所造成的損壞：

- 顧客自行安裝的電路造成的損壞，或顧客使用自己的產品造成的瑕疵；
- 顧客自行修改或維修過的產品；
- 顧客自行安裝的電路造成的損壞或在指定的環境外操作本產品造成的損壞；
- 產品型號或機身序號被改動、刪除、移除或無法辨認；
- 由於事故造成的損壞，包括但不限於雷擊、進水、火災、濫用或疏忽。

安全標誌

	直流電		ON (電源合)
	交流電		OFF(電源斷)
	既有直流也有交流電		電源合閘狀態
	保護性接地端子		電源斷開狀態
	接地端子		參考端子
	危險標誌		正接線柱
	警告標誌（請參閱本手冊瞭解具體的“警告”或“小心”資訊）		負接線柱
	地線連接端標識	-	-

安全注意事項

在此儀器操作的各個階段中，必須遵循以下一般安全預防措施。如果未遵循這些預防措施或本手冊其他部分說明的特定警告，則會違反有關儀器的設計、製造和用途方面的安全標準。艾德克斯對用戶不遵守這些預防措施的行為不承擔任何責任。

警告

- 請勿使用已損壞的設備。在使用設備之前，請先檢查其外殼。檢查是否存在裂縫。請勿在含有易爆氣體、蒸汽或粉塵的環境中操作本設備。
- 功率表的電壓和電流測量端子可測試電壓最大為 600V、電流為 20A，請勿接入過高的電壓和電流，否則會燒壞設備！
- 請始終使用所提供的電纜連線設備。
- 在連接設備之前，請觀察設備上的所有標記。
- 在連接 I/O 端子之前，請關閉設備和應用系統的電源。
- 請勿自行在儀器上安裝替代零件，或執行任何未經授權的修改。
- 請勿在可拆卸的封蓋被拆除或鬆動的情況下使用本設備。
- 請勿在進行自測試之前連接任何電纜和端子塊。
- 請僅使用製造商提供的電源適配器以避免發生意外傷害。
- 嚴禁將本設備使用於生命維持系統或其他任何有安全要求的設備上。

小心

- 若未按照製造商指定的方式使用設備，則可能會破壞該設備提供的保護。
- 請始終使用幹布清潔設備外殼。請勿清潔儀器內部。
- 切勿堵塞設備的通風孔。

環境條件

IT9121E 功率表僅允許在室內以及低凝結區域使用，下表顯示了本儀器的一般環境要求。

環境條件	要求
操作溫度	5°C~40°C
操作濕度	濕度 20%~80% (非凝)
存放溫度	-20°C~50°C
海拔高度	操作海拔最高 2000 米
污染度	污染度 2
安裝類別	II



說明

為了保證測量精度，建議溫機半小時後開始操作。

法規標記

	CE 標記表示產品符合所有相關的歐洲法律規定（如果帶有年份，則表示批准此設計的年份）。
	此儀器符合 WEEE 指令（2002/96/EC）標記要求，此附加產品標籤說明不得將此電器/電子產品丟棄在家庭垃圾中。
	此符號表示在所示的時間段內，危險或有毒物質不會在正常使用中洩漏或造成損害，該產品的使用壽命為十年。在環保使用期限內可以放心使用，超過環保使用期限之後則應進入回收循環系統。

廢棄電子電器設備指令（WEEE）



廢棄電子電器設備指令（WEEE），2002/96/EC

本產品符合 WEEE 指令（2002/96/EC）的標記要求。此標識表示不能將此電子設備當作一般家庭廢棄物處理。

產品類別

按照 WEEE 指令附件 I 中的設備分類，本儀器屬於“監測類”產品。

要返回不需要的儀器，請與您最近的 ITECH 銷售處聯繫。

Compliance Information

Complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:

- Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive 2014/30/EU
- Low-Voltage Directive (Safety) 2014/35/EU

Conforms with the following product standards:

EMC Standard

IEC 61326-1:2012/ EN 61326-1:2013 ¹²³

Reference Standards

CISPR 11:2009+A1:2010/ EN 55011:2009+A1:2010 (Group 1, Class A)

IEC 61000-4-2:2008/ EN 61000-4-2:2009

IEC 61000-4-3:2006+A1:2007+A2:2010/ EN 61000-4-3:2006+A1:2008+A2:2010

IEC 61000-4-4:2004+A1:2010/ EN 61000-4-4:2004+A1:2010

IEC 61000-4-5:2005/ EN 61000-4-5:2006

IEC 61000-4-6:2008/ EN 61000-4-6:2009

IEC 61000-4-11:2004/ EN 61000-4-11:2004

1. The product is intended for use in non-residential/non-domestic environments. Use of the product in residential/domestic environments may cause electromagnetic interference.
2. Connection of the instrument to a test object may produce radiations beyond the specified limit.
3. Use high-performance shielded interface cable to ensure conformity with the EMC standards listed above.

Safety Standard

IEC 61010-1:2010/ EN 61010-1:2010

目錄

認證與品質保證.....	I
保固服務.....	I
保證限制.....	I
安全標誌.....	I
安全注意事項.....	II
環境條件.....	II
法規標記.....	III
廢棄電子電器設備指令 (WEEE)	III
COMPLIANCE INFORMATION	IV
第一章 簡介	1
1.1 產品簡介.....	1
1.2 前面板介紹.....	2
1.3 鍵盤介紹.....	2
1.4 功能表功能介紹.....	3
1.5 介面顯示資訊介紹.....	5
1.6 介面符號介紹.....	5
1.7 後面板介紹.....	6
第二章 測量條件.....	7
2.1 設置測量量程.....	7
2.2 設置測量區間.....	9
2.3 設置濾波器和峰值因數.....	10
2.4 設置平均功能.....	12
第三章 基礎測量功能.....	14
3.1 基本概念.....	14
3.2 設置測量功能和介面顯示.....	15
第四章 波形顯示功能.....	17
4.1 基本概念.....	17
4.2 調整測量參數.....	19
4.3 設置觸發配置.....	19
第五章 積分運算功能.....	21
5.1 基本概念.....	21
5.2 設置積分測量配置.....	24
5.3 積分操作.....	27
第六章 諧波測量功能.....	29
6.1 增加諧波功能.....	29
6.2 基本概念.....	29
6.3 設置諧波測量配置.....	32
第七章 日常維護.....	36
7.1 自檢.....	36
7.2 錯誤資訊參考.....	36
7.3 日常維護.....	37
7.4 聯繫 ITECH 工程師.....	38
7.5 返廠維修.....	40
第八章 技術規格.....	41
一般規格.....	41

介面顯示.....	41
輸入參數.....	41
電壓和電流精度.....	43
功率精度.....	43
常規電壓、電流和功率測量功能	45
頻率測量.....	46
諧波測量.....	47
常規諧波採樣	48
示波功能.....	49
介面規格.....	49

第一章 簡介

1.1 產品簡介

IT9121E 功率表提供 600Vrms 和 20Arms 的最大輸入，以及 100KHZ 的測量頻寬，可以方便地進行電壓電流功率，頻率，諧波等參數的量測。標配有 USB, GPIB, RS232 以及 LAN 通信介面，同時提供 USB 週邊設備介面，使用者可將量測參數保存到外部儲存介質。具有 0.1% 的電壓，電流精度；同時還具有豐富的有功功率等積分功能。廣泛應用於電機，家用電器，UPS 等測試領域。

特點

- 4.3 英寸彩色液晶顯示幕 (TFT)
- 可自由設定螢幕顯示矩陣列數及常用量測參數值顯示
- 輸入範圍：600Vrms/20Arms
- 可同時測量電壓、電流、功率和諧波等參數
- 電壓電流量測精度高達 0.1%
- 具有諧波量測功能，最大到 50 次的諧波成分
- 提供 USB 週邊設備介面，使用者可將介面保存到外部儲存介質
- 豐富強大的積分功能，計算買/賣電能
- 頻率量測功能
- 內置 USB, GPIB, RS232 以及 LAN 通信介面

應用優勢

- UPS 電源品質分析：

UPS 作為通信產業類的重要備用電源，需要對其穩態特性，動態特性以及電能品質等參數進行分析。由於內部非線性元器件的存在，UPS 電源工作過程中會產生大量諧波成分，干擾通信系統的運行。IT9121E 功率表可以測量 AC/DC 信號，功率因數，諧波，頻率，失真因數等參數，系統全面的分析 UPS 電源性能。

- 家用電器性能測試：

隨著合理環保利用能源的概念的大力推廣，越來越多的家用電器採用變頻控制技術，以降低功率消耗。IT9121E 功率表可以量測浪湧電流，有效功率，波峰因數等參數。

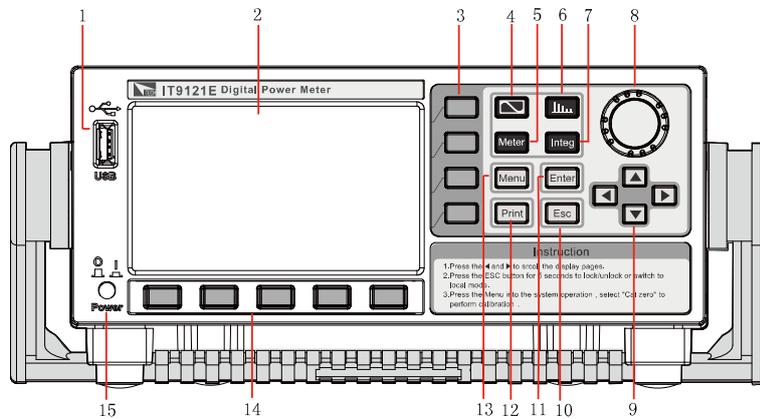


說明

IT9121E 功率表的諧波功能為選配功能，受金鑰控制，若需增加此功能，請聯繫 ITECH 索取金鑰。

1.2 前面板介紹

IT9121E 功率表前面板示意圖和按鍵功能圖。



- | | | |
|--------------|-----------|------------|
| 1 USB 介面 | 2 顯示幕 | 3 螢幕功能表鍵 |
| 4 波形顯示按鍵 | 5 基本功能鍵 | 6 諧波功能鍵 |
| 7 積分功能鍵 | 8 調整旋鈕 | 9 方向選擇鍵 |
| 10 鎖屏/解鎖/逸出鍵 | 11 確認鍵 | 12 螢幕圖像保存鍵 |
| 13 參數設置鍵 | 14 螢幕功能表鍵 | 15 電源開關 |

1.3 鍵盤介紹

IT9121E 功率表的前面板按鍵功能如下表所示。

按鍵標識	名稱及功能
	波形顯示按鍵。按下該鍵後，顯示當前測量資料對應的波形。
	諧波測量按鍵。按下該鍵後，顯示諧波的測量結果和諧波測量參數配置功能表。
	基本測量按鍵。按下該鍵後，顯示各項目的測量資料。
	積分測量按鍵。按下該鍵後，顯示積分測量結果與積分測量參數配置功能表。
	功能表功能鍵，用來設置功率表的相關測量參數。
	確認鍵，用於保存設置的操作。
	螢幕圖像保存鍵。
	取消/返回鍵 常按 ESC 鍵 5 秒鐘可以鎖定/解鎖前面板鍵盤。 常按 ESC 5 秒鐘也可以將功率表為遠端控制模式切換至面板操作模式。

按鍵標識	名稱及功能
 	上下移動鍵，左右移動鍵。 列表編輯：通過左右鍵移動，顯示未顯示的行。通過上下鍵移動顯示未顯示的列。 功能表編輯：通過上下鍵移動程式設計項。在右邊顯示相應選項的提示資訊，通過軟鍵進行選擇。 數位編輯：通過上下鍵移動程式設計項。通過左右鍵移動選擇編輯的位，通過旋鈕來編輯，可以自動進位。
	軟鍵。根據顯示幕上按鍵左側和按鍵上方顯示的功能表功能有所改變。
	旋鈕按鍵，設置游標處的資料值、選擇電壓/電流量程和調整波形等功能。

1.4 功能表功能介紹

按下 **Menu** 鍵，進入系統功能表功能，功能表描述如下：

Menu	菜單設置		
SYSTEM	SYSTEM INFO 儀器系統資訊		
	Model	儀器型號	
	Serial	儀器序號	
	Cpu Version	Cpu 版本	
	Dsp Version	Dsp 版本	
	MAC address	網路硬體位址	
	Socket Port	埠號	
	COMM CONFIG 通訊配置		
	R232	BAUD Rate	設置通訊串列傳輸速率： 4800/9600/19200/38400/57600/115200
		Parity Chack	通訊同位檢查位元：默認為 NONE
		Data bit	通訊資料位元：默認為 8
		Stop bit	通訊停止位元：默認為 1
	USB	Type B Connect	選擇 USB 通訊介面
	GPIB	GPIB Address	地址在 1-30 可設
	LAN	IP mode	IP 類型：MANU/DHCP
		IP Address	IP 位址設置
		Subnet mask	子網路遮罩設置
		Gateway	閘道設置
	SYSTEM CONFIG 系統組態		
	Date(YY/MM/DD)	系統日期：年/月/日	
Time(hh:mm:ss)	系統時間：時/分/秒		
Brightness	設置螢幕亮度		

	Beep	設置鍵盤聲音
	SELF TEST	系統自檢
	SYSTEM SELF_TEST	系統自檢
	INITIAL	初始化
	SYSTEM INITIAL	系統初始化
SETUP	SETUP INFO	配置資訊
	Averag	平均值
	Sync Source	同步源
	Line Filter	線路濾波器
	Update Rate	資料更新頻率
	Freq Filter	頻率濾波器
	Crest Factor	峰值因數
	ExSensor1	外部電流感測器 1(量程範圍,CF=3: 2.5V,5V,10V ; CF=6:1.25V,2.5V,5V.)
	ExSensor2	外部電流感測器 2 (量程範圍,CF=3:50 mV,100mV,200mV,500mV,1V,2V ; CF=6:25mV,50mV,100mV,250mV,0.5V,1V.)
	Rate(V/A)	外部電流感測器 1 換算比
	Rate(mV/A)	外部電流感測器 2 換算比
	U_Range	電壓量程
	I_Range	電流量程
	AVERAG SET	平均功能設置
	State	狀態
	Mode	模式
	Type	類型
	Count	計數週期
	EXT SEN SET	外部電流感測器設置
	EXSENSOR 1	設置外部電流感測器 1 : ON/OFF
	Ratio(V/A)	設置外部電流感測器 1 換算比
	EXSENSOR 2	設置外部電流感測器 2 : ON/OFF
	Ratio(mV/A)	設置外部電流感測器 2 換算比
	OTHER SET	其他設置
	Sync Source	選擇同步源 : U/I/OFF
	Freq Filter	設置頻率濾波器 : ON/OFF
	Line Filter	設置線路濾波器 : ON/OFF
	Crest Factor	設置峰值因數 : CF3/CF6
	Update Rate	設置資料更新頻率 : 0.1s/0.25s/0.5s/1s/2s/5s
	INRUSH SET	浪湧設置
	State	狀態
	Trig level(A)	觸發電平
	Delay time(ms)	延遲時間
	Measure time(s)	測量時間

CAL ZERO	Calibration Zero		零點校準
	Calibration Zero	零點校準	
RATIO SET	Voltage and Current Ratio		設置 VT/CT 比例常數
	Voltage Ratio	設置外部 VT (電壓互感器) 換算比	
	Current Ratio	設置外部 CT (電流互感器) 換算比	
KEYGEN	KeyGen		諧波功能金鑰
	Key1	金鑰高 5 位	
	Key2	金鑰低 5 位	

1.5 介面顯示資訊介紹

IT9121E 功率表提供四種測量模式。以下以基礎測量介面為例介紹介面基本資訊。

基礎測量介面

選擇“Meter”按鈕，基本測量的初始介面如下圖。



1.6 介面符號介紹

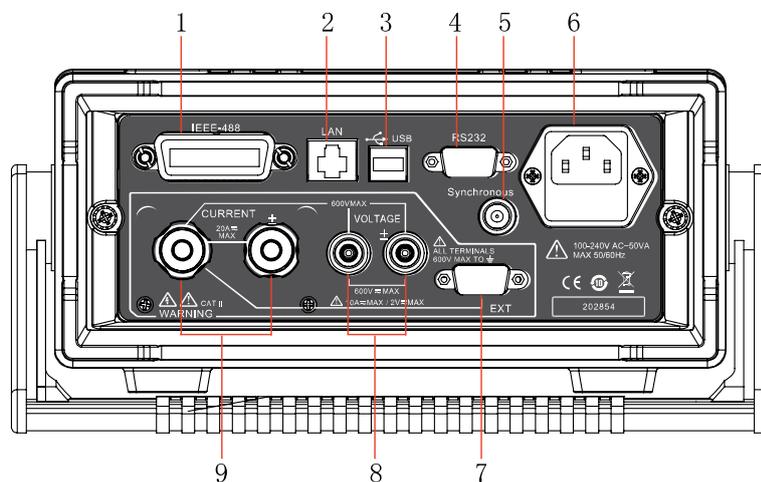
IT9121E 功率表介面會顯示如下符號標識。

狀態列圖示	狀態說明
	線路濾波器開啟時，顯示此圖示。
	頻率濾波器開啟時，顯示此圖示。
	Usb 插上時，顯示此圖示。

狀態列圖示	狀態說明
	過壓保護標識，當出現過壓時，顯示此圖示。
	過流保護標識，當出現過流時，顯示此圖示。
	按鍵鎖，鍵盤被鎖定時，顯示此圖示。
	遠端鎖，遠端操作時，顯示此圖示時，本地按鍵失效。
	遠端聯網時，顯示此圖示。

1.7 後面板介紹

IT9121E 功率表的後面板示意圖。



- | | | |
|------------|------------|----------|
| 1 GPIB 介面 | 2 乙太網介面 | 3 USB 介面 |
| 4 RS232 介面 | 5 外部同步信號介面 | 6 電源介面 |
| 7 外部感測器介面 | 8 電壓輸入端子 | 9 電流輸入端子 |



警告：IT9121E 功率表的外部感測器介面（上圖 7）在出廠時安裝了保護套，除在使用 ITECH 認可的外部感測器時可移除該護套，其他時候均應確保該保護套是被正確安裝的！

第二章 測量條件

本章將詳細描述在使用 IT9121E 功率表之前，需完成的相關工作。

2.1 設置測量量程

要執行精確的測量，就必須設置合適的測量量程（電壓和電流量程）。選擇的量程對不同的測量方式如波形顯示、積分測量和諧波測量都有效。

操作步驟

1. 在“Meter”介面中。按“U-RANGE”或“I-RANGE”對應的軟鍵，利用旋鈕或“▲▼”選擇電壓或電流量程。
2. 按“Enter”鍵確認設置。當介面無操作超過 5 秒後，儀器會自動確認並退出。
 - 峰值因數為 6 時：

圖-電壓量程圖



圖-電流量程圖



- 峰值因數為 3 時：

圖-電壓量程圖



圖-電流量程圖



說明

當安裝 EX1 或 EX2 時，功率表有更多的電流量程可以選擇。詳見《IT9121E 安裝說明》。

電壓和電流量程

根據有效值的電平設定測量量程。將電壓或電流信號輸入到輸入單元時，有固定量程和自動量程兩種。

固定量程

從多個選項中選擇所需量程。量程選定後，不再隨輸入信號大小的改變而切換。如電壓量程，峰值因數 3 時，最大選項為“600V”，最小選項為“15V”；峰值因數 6 時，最大選項為“300V”，最小選項為“7.5V”。

說明

測量失真波形等非正弦波信號時，在測量值不超量程的前提下，選擇最小量程可以實現高精度測量。

自動量程

根據輸入信號的大小，自動切換量程。可切換的量程種類和固定量程相同。

量程自動升檔原則：

當滿足以下任一條件時量程升檔。

- Urms 或 Irms 超過當前設置量程的 110%。
- 峰值因數 3: 輸入信號的 Upk、Ipk 值超過當前設置量程的 330%。
- 峰值因數 6: 輸入信號的 Upk、Ipk 值超過當前設置量程的 660%。

量程自動降檔原則：

當滿足以下所有條件時量程降檔。

- Urms 或 Irms 小於等於當前測量量程的 30%。
- 峰值因數 3: 輸入信號的 Upk、Ipk 值小於下檔量程的 300%。
- 峰值因數 6: 輸入信號的 Upk、Ipk 值小於下檔量程的 600%。



說明

選擇自動量程時，如果輸入的波形是週期不定的脈衝波形，量程可能會發生改變。此時請選擇固定量程。

2.2 設置測量區間

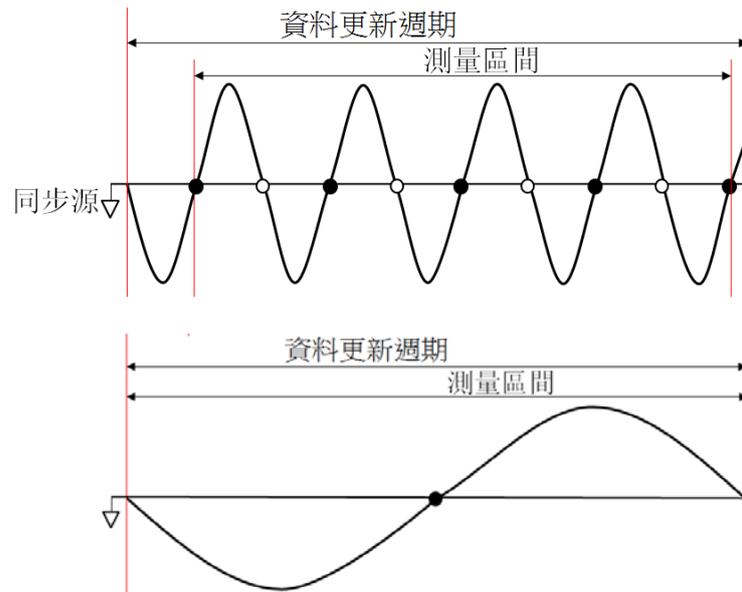
在測量時，測量區間決定了採樣資料的獲取範圍。測量區間是由資料更新率和同步源共同決定的。同步源為測量操作提供了基準信號，資料更新率決定了採樣資料的更新週期。

測量區間

測量區間由資料更新率和同步源共同決定。（具體設置見2.3設置濾波器和峰值因數）

- 同步源

IT9121E使用頻率測量回路檢測由測量區間設定的輸入信號的週期。測量區間為檢測週期的整數倍。IT9121E通過平均測量區間內的採樣資料求取測量值。用於定義輸入信號測量區間的基準輸入信號稱為同步源。同步源的選擇方法同PLL源。
- 常規測量時的測量區間
 - ◆ 基準輸入信號(同步源)，在資料更新週期內從穿過零點(振幅的中間值)的上升斜率(或下降斜率)的最初點，到穿過零點(振幅的中間值)的上升斜率(或下降斜率)的最後點為止，作為測量區間。但是，決定電壓或電流最大值的測量區間在整個資料更新週期內。因此，通過電壓和電流最大值求得的Ipk+、Ipk-、Upk+、Upk-、Ucf、Icf各測量功能也是以資料更新週期為測量區間。
 - ◆ 上升或下降沿自動選擇以使測量區間較長。
 - ◆ 如果上升斜率或下降斜率在資料更新週期內只有1個或者沒有時，以資料更新週期作為測量區間。
 - ◆ 可以在每個單元內設定作為同步源的輸入信號(與那個輸入信號的零點同步)。可選擇信號的電壓、電流或資料更新週期的整個區間作為測量時的同步源。


說明

資料更新週期指用於求取測量功能的採樣資料的週期。它與資料更新率設定的值相同。

斜率指從低電平到高電平(上升沿),或者從高電平到低電平(下降沿)的信號變化。

- 諧波測量時的測量區間
在諧波測量的採樣頻率下,從資料更新週期開始的第一個1024點為測量區間。諧波測量的採樣頻率由設為PLL源的信號週期在儀器內自動決定。用於運算的採樣資料或測量區間,可能不同于常規測量時測量功能的採樣資料或測量區間。

2.3 設置濾波器和峰值因數

操作步驟

1. 選擇“Menu > SET UP > OTHER SET”，進入其他配置頁面。
2. 按“▲ ▼”選中需要配置的參數(字體背景為藍色)，按右側參數對應的軟鍵設置為所需要的值，如下圖所示。



字元	功能描述
Sync Source	選擇同步源：U/I/OFF，可選擇信號的電壓、電流或資料更新週期的整個區間作為測量時的同步源。
Freq Filter	設置頻率濾波器狀態。選擇“ON”時，開啟頻率濾波器功能；選擇“OFF”時，關閉頻率濾波器功能。
Line Filter	設置線路濾波器狀態。選擇“ON”時，開啟線路濾波器功能；選擇“OFF”時，關閉線路濾波器功能。
Crest Factor	設置峰值因數：CF3/CF6
Update Rate	資料更新率設定鍵，按下該鍵後，可配置電壓、電流和功率等資料的捕獲間隔，也即資料更新率。加快資料更新率，可獲取電力系統較快的負載變動；減慢資料更新率，可測量相對低頻信號。可選資料更新率：0.1s/0.25s/0.5s/1s/2s/5s

3. 按“Enter”鍵保存設置資訊。

濾波器

頻率濾波器：該濾波器插在頻率測量回路裡，影響頻率測量，用來濾除干擾的高頻成分，使測得的頻率參數更加精確。打開用以測量小於等於 200Hz 的電壓或電流。截止頻率為 500HZ。

線路濾波器：該濾波器插在電壓和電流測量回路裡，對電壓、電流和功率的測量產生直接影響。打開線路濾波器可去除來自變頻器或畸變波形的雜訊和高頻成分。截止頻率為 500HZ。

峰值因數

峰值因數是波形峰值和有效值的比值。IT9121E 的峰值因數，規定為在額定輸入時可以輸入的多少倍峰值，Menu > SETUP > OTHER SET” 介面中可以選擇峰值因數 CF3 或峰值因數 CF6。

$$\text{峰值因數 (CF)} = \frac{\text{可以輸入的峰值}}{\text{測量量程}}$$

峰值因數可以設為 3 或 6。可以測量的峰值因數如下：

$$\text{峰值因數 (CF)} = \frac{\{\text{測量量程} \times \text{CF 設定值(3或6)}\}}{\text{測量值 (有效值)}}$$



說明

輸入信號的峰值必須小於等於最大允許輸入值。

當測量信號的峰值因數比儀器規格中的峰值因數大時（基於額定輸入的峰值數），通過設定一個大於測量信號的量程，就可以測量峰值因數大於規格的信號。

例如，雖然 CF 設為 3，但是當測量值（有效值）小於量程的 60% 時，可以進行 CF=5 以上的測量。

在 CF=3 的情況下，最小有效輸入（量程的 1%）可以實現 CF=300 的測量。

電壓量程、電流量程、有效輸入範圍及測量精度取決於峰值因數的設定。

2.4 設置平均功能

用戶可通過該功能表項目對平均功能進行設置。當輸入信號頻率較低時數值顯示不穩定、讀取困難，此時可開啟平均處理功能，求取和顯示多次測量的平均值。

操作步驟

1. 選擇“Menu > SET UP > AVERAG SET”，進入平均功能配置頁面。
2. 按“▲ ▼”選中需要配置的參數（字體背景為藍色），按右側參數對應的軟鍵設置為所需要的值，如下圖所示。



- 參數說明：

字元	功能描述
State	設置平均功能狀態。選擇“ON”時，開啟平均處理功能；選擇“OFF”時，關閉平均處理功能。
Type	設置平均功能類型。EXP：指數平均，常用於對非平穩過程的分析。LINE：線性平均，常用於對平穩的隨機過程的測量分析，增加平均次數可以減小相對比准偏差。
Tcontrol	設置線性平均模式。MOVING：移動平均。REPEAT：重複平均。
Count	設置平均功能次數。平均功能模式若是 EXP（指數平均），設定衰減常數；若是 LINE（線性平均），設定平均次數。

3. 按“Enter”鍵確認設置。

平均模式

- 指數平均：

$$D_n = D_{n-1} + \frac{M_n - D_{n-1}}{k}$$

計算公式：

D_n ：經過第 n 次指數平均後顯示的數值(第 1 次顯示的數值 D_1 等於 M_1)

D_{n-1} ：經過第 $n-1$ 次指數平均後顯示的數值

M_n ：第 n 次的測量資料

K：衰減常數(1~64)

- 線性平均

$$D_n = \frac{M_{n-(m-1)} + \dots + M_{n-2} + M_{n-1} + M_n}{m}$$

計算公式：

D_n ：從第 $n-(m-1)$ 次到第 n 次的 m 個數值資料線性平均後顯示的數值

$M_{n-(m-1)}$ ：第 $n-(m-1)$ 次的測量資料

M_{n-2} ：第 $n-2$ 次的測量資料

M_{n-1} ：第 $n-1$ 次的測量資料

M_n ：第 n 次的測量資料

M：平均個數(1~64)

m 能被 n 整除時，求取的是移動平均； m 與 n 無特定關係，求取的是重複平均。



說明

設為指數平均，在諧波測量功能下執行平均。

設為線性平均，只能在常規測量功能下執行平均，不適用於諧波測量功能。

平均功能

- 常規測量時的測量功能

除下列測量功能是被直接平均的。其它通過運算下列測量功能的資料而得到的測量功能也會受平均影響。

- ◆ Urms、Umn、Udc、Urmn、Uac、Irms、Imn、Idc、Irmn、Iac、P、S、Q、
- ◆ Ucf、Icf、PF、WPAV由平均過的Urms、Irms、P、S運算得出。

- 諧波測量時的測量功能

除下列測量功能是被直接平均的。其它通過運算下列測量功能的資料而得到的測量功能也會受平均影響。

- ◆ $U(k)$ 、 $I(k)$ 、 $P(k)$ 、 $S(k)$ 、 $Q(k)$ 。
- ◆ PF(k)由經過平均處理的 $P(k)$ 和 $Q(k)$ 運算得出。
- ◆ $U(\%r)$ 、 $I(\%r)$ 、 $P(\%r)$ 、 $U(\%f)$ 、 $A(\%f)$ 和 $P(\%f)$ 由經過平均處理的 $U(k)$ 、 $I(k)$ 和 $W(k)$ 運算得出。(k表示諧波次數。)



說明

打開平均後求取和顯示的是多次測量的平均值。因此，輸入信號如果發生急劇變化，測量值對變化的回應會變慢。

無論是指數平均的衰減常數，還是線性平均的平均個數，設置值越大測量值越穩定。

以下測量功能不受平均影響。

常規測量功能：fU、fI、Ipk+、Ipk-、Upk+、Upk-、Time、WP、WP+、WP-、q+、q-、q、Fsyn。

諧波測量功能： $\varphi(k)$ 、 $\varphi_{UU}(k)$ 、 $\varphi_{II}(k)$ 。(k表示諧波次數。)

第三章 基礎測量功能

本章將詳細描述 IT9121E 功率表的基礎測量功能特性和使用方法。

3.1 基本概念

IT9121E 功率表提供豐富的電能基礎測量功能，精確的測量電壓、電流、功率、AC/DC 信號，功率因數，諧波，頻率，失真因數等參數，可靠的資料為分析設備電能品質和性能提供科學依據。

介面軟鍵介紹



菜單軟鍵	說明
U-RANGE	電壓量程設置
I-RANGE	電流量程設置
RUN/HOLD	運行/保持
RESET	復位軟鍵。按下該鍵後，儀器立即重新測量一次
VIEW 1	視圖(1):顯示 1 個大 6 個小的。
VIEW 4	視圖(4):顯示 4 個大 6 個小的。
VIEW 12	視圖(12):顯示 12 個大的。
MAXHOLD (OFF/ON)	最大值保持(關/開)，可以保持數值資料的最大值(MAX 值)。
CONFIG	基本測量配置

測量參數

參數	參數說明	參數	參數說明	參數	參數說明
P	有功功率 [W]	Imn	電流校準到有效值的整流平均值	Umn	電壓校準到有效值的整流平均值
Q	無功功率 [var]	Idc	電流平均值	Urmn	電壓整流平均值 [V]

參數	參數說明	參數	參數說明	參數	參數說明
S	視在功率 [VA]	l _{pk+}	電流正峰值 [A]	U _{dc}	電壓平均值 [V]
PF	功率因數	l _{pk-}	電流負峰值 [A]	U _{ac}	電壓交流成分
φ	電壓與電流的相位差	l _{pp}	電流峰峰值 [A]	U _{pk+}	電壓正峰值 [V]
F _{syn}	同步源頻率	l _{cf}	電流峰值因數	U _{pk-}	電壓負峰值 [V]
I _{rms}	電流有效值 [A]	f _l	電流頻率 (Hz)	U _{pp}	電壓峰峰值 [V]
I _{ac}	電流交流成分	I _{rush}	浪湧電流	U _{cf}	電壓峰值因數
I _{rmn}	電流整流平均值 [A]	U _{rms}	電壓有效值 [V]	f _U	電壓頻率 (Hz)

3.2 設置測量功能和介面顯示

功率表測量基礎參數時，有三種介面顯示風格。每種風格最多顯示 5 頁。當需要某一個或者幾個重要量測參數突出顯示時，可自由切換到 View1 或者 View4 模式下，人性化顯示風格設計。當需要在一個介面同時查看所有參數時，可切換到 View12 模式。

以測量功率為例，介面要求顯示 4 個大字體的電壓有效值、電流有效值、有功功率和功率因數。操作步驟如下：

操作步驟

1. 在“Meter”介面中。按“VIEW 4”對應的軟鍵，共可顯示 10 個測量參數，其中有 4 參數放大顯示。可通過 ◀ ▶ 按鍵翻頁查看其它測量參數，如下圖所示。



2. 按“CONFIG”對應的軟鍵，選擇測量功能和設置介面顯示資訊。



3. 按“FUNC”對應的軟鍵，選擇測量功能。例如每按一次“FUNC”，顯示的測量功能會按照 P/I/U 順序切換一次。不同的功能顯示不同的測量參數。本操作以測量功率為例，所以選擇 P。

- P (功率): P、Q、S、PF、 ϕ 、Fsyn
- I (電流): Irms、Imn、Irmn、Idc、Iac、Ipk+、Ipk-、Ipp、Icf、fi、Irush
- U (電壓): Urms、Umn、Urmn、Udc、Uac、Upk+、Upk-、Upp、Ucf、fU

4. 按“▲ ▼”鍵移動游標選中介面中顯示的參數（字體背景為藍色），並按右側參數對應的軟鍵調整當前顯示的參數。依次設置為 P、Q、S、PF。

說明

參數對應的軟鍵每按一次，參數就依次被選中。

5. 您還可以按下“INSERT PAGE”可添加顯示頁，最多可添加到 5 頁，按下“DELETE PAGE”可刪除顯示頁，最少刪減為 1 頁。

第四章 波形顯示功能

本章將詳細描述 IT9121E 功率表的波形顯示功能特性和使用方法。

4.1 基本概念

IT9121E 功率表提供基於採樣資料顯示波形功能。可以選擇顯示或隱藏輸入單元的電壓和電流波形。只顯示必要波形，易於觀察。波形顯示介面包括垂直軸和水準軸。

介面軟鍵介紹

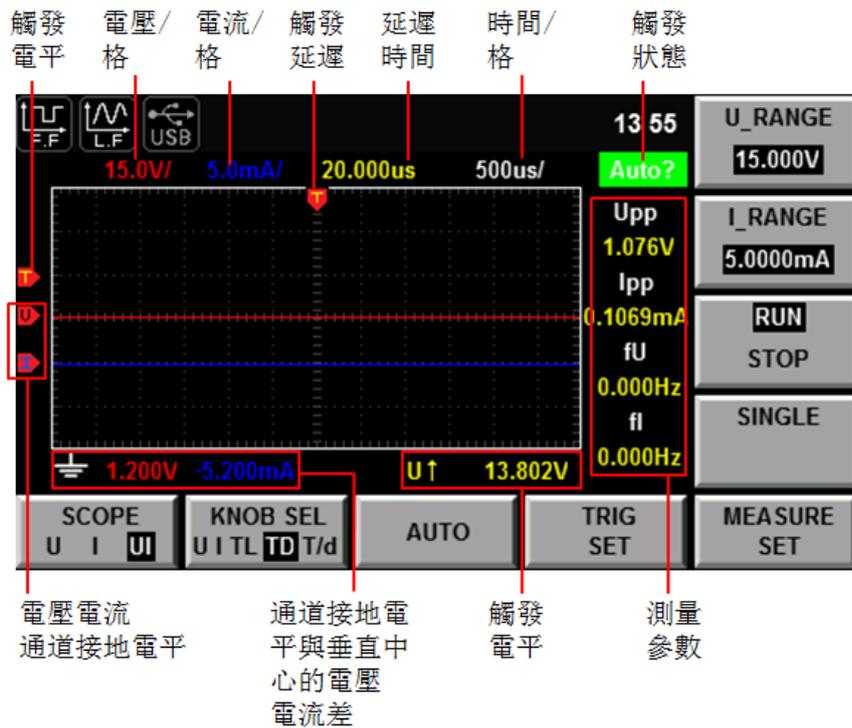
選擇 “” 按鈕，波形顯示的初始介面如下圖。



波形顯示介面資訊說明：

參數名稱	參數說明
U_RANGE	電壓量程設置，按該參數對應的軟鍵可以設置電壓量程。
I_RANGE	電流量程設置，按該參數對應的軟鍵可以設置電流量程。
RUN/STOP	運行/停止，按該參數對應的軟鍵選擇波形狀態運行或停止。
SINGLE	單次測量鍵，停止狀態下執行單次測量，則按當前資料更新率進行一次測量後重新進入停止狀態。在運行狀態下執行單次測量，則儀器立即重新開始測量一次後進入停止狀態。
SCOPE(U/I/UI)	選擇螢幕顯示的波形：電壓/電流/電壓和電流。
KNOB SEL (U/I/TL/TD/Td)	旋鈕選擇，旋轉旋鈕可調整的變數：電壓垂直位置/電流垂直位置/觸發電平/觸發延遲/水平定標。
AUTO	自動調整鍵，按下該參數對應的軟鍵，功率表將對輸入信號自動定標，以顯示輸入信號的最佳效果。
TRIG SET	觸發設置。
MEASURE SET	測量設置。

波形顯示介面介紹



觸發狀態描述如下：

觸發狀態	說明
Auto	選擇觸發模式為 Auto，觸發後顯示觸發狀態為 Auto
Auto?	選擇觸發模式為 Auto，未觸發時的觸發狀態為 Auto?
Trig	選擇觸發模式為 Normal，觸發後顯示觸發狀態為 Trig
Trig?	選擇觸發模式為 Normal，未觸發時的觸發狀態為 Trig?
Stop	在波形顯示介面，按下“Stop”軟鍵時，顯示觸發狀態為 Stop

垂直定標

峰值因數 CF=3 時，所選電壓量程和電流量程即為垂直定標（電壓/格、電流/格）；CF=6 時，所選電壓量程和電流量程的 2 倍為垂直定標（電壓/格、電流/格）。

水平定標

按下“KNOB SEL”軟鍵，選擇“T/d”時，旋轉旋鈕可調整水平定標（掃描速度）。此時旋轉旋鈕，更改水準（時間/格）設置，在螢幕上可觀察到時間/格資訊如何變化。當採集運行時，調整水平定標旋鈕可更改採樣速率；當採集停止時，調整水平定標旋鈕可放大採集資料。

觸發延遲

按下“KNOB SEL”軟鍵，選擇“TD”時，旋轉旋鈕可調整觸發延遲。此時旋轉旋鈕，觸發點將水準移動，延遲時間顯示在螢幕上。更改延遲時間將水準移動觸發點（），並指示它與距水準中心的距離。觸發點沿著顯示網格的頂端指示。

觸發波形

當滿足指定的觸發條件時，觸發波形顯示，觸發發生的時間點稱為觸發點，通常在顯示幕幕的左端，觸發點之後，顯示幕幕開始隨時間進程從左至右顯示波形。使用觸發功能前，使用者需要配置如下參數：

- 觸發模式

觸發模式指更新螢幕顯示的條件。分自動模式(Auto)和常規模式(Normal)。
自動模式：在暫停時間內發生觸發時，更新顯示波形；在暫停時間內未發生觸發時，自動更新顯示波形。常規模式：觸發時，更新顯示；不觸發時，不更新顯示。

- 觸發源

觸發源用於產生觸發條件。使用者可在輸入單元的輸入信號和外部時鐘信號中選擇觸發源。

- 觸發斜率

斜率指信號由低電平向高電平（上升沿）或高電平向低電平（下降沿）的變動；斜率作為一種觸發條件時，稱為觸發斜率。

- 觸發電平

觸發斜率通過的電平，如果觸發源信號按照指定觸發斜率通過已設定的觸發電平，在觸發發生。按下“KNOB SEL”軟鍵，選擇“TL”時，旋轉旋鈕可調整觸發電平。此時旋轉旋鈕，改變觸發電平大小，在螢幕上可觀察觸發電平變化。

4.2 調整測量參數

您可以旋轉旋鈕調整波形顯示介面的垂直定標、水平定標、觸發延遲和觸發電平，詳細步驟如下：

操作步驟

1. 按 “” 進入波形顯示介面。
2. 在波形顯示介面中。按“KNOB SEL”參數對應的軟鍵，選擇需要調整的參數。每按一次“KNOB SEL”，旋鈕可調整的參數會依次在 U/I/TL/TD/Td 中切換。
3. 旋轉旋鈕調整參數，介面中顯示相應的資料值變化。

4.3 設置觸發配置

當需要啟用觸發功能時，您需要選擇觸發源、觸發模式和觸發斜率等觸發相關配置，詳細步驟如下：

操作步驟

1. 按 “” 進入波形顯示介面。

2. 在波形顯示介面中。按“TIRG SET” 參數對應的軟鍵，進入觸發設置介面，如下圖所示。



3. 按右側參數對應的軟鍵選擇所需要的觸發配置。
- Source：觸發源
 - Mode：觸發模式
 - Slope：觸發斜率

外部觸發輸入（Ext）

當觸發源設為 Ext 時，請根據下列規格，向後面板的外部信號輸入介面（Synchronous）輸入觸發信號。

項目	規格
介面類別型	BNC 介面
輸入電平	TTL
最小脈寬	1 μ s
觸發延遲時間	(1 μ s + 3 採樣週期) 以內。

說明

向外部信號輸入介面(Synchronous)施加 0~3.3V 以外的電壓可能會損壞儀器。

最小脈寬：指觸發電平的高電平或低電平的寬度最小不能低於 1 μ s。

觸發延遲時間：指觸發電平出現到 CPU 回應的時間之間的延時在(1 μ s + 3 採樣週期) 以內。

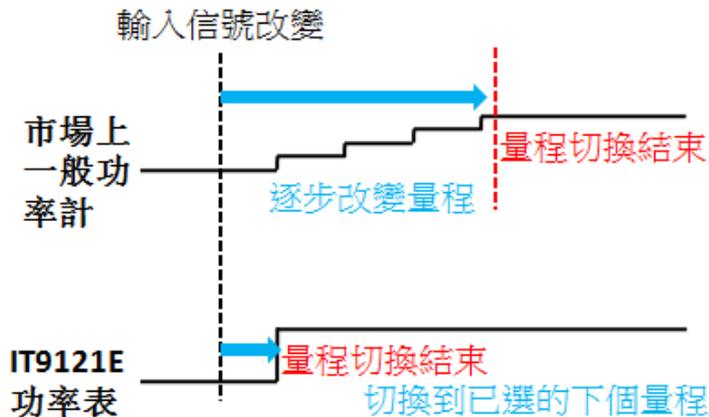
第五章 積分運算功能

本章將詳細描述 IT9121E 功率表的積分功能特性和使用方法。

5.1 基本概念

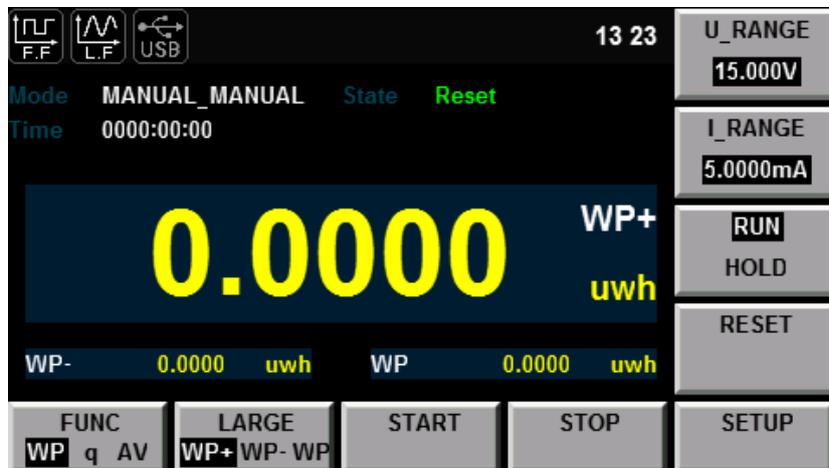
IT9121E 功率表可以對輸入單元的電流和功率進行積分運算。求出各個技術指標值。且能夠在買電和賣電模式下，根據輸入電平的大小，自動切換量程，準確執行積分測量。

空調、冰箱、電磁爐等家用電器在運行過程中，會頻繁地改變工作狀態，導致工作電流發生大範圍變化，電流可從幾十安降至幾毫安培。一般的功率測量儀器只允許在同一量程下進行積分測量。若測量值超過當前最大量程，則測量結果是不準確的，需要手動切換量程後再進行積分，無法連續進行大動態電流變化設備的積分測量。IT9120 系列功率表在積分模式下能夠自動切換量程，解決了手動切換量程帶來的積分測量誤差，更精確地測量家用電器功耗，示意圖如下。



介面軟鍵介紹

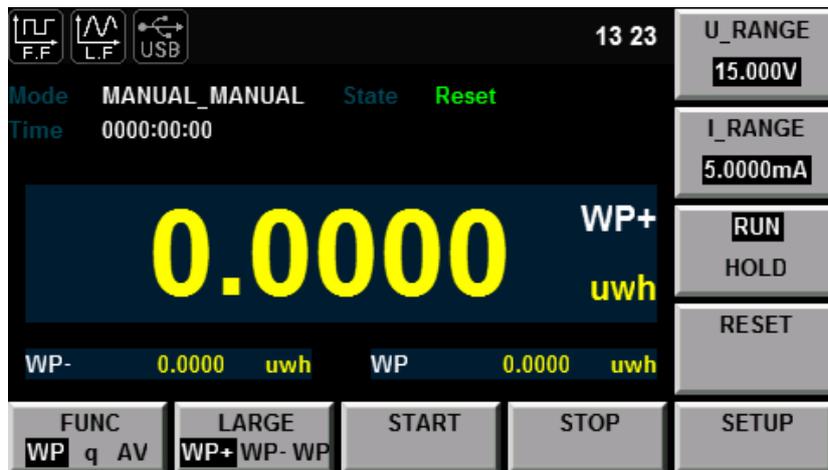
選擇“Integ”按鈕，積分測量的初始介面如下圖。



積分測量介面資訊說明：

參數名稱	參數說明
U_RANGE	電壓量程設置，按該參數對應的軟鍵可以設置電壓量程。
I_RANGE	電流量程設置，按該參數對應的軟鍵可以設置電流量程。
RUN/HOLD	運行/保持，按該參數對應的軟鍵選擇積分功能運行或保持。
RESET	復位。
FUNC(WP/q/AV)	選擇積分功能：有功功率積分（WP）、電流積分（q）、平均有功功率積分（AV）
LARGE(WP/WP+/WP-、q/q+/q-、WPAV)	選擇放大顯示的項：WP（瓦時，正負瓦時的和）、WP+（消耗的正瓦時）、WP-（回饋電源的負瓦時）；q（安時，正負安時的和）、q+（消耗的正安時）、q-（回饋電源的負安時）；WPAV（平均有功功率積分）
START	積分開始鍵。手動開啟模式時，按下該參數對應的軟鍵後，開始積分。
STOP	積分停止鍵。手動停止模式時，按下該參數對應的軟鍵後，停止積分。
SETUP	設置積分測量相關參數。

積分測量顯示資訊



測量資訊說明：

字元	功能描述
Mode	顯示積分開啟和停止的模式。開啟模式：MANUAL、TIME。 停止模式：MANUAL、TIME、TINterval。

字元	功能描述
State	顯示積分功能當前的狀態。 Start，積分正在進行時顯示。 Stop，積分中斷、取消、停止時顯示。 Ready，當處於即時開啟模式下的準備狀態顯示。 Time Up，達到積分計時器的指定時間後顯示。 Reset，執行積分重置操作後，積分值和積分計時時間顯示被重置，此時顯示 Reset。 Error，電源恢復後，積分停止，顯示停電發生前的積分結果。此時的積分狀態稱為 Error 狀態。
Time	顯示積分計時時間。
St	顯示積分預約時間。
Et	顯示積分預約結束時間。
Timer	顯示積分定時時間。

積分運算

- 有功功率積分

單位為瓦時，顯示參數為 WP（瓦時，正負瓦時的和）、WP+（消耗的正瓦時）和 WP-（回饋電源的負瓦時）。

- 電流積分

單位為 q，顯示參數為 q（安時，正負安時的和）、q+（消耗的正安時）和 q-（回饋電源的負安時）。

- 平均有功功率積分

單位為瓦，顯示參數為 WPAV（平均有功功率積分）。

- 積分時間

顯示參數為 Time，格式為 hhhh:mm:ss.

規格

- 掉電保存

在積分運行狀態下即使發生停電也能記憶保持積分結果。恢復電源後，積分停止，顯示停電發生前的積分結果。在恢復電源後重置積分，積分重新開始。

- 顯示解析度

積分值的最大顯示解析度為 99999。當積分值達到 100000 計數時，小數點位置將自動移動。例如，999.99mwh 加上 0.01mwh 後，顯示成 1.0000wh。

- 溢出時顯示

當積分值滿足以下溢出條件時，積分停止並保持該點的積分時間和積分值。

- ◆ 積分時間達到最大值(10000小時)。
- ◆ WP、q、WPAV的積分值達到最大/最小顯示積分值。

- 最大/最小顯示積分值

- ◆ 有功功率積分(WP)：±99999 Mwh
- ◆ 電流積分(q)：±99999 MAh
- ◆ 平均功率積分(WPAV)：±99999 Mw
- 限制執行

積分運行狀態下，不能改變以下功能的設定。

功能	積分運行狀態		
	積分重置	積分進行時	積分中斷
測量參數設置相關功能			
接線方式	可執行	不可執行	不可執行
測量量程	可執行	不可執行	不可執行
濾波器	可執行	不可執行	不可執行
平均功能	可執行	不可執行	不可執行
同步源	可執行	不可執行	不可執行
資料更新率	可執行	不可執行	不可執行
積分功能參數設置			
積分模式	可執行	不可執行	不可執行
積分計時器	可執行	不可執行	不可執行
積分操作			
積分開始	可執行	不可執行	可執行
積分停止	不可執行	可執行	不可執行
積分重置	可執行	不可執行	可執行
其它操作			
存儲操作	可執行	可執行	可執行
保持操作	可執行	可執行	可執行
單次測量操作	可執行	可執行	可執行

說明

除以上各項，也不能執行其他影響積分的設定(如自檢、日期/時間設定)或操作，否則會出現錯誤。

5.2 設置積分測量配置

您可以設置積分測量開啟模式、停止模式、自動調零、自動校準、瓦時積分方式和電流積分方式等參數，詳細步驟如下：

操作步驟

1. 按“Integ”進入積分測量介面。
2. 在積分測量顯示介面中按“SETUP”參數對應的軟鍵，進入積分參數配置介面。

按“▲▼”鍵選中需要設置的參數，如下圖所示。



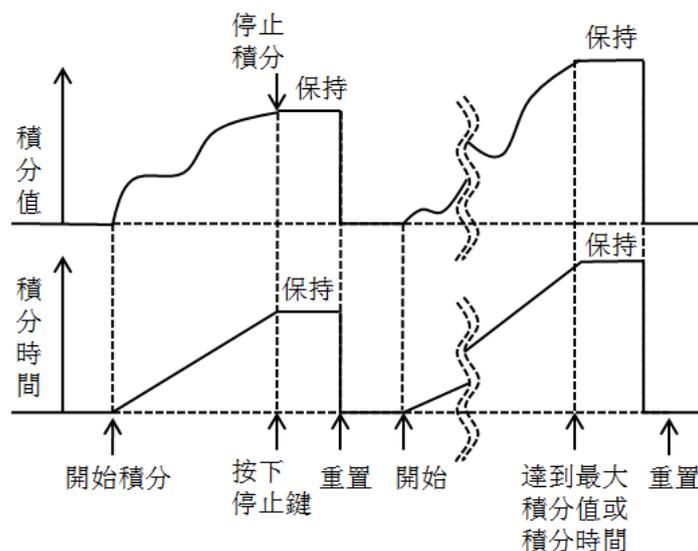
參數說明：

Start：利用右側軟鍵可以設置為 **MANUAL** 方式和 **TIME** 方式啟動。

- **MANUAL**：手動開啟模式時，按積分測量介面中“START”軟鍵，觸發手動開啟積分。
- **TIME**：在即時開啟模式下，可以設置開啟積分模式的日期。當到達所設日期後，開始積分。在即時開啟方法中設置了時間/日期組合時，如果時間早於當前時間和日期，則積分不會開啟。只有開啟時間前至少出現一次螢幕更新時，積分才會開啟。

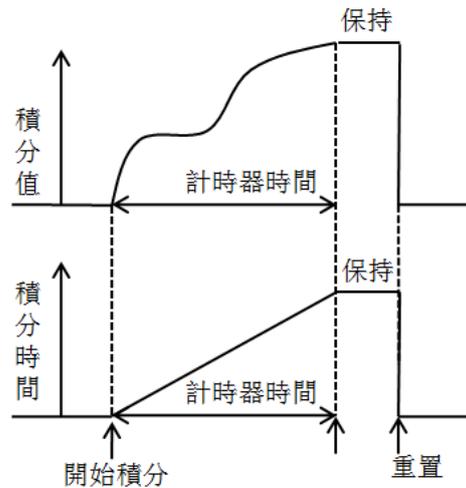
Stop：利用右側軟鍵可以設置為 **MANUAL** 方式、**TIME** 方式和 **TINterval** 啟動。

- **MANUAL**：手動停止模式時，按積分測量介面中“STOP”軟鍵，手動停止積分。當積分時間達到最大積分時間(10000 小時)、或當積分值達到最大/最小顯示積分值時，積分停止，保持當時的積分時間和積分值。

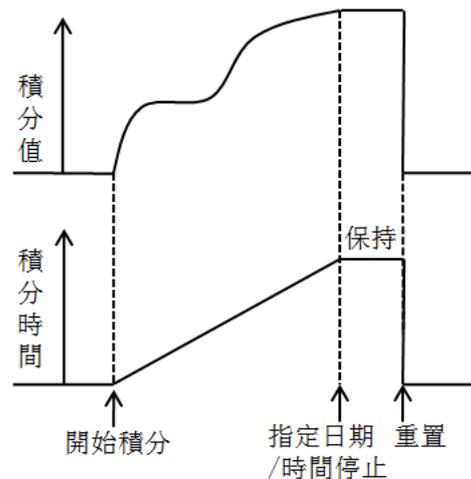


- **TIME**：在即時停止模式下，可以設置停止積分模式日期。當到達所設日期後，

停止積分。當設定時間結束，或當積分值達到最大/最小顯示積分值時，停止積分，保持當時的積分時間和積分值。



- **TInterval**：在定時停止模式下，可以設置積分測量時間長度。當達到設定的結束日期和時間，或當積分值達到最大/最小顯示積分值時，停止積分，保持當時的積分時間和積分值。



Auto Clear：用於打開(ON)或關閉(OFF)積分自動清零功能。On：當按 **START** 鍵開始積分時，積分重新開始。OFF：當按 **START** 鍵開始積分時，積分值以上次結束的積分值重新開始積分。

Auto Cal：用於打開(ON)或關閉(OFF)積分自動校準功能。打開積分自動校準後，執行調零，此時將對剛測得的功率和電流值進行積分。

WP type：用於選擇正負瓦時的積分方式。積分方式有以下 4 種。

- 充電/放電 (**Charge/Discharge**)：測量 DC 的正負瓦時(採樣資料積分)。
- 賣電/買電 (**Sold/Bought**)：測量 AC 的正負瓦時(每個資料更新週期內的數值積分)。

q type：用於選擇電流積分方式，可選擇的電流積分方式有如下幾種。

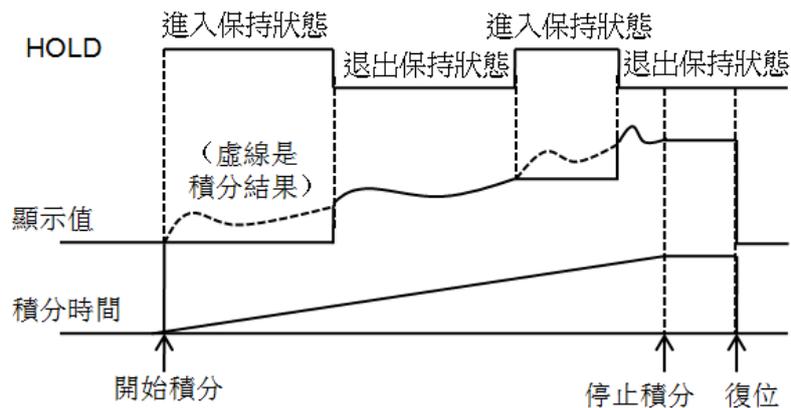
- rms: 有效值；
- mn: 校準到有效值的整流平均值；
- dc: 簡單平均；
- rmn: 整流平均值；
- ac: 交流成分。

5.3 積分操作

當啟用積分測量功能時，您可以對當前積分資訊進行保持和退出、開始和停止等操作，詳細步驟如下：

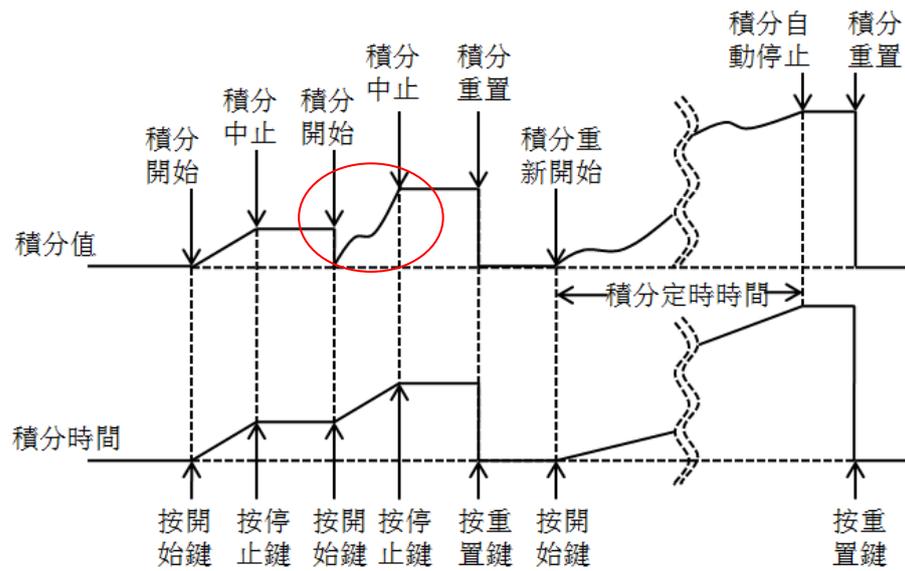
操作步驟

1. 按“Integ”進入積分顯示介面。
2. 在積分測量顯示介面中。按下“START”參數對應的軟鍵，啟動或恢復積分運算。介面中顯示 Start 狀態並顯示積分運算值。
3. 當需要保持當前積分狀態和積分結果時，您可以按“RUN HOLD”參數對應的軟鍵時，無論積分運算是否在運行，積分結果的顯示和通信輸出都保持當前狀態不變。
4. 當需要繼續執行積分運算，複按“RUN HOLD”參數對應的軟鍵，退出保持狀態，功率表會顯示執行退出保持狀態操作時的積分結果。保持/運行積分結果顯示示意圖如下。

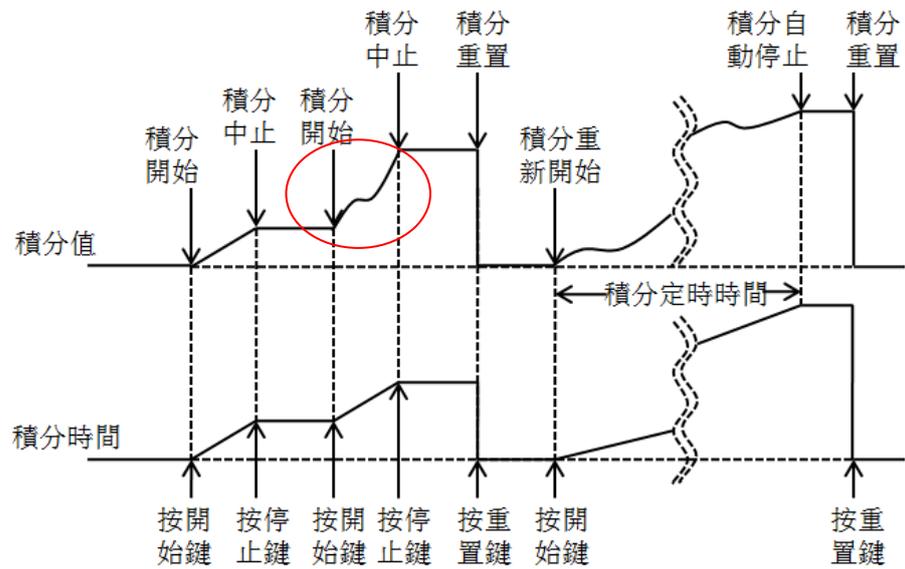


5. 當需要暫停積分運算時，按“Stop”參數對應的軟鍵，暫停積分運算。
6. 按“RESET”參數對應的軟鍵則重置積分值和積分時間。啟動、暫停和重置積分運算的狀態關係圖如下。

- Auto Clear：選擇 ON 時。



- Auto Clear：選擇 OFF 時。



第六章 諧波測量功能

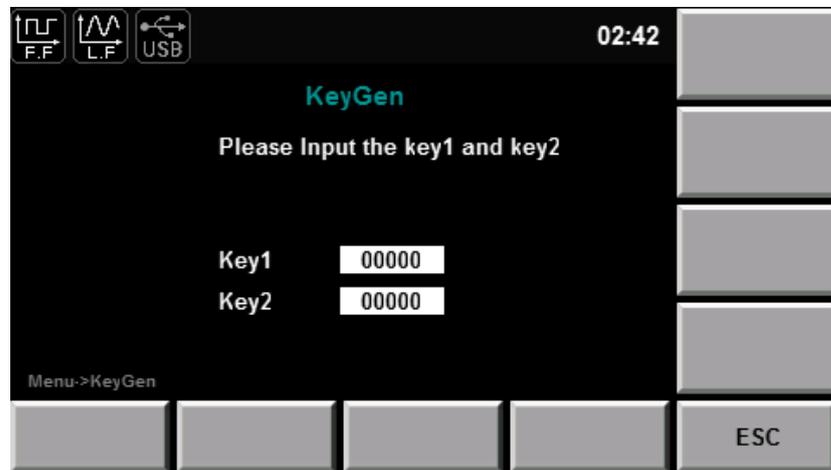
本章將詳細描述 IT9121E 功率表的諧波測量功能特性和使用方法。IT9121E 功率表的諧波功能為選配功能，受金鑰控制，若需增加此功能，請聯繫 ITECH 索取金鑰。

6.1 增加諧波功能

增加諧波功能的操作方法如下：

操作步驟：

1. 按“Menu”鍵，進入系統設置頁面。
2. 按“KEYGEN”鍵，進入金鑰輸入介面。



3. 利用旋鈕和 ◀ ▶ 鍵，輸入金鑰。例：若金鑰是 0123456789，則 Key1 輸入 01234，Key2 輸入 56789。
4. 按 鍵確認，諧波功能增加完成。

6.2 基本概念

IT9121E 功率錶帶寬為 100kHz，可實現高速及動態範圍更寬廣的諧波測量。在諧波模式下實現電壓、電流及各次諧波的有功功率、無功功率、相位和總諧波失真因數（THD）的測試。此外，IT9121E 可進行多次諧波測量，最高可測量基頻的 50 次諧波。

IT9121E 功率表將各次諧波參量通過列表或柱狀圖的方式顯示，使測試結果分析更加一目了然。

介面軟鍵介紹

選擇 “” 按鈕，諧波測量的初始介面如下圖。



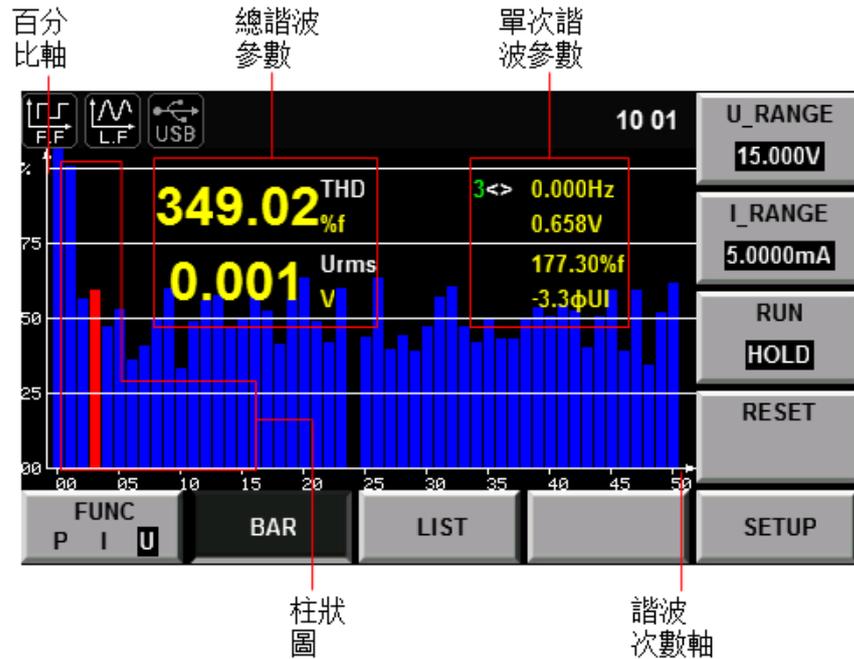
諧波測量介面資訊說明：

參數名稱	參數說明
U_RANGE	電壓量程設置，按該參數對應的軟鍵可以設置電壓量程。
I_RANGE	電流量程設置，按該參數對應的軟鍵可以設置電流量程。
RUN/HOLD	運行/停止，按該參數對應的軟鍵選擇諧波狀態運行或保持。
RESET	復位。
FUNC(P/I/U)	功能選擇（功率/電流/電壓）。
BAR	柱狀圖顯示。
LIST	清單顯示。
SETUP	參數設置。

諧波資訊介紹

- 諧波柱狀圖介面說明

在諧波測量介面選擇“BAR”按鈕，則顯示諧波測量結果柱狀圖。柱狀圖用於顯示各次諧波所占的百分比，諧波展示可以選擇全序列、奇序列和偶序列展示。如下圖所示全序列諧波柱狀圖。



介面資訊說明：

總諧波參數：總諧波參數有總諧波失真因數(THD)和總諧波含量，所選擇的測量功能不同時，顯示的諧波參數也不同。按“FUNC”參數對應的軟鍵選擇測量不同的功能，每按一次測量功能依次選擇 P/I/U，不同功能的參數含義如下：

- ◆ 功率 (P)：功率的總諧波失真率和總諧波功率
- ◆ 電流 (I)：電流的總諧波失真率和總諧波電流
- ◆ 電壓 (U)：電壓的總諧波失真率和總諧波電壓

單次諧波參數：顯示單次諧波的頻率、諧波含量、諧波失真因數和相位。使用者可旋轉旋鈕選擇所要顯示的單次諧波，且該次諧波在柱狀圖中以紅色顯示。

● 諧波清單介面說明

在諧波測量介面選擇“LIST”按鈕，則顯示諧波測量結果清單，該清單用於顯示各次諧波下的電壓，電流，有功功率，無功功率，相位和總諧波失真因數(THD)。諧波列表展示可以選擇全序列、奇序列和偶序列展示。如下圖所示全序列諧波列表。



諧波含量：該清單可顯示單次諧波的所有諧波含量，包括電壓、電流和功率。您可以通過左右鍵翻頁查看其他諧波參數。此時行捲軸，當前頁面呈高亮度白色圓圈顯示，測量參數說明如下表所示：

縮寫	說明	縮寫	說明
U(V)	電壓	$\varphi_{UI}(\circ)$	k 次諧波電壓和諧波電流的相位差
I(mA)	電流	$\varphi_{UU}(\circ)$	諧波電壓 U(k) 與基波 U(1) 的相位差
P(W)	有功功率	$\varphi_{II}(\circ)$	諧波電流 I(k) 與基波 I(1) 的相位差
S(VA)	視在功率	U(%r) / U(%f)	電壓諧波失真因數
Q(var)	無功功率	I(%r) / I(%f)	電流諧波失真因數
PF()	功率因數	P(%r) / P(%f)	有功功率諧波失真因數

諧波次數列：LIST 可顯示 1-50 次所有諧波信號的資料，可選擇全序列/奇序列/偶序列顯示。通過 Up/Down 上下移動顯示未顯示的列，即未顯示的單次諧波資料。此時列捲軸，當前頁面呈高亮度青色條狀顯示。

6.3 設置諧波測量配置

您可以設置諧波測量的失真因數運算公式，PLL 源，諧波序列、諧波分析次數，詳細步驟如下：

操作步驟

1. 按 “” 進入諧波測量介面。
2. 在諧波測量顯示介面中按 “SETUP” 參數對應的軟鍵，進入諧波參數配置介面。按 “ ” 鍵選中需要設置的參數，如下圖所示。



參數說明：

參數	說明
THD Formal	失真因數運算公式。%r：以包含所有諧波的整個電流（或電壓、功率）的幅值的百分比方式顯示諧波。%f：以基波電流（或電壓、功率）百分比的方式顯示諧波。
PLL Source	選擇 PLL (Phase Locked Loop) 源：U/I/OFF。用於確定解析諧波次數時作為基準的基波週期。
Serial	諧波序列：全序列/奇序列/偶序列
Order Max	設定諧波分析次數（1-50），可以指定諧波的測量範圍。這些指定的分析次數用於求取失真因素的數值資料。

失真因數運算公式：

失真因數運算公式可選擇以下 2 種計算方式：

- %r：從最小諧波次數(0 次)到最大諧波次數(在分析次數上限值以內)的所有諧波測量資料作為分母。
- %f：基波(1 次)成分的資料作為分母。

不同測量功能的失真因數運算公式和求法如下：

測量功能	運算公式和求法	
	%r	%f
電壓的諧波失真因數	$\frac{U(k)}{U(Total)}$	$\frac{U(k)}{U(1)}$
電流的諧波失真因數	$\frac{I(k)}{I(Total)}$	$\frac{I(k)}{I(1)}$
有功功率的諧波失真因數	$\frac{P(k)}{P(Total)}$	$\frac{P(k)}{P(1)}$
電壓的總諧波失真率	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{\max} U(k)^2}}{U(Total)}$	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{\max} U(k)^2}}{U(1)}$

電流的總諧波失真率	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{\max} I(k)^2}}{I(\text{Total})}$	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{\max} I(k)^2}}{I(1)}$
有功功率的總諧波失真率	$\frac{\sum_{k=2}^{\max} P(k)}{P(\text{Total})}$	$\frac{\sum_{k=2}^{\max} P(k)}{P(1)}$

 說明

其中總諧波的演算法為： $U(\text{Total}) = \sqrt{\sum_{k=0}^{\max} U(k)^2}$ ， $I(\text{Total}) = \sqrt{\sum_{k=0}^{\max} I(k)^2}$ ， $P(\text{Total}) = \sum_{k=0}^{\max} P(k)$ 。
 k 表示諧波次數，max 表示分析次數上限值。max 由 PLL 源頻率自動決定，最大可達 50 次

PLL 源

在諧波模式下，IT9121E 使用 PLL 對輸入信號進行倍頻，並將倍頻輸出信號作為儀器內 A/D 的採樣時鐘，從而達到同步採樣的目的。因此 PLL 源信號的頻率，決定了儀器內 A/D 的採樣時鐘，而 PLL 源信號的品質，也會影響採樣資料的穩定性和準確度。

- PLL 源選擇

可選擇輸入單元電壓或電流作為 PLL 源。用於確定解析諧波次數時作為基準的基波週期。PLL 源的基波頻率在 10Hz ~ 1.2kHz 範圍內。

- PLL 源選擇注意事項

請選擇與諧波測量物件信號週期相同的信號。為穩定地測量諧波，請盡量選擇畸變少的輸入信號作為 PLL 源。如果 PLL 源的基波頻率變動或因波形畸變無法測量基波頻率，就無法獲得準確的測量結果。當被測專案是開關式電源且電壓信號相比電流信號畸變較少時，建議選擇電壓作為 PLL 源。

- PLL 源信號電平

如果作為 PLL 源輸入到單元的信號其振幅電平與量程相比很小，將無法與 PLL 同步。如果峰值因數設為 3，設定量程時應使 PLL 源的振幅電平至少超過量程的 50%。如果峰值因數設為 6，設定量程時應使 PLL 源的振幅電平至少超過量程的 100%。

 說明

當基波頻率小於等於 200Hz 時必須打開頻率濾波器。

如果基波頻率低於 440Hz 且含有高頻成分，建議打開頻率濾波器。該濾波器只對頻率測量回路有效。

如果 PLL 源的頻率發生變化，將在資料更新幾次後才開始顯示正確的測量值。因為 PLL 源或其頻率發生變化後，儀器內部的 PLL 回路需要重新檢測 PLL 源的頻率，所以可能無法馬上獲得正確的測量值。

諧波分析次數

諧波分析次數 k 是 0~分析次數上限值範圍內的一個整數。0 次為直流成分。分析次數上限值由 PLL 源頻率自動決定。諧波的分析次數上限值可以自動決定或手動設定，取兩者中的較小值。最大可達 50 次。諧波的分析次數上限值和 PLL 源的基

波頻率的關係如下表所示。

PLL 源的基波頻率	取樣速率	窗口寬度	分析次數上限值*
10Hz ~ 75Hz	f*1024	1	50
75Hz ~ 150Hz	f*512	2	32
150Hz ~ 300Hz	f*256	4	16
300Hz ~ 600Hz	f*128	8	8
600Hz ~ 1200Hz	f*64	16	4

* 可降低分析次數的上限值。



說明

如果由 PLL 源的基波頻率決定的分析視窗長度比資料更新週期長，將測不到諧波資料。此時請減小資料更新週期。例如，PLL 源的基波頻率 10Hz(週期:100ms) 時，分析視窗長度為 1 波，資料測量間隔為 100ms。而此時的諧波測量時間約大於等於 150ms(資料測量間隔+資料處理時間)。因此，請選擇 250ms 或 250ms 以上的資料更新率測量並顯示諧波資料。

第七章 日常維護

本章將介紹 IT9121E 功率表的一般維護項和維護方法。

7.1 自檢

IT9121E 功率表提供自檢功能，自檢詳細步驟請參見《IT9121E 安裝說明》第三章節開機自檢內容。

7.2 錯誤資訊參考

IT9121E 功率表提供詳細的錯誤及提示資訊功能，方便使用者在測量和使用過程中方便的定位問題和執行測量。

本節介紹 IT9121E 功率表所提供的所有錯誤資訊及錯誤原因和處理方法。並列出所有提示資訊。

提示資訊清單

提示資訊	提示資訊解釋
Cal Zero is working!	儀器正在校零中！
Cal Zero is completed!	儀器校零完成！
Test screen	自檢液晶屏。
Test dsp	自檢 DSP。
Test beep	自檢蜂鳴器。
SelfTest is finished!	儀器自檢完成！
Softkey is not available	當前本軟鍵不可用。
Time set ok!	時間設置完成！
Meter Initialization	通用測量初始化。
Integ Initialization	積分功能初始化。
Scope Initialization	示波功能初始化。
Harmonic Initialization	諧波功能初始化。
Inrush Initialization	浪湧功能初始化。
Setup Initialization	設置初始化。
System Initialization	系統初始化。
Initialization is finished!	初始化完成！
Integ start	積分開始。
Integ stop	積分停止。
Integ time up	積分時間到。
Max page has been reached.	已達到最大頁數。
One page should exist at least	最少應該保留一頁。
Not used in current state	當前操作不可用。
Please reset first	請先復位。
The key is invalid, please confirm it.	金鑰無效，請確認。
Harmnoic is not Authorized !	諧波功能不可用！

錯誤資訊清單

錯誤資訊	錯誤資訊解釋
usb is not detected	【錯誤描述】未發現 USB 週邊設備。 【可能原因】未插入 USB 週邊設備。 【處理方法】請插入 U 盤 USB 週邊設備，再執行拷貝螢幕操作。
Save screen fail	【錯誤描述】保存螢幕失敗。 【可能原因】USB 連接中斷 【處理方法】請重新插入 USB 週邊設備。
Start time is less than current	【錯誤描述】開始時間少於當前時間。 【可能原因】積分設置錯誤。 【處理方法】請重新設置積分開始時間。
End time is less than current	【錯誤描述】結束時間少於當前時間 【可能原因】積分設置錯誤。 【處理方法】請重新設置積分結束時間。
Timer must be larger than zero.	【錯誤描述】定時時間必須大於 0。 【可能原因】積分定時時間設置錯誤。 【處理方法】請重新設置積分定時時間。
Harmonic open fail	【錯誤描述】諧波功能打開失敗。 【可能原因】通信異常。 【處理方法】檢查通信連接線。
Integ open fail	【錯誤描述】積分功能打開失敗。 【可能原因】通信異常。 【處理方法】檢查通信連接線。
Integ start fail	【錯誤描述】積分開始失敗。 【可能原因】通信異常。 【處理方法】檢查通信連接線。
Integ stop fail	【錯誤描述】積分停止失敗。 【可能原因】通信異常。 【處理方法】檢查通信連接線。
Scope openfail	【錯誤描述】示波功能打開失敗。 【可能原因】通信異常。 【處理方法】檢查通信連接線。
Time set fail	【錯誤描述】時間設置失敗。 【可能原因】時間設置非法。 【處理方法】系統時間重新設置。
Cal zero fail	【錯誤描述】調零失敗。 【可能原因】通信異常。 【處理方法】檢查通信連接線。

7.3 日常維護

介紹設備日常涉及到的基本維護。比如清潔或允許用戶自行維修的操作等。

清潔設備

請用一塊幹布或者微濕的布輕拭，不得隨意擦拭機器內部。清潔前請務必切斷電源。

初始化

執行該操作，將系統設置恢復出廠預設值。

1. 在“Menu”介面中選擇“SYSTEM > INITIAL”進入系統初始化介面中。如下圖所示。



2. 利用 ▲ ▼ 按鍵，選中需初始化的功能表項目（符號背景為藍色），功能表項目後字元 ✓ 表示初始化該項，✘ 表示不初始化該項。
3. 按下介面右側符號對應的軟鍵，選則是否初始化該功能表項目。或利用介面下方軟鍵 “”（初始所有功能表項目）或 “”（所有功能表項目不執行初始化）。
4. 按下“START”軟鍵，系統進行初始化設置。按 ESC 鍵退出。

7.4 聯繫 ITECH 工程師

本節介紹當儀器出現故障時使用者需要做的操作流程。

聯繫前準備

當儀器發生故障後，想返回艾德克斯公司維修或聯繫工程師前時，您需要先做以下準備。

1. 完成“設備故障自檢”章節中的各項檢查，並確認是否依然存在問題。
2. 依然存在問題，請仔細閱讀手冊前言中的保固服務及保固限制內容。確認您的儀器符合保固服務條件。

3. 如果您的儀器需要寄回廠家進行維修，請參見“7.5 返廠維修”中的說明。

設備故障自檢

當儀器發生故障時，請自檢做好以下檢查，如果通過簡單的檢查操作能恢復儀器故障將節省您維修成本和時間。在聯繫 ITECH 工程師前，請您做好以下檢查：

- 檢查功率表是否被供電
- 檢查功率表是否正常開啟
- 檢查儀器保險絲是否完好無損
- 檢查其他連接件是否正常，包括電纜、插頭等連接正確
- 檢查儀器在使用過程中的系統組態是否正確
- 檢查儀器自檢成功並各項規格和性能在指標範圍內
- 檢查儀器是否顯示錯誤資訊
- 使用其他儀器代替該儀器進行操作確認

收集 SN 編號

艾德克斯公司將頻繁改進其產品提供其性能、可用性和可靠性。艾德克斯公司服務人員會記錄每台儀器的變更記錄，所有相關資訊都根據每台儀器的序號來唯一標示。返廠維修的設備必須以 SN 編號作為跟蹤 ID。

當聯繫工程師時儀器有效的 SN 編號將是您得到有效的服務和完整資訊的有效保證。您可以通過以下方式獲取儀器 SN 編號：

1. 按“Menu”鍵進去功率表系統設置頁面。
2. 按“SYSTEM”鍵可進入“SYSTEM INFO”介面查看產品型號、產品序號及軟體版本號等資訊。



在該頁面中，Serial 是該功率表的 SN 編號。

3. 請記錄該 SN 編號。

校準間隔

艾德克斯電子建議 IT9121E 功率表校準頻率為 1 次/1 年。

7.5 返廠維修

當您的儀器需要返回廠家進行維修時，請閱讀以下內容：

包裝儀器

當儀器需要返廠維修時，請參照下列步驟包裝你所需要寄出的儀器。

1. 請將需要維修的儀器裝入發貨時使用的包裝箱，並附帶相關附件。
2. 提供詳細的問題描述，如相關錯誤資訊的拷貝檔和任何關於問題的表現資訊。

小心

- 儀器運送過程中如果使用非指定的包裝時有可能導致儀器損壞，所以請使用發貨時的專用包裝箱，並儘量按照發貨時的包裝標準進行包裝。
- 請勿使用任何形狀的苯乙烯微粒作為包裝材料。它們不能很好的固定儀器在包裝箱的位置，也不能防止儀器在包裝箱內晃動，而且苯乙烯微粒產生的靜電會損壞儀器，微粒進入後面板孔等情況也會損壞儀器。

3. 運送時請注意閱讀文檔前言關於保固服務中運送費用的相關說明。

第八章 技術規格

一般規格

產品型號	IT9121E
電源電壓	100VAC – 240VAC 50/60HZ
預熱時間	大於30分鐘
工作環境	溫度： 5°C – 40：
	濕度：20%RH – 80%RH（無結露）
	高度：小於等於2000m
存放環境	溫度： -20°C – 50°C
	濕度：20%RH – 80%RH（無結露）
	高度：小於等於2000m
安裝場所	室內
安全	IEC 61010-1、EN 61010-1、測量CAT II
污染等級	2級
EMC	IEC 61326
最大功耗	50VA
電池備份	備份設置參數
尺寸	214.5mmW×88.2mmH×354.6mmD
重量（淨重）	3kg

介面顯示

項目	詳細資訊	
顯示介面規格	尺寸：	4.3 英寸TFT 彩色液晶顯示幕
	全屏圖元：	480（水準）× 272（垂直）點
	波形顯示圖元：	384（水準）× 194（垂直）點
	操作溫度：	-20°C ~ 70°C
	存儲溫度：	-30度 ~ 80°C
	數值顯示	目前設為矩陣顯示，（可選擇顯示陣列數）

輸入參數

輸入參數	參數描述	
輸入端子類型	電壓	插入式安全端子（香蕉插座）
輸入類型	電流	直接輸入 大接線柱
		感測器輸入 安全DB9介面
輸入類型	電壓	浮地輸入，電阻分壓輸入
	電流	浮地輸入，分流器輸入
測量量程	電壓	CF=3:15V, 30V, 60V, 150V, 300V, 600V. CF=6:7.5V, 15V, 30V, 75V, 150, 300V.

輸入參數	參數描述		
	電流	直接輸入	CF=3：5mA，10mA，20mA，50mA，100mA，200mA，0.5A，1A，2A，5A，10A，20A。 CF=6：2.5mA，5mA，10mA，25mA，50mA，100mA，250mA，0.5A，1A，2.5A，5A，10A。
		感測器輸入	EX1， CF=3：2.5V，5V，10V。 CF=6：1.25V，2.5V，5V。 EX2， CF=3：50mV，100mV，200mV，500mV，1V，2V。 CF=6：25mV，50mV，100mV，250mV，500mV，1V。
輸入阻抗	電壓	輸入電阻：2M Ω ，輸入電容：約13pF（與電阻並聯方式）	
	電流	直接輸入量程 5mA~200mA	輸入電阻：約505m Ω 輸入電感：0.1 μ H
		直接輸入量程 0.5A~20A	輸入電阻：約5m Ω 輸入電感：0.1 μ H
		感測器輸入	EX1輸入電阻：100k Ω （2.5V~10V） EX2輸入電阻：20k Ω （50mV~2V）
連續最大允許輸入值	電壓	1.5kV 的峰值和1kV 電壓有效值中取較小值	
	電流	直接輸入量程 5mA~200mA	30A 的峰值和20A 電流有效值中取較小值
		直接輸入量程 0.5A~20A	100A 的峰值和30A 電流有效值中取較小值
		感測器輸入	峰值不超過額定量程的5 倍
暫態最大允許輸入值（1s）	電壓	2kV 的峰值和1.5kV 電壓有效值中取較小值	
	電流	直接輸入量程 5mA~200mA	30A 的峰值和20A 電流有效值中取較小值
		直接輸入量程 0.5A~20A	150A 的峰值和40A 電流有效值中取較小值
		感測器輸入	峰值不超過額定量程的10 倍
輸入頻寬	DC，0.5Hz~100KHz		
最大連續共模電壓	600Vrms，CAT II		
線路濾波器	可選擇OFF，截止頻率為500Hz		
頻率濾波器	可選擇OFF，截止頻率為500Hz		
數字濾波器	可選擇OFF，截止頻率為5KHz 和10KHz（目前此機型未設置此項）		
量程	可以單獨設置每個輸入單元的量程		
A/D 轉換器	電壓與電流輸入同時轉換 解析度：18-bit 最大轉換率：10 μ s		

電壓和電流精度

項目	規格	
測量條件	溫度：	23±5° C，濕度：30 ~ 75%RH.
	輸入波形：	正弦波，峰值因數：3，共模電壓：0V
	顯示位元數：	5 位(包含小數點為6位)
	頻率濾波器：	打開用以測量小於等於200Hz 的電壓或電流
	充分預熱後30分鐘	
	零電平補償或測量量程改變後	
精度 (以下精度是讀數誤差和量程誤差之和) * 讀數誤差公式中的f 是輸入信號的頻率，單位是kHz。	DC	± (讀數的0.1%+ 量程的0.2%)
	0.5Hz ≤ f < 45Hz	± (讀數的0.1%+ 量程的0.2%)
	45Hz ≤ f ≤ 66Hz	± (讀數的0.1%+ 量程的0.1%)
	66Hz < f ≤ 1kHz	± (讀數的0.1%+ 量程的0.2%)
	1kHz < f ≤ 10kHz	± { 讀數的(0.07×f)%+ 量程的0.3%}
	10kHz < f ≤ 100kHz	± (讀數的0.5%+ 量程的0.5%) ± [讀數的{0.04×(f-10)}%]

電流解析度		電壓解析度	
電流量程	解析度	電壓量程	解析度
5mA	0.0001mA	15V	1mV
10mA	0.001mA	30V	1mV
20mA	0.001mA	60V	1mV
50mA	0.001mA	150V	10mV
100mA	0.01mA	300V	10mV
200mA	0.01mA	600V	10mV
500mA	0.01mA	-	-
1A	0.1 mA		
2A	0.1 mA		
5A	0.1 mA		
10A	1 mA		
20A	1 mA		

功率精度

項目	規格
測量條件	與電壓和電流條件相同。• 功率因數：1
精度	

項目	規格	
	DC	± (讀數的0.1%+ 量程的0.2%)
	0.5Hz ≤ f < 45Hz	± (讀數的0.3%+ 量程的0.2%)
	45Hz ≤ f ≤ 66Hz	± (讀數的0.1%+ 量程的0.1%)
	66Hz < f ≤ 1kHz	± (讀數的0.2%+ 量程的0.2%)
	1kHz < f ≤ 10kHz	± (讀數的0.1%+ 量程的0.3%) ± [讀數的 {0.067 × (f-1)}%]
	10kHz < f ≤ 100kHz	± (讀數的0.5%+ 量程的0.5%) ± [讀數的 {0.09 × (f-10)}%]
功率因數的影響	當功率因數(PF)=0 時(S: 視在功率) <ul style="list-style-type: none"> • 45Hz ≤ f ≤ 66Hz: ± S 的0.2% • 最高到100kHz: ± {S 的(0.2+0.2 × f)%} , 是參考值。 f 是輸入信號的頻率, 單位kHz。 當0 < PF < 1 時(θ: 電壓與電流的相位角) $(\text{功率讀數}) \times [(\text{功率讀數誤差}\%) + (\text{功率量程誤差}\%) \times (\text{功率量程} / \text{視在功率顯示值}) + \{\tan\theta \times (\text{PF}=0 \text{ 時的影響}\%)\}]$	
線路濾波器打開時	45 ~ 66Hz: 增加讀數的0.3%。 < 45Hz: 增加讀數的1%。	
溫度係數	與電壓和電流的溫度係數相同	
峰值因數6 時的精度	峰值因數3 時測量量程誤差的2 倍值	
視在功率S 的精度	電壓精度+ 電流精度	
無功功率Q 的精度	視在功率的精度+ 量程的 $((\sqrt{1-1.0004-PF^2}) - (\sqrt{1-PF^2})) \times 100\%$	
功率因數PF 的精度	$\pm [(PF - PF/1.0002) + \cos\theta - \cos\{\theta + \sin^{-1}(PF=0 \text{ 時功率因數的影響}\%/100)\}] \pm 1 \text{ 位}$ 電壓和電流為額定量程, θ 是電壓和電流的相位差。	
相位差θ 的精度	$\pm [\theta - \cos^{-1}(PF/1.0002) + \sin^{-1}\{ (PF=0 \text{ 時功率因數的影響}\%/100)\}]$ deg ± 1 位 電壓和電流為額定量程。	

功率解析度							
量程	電壓量程						
	15V	30V	60V	150V	300V	600V	
電流量程	5mA	0.001mW/mvar/mVA	0.01mW/mvar/mVA	0.01mW/mvar/mVA	0.01mW/mvar/mVA	0.1mW/mvar/mVA	0.1mW/mvar/mVA
	10mA	0.01mW/mvar/mVA	0.01mW/mvar/mVA	0.01mW/mvar/mVA	0.1mW/mvar/mVA	0.1mW/mvar/mVA	0.1mW/mvar/mVA
	20mA	0.01mW/mvar/mVA	0.01mW/mvar/mVA	0.01mW/mvar/mVA	0.1mW/mvar/mVA	0.1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA
	50mA	0.01mW/mvar/mVA	0.1mW/mvar/mVA	0.1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA
	100	0.1mW/mvar/mVA	0.1mW/mvar/mVA	0.1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA

mA	mVA	r/mVA	r/mVA	mVA	mVA	mVA
200 mA	0.1mW/mvar/mVA	0.1mW/mvar/r/mVA	1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA	10mW/mvar/r/mVA
500 mA	0.1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA	10mW/mvar/r/mVA	10mW/mvar/r/mVA
1A	1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA	10mW/mvar/mVA	10mW/mvar/r/mVA	10mW/mvar/r/mVA
2A	1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA	10mW/mvar/mVA	10mW/mvar/mVA	10mW/mvar/r/mVA	0.1W/var/VA
5A	1mW/mvar/mVA	10mW/mvar/mVA	10mW/mvar/mVA	10mW/mvar/mVA	0.1W/var/VA	0.1W/var/VA
10A	10mW/mvar/mVA	10mW/mvar/mVA	10mW/var/VA	0.1W/var/VA	0.1W/var/VA	0.1W/var/VA
20A	10mW/mvar/mVA	10mW/mvar/mVA	0.1W/var/VA	0.1W/var/VA	0.1W/var/VA	1W/var/VA

常規電壓、電流和功率測量功能

項目	規格	
測量方法	數字採樣法	
峰值因數	3 或6	
接線方式	(單輸入型)：單相2 線制(1P2W)	
量程切換	可選手動或自動量程	
自動量程	量程自動升檔 當滿足以下任一條件時量程升檔。 <ul style="list-style-type: none"> • Urms 或Irms 超過當前設置量程的110%。 • 峰值因數3：輸入信號的Upk、Ipk 值超過當前設置量程的330%。 • 峰值因數6：輸入信號的Upk、Ipk 值超過當前設置量程的660%。 量程自動降檔 當滿足以下所有條件時量程降檔。 <ul style="list-style-type: none"> • Urms 或Irms 小於等於當前測量量程的30%。 • 峰值因數3：輸入信號的Upk、Ipk 值小於下檔量程的300%。 • 峰值因數6：輸入信號的Upk、Ipk 值小於下檔量程的600%。 	
	名稱	符號和含義
測量參數	電壓、電流	可選RMS：(電壓、電流的真有效值)、MEAN：(電壓、電流的校準到有效值的整流平均值)、DC：(電壓、電流的簡單平均值)、RMN：(電壓、電流的整流平均值)、AC：(電壓、電流的交流成分)、PP：(電壓、電流的峰峰值)

項目	規格	
	有功功率[W]	P
	無功功率[var]	Q
	視在功率[VA]	S
	功率因數	PF
	相位差(°)	φ
	頻率(Hz)	f _U (FreqU): 電壓頻率、f _I (FreqI): 電流頻率
	電壓最大值和最小值(V)	U _{pk+} : (電壓正峰值)、U _{pk-} : (電壓負峰值)
	電流最大值和最小值(A)	I _{pk+} : (電流正峰值)、I _{pk-} : (電流負峰值)
	峰值因數 (峰值與有效值的比值)	U _{cf} : 電壓峰值因數, I _{cf} : 電流峰值因數
	積分	Time: (積分時間)、WP: (正負瓦時之和)、WP+: (正P之和(消耗瓦時))、WP-: (負P之和(回饋電源的瓦時))、q: (正負安時之和)、q+: (正電流之和(安時))、q-: (負電流之和(安時))
測量同步源	可選擇信號的電壓、電流或資料更新週期的整個區間作為測量時的同步源	
線路濾波器	可選OFF 或ON(截止頻率500Hz)	
峰值測量	從採樣得到的暫態電壓或暫態電流測量電壓或電流的峰值(最大值、最小值)	

頻率測量

項目	規格	
測量項目	可以測量輸入到設置單元的電壓或電流頻率。	
頻率測量範圍	根據以下資料更新週期(後述)而變化	
	資料更新週期	測量量程
	0.1s	25Hz ≤ f ≤ 100kHz
	0.25s	10Hz ≤ f ≤ 100kHz
	0.5s	5Hz ≤ f ≤ 100kHz
	1s	2.5Hz ≤ f ≤ 100kHz
	2s	1.5Hz ≤ f ≤ 50kHz
	5s	0.5Hz ≤ f ≤ 20kHz
頻率濾波器	可選OFF 或ON(截止頻率500Hz)	
精度	要求: 峰值因數3 時, 輸入信號電平大於等於測量量程的30%(峰值因數6 時, 大於等於60%)	

項目	規格
	<ul style="list-style-type: none"> 當測量電壓或電流小於等於200Hz 時打開頻率濾波器。 精度：±（讀數的0.06%）

量程	頻率解析度
$f < 10\text{Hz}$	0.001 Hz
$10\text{Hz} \leq f < 100\text{Hz}$	0.01 Hz
$100\text{Hz} \leq f < 1000\text{Hz}$	0.1 Hz
$1\text{kHz} \leq f < 10\text{kHz}$	1 Hz
$10\text{kHz} \leq f < 100\text{kHz}$	10 Hz

諧波測量

測量項目	所有已安裝單元	
方法	PLL 同步法	
頻率範圍	PLL 源的基波頻率在10Hz ~ 1.2kHz 範圍內。	
PLL 源	選擇各輸入單元電壓或電流。 輸入電平 峰值因數3 時，大於等於額定量程的50%。 峰值因數6 時，大於等於額定量程的100%。 當基波頻率小於等於200Hz 時必須打開頻率濾波器。	
FFT 數據字長	1024	
諧波測量參數	名稱	符號和含義

	電壓(V)	$U(k)$: k次諧波電壓的有效值	$U(\text{Total})$: 電壓有效值
	電流(A)	$I(k)$: k次諧波電壓的有效值	$I(\text{Total})$: 電壓有效值
	有功功率(W)	$P(k)$: k次諧波的有功功率	$P(\text{Total})$: 有功功率
	視在功率(VA)	$S(k)$: k次諧波的視在功	$S(\text{Total})$: 總視在功率
	無功功率(var)	$Q(k)$: k次諧波的無功功率	$Q(\text{Total})$: 總無功功率
	功率因數	$PF(k)$: k次諧波的功率因數	$PF(\text{Total})$: 總功率因數
	相位差($^{\circ}$)	$\varphi(k)$: k次諧波電壓和諧波電流的相位差、 $\varphi U(k)$: 諧波電壓 $U(k)$ 與基波 $U(1)$ 的相位差、 $\varphi I(k)$: 諧波電流 $I(k)$ 與基波 $I(1)$ 的相位差	φ : (總)相位差
諧波失真因素(%)	$Uhdf(k)$: 諧波電壓 $U(k)$ 與 $U(1)$ 或 $U(\text{Total})$ 、 $Ihdf(k)$: 諧波電流 $I(k)$ 與 $I(1)$ 或 $I(\text{Total})$ 的比值、 $Phdf(k)$: 諧波有功功率 $P(k)$ 與 $P(1)$ 或 $P(\text{Total})$ 的比值；		
總諧波失真(%)	U_{thd} : 總諧波電壓與 $U(1)$ 或 $U(\text{Total})$ 的比值、 I_{thd} : 總諧波電流與 $I(1)$ 或 $I(\text{Total})$ 的比值、 P_{thd} : 總諧波有功功率與 $P(1)$ 或 $P(\text{Total})$ 的比值；		
視窗功能	矩形		

諧波表格說明：諧波次數 k 是 0^{\sim} 分析次數上限值範圍內的一個整數。 0 次為直流成分。諧波的分析次數上限值可以自動決定或手動設定，取兩者中的較小值。最大可達50次。

常規諧波採樣

基波頻率	取樣速率	窗口寬度	分析次數上限值*
10Hz ~ 75Hz	$f*1024$	1	50
75Hz ~ 150Hz	$f*512$	2	32
150Hz ~ 300Hz	$f*256$	4	16
300Hz ~ 600Hz	$f*128$	8	8
600Hz ~ 1200Hz	$f*64$	16	4
* 可降低分析次數的上限值。			

精度

(以下精度是讀數誤差和量程誤差之和。)
當線路濾波器關閉時

頻率	電壓	電流	功率
$10\text{Hz} \leq f < 45\text{Hz}$	讀數的 0.15%	讀數的 0.15%	讀數的 0.15%

	+量程的 0.35%	+量程的 0.35%	+量程的 0.50%
45Hz ≤ f ≤ 440Hz	讀數的 0.15% +量程的 0.35%	讀數的 0.15% +量程的 0.35%	讀數的 0.25% +量程的 0.50%
440Hz < f ≤ 1kHz	讀數的 0.20% +量程的 0.35%	讀數的 0.20% +量程的 0.35%	讀數的 0.40% +量程的 0.50%
1kHz < f ≤ 2.5kHz	讀數的 0.80% + 量程的 0.45%	讀數的 0.80% +量程的 0.45%	讀數的 1.56% +量程的 0.60%
2.5kHz < f ≤ 5kHz	讀數的 3.05% +量程的 0.45%	讀數的 3.05% +量程的 0.45%	讀數的 5.77% +量程的 0.60%

示波功能

通道	2
測量	分別為電壓、電流
頻寬(-3dB)	DC 至 10 kHz
取樣速率	100kHz
記錄長度	各通道均為300點
水準系統	
水準刻度範圍	分別為：500us/格、1ms/格、2ms/格、5ms/格、10ms/格、20ms/格、50ms/格、100ms/格、200ms/格、500ms/格；
水準游標的精度	±4.0% 每格
垂直系統	
垂直刻度範圍	當 CF=3：量程/格 當 CF=6：量程*2/格
垂直游標的精度	±4.0% 每格
最大輸入電壓	1800V (DC+AC peak)
最大輸入電流	60A (DC+AC peak)
觸發系統	
觸發信源	電壓、電流、EXT
觸發類型	邊沿(上升沿、下降沿、任意沿)
觸發模式	自動，正常，單次

介面規格

USB 介面

項目	規格
介面類別型	B 型介面(插座)
電氣和機械規格	USB 2.0
傳輸速率	最大 12Mbps

項目	規格
埠數	1
供電電源	自供電
支援服務	遠程控制
支援系統	運行 Windows 7 (SP4 版或更新版)、Windows XP 或 Windows Vista 的個人電腦，標配 USB 介面。

USB 週邊設備介面

項目	規格
介面類別型	A 型 USB (插座)
電氣和機械規格	USB 2.0
傳輸速率	最大 12Mbps
埠數	1
供電電源	供電電源 5V、500mA2 (每埠)
支持 USB 大量存放區	USB 快閃記憶體 (滿足 USB Mass Storage Class 規格)
支援系統	運行 Windows 7 (SP4 版或更新版)、Windows XP 或 Windows Vista 的個人電腦，標配 USB 介面。

GP-IB 介面

項目	規格
可以使用的設備	美國 NI 公司 <ul style="list-style-type: none"> • AT-GPIB • PCI-GPIB 或 PCI-GPIB+ • PCMCIA-GPIB、PCMCIA-GPIB+ 或 PCIe-GPIB 驅動程式: NI-488.2M 1.60 版或更新版
電氣和機械規格	IEEE St' d 488-1978 (JIS C 1901-1987)
功能規格	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT1, C0
協議	IEEE St' d 488.2-1992
編碼	ISO (ASCII)
模式	可設位址模式

串口 (RS-232)

項目	規格
電氣規格	符合 EIA-232 (RS-232) 標準
連接方式	點對點
通信方式	全雙工
同步	起停同步
串列傳輸速率	可設置 (默認 9600)
起始位	1 bit
數據長度 (字長)	8 bits
校驗位	NONE
停止位	1 bit

乙太網通信

項目	規格
埠數	1
介面	RJ-45
電氣和機械規格	IEEE802.3
傳輸系統	乙太網(100BASE-TX)
傳輸速率	最大 100Mbps
通信協議	TCP/IP
支援設備	FTP 伺服器、DHCP、DNS、遠端控制(VXI-11)

聯繫我們

感謝您購買 ITECH 產品，如果您對本產品有任何疑問，請根據以下步驟聯繫我們：

1. 訪問艾德克斯網站 www.itechate.com。
2. 選擇您最方便的聯繫方式後進一步諮詢。