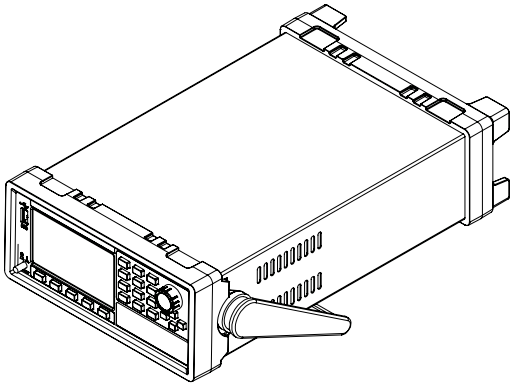
功率表

IT9120系列 用户指南



型号：IT9121E
版本号：V1.4

声明

© Itech Electronic, Co., Ltd. 2019
根据国际版权法，未经 Itech Electronic, Co., Ltd. 事先允许和书面同意，不得以任何形式（包括电子存储和检索或翻译为其他国家或地区语言）复制本手册中的任何内容。

手册部件号

IT9121E-402288

版本

第1版， 2019 年 12月 12 日发布

Itech Electronic, Co., Ltd.

商标声明

Pentium是 Intel Corporation在美国的注册商标。

Microsoft、Visual Studio、Windows 和 MS Windows是 Microsoft Corporation 在美国和 /或其他国家 /地区的商标。

担保

本文档中包含的材料 “按现状 ”提供，在将来版本中如有更改，恕不另行通知。此外，在适用法律允许的最大范围内，**ITECH** 不承诺与本手册及其包含的任何信息相关的任何明示或暗含的保证，包括但不限于对适销和适用于某种特定用途的暗含保证。 **ITECH** 对提供、使用或应用本文档及其包含的任何信息所引起的错误或偶发或间接损失概不负责。如 **ITECH** 与用户之间存在其他书面协议含有与本文档材料中所包含条款冲突的保证条款，以其他书面协议中的条款为准。

技术许可

本文档中描述的硬件和 / 或软件仅在得到许可的情况下提供并且只能根据许可进行使用或复制。

限制性权限声明

美国政府限制性权限。授权美国政府使用的软件和技术数据权限仅包括那些定制提供给最终用户的权限。ITECH 在软件和技术数据中提供本定制商业许可时遵循 FAR 12.211（技术数据）和 12.212（计算机软件）以及用于国防的 DFARS 252.227-7015（技术数据－商业制品）和 DFARS 227.7202-3（商业计算机软件或计算机软件文档中的权限）。

安全声明

小心

小心标志表示有危险。它要求在执行操作步骤时必须加以注意，如果不正确地执行或不遵守操作步骤，则可能导致产品损坏或重要数据丢失。在没有完全理解指定的条件且不满足这些条件的情况下，请勿继续执行小心标志所指示的任何不当操作。

警告

“警告 ”标志表示有危险。它要求在执行操作步骤时必须加以注意，如果不正确地执行操作或不遵守操作步骤，则可能导致人身伤亡。在没有完全理解指定的条件且不满足这些条件的情况下，请勿继续执行 “警告 ”标志所指示的任何不当操作。

说明

“说明”标志表示有提示，它要求在执行操作步骤时需要参考，给操作员提供窍门或信息补充。

认证与质量保证

IT9121E 功率表完全达到手册中所标称的各项技术指标。

保固服务

ITECH 公司对本产品的材料及制造，自出货日期起提供一年的质量保固服务（保固服务除以下保固限制内容）。本产品若需保固服务或修理，请将产品送回 ITECH 公司指定的维修单位。

- 若需要送回 ITECH 公司作保固服务的产品，顾客须预付寄送到 ITECH 维修部的单程运费，ITECH 公司将负责支付回程运费。
- 若从其它国家送回 ITECH 公司做保固服务，则所有运费、关税及其它税赋均须由顾客负担。

保证限制

保固服务不适用于因以下情况所造成的损坏：

- 顾客自行安装的电路造成的损坏，或顾客使用自己的产品造成的瑕疵；
- 顾客自行修改或维修过的产品；
- 顾客自行安装的电路造成的损坏或在指定的环境外操作本产品造成的损坏；
- 产品型号或机身序列号被改动、删除、移除或无法辨认；
- 由于事故造成的损坏，包括但不限于雷击、进水、火灾、滥用或疏忽。

安全标志

⎓	直流电	|	ON（电源合）
~	交流电	○	OFF(电源断)
≂	既有直流也有交流电	⎍	电源合闸状态
⏚	保护性接地端子	⎍	电源断开状态
⏚	接地端子	±	参考端子
⚠	危险标志	+	正接线柱
⚠	警告标志（请参阅本手册了解具体的“警告”或“小心”信息）	−	负接线柱
⏚	地线连接端标识	-	-

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

安全注意事项

在此仪器操作的各个阶段中，必须遵循以下一般安全预防措施。如果未遵循这些预防措施或本手册其他部分说明的特定警告，则会违反有关仪器的设计、制造和用途方面的安全标准。艾德克斯对用户不遵守这些预防措施的行为不承担任何责任。

警告

- 请勿使用已损坏的设备。在使用设备之前，请先检查其外壳。检查是否存在裂缝。请勿在含有易爆气体、蒸汽或粉尘的环境中操作本设备。
- 功率表的电压和电流测量端子可测试电压最大为 600V、电流为 20A，请勿接入过高的电压和电流，否则会烧坏设备！
- 请始终使用所提供的电缆连接设备。
- 在连接设备之前，请观察设备上的所有标记。
- 在连接 I/O 端子之前，请关闭设备和应用系统的电源。
- 请勿自行在仪器上安装替代零件，或执行任何未经授权的修改。
- 请勿在可拆卸的封盖被拆除或松动的情况下使用本设备。
- 请勿在进行自测试之前连接任何电缆和端子块。
- 请仅使用制造商提供的电源适配器以避免发生意外伤害。
- 严禁将本设备使用于生命维持系统或其他任何有安全要求的设备上。

小心

- 若未按照制造商指定的方式使用设备，则可能会破坏该设备提供的保护。
- 请始终使用干布清洁设备外壳。请勿清洁仪器内部。
- 切勿堵塞设备的通风孔。

环境条件

IT9121E 功率表仅允许在室内以及低凝结区域使用，下表显示了本仪器的一般环境要求。

环境条件	要求
操作温度	5°C～40°C
操作湿度	湿度 20%～80%（非冷凝）
存放温度	-20°C～50°C
海拔高度	操作海拔最高 2000 米
污染度	污染度 2
安装类别	II

说明

为了保证测量精度，建议温机半小时后开始操作。

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

法规标记

CE	CE 标记表示产品符合所有相关的欧洲法律规定（如果带有年份，则表示批准此设计的年份）。
	此仪器符合 WEEE 指令（2002/96/EC）标记要求，此附加产品标签说明不得将此电器/电子产品丢弃在家庭垃圾中。
	此符号表示在所示的时间段内，危险或有毒物质不会在正常使用中泄漏或造成损害，该产品的使用寿命为十年。在环保使用期限内可以放心使用，超过环保使用期限之后则应进入回收循环系统。

废弃电子电器设备指令（WEEE）



废弃电子电器设备指令（WEEE），2002/96/EC

本产品符合 WEEE 指令（2002/96/EC）的标记要求。此标识表示不能将此电子设备当作一般家庭废弃物处理。

产品类别

按照 WEEE 指令附件Ⅰ中的设备分类，本仪器属于“监测类”产品。

要返回不需要的仪器，请与您最近的 ITECH 销售处联系。

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 [1][2][3]

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

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

目录

认证与质量保证 I
保固服务 I
保证限制 I
安全标志 I
安全注意事项 II
环境条件 II
法规标记 III
废弃电子电器设备指令（WEEE） III
COMPLIANCE INFORMATION IV

第一章 简介 1

1.1 产品简介 1
1.2 前面板介绍 2
1.3 键盘介绍 2
1.4 菜单功能介绍 3
1.5 界面显示信息介绍 5
1.6 界面符号介绍 5
1.7 后面板介绍 6

第二章 测量条件 7

2.1 设置测量量程 7
2.2 设置测量区间 9
2.3 设置滤波器和峰值因数 10
2.4 设置平均功能 12

第三章 基础测量功能 14

3.1 基本概念 14
3.2 设置测量功能和界面显示 15

第四章 波形显示功能 17

4.1 基本概念 17
4.2 调整测量参数 19
4.3 设置触发配置 19

第五章 积分运算功能 21

5.1 基本概念 21
5.2 设置积分测量配置 24
5.3 积分操作 26

第六章 谐波测量功能 29

6.1 启用谐波功能 29
6.2 基本概念 29
6.3 设置谐波测量配置 32

第七章 日常维护 36

7.1 自检 36
7.2 错误信息参考 36
7.3 日常维护 37
7.4 联系 ITECH 工程师 38
7.5 返厂维修 39

第八章 技术规格 41

一般规格 41

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

界面显示 41
输入参数 41
电压和电流精度 43
功率精度 43
常规电压、电流和功率测量功能 45
频率测量 46
谐波测量 47
常规谐波采样 48
示波功能 48
接口规格 49

第一章 简介

1.1 产品简介

IT9121E 功率表提供 600Vrms 和 20Arms 的最大输入，以及 100KHZ 的测量带宽，可以方便地进行电压电流功率，频率，谐波等参数的量测。标配有 USB,GPIB,RS232 以及 LAN 通信接口，同时提供 USB 外围设备接口，用户可将量测参数保存到外部储存介质。具有 0.1%的电压，电流精度；同时还具有丰富的有功功率等积分功能。广泛应用于电机，家用电器，UPS 等测试领域。

特点

- 4.3 英寸彩色液晶显示屏(TFT)
- 可自由设定屏幕显示矩阵列数及常用量测参数值显示
- 输入范围：600Vrms/20Arms
- 可同时测量电压、电流、功率和谐波等参数
- 电压电流量测精度高达 0.1%
- 具有谐波量测功能，最大到 50 次的谐波成分
- 提供 USB 外围设备接口，用户可将界面保存到外部储存介质
- 丰富强大的积分功能，计算买/卖电能
- 频率量测功能
- 内置 USB,GPIB,RS232 以及 LAN 通信接口

应用优势

- UPS 电源品质分析：

  UPS 作为通信产业类的重要备用电源，需要对其稳态特性，动态特性以及电能品质等参数进行分析。由于内部非线性元器件的存在，UPS 电源工作过程中会产生大量谐波成分，干扰通信系统的运行。IT9121E 功率表可以测量 AC/DC 信号，功率因数，谐波，频率，失真因数等参数，系统全面的分析 UPS 电源性能。

- 家用电器性能测试：

  随着合理环保利用能源的概念的大力推广，越来越多的家用电器采用变频控制技术，以降低功率消耗。IT9121E 功率表可以量测浪涌电流，有效功率，波峰因数等参数。

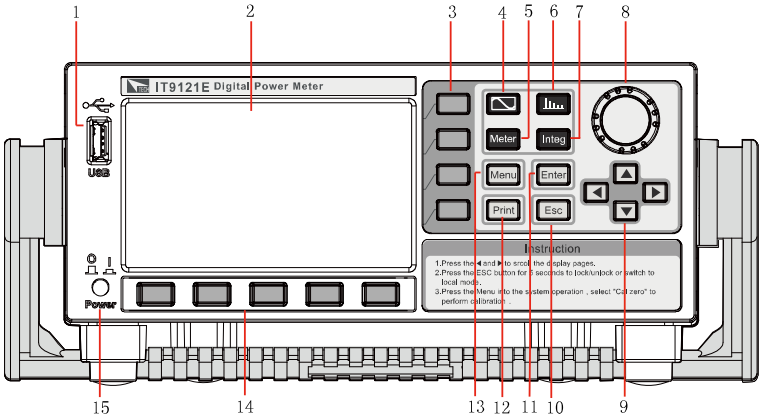
说明

IT9121E 功率表的谐波功能为选配功能，受密钥控制，若需启用此功能，请联系 ITECH 索取密钥。

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

1.2 前面板介绍

IT9121E 功率表前面板示意图和按键功能图。



1 USB 接口　　2 显示屏　　3 屏幕菜单键
4 波形显示按键　　5 基本功能键　　6 谐波功能键
7 积分功能键　　8 调整旋钮　　9 方向选择键
10 锁屏/解锁/退出键　　11 确认键　　12 屏幕图像保存键
13 参数设置键　　14 屏幕菜单键　　15 电源开关

1.3 键盘介绍

IT9121E 功率表的前面板按键功能如下表所示。

按键标识	名称及功能
	波形显示按键。按下该键后，显示当前测量数据对应的波形。
	谐波测量按键。按下该键后，显示谐波的测量结果和谐波测量参数配置菜单。
Meter	基本测量按键。按下该键后，显示各项目的测量数据。
Integ	积分测量按键。按下该键后，显示积分测量结果与积分测量参数配置菜单。
Menu	菜单功能键，用来设置功率表的相关测量参数。
Enter	确认键，用于保存设置的操作。
Print	屏幕图像保存键。
Esc	取消/返回键 常按 ESC 键 5 秒钟可以锁定/解锁前面板键盘。 常按 ESC 5 秒钟也可以将功率表为远程控制模式切换至面板操作模式。
▲ ▼ ◀ ▶	上下移动键，左右移动键。 列表编辑：通过左右键移动，显示未显示的行。通过上下键移动显示未显示的列。 菜单编辑：通过上下键移动编程项。在右边显示相应选项的提示信息，通过软键进行选择。 数字编辑：通过上下键移动编程项。通过左右键移动选择编辑的位，通过旋钮来编辑，可以自动进位。

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

按键标识	名称及功能
	软键。根据显示屏上按键左侧和按键上方显示的菜单功能有所改变。
	旋钮按键，设置光标处的数据值、选择电压/电流量程和调整波形等功能。

1.4 菜单功能介绍

按下 Menu 键，进入系统菜单功能，菜单描述如下：

Menu	菜单设置			
SYSTEM	**SYSTEM INFO**			仪器系统信息
	Model			仪器型号
	Serial			仪器序列号
	Cpu Version			Cpu 版本
	Dsp Version			Dsp 版本
	MAC address			网络硬件地址
	Socket Port			端口号
	COMM CONFIG			通讯配置
	R232	BAUD Rate		设置通讯波特率：4800/9600/19200/38400/57600/115200
		Parity Chack		通讯奇偶校验位：默认为 NONE
		Data bit		通讯数据位：默认为 8
		Stop bit		通讯停止位：默认为 1
	USB	Type B Connect		选择 USB 通讯接口
	GPIB	GPIB Address		地址在 1-30 可设
	LAN	IP mode		IP 类型：MANU/DHCP
		IP Address		IP 地址设置
		Subnet mask		子网掩码设置
		Gateway		网关设置
	SYSTEM CONFIG			系统配置
	Date(YY/MM/DD)			系统日期：年/月/日
	Time(hh:mm:ss)			系统时间：时/分/秒
	Brightness			设置屏幕亮度
	Beep			设置键盘声音
	SELF TEST			系统自检
	SYSTEM SELF_TEST			系统自检
	INITIAL			初始化
	SYSTEM INITIAL			系统初始化
SETUP	**SETUP INFO**			配置信息
	Averag			平均值
	Sync Source			同步源
	Line Filter			线路滤波器

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

	Update Rate	数据更新频率
	Freq Filter	频率滤波器
	Crest Factor	峰值因数
	ExSensor1	外部电流传感器 1(量程范围,CF=3: 2.5V,5V,10V；CF=6:1.25V,2.5V,5V.)
	ExSensor2	外部电流传感器 2（量程范围,CF=3:50 mV,100mV,200mV,500mV,1V,2V ； CF=6:25mV,50mV,100mV,250mV,0.5V,1V.)
	Rate(V/A)	外部电流传感器 1 换算比
	Rate(mV/A)	外部电流传感器 2 换算比
	U_Range	电压量程
	I_Range	电流量程
	AVERAG SET	平均功能设置
	State	状态
	Mode	模式
	Type	类型
	Count	计数周期
	EXT SEN SET	外部电流传感器设置
	EXSENSOR 1	设置外部电流传感器 1：ON/OFF
	Ratio(V/A)	设置外部电流传感器 1 换算比
	EXSENSOR 2	设置外部电流传感器 2：ON/OFF
	Ratio(mV/A)	设置外部电流传感器 2 换算比
	OTHER SET	其他设置
	Sync Source	选择同步源：U/I/OFF
	Freq Filter	设置频率滤波器：ON/OFF
	Line Filter	设置线路滤波器：ON/OFF
	Crest Factor	设置峰值因数：CF3/CF6
	Update Rate	设置数据更新频率：0.1s/0.25s/0.5s/1s/2s/5s
	INRUSH SET	浪涌设置
	State	状态
	Trig level(A)	触发电平
	Delay time(ms)	延迟时间
	Measure time(s)	测量时间
CAL ZERO	**Calibration Zero**	零点校准
	Calibration Zero	零点校准
RATIO SET	**Voltage and Current Ratio**	设置 VT/CT 比例常数
	Voltage Ratio	设置外部 VT（电压互感器）换算比
	Current Ratio	设置外部 CT（电流互感器）换算比
KEYGEN	**KeyGen**	谐波功能密钥
	Key1	密钥高 5 位
	Key2	密钥低 5 位

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

1.5 界面显示信息介绍

IT9121E 功率表提供四种测量模式。以下以基础测量界面为例介绍界面基本信息。

基础测量界面

选择“Meter”按钮，基本测量的初始界面如下图。



1.6 界面符号介绍

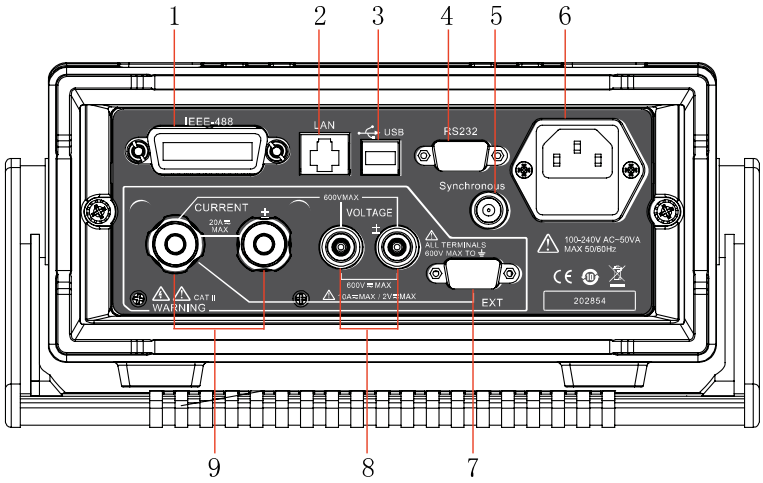
IT9121E 功率表界面会显示如下符号标识。

状态栏图标	状态说明
	线路滤波器开启时，显示此图标。
	频率滤波器开启时，显示此图标。
	Usb 插上时，显示此图标。
	过压保护标识，当出现过压时，显示此图标。
	过流保护标识，当出现过流时，显示此图标。
	按键锁，键盘被锁定时，显示此图标。
	远程锁，远程操作时，显示此图标时，本地按键失效。
	远程联网时，显示此图标。

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

1.7 后面板介绍

IT9121E 功率表的后面板示意图。



1 GPIB 接口　　2 以太网接口　　3 USB 接口
4 RS232 接口　　5 外部同步信号接口　　6 电源接口
7 外部传感器接口　　8 电压输入端子　　9 电流输入端子

警告：IT9121E 功率表的外部传感器接口（上图 7）在出厂时安装了保护套，除在使用 ITECH 认可的外部传感器时可移除该护套，其他时候均应确保该保护套是被正确安装的！

第二章　测量条件

本章将详细描述在使用 IT9121E 功率表之前，需完成的相关工作。

2.1 设置测量量程

要执行精确的测量，就必须设置合适的测量量程(电压和电流量程)。选择的量程对不同的测量方式如波形显示、积分测量和谐波测量都有效。

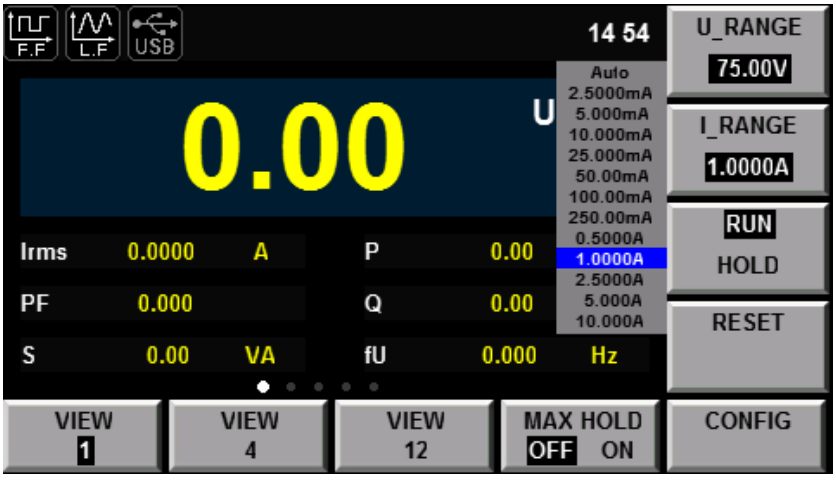
操作步骤

1. 在“Meter”界面中。按“U-RANGE”或“I-RANGE”对应的软键，利用旋钮或“▲▼”选择电压或电流量程。
2. 按“Enter”键确认设置。当界面无操作超过 5 秒后，仪器会自动确认并退出。
   - 峰值因数为 6 时：

图-电压量程图



图-电流量程图



   - 峰值因数为 3 时：

图-电压量程图



图-电流量程图



说明

当安装 EX1 或 EX2 时，功率表有更多的电流量程可以选择。详见《IT9121E 安装说明》。

电压和电流量程

根据有效值的电平设定测量量程。将电压或电流信号输入到输入单元时，有固定量程和自动量程两种。

固定量程

从多个选项中选择所需量程。量程选定后，不再随输入信号大小的改变而切换。如电压量程，峰值因数 3 时，最大选项为“600V”，最小选项为“15V”；峰值因数 6 时，最大选项为“300V”，最小选项为“7.5V”。

说明

测量失真波形等非正弦波信号时，在测量值不超量程的前提下，选择最小量程可以实现高精度测量。

自动量程

根据输入信号的大小，自动切换量程。可切换的量程种类和固定量程相同。

量程自动升档原则：

当满足以下任一条件时量程升档。

- Urms 或 Irms 超过当前设置量程的 110%。
- 峰值因数 3：输入信号的 Upk、Ipk 值超过当前设置量程的 330%。
- 峰值因数 6：输入信号的 Upk、Ipk 值超过当前设置量程的 660%。

量程自动降档原则：

当满足以下所有条件时量程降档。

- Urms 或 Irms 小于等于当前测量量程的 30%。
- 峰值因数 3：输入信号的 Upk、Ipk 值小于下档量程的 300%。
- 峰值因数 6：输入信号的 Upk、Ipk 值小于下档量程的 600%。

说明

选择自动量程时，如果输入的波形是周期不定的脉冲波形，量程可能会发生改变。此时请选择固定量程。

2.2 设置测量区间

在测量时，测量区间决定了采样数据的获取范围。测量区间是由数据更新率和同步源共同决定的。同步源为测量操作提供了基准信号，数据更新率决定了采样数据的更新周期。

测量区间

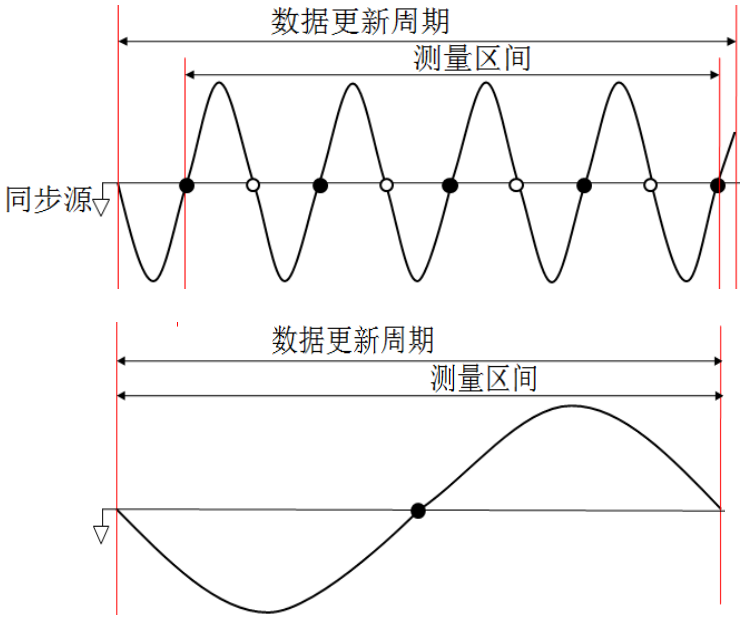
测量区间由数据更新率和同步源共同决定。（具体设置见“2.3 设置滤波器和峰值因数”）

- 同步源

  IT9121E 使用频率测量回路检测由测量区间设定的输入信号的周期。测量区间为检测周期的整数倍。IT9121E 通过平均测量区间内的采样数据求取测量值。用于定义输入信号测量区间的基准输入信号称为同步源。同步源的选择方法同 PLL 源。

- 常规测量时的测量区间
  - 基准输入信号(同步源)，在数据更新周期内从穿过零点(振幅的中间值)的上升斜率(或下降斜率)的最初点，到穿过零点(振幅的中间值)的上升斜率(或下降斜率)的最后点为止，作为测量区间。但是，决定电压或电流最大值的测量区间在整个数据更新周期内。因此，通过电压和电流最大值求得的 Ipk+、Ipk-、Upk+、Upk-、Ucf、Icf 各测量功能也是以数据更新周期为测量区间。
  - 上升或下降沿自动选择以使测量区间较长。
  - 如果上升斜率或下降斜率在数据更新周期内只有 1 个或者没有时，以数据更新周期作为测量区间。
  - 可以在每个单元内设定作为同步源的输入信号(与那个输入信号的零点同步)。可选择信号的电压、电流或数据更新周期的整个区间作为测量时的同步源。

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司



说明

数据更新周期指用于求取测量功能的采样数据的周期。它与数据更新率设定的值相同。

斜率指从低电平到高电平(上升沿)，或者从高电平到低电平(下降沿) 的信号变化。

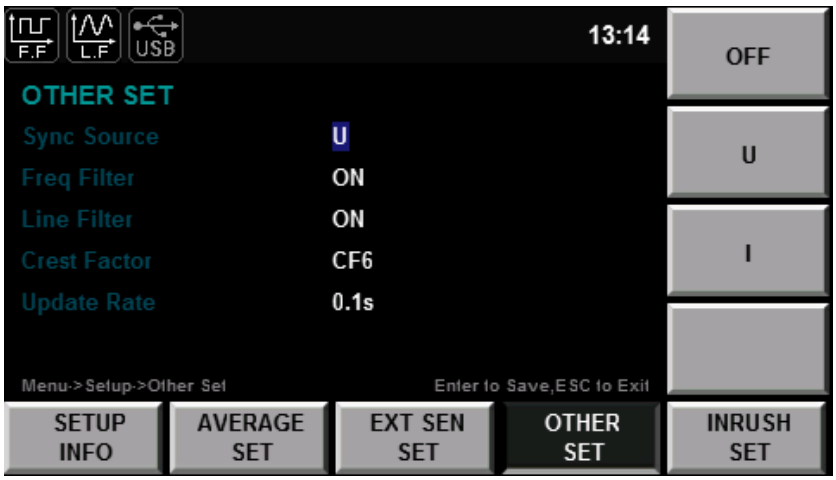
- 谐波测量时的测量区间

  在谐波测量的采样频率下，从数据更新周期开始的第一个 1024 点为测量区间 。谐波测量的采样频率由设为 PLL 源的信号周期在仪器内自动决定。用于运算的采样数据或测量区间，可能不同于常规测量时测量功能的采样数据或测量区间。

2.3 设置滤波器和峰值因数

操作步骤

1. 选择“Menu > SET UP > OTHER SET”，进入其他配置页面。
2. 按“▲ ▼”选中需要配置的参数（字体背景为蓝色），按右侧参数对应的软键设置为所需要的值，如下图所示。



字符	功能描述
Sync Source	选择同步源：U/I/OFF，可选择信号的电压、电流或数据更新周期的整个区间作为测量时的同步源。
Freq Filter	设置频率滤波器状态。选择“ON”时，开启频率滤波器功能；选择“OFF”时，关闭频率滤波器功能。
Line Filter	设置线路滤波器状态。选择“ON”时，开启线路滤波器功能；选择“OFF”时，关闭线路滤波器功能。
Crest Factor	设置峰值因数：CF3/CF6
Update Rate	数据更新率设定键，按下该键后，可配置电压、电流和功率等数据的捕获间隔，也即数据更新率。加快数据更新率，可获取电力系统较快的负载变动；减慢数据更新率，可测量相对低频信号。可选数据更新率：0.1s/0.25s/0.5s/1s/2s/5s

3. 按“Enter”键保存设置信息。

滤波器

频率滤波器：该滤波器插在频率测量回路里，影响频率测量，用来滤除干扰的高频成分，使测得的频率参数更加精确。打开用以测量小于等于 200Hz 的电压或电流。截止频率为 500HZ。

线路滤波器：该滤波器插在电压和电流测量回路里，对电压、电流和功率的测量产生直接影响。打开线路滤波器可去除来自变频器或畸变波形的噪声和高频成分。截止频率为 500HZ。

峰值因数

峰值因数是波形峰值和有效值的比值。IT9121E 的峰值因数，规定为在额定输入时可以输入的多少倍峰值，Menu > SETUP > OTHER SET”界面中可以选择峰值因数 CF3 或峰值因数 CF6。

$$峰值因数（CF）=\frac{可以输入的峰值}{测量量程}$$

峰值因数可以设为 3 或 6。可以测量的峰值因数如下：

$$峰值因数（CF）=\frac{\{测量量程\times CF设定值(3或6)\}}{测量值（有效值）}$$

说明

输入信号的峰值必须小于等于最大允许输入值。

当测量信号的峰值因数比仪器规格中的峰值因数大时(基于额定输入的峰值数)，通过设定一个大于测量信号的量程，就可以测量峰值因数大于规格的信号。

例如，虽然 CF 设为 3，但是当测量值(有效值)小于量程的 60%时，可以进行 CF=5 以上的测量。

在 CF=3 的情况下，最小有效输入(量程的 1%)可以实现 CF=300 的测量。

电压量程、电流量程、有效输入范围及测量精度取决于峰值因数的设定。

2.4 设置平均功能

用户可通过该菜单项对平均功能进行设置。当输入信号频率较低时数值显示不稳定、读取困难，此时可开启平均处理功能，求取和显示多次测量的平均值。

操作步骤

1. 选择“Menu > SET UP > AVERAG SET”，进入平均功能配置页面。
2. 按“▲ ▼”选中需要配置的参数（字体背景为蓝色），按右侧参数对应的软键设置为所需要的值，如下图所示。



- 参数说明：

字符	功能描述
State	设置平均功能状态。选择“ON”时，开启平均处理功能；选择“OFF”时，关闭平均处理功能。
Type	设置平均功能类型。EXP：指数平均，常用于对非平稳过程的分析。LINE：线性平均，常用于对平稳的随机过程的测量分析，增加平均次数可以减小相对比准偏差。
Tcontrol	设置线性平均模式。MOVING：移动平均。REPEAT：重复平均。
Count	设置平均功能次数。平均功能模式若是 EXP（指数平均），设定衰减常数；若是 LINE（线性平均），设定平均次数。

3. 按“Enter”键确认设置。

平均模式

- 指数平均：

  计算公式：$$D_n = D_{n-1} + \frac{M_n - D_{n-1}}{k}$$

  Dn：经过第 n 次指数平均后显示的数值(第 1 次显示的数值 D1 等于 M1)

  Dn–1：经过第 n-1 次指数平均后显示的数值

  Mn：第 n 次的测量数据

  K：衰减常数(1~64)

- 线性平均

计算公式：$$D_n = \frac{M_{n-(m-1)} + ...M_{n-2} + M_{n-1} + M_n}{m}$$

Dn：从第 n–(m–1) 次到第 n 次的 m 个数值数据线性平均后显示的数值

Mn-(m–1)：第 n–(m–1)次的测量数据

Mn–2：第 n–2 次的测量数据

Mn-1：第 n–1 次的测量数据

Mn：第 n 次的测量数据

M：平均个数(1～64)

m 能被 n 整除时，求取的是移动平均；m 与 n 无特定关系，求取的是重复平均。

说明

设为指数平均，在谐波测量功能下执行平均。

设为线性平均，只能在常规测量功能下执行平均，不适用于谐波测量功能。

平均功能

- 常规测量时的测量功能

  除下列测量功能是被直接平均的。其它通过运算下列测量功能的数据而得到的测量功能也会受平均影响。

  - Urms、Umn、Udc、Urmn、Uac、Irms、Imn、Idc、Irmn、Iac、P、S、Q.
  - Ucf、Icf、PF、WPAV 由平均过的 Urms、Irms、P、S 运算得出。

- 谐波测量时的测量功能

  除下列测量功能是被直接平均的。其它通过运算下列测量功能的数据而得到的测量功能也会受平均影响。

  - U(k)、I(k)、P(k)、S(k)、Q(k).
  - PF(k)由经过平均处理的 P(k)和 Q(k)运算得出。
  - U(%r)、I(%r)、P(%r)、U(%f)、I(%f)和 P(%f)由经过平均处理的 U(k)、I(k)和 P(k)运算得出。(k 表示谐波次数。)

说明

打开平均后求取和显示的是多次测量的平均值。因此，输入信号如果发生急剧变化，测量值对变化的响应会变慢。

无论是指数平均的衰减常数，还是线性平均的平均个数，设置值越大测量值越稳定。

以下测量功能不受平均影响。

常规测量功能：fU、fI、Ipk+、Ipk-、Upk+、Upk-、Time、WP、WP+、WP-、q+、q-、q、Fsyn.

谐波测量功能：φ(k)、φUU(k)、φII(k). (k 表示谐波次数。)

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

第三章　基础测量功能

本章将详细描述 IT9121E 功率表的基础测量功能特性和使用方法。

3.1 基本概念

IT9121E 功率表提供丰富的电能基础测量功能，精确的测量电压、电流、功率、AC/DC 信号，功率因数，谐波，频率，失真因数等参数，可靠的数据为分析设备电能品质和性能提供科学依据。

界面软键介绍



菜单软键	说明
U-RANGE	电压量程设置
I-RANGE	电流量程设置
RUN/HOLD	运行/保持
RESET	复位软键。按下该键后，仪器立即重新测量一次
VIEW 1	视图(1):显示 1 个大 6 个小的。
VIEW 4	视图(4):显示 4 个大 6 个小的。
VIEW 12	视图(12)：显示 12 个大的。
MAXHOLD (OFF/ON)	最大值保持(关/开)，可以保持数值数据的最大值(MAX 值)。
CONFIG	基本测量配置

测量参数

参数	参数说明	参数	参数说明	参数	参数说明
P	有功功率[W]	Imn	电流校准到有效值的整流平均值	Umn	电压校准到有效值的整流平均值
Q	无功功率[var]	Idc	电流平均值	Urmn	电压整流平均值[V]
S	视在功率[VA]	Ipk+	电流正峰值[A]	Udc	电压平均值[V]
PF	功率因数	Ipk-	电流负峰值[A]	Uac	电压交流成分
φ	电压与电流的相位差	Ipp	电流峰峰值[A]	Upk+	电压正峰值[V]

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

参数	参数说明	参数	参数说明	参数	参数说明
Fsyn	同步源频率	Icf	电流峰值因数	Upk-	电压负峰值[V]
Irms	电流有效值[A]	fI	电流频率(Hz)	Upp	电压峰峰值[V]
Iac	电流交流成分	Irush	浪涌电流	Ucf	电压峰值因数
Irmn	电流整流平均值[A]	Urms	电压有效值[V]	fU	电压频率(Hz)

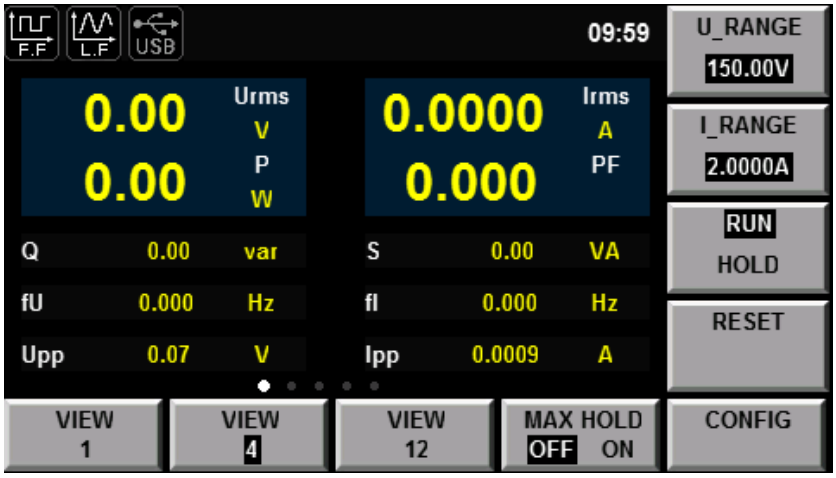
3.2 设置测量功能和界面显示

功率表测量基础参数时，有三种界面显示风格。每种风格最多显示 5 页。当需要某一个或者几个重要量测参数突出显示时，可自由切换到 View1 或者 View4 模式下，人性化显示风格设计。当需要在一个界面同时查看所有参数时，可切换到 View12 模式。

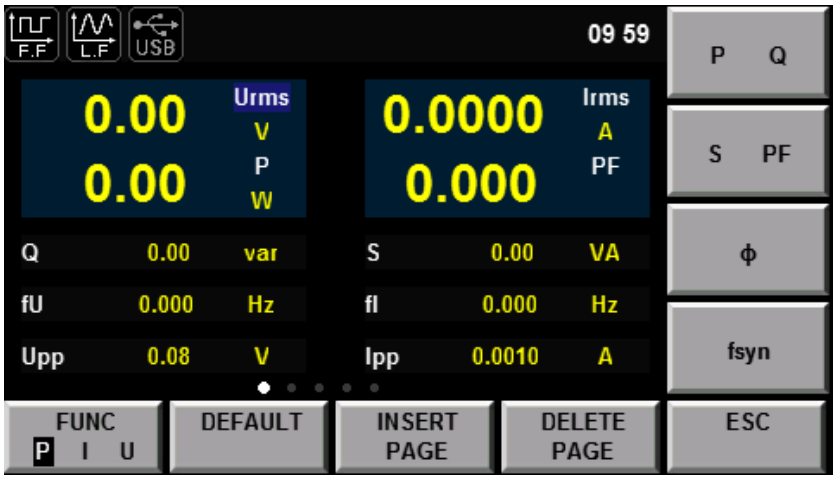
以测量功率为例，界面要求显示 4 个大字体的电压有效值、电流有效值、有功功率和功率因数。操作步骤如下：

操作步骤

1. 在“Meter”界面中。按“VIEW 4”对应的软键，共可显示 10 个测量参数，其中有 4 参数放大显示。可通过 ◀ ▶ 按键翻页查看其它测量参数，如下图所示。



2. 按“CONFIG”对应的软键，选择测量功能和设置界面显示信息。



3. 按“FUNC”对应的软键，选择测量功能。例如每按一次“FUNC”，显示的测量

功能会按照 P/I/U 顺序切换一次。不同的功能显示不同的测量参数。本操作以测量功率为例，所以选择 P。

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

4. 按“▲ ▼”键移动光标选中界面中显示的参数（字体背景为蓝色），并按右侧参数对应的软键调整当前显示的参数。依次设置为 P、Q、S、PF。

说明

参数对应的软键每按一次，参数就依次被选中。

5. 您还可以按下“INSERT PAGE”可添加显示页，最多可添加到 5 页，按下“DELETE PAGE”可删除显示页，最少删减为 1 页。

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

第四章　波形显示功能

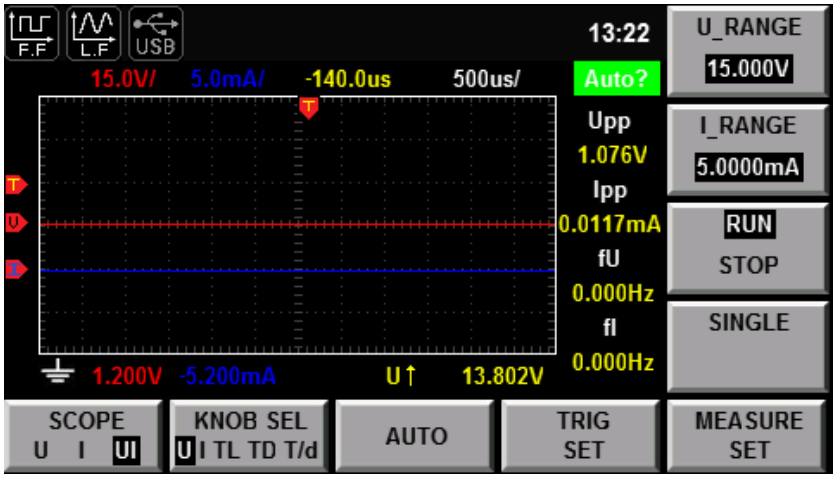
本章将详细描述 IT9121E 功率表的波形显示功能特性和使用方法。

4.1 基本概念

IT9121E 功率表提供基于采样数据显示波形功能。可以选择显示或隐藏输入单元的电压和电流波形。只显示必要波形，易于观察。波形显示界面包括垂直轴和水平轴。

界面软键介绍

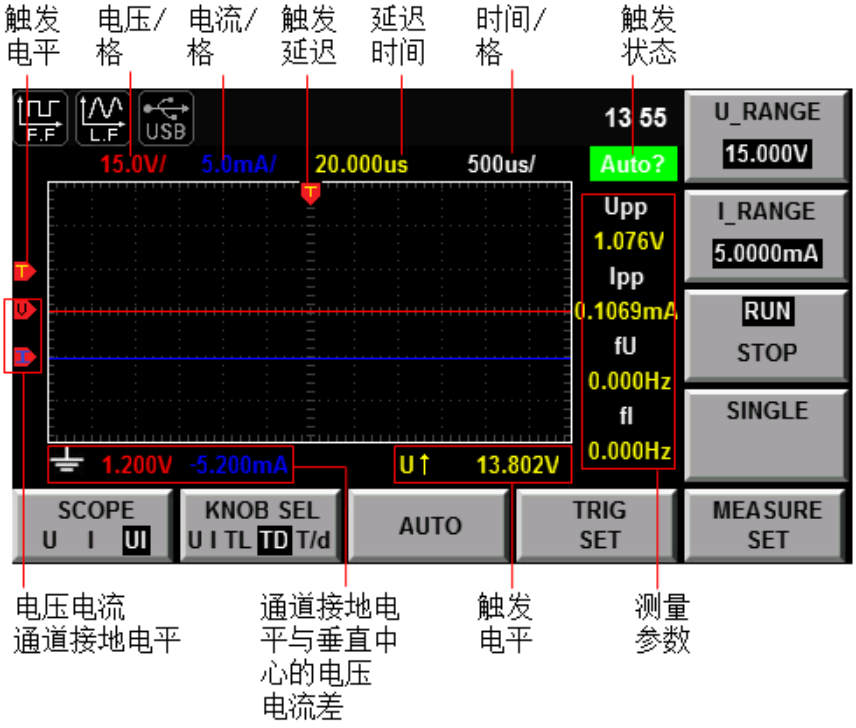
选择“”按钮，波形显示的初始界面如下图。



波形显示界面信息说明：

参数名称	参数说明
U_RANGE	电压量程设置，按该参数对应的软键可以设置电压量程。
I_RANGE	电流量程设置，按该参数对应的软键可以设置电流量程。
RUN/STOP	运行/停止，按该参数对应的软键选择波形状态运行或停止。
SINGLE	单次测量键，停止状态下执行单次测量，则按当前数据更新率进行一次测量后重新进入停止状态。在运行状态下执行单次测量，则仪器立即重新开始测量一次后进入停止状态。
SCOPE(U/I/UI)	选择屏幕显示的波形：电压/电流/电压和电流。
KNOB SEL (U/I/TL/TD/Td)	旋钮选择，旋转旋钮可调整的变量：电压垂直位置/电流垂直位置/触发电平/触发延迟/水平定标。
AUTO	自动调整键，按下该参数对应的软键，功率表将对输入信号自动定标，以显示输入信号的最佳效果。
TRIG SET	触发设置。
MEASURE SET	测量设置。

波形显示界面介绍



触发状态描述如下：

触发状态	说明
Auto	选择触发模式为 Auto，触发后显示触发状态为 Auto
Auto?	选择触发模式为 Auto，未触发时的触发状态为 Auto?
Trig	选择触发模式为 Normal，触发后显示触发状态为 Trig
Trig?	选择触发模式为 Normal，未触发时的触发状态为 Trig?
Stop	在波形显示界面，按下“Stop”软键时，显示触发状态为 Stop

垂直定标

峰值因数 CF=3 时，所选电压量程和电流量程即为垂直定标（电压/格、电流/格）；CF=6 时，所选电压量程和电流量程的 2 倍为垂直定标（电压/格、电流/格）。

水平定标

按下“KNOB SEL”软键，选择“T/d”时，旋转旋钮可调整水平定标（扫描速度）。此时旋转旋钮，更改水平（时间/格）设置，在屏幕上可观察到时间/格信息如何变化。当采集运行时，调整水平定标旋钮可更改采样速率；当采集停止时，调整水平定标旋钮可放大采集数据。

触发延迟

按下“KNOB SEL”软键，选择“TD”时，旋转旋钮可调整触发延迟。此时旋转旋钮，触发点将水平移动，延迟时间显示在屏幕上。更改延迟时间将水平移动触发点（T），并指示它与距水平中心的距离。触发点沿着显示网格的顶端指示。

触发波形

当满足指定的触发条件时，触发波形显示，触发发生的时间点称为触发点，通常

在显示屏幕的左端，触发点之后，显示屏幕开始随时间进程从左至右显示波形。使用触发功能前，用户需要配置如下参数：

- 触发模式

  触发模式指更新屏幕显示的条件。分自动模式（Auto）和常规模式（Normal）。自动模式：在暂停时间内发生触发时，更新显示波形；在暂停时间内未发生触发时，自动更新显示波形。常规模式：触发时，更新显示；不触发时，不更新显示。

- 触发源

  触发源用于产生触发条件。用户可在输入单元的输入信号和外部时钟信号中选择触发源。

- 触发斜率

  斜率指信号由低电平向高电平（上升沿）或高电平向低电平（下降沿）的变动；斜率作为一种触发条件时，称为触发斜率。

- 触发电平

  触发斜率通过的电平，如果触发源信号按照指定触发斜率通过已设定的触发电平，在触发发生。按下“KNOB SEL”软键，选择“TL”时，旋转旋钮可调整触发电平。此时旋转旋钮，改变触发电平大小，在屏幕上可观察触发电平变化。

4.2 调整测量参数

您可以旋转旋钮调整波形显示界面的垂直定标、水平定标、触发延迟和触发电平，详细步骤如下：

操作步骤

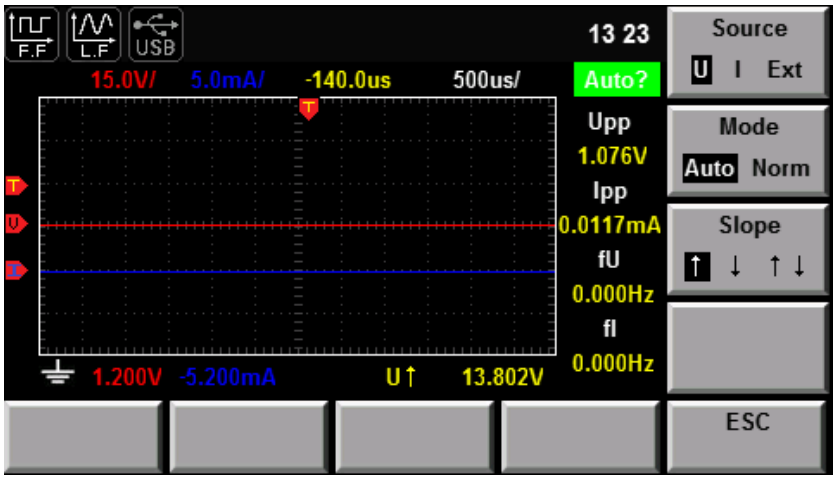
1. 按“”进入波形显示界面。
2. 在波形显示界面中。按“KNOB SEL”参数对应的软键，选择需要调整的参数。每按一次“KNOB SEL”，旋钮可调整的参数会依次在 U/I/TL/TD/Td 中切换。
3. 旋转旋钮调整参数，界面中显示相应的数据值变化。

4.3 设置触发配置

当需要启用触发功能时，您需要选择触发源、触发模式和触发斜率等触发相关配置，详细步骤如下：

操作步骤

1. 按“”进入波形显示界面。
2. 在波形显示界面中。按“TIRG SET”参数对应的软键，进入触发设置界面，如下图所示。



3. 按右侧参数对应的软键选择所需要的触发配置。
   - Source：触发源
   - Mode：触发模式
   - Slope：触发斜率

外部触发输入（Ext）

当触发源设为 Ext 时，请根据下列规格，向后面板的外部信号输入接口 (Synchronous) 输入触发信号。

项目	规格
接口类型	BNC 接口
输入电平	TTL
最小脉宽	1μs
触发延迟时间	(1μs + 3 采样周期) 以内。

说明

向外部信号输入接口(Synchronous)施加 0~3.3V 以外的电压可能会损坏仪器。

最小脉宽：指触发电平的高电平或低电平的宽度最小不能低于 1μs.

触发延迟时间：指触发电平出现到 CPU 响应的时间之间的延时在(1μs + 3 采样周期) 以内。

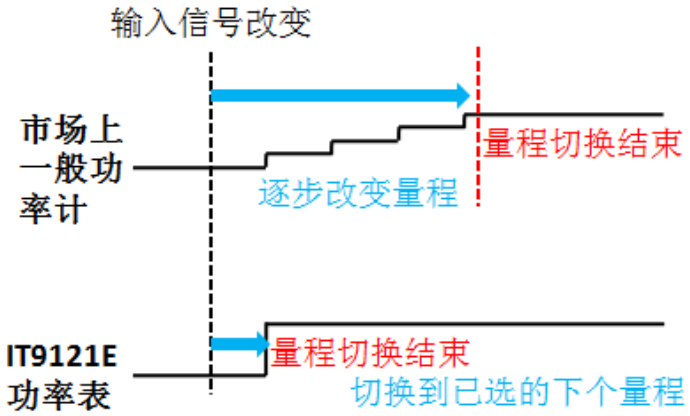
第五章　积分运算功能

本章将详细描述 IT9121E 功率表的积分功能特性和使用方法。

5.1 基本概念

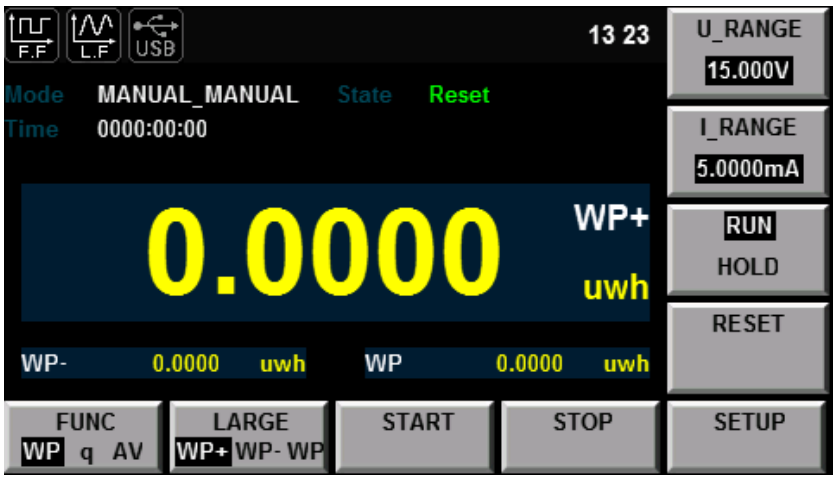
IT9121E 功率表可以对输入单元的电流和功率进行积分运算。求出各个技术指标值。且能够在买电和卖电模式下，根据输入电平的大小，自动切换量程，准确执行积分测量。

空调、冰箱、电磁炉等家用电器在运行过程中，会频繁地改变工作状态，导致工作电流发生大范围变化，电流可从几十安降至几毫安。一般的功率测量仪器只允许在同一量程下进行积分测量。若测量值超过当前最大量程，则测量结果是不准确的，需要手动切换量程后再进行积分，无法连续进行大动态电流变化设备的积分测量。IT9120 系列功率表在积分模式下能够自动切换量程，解决了手动切换量程带来的积分测量误差，更精确地测量家用电器功耗，示意图如下。



界面软键介绍

选择“Integ”按钮，积分测量的初始界面如下图。

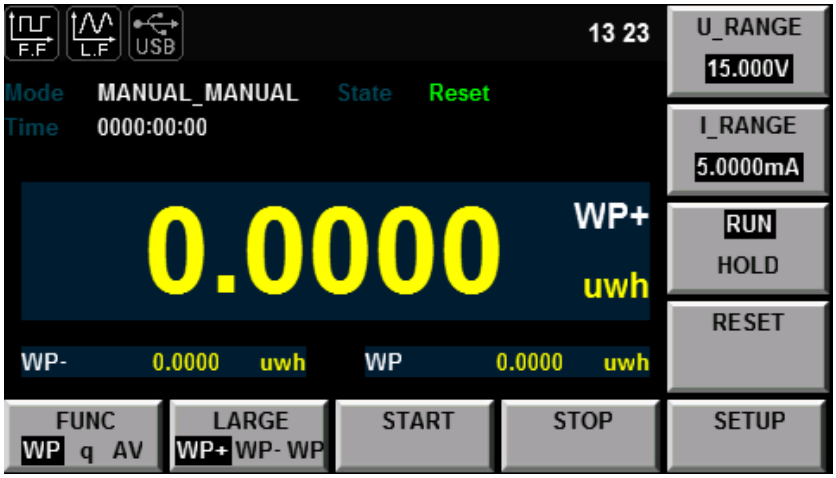


积分测量界面信息说明：

参数名称	参数说明
U_RANGE	电压量程设置，按该参数对应的软键可以设置电压量程。

参数名称	参数说明
I_RANGE	电流量程设置，按该参数对应的软键可以设置电流量程。
RUN/HOLD	运行/保持，按该参数对应的软键选择积分功能运行或保持。
RESET	复位。
FUNC(WP/q/AV)	选择积分功能：有功功率积分（WP）、电流积分（q）、平均有功功率积分（AV）
LARGE(WP/WP+/WP-、q/q+/q-、WPAV)	选择放大显示的项：WP（瓦时，正负瓦时的和）、WP+（消耗的正瓦时）、WP-（反馈电源的负瓦时）；q（安时，正负安时的和）、q+（消耗的正安时）、q-（反馈电源的负安时）；WPAV（平均有功功率积分）
START	积分开始键。手动开启模式时，按下该参数对应的软键后，开始积分。
STOP	积分停止键。手动停止模式时，按下该参数对应的软键后，停止积分。
SETUP	设置积分测量相关参数。

积分测量显示信息



测量信息说明：

字符	功能描述
Mode	显示积分开启和停止的模式。开启模式：MANUAL、TIME。 停止模式：MANUAL、TIME、TINTerval。
State	显示积分功能当前的状态。 Start，积分正在进行时显示。 Stop，积分中断、取消、停止时显示。 Ready，当处于实时开启模式下的准备状态显示。 Time Up，达到积分定时器的指定时间后显示。 Reset，执行积分重置操作后，积分值和积分计时时间显示被重置，此时显示 Reset。 Error，电源恢复后，积分停止，显示停电发生前的积分结果。此时的积分状态称为 Error 状态。
Time	显示积分计时时间。
St	显示积分预约时间。
Et	显示积分预约结束时间。

字符	功能描述
Timer	显示积分定时时间。

积分运算

- 有功功率积分

  单位为瓦时，显示参数为 WP（瓦时，正负瓦时的和）、WP+（消耗的正瓦时）和 WP-（反馈电源的负瓦时）。

- 电流积分

  单位为 q，显示参数为 q（安时，正负安时的和）、q+（消耗的正安时）和 q-（反馈电源的负安时）。

- 平均有功功率积分

  单位为瓦，显示参数为 WPAV（平均有功功率积分）。

- 积分时间

  显示参数为 Time，格式为 hhhh:mm:ss.

规格

- 掉电保存

  在积分运行状态下即使发生停电也能记忆保持积分结果。恢复电源后，积分停止，显示停电发生前的积分结果。在恢复电源后重置积分，积分重新开始。

- 显示分辨率

  积分值的最大显示分辨率为 99999。当积分值达到 100000 计数时，小数点位置将自动移动。例如，999.99mwh 加上 0.01mwh 后，显示成 1.0000wh。

- 溢出时显示

  当积分值满足以下溢出条件时，积分停止并保持该点的积分时间和积分值。

  - 积分时间达到最大值(10000 小时)。
  - WP、q、WPAV 的积分值达到最大/最小显示积分值。

- 最大/最小显示积分值

  - 有功功率积分(WP)： ±99999 Mwh
  - 电流积分(q)： ±99999 MAh
  - 平均功率积分(WPAV)： ±99999 Mw

- 限制执行

  积分运行状态下，不能改变以下功能的设定。

功能	积分运行状态		
	积分重置	积分进行时	积分中断
测量参数设置相关功能			
接线方式	可执行	不可执行	不可执行
测量量程	可执行	不可执行	不可执行
滤波器	可执行	不可执行	不可执行
平均功能	可执行	不可执行	不可执行

功能	积分运行状态		
	积分重置	积分进行时	积分中断
同步源	可执行	不可执行	不可执行
数据更新率	可执行	不可执行	不可执行
积分功能参数设置			
积分模式	可执行	不可执行	不可执行
积分定时器	可执行	不可执行	不可执行
积分操作			
积分开始	可执行	不可执行	可执行
积分停止	不可执行	可执行	不可执行
积分重置	可执行	不可执行	可执行
其它操作			
存储操作	可执行	可执行	可执行
保持操作	可执行	可执行	可执行
单次测量操作	可执行	可执行	可执行

说明

除以上各项，也不能执行其他影响积分的设定(如自检、日期/时间设定) 或操作， 否则会出现错误。

5.2 设置积分测量配置

您可以设置积分测量开启模式、停止模式、自动调零、自动校准、瓦时积分方式和电流积分方式等参数，详细步骤如下：

操作步骤

1. 按“Integ”进入积分测量界面。
2. 在积分测量显示界面中按“SETUP”参数对应的软键，进入积分参数配置界面。按“▲ ▼”键选中需要设置的参数，如下图所示。



参数说明：

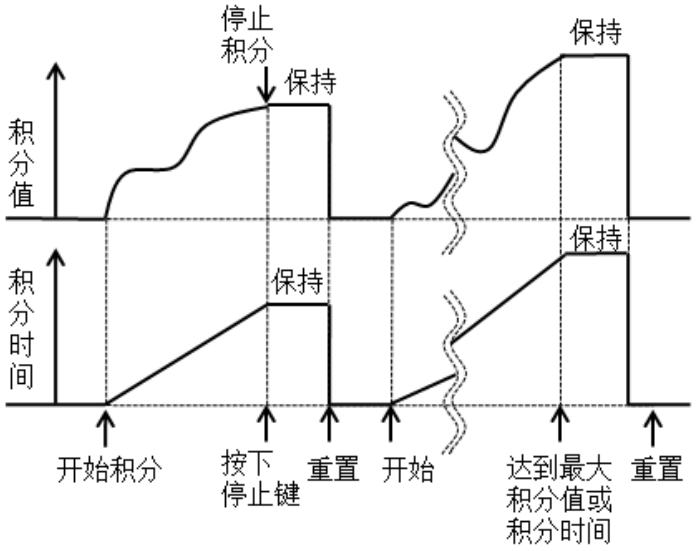
Start：利用右侧软键可以设置为 MANUAL 方式和 TIME 方式启动。

- MANUAL：手动开启模式时，按积分测量界面中“START”软键，触发手动开启积分。
- TIME：在实时开启模式下，可以设置开启积分模式的日期。当到达所设日期

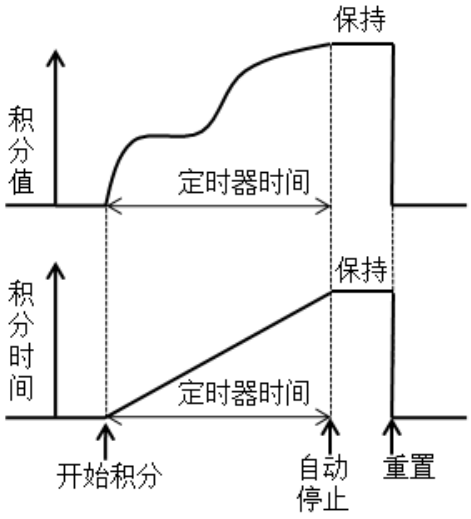
后，开始积分。在实时开启方法中设置了时间/日期组合时，如果时间早于当前时间和日期，则积分不会开启。只有开启时间前至少出现一次屏幕更新时，积分才会开启。

Stop：利用右侧软键可以设置为 MANUAL 方式、TIME 方式和 TINTerval 启动。

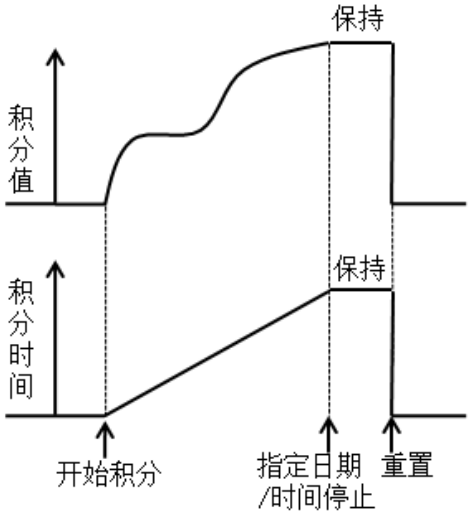
- MANUAL：手动停止模式时，按积分测量界面中“STOP”软键，手动停止积分。当积分时间达到最大积分时间(10000 小时)、或当积分值达到最大/最小显示积分值时，积分停止，保持当时的积分时间和积分值。



- TIME：在实时停止模式下，可以设置停止积分模式日期。当到达所设日期后，停止积分。当设定时间结束，或当积分值达到最大/最小显示积分值时，停止积分，保持当时的积分时间和积分值。



- TINTerval：在定时停止模式下，可以设置积分测量时间长度。当达到设定的结束日期和时间，或当积分值达到最大/最小显示积分值时，停止积分，保持当时的积分时间和积分值。



Auto Clear：用于打开(ON)或关闭(OFF)积分自动清零功能。On：当按 START 键开始积分时，积分重新开始。OFF：当按 START 键开始积分时，积分值以上次结束的积分值重新开始积分。

Auto Cal：用于打开(ON)或关闭(OFF)积分自动校准功能。打开积分自动校准后，执行调零，此时将对刚测得的功率和电流值进行积分。

WP type：用于选择正负瓦时的积分方式。积分方式有以下 4 种。

- 充电/放电（Charge/Discharge）：测量 DC 的正负瓦时(采样数据积分)。
- 卖电/买电（Sold/Bought）：测量 AC 的正负瓦时(每个数据更新周期内的数值积分)。

q type：用于选择电流积分方式，可选择的电流积分方式有如下几种。

- rms: 有效值；
- mn: 校准到有效值的整流平均值；
- dc: 简单平均；
- rmn: 整流平均值；
- ac: 交流成分。

5.3 积分操作

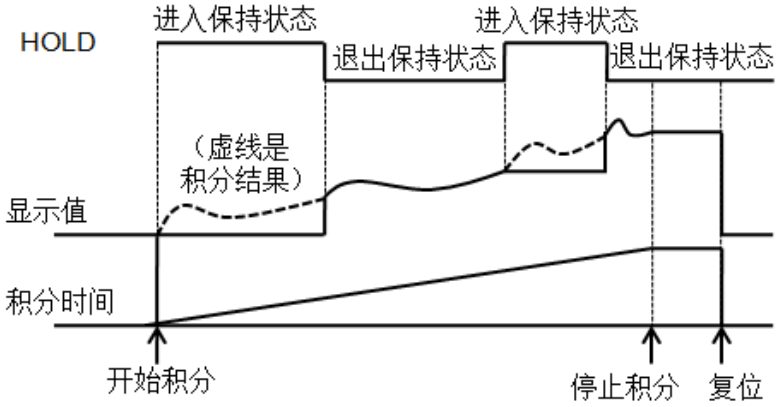
当启用积分测量功能时，您可以对当前积分信息进行保持和退出、开始和停止等操作，详细步骤如下：

操作步骤

1. 按“Integ”进入积分显示界面。
2. 在积分测量显示界面中。按下“START”参数对应的软键，启动或恢复积分运算。界面中显示 Start 状态并显示积分运算值。
3. 当需要保持当前积分状态和积分结果时，您可以按“RUN HOLD”参数对应的软键时，无论积分运算是否在运行，积分结果的显示和通信输出都保持当前状态不变。
4. 当需要继续执行积分运算，复按“RUN HOLD”参数对应的软键，退出保持状态，功率表会显示执行退出保持状态操作时的积分结果。保持/运行积分结果

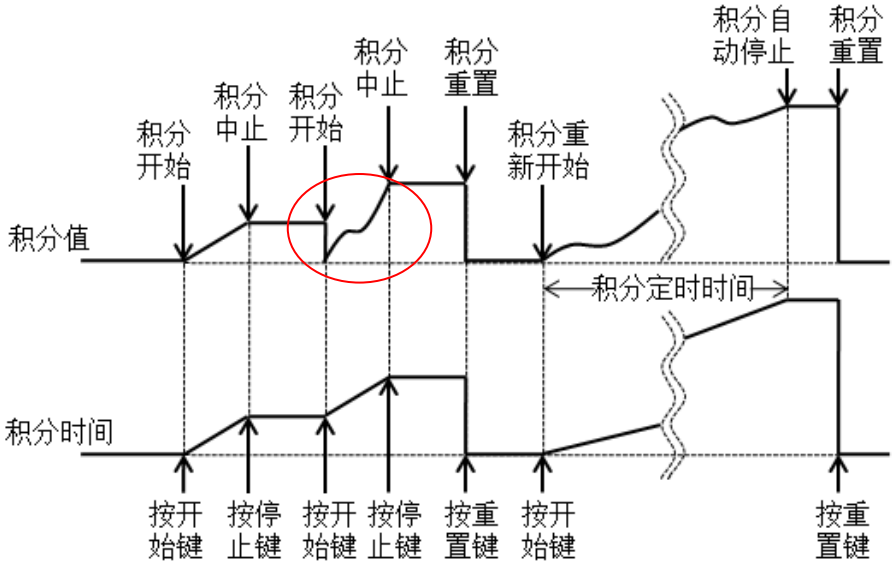
版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

显示示意图如下。

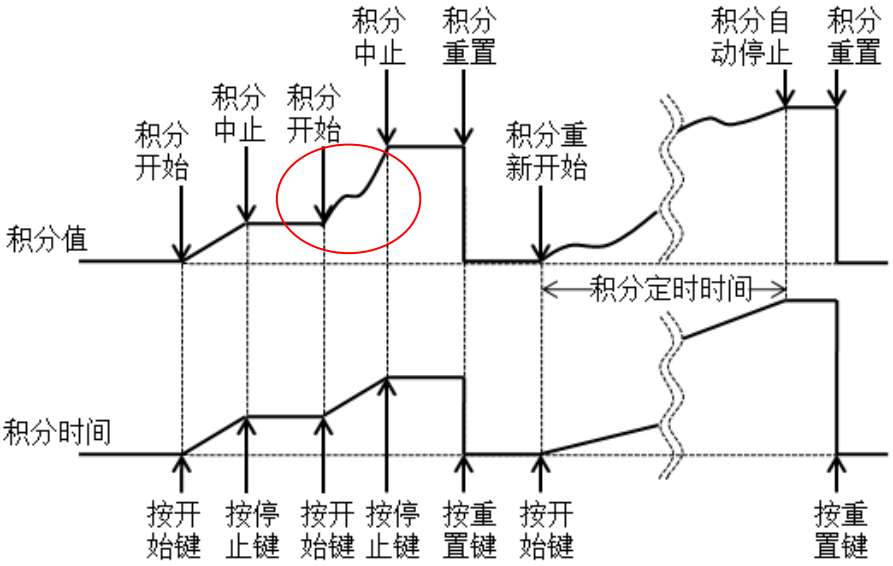


5. 当需要暂停积分运算时，按“Stop”参数对应的软键，暂停积分运算。
6. 按“RESET”参数对应的软键则重置积分值和积分时间。启动、暂停和重置积分运算的状态关系图如下。

- Auto Clear：选择 ON 时。



- Auto Clear：选择 OFF 时。


积分
中止
积分
重置
积分自
动停止
积分
重置
积分
中止
积分
开始
积分
开始
积分重
新开始
积分值
积分定时时间
积分时间
按开
始键
按停
止键
按开
始键
按停
止键
按重
置键
按开
始键
按重
置键

第六章　谐波测量功能

本章将详细描述 IT9121E 功率表的谐波测量功能特性和使用方法。

IT9121E 功率表的谐波功能为选配功能，受密钥控制，若需启用此功能，请联系 ITECH 索取密钥。

6.1 启用谐波功能

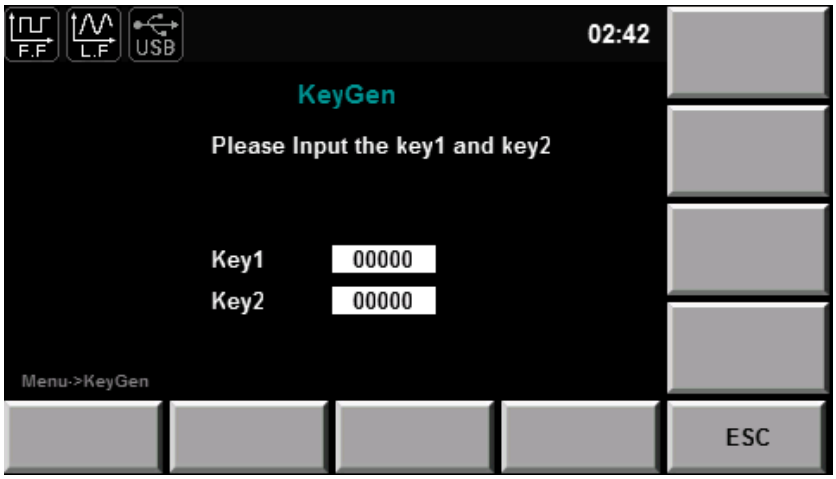
IT9121E 的谐波功能是受限功能，用户需要另行购买后方可使用。当用户购买该功能后，ITECH 公司会随箱发出 IT9121E 功率表的 license 文件。

如果用户购买 IT9121E 功率表时未选购该功能，您也可以联系 ITECH 代表重新购买并获取该 license 并启用该功能。

用户获取到 license 文件后，若密钥文件中显示密钥为“0123456789”，请牢记该密钥，在仪器界面中输入该密钥启用谐波测量功能，详细的启用谐波测量功能操作步骤如下：

操作步骤：

1. 按 Menu 键，进入系统设置页面。
2. 按“KEYGEN”键，进入密钥输入界面。



3. 利用左键，选择 key1，输入 01234，再选择 key2，输入 56789。
4. 按 Enter 键确认，谐波功能启用完成。

6.2 基本概念

IT9121E 功率表带宽为 100kHZ，可实现高速及动态范围更宽广的谐波测量。在谐波模式下实现电压、电流及各次谐波的有功功率、无功功率、相位和总谐波失真因数（THD）的测试。此外，IT9121E 可进行多次谐波测量，最高可测量基频的 50 次谐波。

IT9121E 功率表将各次谐波参量通过列表或柱状图的方式显示，使测试结果分析更加一目了然。

界面软键介绍

选择“”按钮，谐波测量的初始界面如下图。



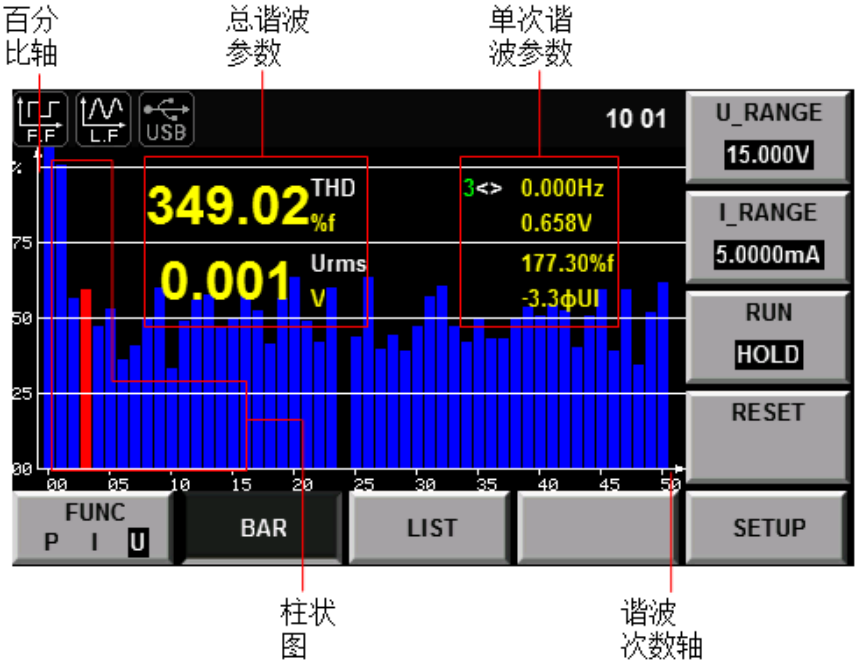
谐波测量界面信息说明：

参数名称	参数说明
U_RANGE	电压量程设置，按该参数对应的软键可以设置电压量程。
I_RANGE	电流量程设置，按该参数对应的软键可以设置电流量程。
RUN/HOLD	运行/停止，按该参数对应的软键选择谐波状态运行或保持。
RESET	复位。
FUNC(P/I/U)	功能选择（功率/电流/电压 。
BAR	柱状图显示。
LIST	列表显示。
SETUP	参数设置。

谐波信息介绍

- 谐波柱状图界面说明

  在谐波测量界面选择“BAR”按钮，则显示谐波测量结果柱状图。柱状图用于显示各次谐波所占的百分比，谐波展示可以选择全序列、奇序列和偶序列展示。如下图所示全序列谐波柱状图。



界面信息说明：

总谐波参数：总谐波参数有总谐波失真因数(THD) 和总谐波含量，所选择的测量功能不同时，显示的谐波参数也不同。按“FUNC”参数对应的软键选择测量不同的功能，每按一次测量功能依次选择 P/I/U，不同功能的参数含义如下：

- 功率（P）：功率的总谐波失真率和总谐波功率
- 电流（I）：电流的总谐波失真率和总谐波电流
- 电压（U）：电压的总谐波失真率和总谐波电压

单次谐波参数：显示单次谐波的频率、谐波含量、谐波失真因数和相位。用户可旋转旋钮选择所要显示的单次谐波，且该次谐波在柱状图中以红色显示。

- 谐波列表界面说明

在谐波测量界面选择“LIST”按钮，则显示谐波测量结果列表，该列表用于显示各次谐波下的电压，电流，有功功率，无功功率，相位和总谐波失真因数（THD）。谐波列表展示可以选择全序列、奇序列和偶序列展示。如下图所示全序列谐波列表。



谐波含量：该列表可显示单次谐波的所有谐波含量，包括电压、电流和功率。您可以通过左右键翻页查看其他谐波参数。此时行滚动条，当前页面呈高亮度白色圆圈显示，测量参数说明如下表所示：

缩写	说明	缩写	说明
U(V)	电压	φUI(°)	k 次谐波电压和谐波电流的相位差
I(mA)	电流	φUU(°)	谐波电压 U(k) 与基波 U(1) 的相位差
P(W)	有功功率	φII(°)	谐波电流 I(k) 与基波 I(1) 的相位差
S(VA)	视在功率	U(%r)/ U(%f)	电压谐波失真因数
Q(var)	无功功率	I(%r)/ I(%f)	电流谐波失真因数
PF()	功率因数	P(%r) / P(%f)	有功功率谐波失真因数

谐波次数列：LIST 可显示 1-50 次所有谐波信号的数据，可选择全序列/奇序列/偶序列显示。通过 Up/Down 上下移动显示未显示的列，即未显示的单次谐波数据。此时列滚动条，当前页面呈高亮度青色条状显示。

6.3 设置谐波测量配置

您可以设置谐波测量的失真因数运算公式，PLL 源，谐波序列、谐波分析次数，详细步骤如下：

操作步骤

1. 按“ ”进入谐波测量界面。
2. 在谐波测量显示界面中按“SETUP”参数对应的软键，进入谐波参数配置界面。按“ ”键选中需要设置的参数，如下图所示。



参数说明：

参数	说明
THD Formal	失真因数运算公式。%r：以包含所有谐波的整个电流（或电压、功率）的幅值的百分比方式显示谐波。%f：以基波电流（或电压、功率）百分比的方式显示谐波。
PLL Source	选择 PLL(Phase Locked Loop) 源：U/I/OFF。用于确定解析谐波次数时作为基准的基波周期。
Serial	谐波序列：全序列/奇序列/偶序列
Order Max	设定谐波分析次数（1-50），可以指定谐波的测量范围。这些指定的分析次数用于求取失真因素的数值数据。

失真因数运算公式：

失真因数运算公式可选择以下 2 种计算方式：

- %r：从最小谐波次数(0 次)到最大谐波次数(在分析次数上限值以内)的所有谐波测量数据作为分母。
- %f：基波(1 次)成分的数据作为分母。

不同测量功能的失真因数运算公式和求法如下：

测量功能	运算公式和求法	
	%r	%f
电压的谐波失真因数	$\frac{U(k)}{U(Total)}$	$\frac{U(k)}{U(1)}$
电流的谐波失真因数	$\frac{I(k)}{I(Total)}$	$\frac{I(k)}{I(1)}$
有功功率的谐波失真因数	$\frac{P(k)}{P(Total)}$	$\frac{P(k)}{P(1)}$
电压的总谐波失真率	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{max}U(k)^2}}{U(Total)}$	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{max}U(k)^2}}{U(1)}$
电流的总谐波失真率	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{max}I(k)^2}}{I(Total)}$	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{max}I(k)^2}}{I(1)}$

有功功率的总谐波失真率	$\left\lvert\frac{\sum_{k=2}^{\max} P(k)}{P(Total)}\right\rvert$	$\left\lvert\frac{\sum_{k=2}^{\max} P(k)}{P(1)}\right\rvert$

说明

其中总谐波的算法为：$U(Total)=\sqrt{\sum_{k=0}^{\max} U(k)^2}$，$I(Total)=\sqrt{\sum_{k=0}^{\max} I(k)^2}$，$P(Total)=\sum_{k=0}^{\max} P(k)$。

k 表示谐波次数，max 表示分析次数上限值。max 由 PLL 源频率自动决定，最大可达 50 次

PLL 源

在谐波模式下，IT9121E 使用 PLL 对输入信号进行倍频，并将倍频输出信号作为仪器内 A/D 的采样时钟，从而达到同步采样的目的。因此 PLL 源信号的频率，决定了仪器内 A/D 的采样时钟，而 PLL 源信号的质量，也会影响采样数据的稳定性和准确度。

- PLL 源选择

  可选择输入单元电压或电流作为 PLL 源。用于确定解析谐波次数时作为基准的基波周期。PLL 源的基波频率在 10Hz ~ 1.2kHz 范围内。

- PLL 源选择注意事项

  请选择与谐波测量对象信号周期相同的信号。为稳定地测量谐波，请尽量选择畸变少的输入信号作为 PLL 源。如果 PLL 源的基波频率变动或因波形畸变无法测量基波频率，就无法获得准确的测量结果。当被测项目是开关式电源且电压信号相比电流信号畸变较少时，建议选择电压作为 PLL 源。

- PLL 源信号电平

  如果作为 PLL 源输入到单元的信号其振幅电平与量程相比很小，将无法与 PLL 同步。如果峰值因数设为 3，设定量程时应使 PLL 源的振幅电平至少超过量程的 50%。如果峰值因数设为 6，设定量程时应使 PLL 源的振幅电平至少超过量程的 100%。

说明

当基波频率小于等于 200Hz 时必须打开频率滤波器。

如果基波频率低于 440Hz 且含有高频成分，建议打开频率滤波器。该滤波器只对频率测量回路有效。

如果 PLL 源的频率发生变化，将在数据更新几次后才开始显示正确的测量值。因为 PLL 源或其频率发生变化后，仪器内部的 PLL 回路需要重新检测 PLL 源的频率，所以可能无法马上获得正确的测量值。

谐波分析次数

谐波分析次数 k 是 0~分析次数上限值范围内的一个整数。0 次为直流成分。分析次数上限值由 PLL 源频率自动决定。谐波的分析次数上限值可以自动决定或手动设定，取两者中的较小值。最大可达 50 次。谐波的分析次数上限值和 PLL 源的基波频率的关系如下表所示。

PLL 源的基波频率	采样率	窗口宽度	分析次数上限值*
10Hz ~ 75Hz	f*1024	1	50
75Hz ~ 150Hz	f*512	2	32
150Hz ~ 300Hz	f*256	4	16
300Hz ~ 600Hz	f*128	8	8

PLL 源的基波频率	采样率	窗口宽度	分析次数上限值*
600Hz ~ 1200Hz	f*64	16	4
* 可降低分析次数的上限值。			

说明

如果由 PLL 源的基波频率决定的分析窗口长度比数据更新周期长，将测不到谐波数据。此时请减小数据更新周期。例如，PLL 源的基波频率 10Hz(周期: 100ms) 时，分析窗口长度为 1 波，数据测量间隔为 100ms。而此时的谐波测量时间约大于等于 150ms(数据测量间隔+数据处理时间)。因此，请选择 250ms 或 250ms 以上的数据更新率测量并显示谐波数据。

第七章　日常维护

本章将介绍 IT9121E 功率表的一般维护项和维护方法。

7.1 自检

IT9121E 功率表提供自检功能，自检详细步骤请参见《IT9121E 安装说明》第三章节开机自检内容。

7.2 错误信息参考

IT9121E 功率表提供详细的错误及提示信息功能，方便用户在测量和使用过程中方便的定位问题和执行测量。

本节介绍 IT9121E 功率表所提供的所有错误信息及错误原因和处理方法。并列出所有提示信息。

提示信息列表

提示信息	提示信息解释
Cal Zero is working!	仪器正在校零中！
Cal Zero is completed!	仪器校零完成！
Test screen	自检液晶屏。
Test dsp	自检 DSP。
Test beep	自检蜂鸣器。
SelfTest is finished!	仪器自检完成！
Softkey is not available	当前本软键不可用。
Time set ok!	时间设置完成！
Meter Initialization	通用测量初始化。
Integ Initialization	积分功能初始化。
Scope Initialization	示波功能初始化。
Harmonic Initialization	谐波功能初始化。
Inrush Initialization	浪涌功能初始化。
Setup Initialization	设置初始化。
System Initialization	系统初始化。
Initialization is finished!	初始化完成！
Integ start	积分开始。
Integ stop	积分停止。
Integ time up	积分时间到。
Max page has been reached.	已达到最大页数。
One page should exist at least	最少应该保留一页。
Not used in current state	当前操作不可用。
Please reset first	请先复位。
The key is invalid,please confirm it.	密钥无效，请确认。
Harmnoic is not Authorized！	谐波功能不可用！

错误信息列表

错误信息	错误信息解释
usb is not detected	【错误描述】未发现 USB 外围设备。 【可能原因】未插入 USB 外围设备。 【处理方法】请插入 U 盘 USB 外围设备，再执行拷贝屏幕操作。
Save screen fail	【错误描述】保存屏幕失败。 【可能原因】USB 连接中断 【处理方法】请重新插入 USB 外围设备。
Start time is less than current	【错误描述】开始时间少于当前时间。 【可能原因】积分设置错误。 【处理方法】请重新设置积分开始时间。
End time is less than current	【错误描述】结束时间少于当前时间 【可能原因】积分设置错误。 【处理方法】请重新设置积分结束时间。
Timer must be larger than zero.	【错误描述】定时时间必须大于 0。 【可能原因】积分定时时间设置错误。 【处理方法】请重新设置积分定时时间。
Harmonic open fail	【错误描述】谐波功能打开失败。 【可能原因】通信异常。 【处理方法】检查通信连接线。
Integ open fail	【错误描述】积分功能打开失败。 【可能原因】通信异常。 【处理方法】检查通信连接线。
Integ start fail	【错误描述】积分开始失败。 【可能原因】通信异常。 【处理方法】检查通信连接线。
Integ stop fail	【错误描述】积分停止失败。 【可能原因】通信异常。 【处理方法】检查通信连接线。
Scope openfail	【错误描述】示波功能打开失败。 【可能原因】通信异常。 【处理方法】检查通信连接线。
Time set fail	【错误描述】时间设置失败。 【可能原因】时间设置非法。 【处理方法】系统时间重新设置。
Cal zero fail	【错误描述】调零失败。 【可能原因】通信异常。 【处理方法】检查通信连接线。

7.3 日常维护

介绍设备日常涉及到的基本维护。比如清洁或允许用户自行维修的操作等。

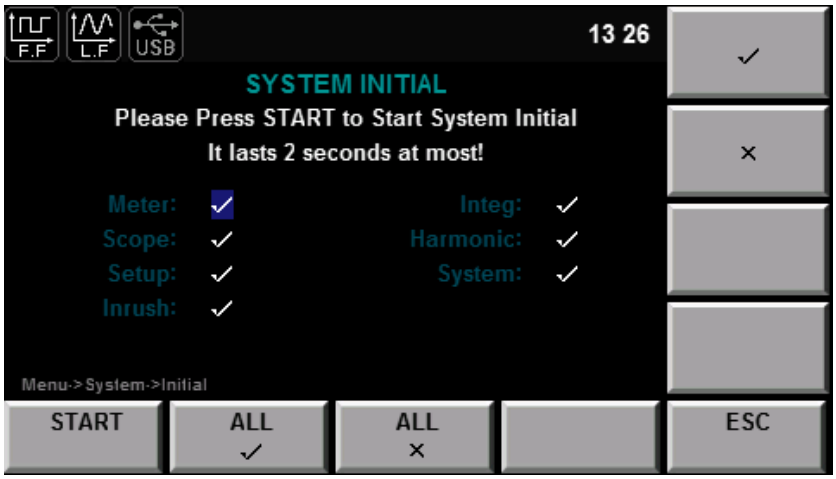
清洁设备

请用一块干布或者微湿的布轻拭，不得随意擦拭机器内部。清洁前请务必切断电源。

初始化

执行该操作，将系统设置恢复出厂默认值。

1. 在“Menu”界面中选择“SYSTEM > INITIAL”进入系统初始化界面中。如下图所示。



2. 利用 ▲ ▼ 按键，选中需初始化的菜单项（符号背景为蓝色），菜单项后字符✓表示初始化该项，×表示不初始化该项。
3. 按下界面右侧符号对应的软键，选则是否初始化该菜单项。或利用界面下方软键“ALL ✓”（初始所有菜单项）或“ALL ×”（所有菜单项不执行初始化）。
4. 按下“START”软键，系统进行初始化设置。按 ESC 键退出。

7.4 联系 ITECH 工程师

本节介绍当仪器出现故障时用户需要做的操作流程。

联系前准备

当仪器发生故障后，想返回艾德克斯公司维修或联系工程师前时，您需要先做以下准备。

1. 完成“设备故障自检”章节中的各项检查，并确认是否依然存在问题。
2. 依然存在问题，请仔细阅读手册前言中的保固服务及保固限制内容。确认您的仪器符合保固服务条件。
3. 如果您的仪器需要寄回厂家进行维修，请参见“7.5 返厂维修”中的说明。

设备故障自检

当仪器发生故障时，请自检做好以下检查，如果通过简单的检查操作能恢复仪器故障将节省您维修成本和时间。在联系 ITECH 工程师前，请您做好以下检查：

- 检查功率表是否被供电
- 检查功率表是否正常开启
- 检查仪器保险丝是否完好无损
- 检查其他连接件是否正常，包括电缆、插头等连接正确
- 检查仪器在使用过程中的系统配置是否正确

- 检查仪器自检成功并各项规格和性能在指标范围内
- 检查仪器是否显示错误信息
- 使用其他仪器代替该仪器进行操作确认

收集 SN 编号

艾德克斯公司将频繁改进其产品提供其性能、可用性和可靠性。艾德克斯公司服务人员会记录每台仪器的变更记录，所有相关信息都根据每台仪器的序列号来唯一标示。返厂维修的设备必须以 SN 编号作为跟踪 ID。

当联系工程师时仪器有效的 SN 编号将是您得到有效的服务和完整信息的有效保证。您可以通过以下方式获取仪器 SN 编号：

1. 按“Menu”键进去功率表系统设置页面。
2. 按“SYSTEM”键可进入“SYSTEM INFO” 界面查看产品型号、产品序列号及软件版本号等信息。



在该页面中，Serial 是该功率表的 SN 编号。

3. 请记录该 SN 编号。

校准间隔

艾德克斯电子建议 IT9121E 功率表校准频率为 1 次/1 年。

7.5 返厂维修

当您的仪器需要返回厂家进行维修时，请阅读以下内容：

包装仪器

当仪器需要返厂维修时，请参照下列步骤包装你所需要寄出的仪器。

1. 请将需要维修的仪器装入发货时使用的包装箱，并附带相关附件。
2. 提供详细的问题描述，如相关错误信息的拷贝文件和任何关于问题的表现信息。

小心

- **仪器运送过程中如果使用非指定的包装时有可能导致仪器损坏，所以请使用发货时的专用包装箱，并尽量按照发货时的包装标准进行包装。**

- 请勿使用任何形状的苯乙烯微粒作为包装材料。它们不能很好的固定仪器在包装箱的位置，也不能防止仪器在包装箱内晃动，而且苯乙烯微粒产生的静电会损坏仪器，微粒进入后面板孔等情况也会损坏仪器。

3. 运送时请注意阅读文档前言关于保固服务中运送费用的相关说明。

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

第八章　技术规格

一般规格

产品型号	IT9121E
电源电压	100VAC－240VAC　50/60HZ
预热时间	大于30分钟
工作环境	温度：　5℃－40：
	湿度：20%RH－80%RH（无结露）
	高度：小于等于2000m
存放环境	温度：　－20℃－50℃
	湿度：20%RH－80%RH（无结露）
	高度：小于等于2000m
安装场所	室内
安全	IEC 61010－1、EN 61010－1 、测量CAT Ⅱ
污染等级	2级
EMC	IEC 61326
最大功耗	50VA
电池备份	备份设置参数
尺寸	214.5mmW×88.2mmH×354.6mmD
重量（净重）	3kg

界面显示

项目	详细信息	
显示界面规格	尺寸：	4.3 英寸TFT 彩色液晶显示屏
	全屏像素:	480(水平) × 272(垂直) 点
	波形显示像素：	384(水平) × 194(垂直) 点
	操作温度：	-20℃~ 70℃
	存储温度：	-30度~ 80℃
	数值显示	目前设为矩阵显示，(可选择显示阵列数)

输入参数

输入参数	参数描述		
输入端子类型	电压	插入式安全端子（香蕉插座）	
输入类型	电流	直接输入	大接线柱
		传感器输入	安全DB9接口
输入类型	电压	浮地输入，电阻分压输入	
	电流	浮地输入，分流器输入	
测量量程	电压	CF=3:15V，30V，60V，150V，300V，600V. CF=6:7.5V,15V，30V，75V，150，300V.	

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

输入参数	参数描述		
	电流	直接输入	CF=3：5mA，10mA，20mA，50mA，100mA，200mA，0.5A,1A，2A，5A，10A，20A. CF=6：2.5 mA，5mA，10mA，25mA，50mA，100mA，250mA，0.5A,1A，2.5A，5A，10A.
		传感器输入	EX1， CF=3：2.5V，5V，10 V. CF=6：1.25V，2.5V,5V. EX2， CF=3：50mV，100mV,200mV，500mV，1V，2V. CF=6：25mV，50mV,100mV,250mV,500mV,1V.
输入阻抗	电压	输入电阻：2MΩ，输入电容：约13pF（与电阻并联方式）	
	电流	直接输入量程 5mA~200mA	输入电阻：约505mΩ 输入电感：0.1μH
		直接输入量程 0.5A~20A	输入电阻：约5mΩ 输入电感：0.1μH
		传感器输入	EX1输入电阻：100kΩ（2.5V~10V） EX2输入电阻：20 kΩ（50mV~2V）
连续最大允许输入值	电压	1.5kV 的峰值和1kV 电压有效值中取较小值	
	电流	直接输入量程 5mA~200mA	30A 的峰值和20A 电流有效值中取较小值
		直接输入量程 0.5A~20A	100A 的峰值和30A 电流有效值中取较小值
		传感器输入	峰值不超过额定量程的5 倍
瞬时最大允许输入值（1s）	电压	2kV 的峰值和1.5kV 电压有效值中取较小值	
	电流	直接输入量程 5mA~200mA	30A 的峰值和20A 电流有效值中取较小值
		直接输入量程 0.5A~20A	150A 的峰值和40A 电流有效值中取较小值
		传感器输入	峰值不超过额定量程的10 倍
输入带宽	DC，0.5Hz~100KHz		
最大连续共模电压	600Vrms，CAT Ⅱ		
线路滤波器	可选择OFF，截止频率为500Hz		
频率滤波器	可选择OFF，截止频率为500Hz		
数字滤波器	可选择OFF，截止频率为5KHz 和10KHz(目前此机型未设置此项)		
量程	可以单独设置每个输入单元的量程		
A/D 转换器	电压与电流输入同时转换 分辨率：18-bit 最大转换率：10μs		

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

电压和电流精度

项目	规格	
测量条件	温度：	23±5° C，湿度：30 ~ 75%RH.
	输入波形:	正弦波，峰值因数：3，共模电压：0V
	显示位数：	5 位(包含小数点为6位)
	频率滤波器：	打开用以测量小于等于200Hz 的电压或电流
	充分预热后30分钟	
	零电平补偿或测量量程改变后	
精度 (以下精度是读数误差和量程误差之和) * 读数误差公式中的f 是输入信号的频率， 单位是kHz。		
	DC	±(读数的0.1%+ 量程的0.2%)
	0.5Hz≤f<45Hz	±(读数的0.1%+ 量程的0.2%)
	45Hz≤f≤ 66Hz	±(读数的0.1%+ 量程的0.1%)
	66Hz<f≤ 1kHz	±(读数的0.1%+ 量程的0.2%)
	1kHz<f≤10kHz	±{ 读数的(0.07×f)%+ 量程的0.3%}
	10kHz<f≤100kHz	±(读数的0.5%+ 量程的0.5%)±[读数的{0.04×(f-10)}%]

电流解析度		电压解析度	
电流量程	解析度	电压量程	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

项目	规格
测量条件	与电压和电流条件相同。• 功率因数: 1
精度	

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

项目	规格	
	DC	±(读数的0.1%+ 量程的0.2%)
	0.5Hz≤ f<45Hz	±(读数的0.3%+ 量程的0.2%)
	45Hz≤f ≤ 66Hz	±(读数的0.1%+ 量程的0.1%)
	66Hz<f ≤ 1kHz	±(读数的0.2%+ 量程的0.2%)
	1kHz<f≤10kHz	±(读数的0.1%+ 量程的0.3%)±[读数的{0.067×(f-1)}%]
	10kHz<f≤100kHz	±(读数的0.5%+ 量程的0.5%)±[读数的{0.09×(f-10)}%]
功率因数的影响	当功率因数(PF)=0 时(S: 视在功率) • 45Hz ≤ f ≤ 66Hz: ±S 的0.2% • 最高到100kHz: ±{S 的(0.2+0.2× f)%}，是参考值。 f 是输入信号的频率，单位kHz。 当0<PF<1 时(Ø: 电压与电流的相位角) (功率读数)×[(功率读数误差%)+(功率量程误差%)×(功率量程/视在功率显示值)+{tanØ×(PF=0 时的影响)%}]	
线路滤波器打开时	45 ~ 66Hz: 增加读数的0.3%。 < 45Hz: 增加读数的1%。	
温度系数	与电压和电流的温度系数相同	
峰值因数6 时的精度	峰值因数3 时测量量程误差的2 倍值	
视在功率S 的精度	电压精度+ 电流精度	
无功功率Q 的精度	视在功率的精度+ 量程的((√ 1.0004 –PF2)-(√ 1–PF2))×100%	
功率因数PF 的精度	±[(PF–PF/1.0002)+|cosØ-cos{Ø+sin-1(PF=0 时功率因数的影响%/100)}|]±1 位 电压和电流为额定量程，Ø 是电压和电流的相位差。	
相位差Ø 的精度	±[|Ø-cos-1(PF/1.0002)|+sin-1{(PF=0 时功率因数的影响%)/100}] deg±1 位 电压和电流为额定量程。	

功率解析度							
量程		电压量程					
		15V	30V	60V	150V	300V	600V
电流量程	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
	100mA	0.1mW/mvar/mVA	0.1mW/mvar/mVA	0.1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA
	200mA	0.1mW/mvar/mVA	0.1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA	10mW/mvar/mVA
	500mA	0.1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA	10mW/mvar/mVA	10mW/mvar/mVA
	1A	1mW/mvar/m	1mW/mvar/	1mW/mvar/	10mW/mvar	10mW/mva	10mW/mva

		VA	mVA	mVA	/mVA	r/mVA	r/mVA
	2A	1mW/mvar/mVA	1mW/mvar/mVA	10mW/mvar/mVA	10mW/mvar/mVA	10mW/mvar/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

常规电压、电流和功率测量功能

项目	规格	
测量方法	数字采样法	
峰值因数	3 或6	
接线方式	（单输入型）：单相2 线制(1P2W)	
量程切换	可选手动或自动量程	
自动量程	量程自动升档 当满足以下任一条件时量程升档。 • Urms 或Irms 超过当前设置量程的110%。 • 峰值因数3: 输入信号的Upk、Ipk 值超过当前设置量程的330%。 • 峰值因数6: 输入信号的Upk、Ipk 值超过当前设置量程的660%。 量程自动降档 当满足以下所有条件时量程降档。 • Urms 或Irms 小于等于当前测量量程的30%。 • 峰值因数3: 输入信号的Upk、Ipk 值小于下档量程的300%。 • 峰值因数6: 输入信号的Upk、Ipk 值小于下档量程的600%。	
	名称	符号和含义
测量参数	电压、电流	可选RMS:（电压、电流的真有效值)、MEAN:(电压、电流的校准到有效值的整流平均值)、DC:（电压、电流的简单平均值), RMN:（电压、电流的整流平均值)、AC:(电压、电流的交流成分)、PP:（电压、电流的峰峰值)

项目	规格	
	有功功率[W]	P
	无功功率[var]	Q
	视在功率[VA]	S
	功率因数	PF
	相位差(°)	φ
	频率(Hz)	fU(FreqU): 电压频率、fI (FreqI): 电流频率
	电压最大值和最小值(V)	Upk+:(电压正峰值)、 Upk- :(电压负峰值)
	电流最大值和最小值(A)	Ipk+:(电流正峰值)、Ipk- :(电流负峰值)
	峰值因数(峰值与有效值的比值)	Ucf: 电压峰值因数, Icf : 电流峰值因数
	积分	Time: (积分时间)、WP: (正负瓦时之和)、WP+:(正P 之和(消耗瓦时))、WP–: (负P 之和(反馈电源的瓦时))、q: (正负安时之和)、q+:(正电流之和 (安时))、q–: (负电流之和(安时))
测量同步源	可选择信号的电压、电流或数据更新周期的整个区间作为测量时的同步源	
线路滤波器	可选OFF 或ON(截止频率500Hz)	
峰值测量	从采样得到的瞬时电压或瞬时电流测量电压或电流的峰值(最大值、最小值)	

频率测量

项目	规格	
测量项目	可以测量输入到设置单元的电压或电流频率。	
频率测量范围	根据以下数据更新周期(后述) 而变化	
	数据更新周期	测量量程
	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
频率滤波器	可选OFF 或ON(截止频率500Hz)	
精度	要求：峰值因数3 时，输入信号电平大于等于测量量程的30%(峰值因数6 时， 大于等于60%) • 当测量电压或电流小于等于200Hz 时打开频率滤波器。 精度: ±(读数的0.06%)	

量程	频率解析度

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

f<10Hz	0.001 Hz
10Hz≤f<100Hz	0.01 Hz
100Hz≤f<1000Hz	0.1 Hz
1kHz≤f<10kHz	1 Hz
10kHz≤f<100kHz	10 Hz

谐波测量

<table>
<tr><td>测量项目</td><td colspan="3">所有已安装单元</td></tr>
<tr><td>方法</td><td colspan="3">PLL 同步法</td></tr>
<tr><td>频率范围</td><td colspan="3">PLL 源的基波频率在10Hz ~ 1.2kHz 范围内。</td></tr>
<tr><td>PLL 源</td><td colspan="3">选择各输入单元电压或电流。
输入电平
峰值因数3 时，大于等于额定量程的50%。
峰值因数6 时，大于等于额定量程的100%。
当基波频率小于等于200Hz 时必须打开频率滤波器。</td></tr>
<tr><td>FFT 数据字长</td><td colspan="3">1024</td></tr>
<tr><td rowspan="10">谐波测量参数</td><td>名称</td><td colspan="2">符号和含义</td></tr>
<tr><td>电压(V)</td><td>U(k): k次谐波电压的有效值</td><td>U(Total): 电压有效值</td></tr>
<tr><td>电流(A)</td><td>I(k): k次谐波电压的有效值</td><td>I(Total): 电压有效值</td></tr>
<tr><td>有功功率(W)</td><td>P(k): k 次谐波的有功功率</td><td>P(Total): 有功功率</td></tr>
<tr><td>视在功率(VA)</td><td>S(k): k 次谐波的视在功</td><td>S(Total): 总视在功率</td></tr>
<tr><td>无功功率(var)</td><td>Q(k): k 次谐波的无功功率</td><td>Q(Total): 总无功功率</td></tr>
<tr><td>功率因数</td><td>PF(k) :k 次谐波的功率因数</td><td>PF(Total): 总功率因数</td></tr>
<tr><td>相位差(°)</td><td>φ(k): k 次谐波电压和谐波电流的相位差、
φU(k): 谐波电压U(k) 与基波U(1) 的相位差、
φI(k): 谐波电流I(k) 与基波I(1) 的相位差</td><td>φ: (总) 相位差</td></tr>
<tr><td>谐波失真因素(%)</td><td colspan="2">Uhdf(k): 谐波电压U(k) 与U(1) 或U(Total)、
Ihdf(k): 谐波电流I(k) 与I(1) 或I(Total) 的比值、
Phdf(k): 谐波有功功率P(k) 与P(1) 或P(Total) 的比值；</td></tr>
<tr><td>总谐波失真(%)</td><td colspan="2">Uthd: 总谐波电压与U(1) 或U(Total) 的比值、
Ithd: 总谐波电流与I(1) 或I(Total) 的比值、
Pthd: 总谐波有功功率与P(1) 或P(Total) 的比值；</td></tr>
<tr><td>窗口功能</td><td colspan="3">矩形</td></tr>
</table>

谐波表格说明：谐波次数k 是0~ 分析次数上限值范围内的一个整数。0 次为直流成分。谐波的分析次数上限值可以自动决定或手动设定，取两者中的较小值。最大可达50 次。

常规谐波采样

基波频率	采样率	窗口宽度	分析次数上限值*
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
* 可降低分析次数的上限值。			

精度
(以下精度是读数误差和量程误差之和。)
当线路滤波器关闭时

频率	电压	电流	功率
10Hz≤f<45Hz	读数的 0.15% +量程的 0.35%	读数的 0.15% +量程的 0.35%	读数的 0.15% +量程的 0.50%
45Hz≤f≤440Hz	读数的 0.15% +量程的 0.35%	读数的 0.15% +量程的 0.35%	读数的 0.25% +量程的 0.50%
440Hz<f≤1kHz	读数的 0.20% +量程的 0.35%	读数的 0.20% +量程的 0.35%	读数的 0.40% +量程的 0.50%
1kHz<f≤2.5kHz	读数的 0.80% + 量程的 0.45%	读数的 0.80% +量程的 0.45%	读数的 1.56% +量程的 0.60%
2.5kHz<f≤5kHz	读数的 3.05% +量程的 0.45%	读数的 3.05% +量程的 0.45%	读数的 5.77% +量程的 0.60%

示波功能

通道	2
测量	分别为电压、电流
带宽(-3dB)	DC 至 10 kHz
采样率	100kHz
记录长度	各通道均为300点
水平系统	
水平刻度范围	分别为：500us/格、1ms/格、2ms/格、5ms/格、10ms/格、20ms/格、50ms/格、100ms/格、200ms/格、500ms/格；
水平游标的精度	±4.0% 每格
垂直系统	
垂直刻度范围	当 CF=3：量程/格 当 CF=6：量程*2/格
垂直游标的精度	±4.0% 每格
最大输入电压	1800V (DC+AC peak)
最大输入电流	60A (DC+AC peak)
触发系统	

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

触发信源	电压、 电流、EXT
触发类型	边沿(上升沿、下降沿、任意沿)
触发模式	自动，正常，单次

接口规格

USB 接口

项目	规格
接口类型	B 型接口(插座)
电气和机械规格	USB 2.0
传输速率	最大 12Mbps
端口数	1
供电电源	自供电
支持服务	远程控制
支持系统	运行 Windows 7(SP4 版或更新版)、Windows XP 或 Windows Vista 的个人电脑，标配 USB 接口。

USB 外围设备接口

项目	规格
接口类型	A 型 USB(插座)
电气和机械规格	USB 2.0
传输速率	最大 12Mbps
端口数	1
供电电源	供电电源 5V、500mA2 (每端口)
支持 USB 大容量存储器	USB 闪存(满足 USB Mass Storage Class 规格)
支持系统	运行 Windows 7(SP4 版或更新版)、Windows XP 或 Windows Vista 的个人电脑，标配 USB 接口。

GP-IB 接口

项目	规格
可以使用的设备	美国 NI 公司 • AT-GPIB • PCI-GPIB 或 PCI-GPIB+ • PCMCIA-GPIB 、 PCMCIA-GPIB+ 或 PCIe-GPIB 驱动程序: NI-488.2M 1.60 版或更新版
电气和机械规格	IEEE St'd 488-1978 (JIS C 1901-1987)
功能规格	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT1, C0
协议	IEEE St'd 488.2-1992
编码	ISO (ASCII)

项目	规格
模式	可设地址模式

串口（RS-232）

项目	规格
电气规格	符合 EIA-232(RS-232)标准
连接方式	点对点
通信方式	全双工
同步	起停同步
波特率	可设置(默认 9600)
起始位	1 bit
数据长度(字长)	8 bits
校验位	NONE
停止位	1 bit

以太网通信

项目	规格
端口数	1
接口	RJ-45
电气和机械规格	IEEE802.3
传输系统	以太网(100BASE-TX)
传输速率	最大 100Mbps
通信协议	TCP/IP
支持设备	FTP 服务器、DHCP、DNS、远程控制(VXI-11)

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

联系我们

感谢您购买 ITECH 产品，如果您对本产品有任何疑问，请根据以下步骤联系我们：

1. 访问艾德克斯网站 www.itechate.com。
2. 选择您最方便的联系方式后进一步咨询。