# 可编程交流电源供应器

## IT-M7700P 系列 用户手册



型号：IT-M7700P

版本号：V1.1/7,2026

## 声明

© Itech Electronic, Co., Ltd. 2025
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

IT-M7700P

版本
第1版，2026年7月9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 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

IT-M7700P 系列仪器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。艾德克斯公司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。
- 设备出厂时提供了电源线，您的设备应该被连接到带有保护接地的插座、接线盒或三相配电箱。在操作设备之前，请先确定设备接地良好！
- 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。
- 使用具有适当额定负载的电线，所有负载电线的容量必须能够承受电源的最大短路输出电流而不会发生过热。如果有多个负载，则每对负载电线都必须能安全承载电源的满载额定短路输出电流。
- 为减少起火和电击风险，请确保市电电源的电压波动不超过工作电压范围的10%。
- 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。
- 请仅使用制造商提供的电源适配器以避免发生意外伤害。
- 我们对于使用本产品时可能发生的直接或间接财务损失，不承担责任。
- 本设备用于工业用途，不适用于 IT 电源系统。
- 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。

**警告**

- 电击危险、请将仪器接地。本产品带有保护性接地端子。要尽量减小电击的危险，必须通过接地电源线将仪器连接到交流电源，将接地导线牢固地连接到电源插座或者交流配电箱的接地（安全接地）端。中断保护（接地）导线或断开接地保护端子的连接将导致潜在电击危险，从而可能造成人身伤害或死亡。
- 接通电源前，确认已采取了所有的安全预防措施。所有连接必须在关闭设备电源的情况下进行，并且所有连接必须由熟悉相关危险的合格人员执行。操作不正确可能会造成致命伤害和设备损坏。
- 电击危险、致命电压。本产品能输出导致人身伤害的危险电压，操作人员必须始终受到电击保护。请确保使用提供的保护罩对输入电极周围采取绝缘或盖板防护措施，以避免意外接触致命的电压。
- 关闭设备后，正负电极上可能仍存在危险电压，千万不要立即触摸电缆或电极。确保在触摸电极或感测端子之前，它们不存在危险电压。

**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。

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

- 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

IT-M7700P 系列负载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 | 0°C～40°C |
| 操作湿度 | 20%～80%（非冷凝） |
| 存放温度 | -10°C～70 °C |
| 海拔高度 | 操作海拔最高 2000 米 |
| 安装类别 | 安装类别 II |
| 污染度 | 污染度 2 |

说明

为了保证测量精度，建议温机半小时后开始操作。

## 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）。 |
| UKCA | UKCA 标记表示产品符合所有相关的英国法律规定（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。 |
| 10 | 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。

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

## 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 ..... III
法规标记 ..... III
废弃电子电器设备指令（WEEE） ..... III
COMPLIANCE INFORMATION ..... V

**第一章　快速参考 ..... 1**

1.1 产品概览 ..... 1
1.2 选型表和可选配件 ..... 2
1.3 前面板概览 ..... 3
1.4 前面板按键介绍 ..... 3
1.5 后面板概览 ..... 5
1.6 主界面概览 ..... 6
1.7 仪器尺寸 ..... 8
1.8 开启设备 ..... 9

**第二章　验货与安装 ..... 11**

2.1 开箱与搬运 ..... 11
2.2 确认包装内容 ..... 12
2.3 连接电源线 ..... 12
2.4 连接测试线（选件） ..... 14

**第三章　电源功能 ..... 17**

3.1 使用输出功能 ..... 17
*3.1.1 设置输出模式 ..... 17*
*3.1.2 设置 AC 相位角 ..... 19*
*3.1.3 选择输出波形 ..... 19*
*3.1.4 设置电流关断保护 ..... 20*
*3.1.5 启用输出 ..... 20*
3.2 相位调光功能 ..... 21
3.3 LIST 功能 ..... 22
3.4 扫描功能 ..... 26
3.5 突波陷波功能 ..... 28
3.6 标准法规测试 ..... 30
*3.6.1 IEC 61000-4-11 ..... 31*
*3.6.2 IEC 61000-4-13 ..... 35*
*3.6.3 IEC 61000-4-14 ..... 42*
*3.6.4 IEC 61000-4-28 ..... 44*
3.7 保护功能 ..... 45
*3.7.1 设置过电流保护 ..... 46*
*3.7.2 设置电流关断保护 ..... 46*
*3.7.3 过温度保护 ..... 47*
*3.7.4 过功率保护 ..... 47*
*3.7.5 设置 Sense 检查保护 ..... 47*

**第四章　系统功能 ..... 49**

4.1 系统菜单概览 ..... 49
4.2 配置菜单概览 ..... 50
4.3 键盘锁功能 ..... 50
4.4 切换本地/远程操作 ..... 51
4.5 存取操作 ..... 51
4.6 截屏功能 ..... 52

4.7 系统日志查询功能 ..... 52
4.8 外部模拟量测试功能（选配） ..... 52
*4.8.1 模拟量接口定义 ..... 53*
*4.8.2 启用/停用模拟量控制 ..... 54*
*4.8.3 模拟量控制 ..... 55*

**第五章 测量功能 ..... 60**

5.1 常规 METER 模式 ..... 60
5.2 示波模式 ..... 61
5.3 谐波测量 ..... 62
5.4 数据记录功能 ..... 63

**第六章 技术规格 ..... 65**

6.1 补充特性 ..... 65
6.2 主要技术参数 ..... 65

**第七章 远程操作 ..... 67**

7.1 USB 接口 ..... 67
7.2 LAN 接口 ..... 67
7.3 GPIB 接口 ..... 69
7.4 RS232 接口 ..... 70
7.5 RS485 接口 ..... 71

**附录 ..... 72**

红黑测试线规格 ..... 72

# 第一章 快速参考

本章简要介绍本系列仪器的前面板、后面板、键盘按键功能以及前面板显示功能，以确保在操作仪器前，快速了解仪器的外观、结构和按键使用功能，本章并不详细介绍每个操作特性，它只是一份快速参考指南，帮助您快速熟悉仪器的操作特性。

## 1.1 产品概览

IT-M7723P 是 M7700 系列家族的全新 Pro 版本，凭借卓越性能与创新设计，为用户带来焕然一新的可视化交/直流电源测试体验。作为系列的升级之作，M7723P 延续了 M7700 系列的优异表现，并进一步引入触控显示屏、示波及内置 IEC 61000 法规等功能设计，让复杂测试更加智能高效。设备支持 AC/DC/AC+DC 多模式输出，覆盖 0-300V 电压范围和 45Hz-1000Hz 频率范围，灵活适配窄频和宽频的测试需求。凭借 1/2 2U 的紧凑设计与强大的波形仿真能力，成为家电、电源模块、石油勘探以及电动工具等领域的理想之选。

**功能特性：**

- 多模式输出：支持 AC/DC/AC+DC 三种输出模式，灵活应对各种测试需求
- 输出波形类型：正弦波/三角波/方波/梯形波/削幅波
- 内置 IEC 标准法规：全面支持 IEC 61000-4-11、4-13、4-14、4-28 常用测试法规
- 谐波模拟与测量：可模拟高达 50 次谐波（基频为 50Hz/60Hz ），精准复现实际工况
- 自定义波形：支持导入 CSV 文件，灵活编辑个性化波形
- 内置波形库：提供高达 30 条谐波失真波形，可直接调用，简化测试设置
- LIST 模式：实现电压暂降、短时中断及电压频率扰动等扰动仿真测试
- Sweep 功能：频率扫描与电压扫描
- Dimmer 功能：支持相位调光测试
- 相位角可调：起始与停止相位角度灵活设置(0-360°)
- 内置接口：标配 USB 和 LAN 通信接口
- 扩展支持：提供 GPIB、RS232 和模拟量接口的选配，便于集成至复杂测试环境

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

# 1.2 选型表和可选配件

## 选型表

| 型号 | 功率 | 电压 | 电流 |
|---|---|---|---|
| IT-M7723P | 1500VA | 300V | 15A |

## 可选配件

用户可单独选购与 IT-M7700P 系列仪器配套的附件，包括以下 2 种用途：

- **扩展接口**

  IT-M7700P 系列仪器后面板提供的接口扩展槽可供用户根据需求进行灵活扩展，可选配不同的接口卡来实现不同的功能。接口类型有通讯接口和外部模拟量接口。

- **机柜安装**

  IT-M7700P 系列仪器可安装于标准的 19 英寸机柜上。ITECH 公司为用户准备了专门的支架作为安装套件。

详细配件说明如下表所示：

说明

本公司提供的如下可选配件是单独销售的附件，需要用户根据需要单独购买。

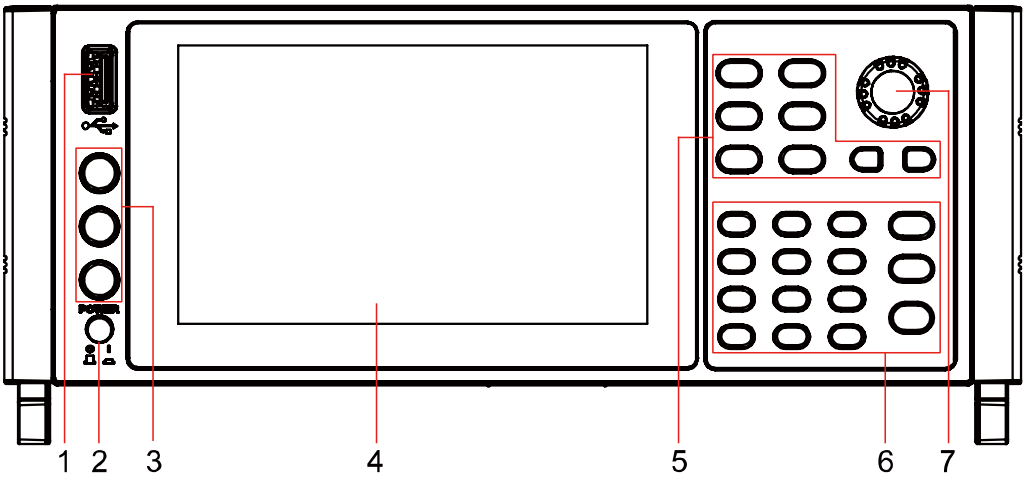
| 设备名 | 型号 | 说明 |
|---|---|---|
| GPIB 通讯卡 | IT-E1205 | 用户使用 GPIB 接口启用远程操作功能时，选择该配件。 |
| RS232/CAN 通讯卡 | IT-E1207 | 用户使用 RS232/CAN 接口启用远程操作功能时，选择该配件。 |
| 外部模拟量/RS-485 通讯卡 | IT-E1208 | 用户使用 RS485 接口启用远程操作功能或需外部模拟量功能时，选择该配件。 |
| 机柜安装支架 | IT-E158A/<br>IT-E158B/<br>IT-E158C/<br>IT-E158D | 用户根据使用场景选择不同的支架套件。机柜安装的详细介绍请参见《IT-E158 User Manual》。 |

说明

通讯卡和模拟量卡无法热插拔。更换通讯卡和模拟量卡后，必须重新启动仪器。

## 1.3 前面板概览

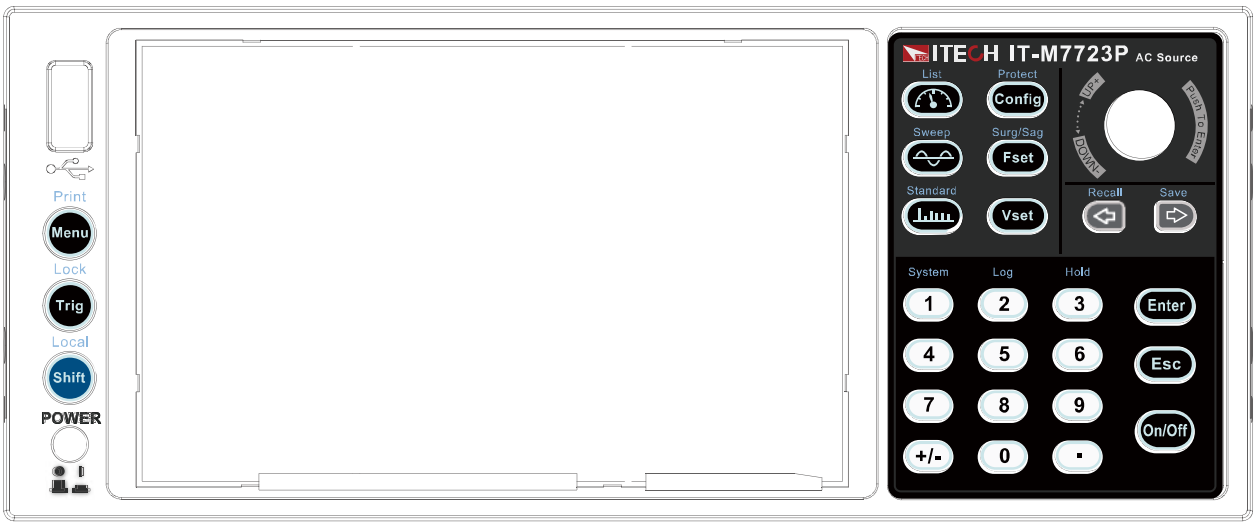
IT-M7700P 系列仪器前面板如下图所示。




1 USB 接口
2 电源开关
3 Menu/Trig/Shift 键
4 LCD 触摸显示屏
5 功能键
6 数字键
7 可按压脉动旋钮

## 1.4 前面板按键介绍

IT-M7700P 系列的前面板按键区的按键如下图所示。




按键说明如下表:

| 按键标识 | 名称及功能 |
|---|---|
| **Power** | 电源开关。 |
| **[Menu]** | 用于返回菜单页面。 |
| **[Trig]** | 手动触发键。 |
| **[Shift]** | 复合功能键，与其他按键组合，实现位于按键上方的印字所标识的功能。 |
|  | 基本测量，用来进行基本的测量。 |

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

| 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。 |
| **[Config]** | 配置菜单功能键， 用来设置仪器的相关配置参数。 |
| **[V-set]** | 电压设定键，设置电源输出电压值。 |
| **[Fset]** | • AC模式：频率设定键。<br>• DC 模式：**[F-set]**键不可用。 |
| **[0]-[9]** | 数字按键 |
| **+/-** | 正负号 |
| **.** | 小数点 |
| **[Enter]** | 确认键。 |
| **[Esc]** | 退出键。按下此按键，表示退出当前的操作界面。 |
| **[On/Off]** | 电源输出的打开/关闭键。 |
|  | 左右移动导航键，用于调整光标到指定位置或左右翻页显示设置项。 |
| 可按压旋钮 | 脉动旋钮，用来设定参数和按压确认。 |

复合功能键**[Shift]**，与其他按键组合，可实现按键上方标注的功能。先按**[Shift]**键，Shift 按键点亮， 再按其他按键。详细介绍如下所示。

| 按键标识 | 名称及功能 |
|---|---|
| [Shift]+[Menu] (Print) | 屏幕图像保存键。 |
| [Shift]+ [Trig] (Lock) | 键盘锁功能键，用来锁定和解锁面板按键。 |
| [Shift]+[Shift] (Local) | 切换至本地操作模式。 |
| [Shift]+  (List) | 进入 List 功能菜单。 |
| [Shift]+  (Sweep) | 进入 Sweep 功能菜单。 |
| [Shift]+  (Standard) | 进入标准法规波形测试界面。 |
| [Shift]+[Config](Protect) | Protect 菜单功能键。 |
| [Shift]+[Fset] (Surge&Sag) | 进入突波/陷波参数设置界面。 |
| [Shift]+[1] (System) | 进入仪器系统功能菜单。 |
| [Shift]+[2](Log) | 日志查询键。 |
| [Shift]+ [3] (Hold) | 按下此键，当前测量参数保持。 |
| [Shift]+  (Recall) | 回调键，调取一个已存储的系统参数设定值。 |
| [Shift]+  (Save) | 存储键，存储系统参数设定值。 |

## 旋钮介绍

IT-M7700P 系列电源前面板提供一个可按压旋钮，如下所示。



功能介绍如下：

- 调整数值设定
- 选择菜单项
- 确认设定的值或选择的菜单项

### 调整数值设定

在数值设定的界面中，顺时针转动旋钮将数值递增，逆时针转动旋钮将数值递减。

### 选择菜单项

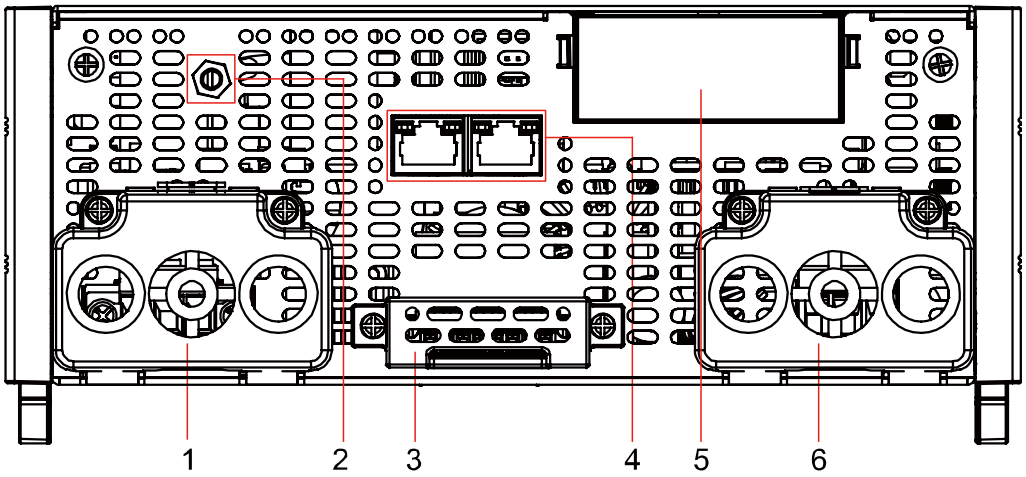
旋钮还可以用来查看菜单项。在菜单项显示界面中，顺时针转动旋钮表示选中下一个菜单项，逆时针转动旋钮表示选中上一个菜单项。

### 确认设置

在完成数值设定或者选中某个菜单项之后，按压旋钮，即可确认所执行的操作，效果等同于按下**[Enter]**按键。

## 1.5 后面板概览

IT-M7700P 系列的后面板相同。以 IT-M7723P 为例，后背板接口介绍如下图所示。

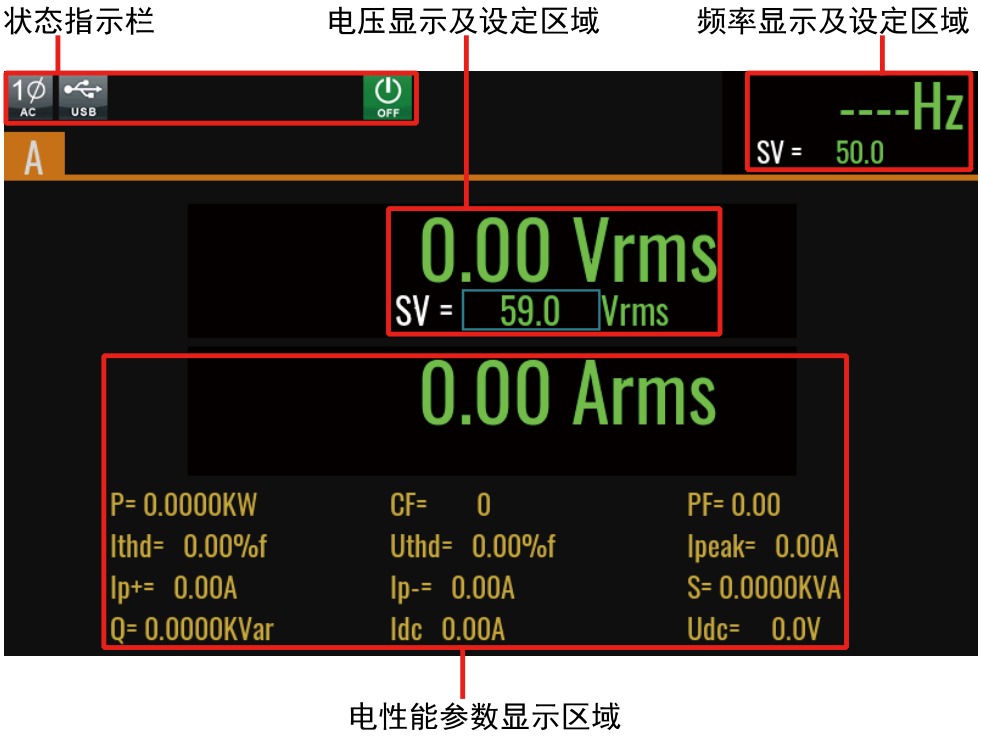



| 序号 | 名称 | 功能说明 |
|---|---|---|
| 1 | 输出端子 | 交流或直流输出端子以及机箱接地端子，用于连接待测物。 |
| 2 | 接地螺丝 | 机箱接地连接端子。 |

| | | |
|---|---|---|
| 3 | 远端感测端子、输出端子和I/O端子 | ● SL+和SN-是远端感测端子，用于测量精度较高的测试场景。<br>● L+和N-是输出端子。由于这两个端子不适走大电流，因此这两个点不能连接到待测物，它们仅作为本地量测时短路使用。<br>● I/O功能。 |
| 4 | 系统总线接口 | 未使用。 |
| 5 | 选配接口扩展槽 | 通讯接口扩展槽，标配USB+LAN接口卡。可选配接口如下：<br>● GPIB<br>● RS232/CAN<br>● 外部模拟量接口/RS485 |
| 6 | 交流电输入接口 | 用于连接交流电输入启动仪器，支持100V ~ 240V交流输入。 |

## 1.6 主界面概览

IT-M7700P 系列电源是可触摸控制显示屏，用户可直接在屏幕上按压或滑动进行选择和切换。主界面详细信息介绍如下。

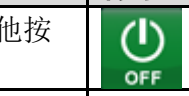



| 项目 | 描述说明 |
|---|---|
| A | 当前为单相模式 |
| 电压 Vrms | 设置电压<br>AC/AC+DC 模式下，该项为 AC 电压设定值；<br>DC/AC+DC 模式下，该项为 DC 电压设定值； |
| 频率 Hz | 设置频率<br>只有在 AC/AC+DC 模式下才有意义。 |
| P | 有功功率值 |
| PF | 功率因数 |

| 项目 | 描述说明 |
|---|---|
| CF | 峰值因数 |
| Ithd | 电流总谐波值 |
| Uthd | 电压总谐波值 |
| Ipeak | 电流峰值 |
| Ip+ | 正峰值电流 |
| Ip- | 负峰值电流 |
| S | 视在功率值 |
| Q | 无功功率值 |
| Udc | DC 电压测量值 |
| Idc | DC 电流测量值 |

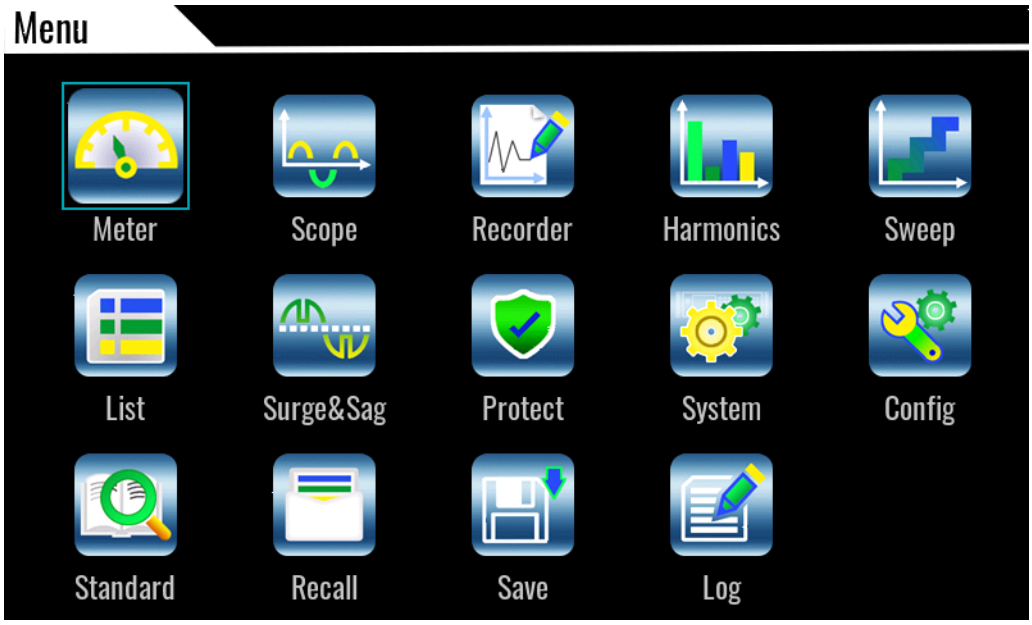
## 界面显示符号介绍

IT-M7700P 系列电源界面会显示如下符号标识。下表展示所有符号及符号描述。

| 符号 | 功能描述 | 符号 | 功能描述 |
|---|---|---|---|
| **Shift** | 复合按键，搭配其他按键使用 |  | 输出关闭状态 |
|  | 输出开启状态 |  | 键盘被锁定 |
|  | 设备处于远程控制状态 |  | Sense 测量状态 |
|  | LIST 正在运行状态 |  | LIST 运行完成 |
|  | LIST 运行等待触发状态 |  | DIOG 正在运行状态 |
|  | DIOG 运行完成 |  | DIOG 运行等待触发状态 |
|  | ELOG 正在运行状态 |  | ELOG 运行完成 |
|  | ELOG 运行等待触发状态 |  | 禁止输出 |
|  | OCP 过流保护 |  | OTP 过温保护 |
|  | OVP 过压保护 |  | OPP 过功率保护 |
|  | Sense 发生保护 |  | 欠流保护 |
|  | 欠压保护 |  | 指令错误 |
|  | 提示图片折叠，点击可展开所有图标。 |  | 外部模拟量功能 |
|  | 设备校准模式 |  | 数据记录功能 |
|  | 发现 USB 外围设备 | - | - |

### Menu 界面

按下**[Menu]**键，进入菜单设置界面。该界面包含所有功能选项图标，通过方向键或旋钮进行选择，也可以直接触摸点击图标，进入对应的功能设置页面。

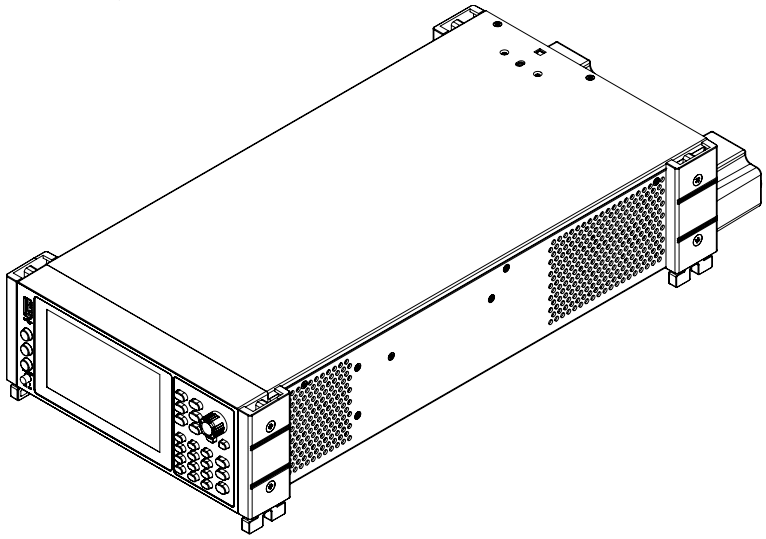


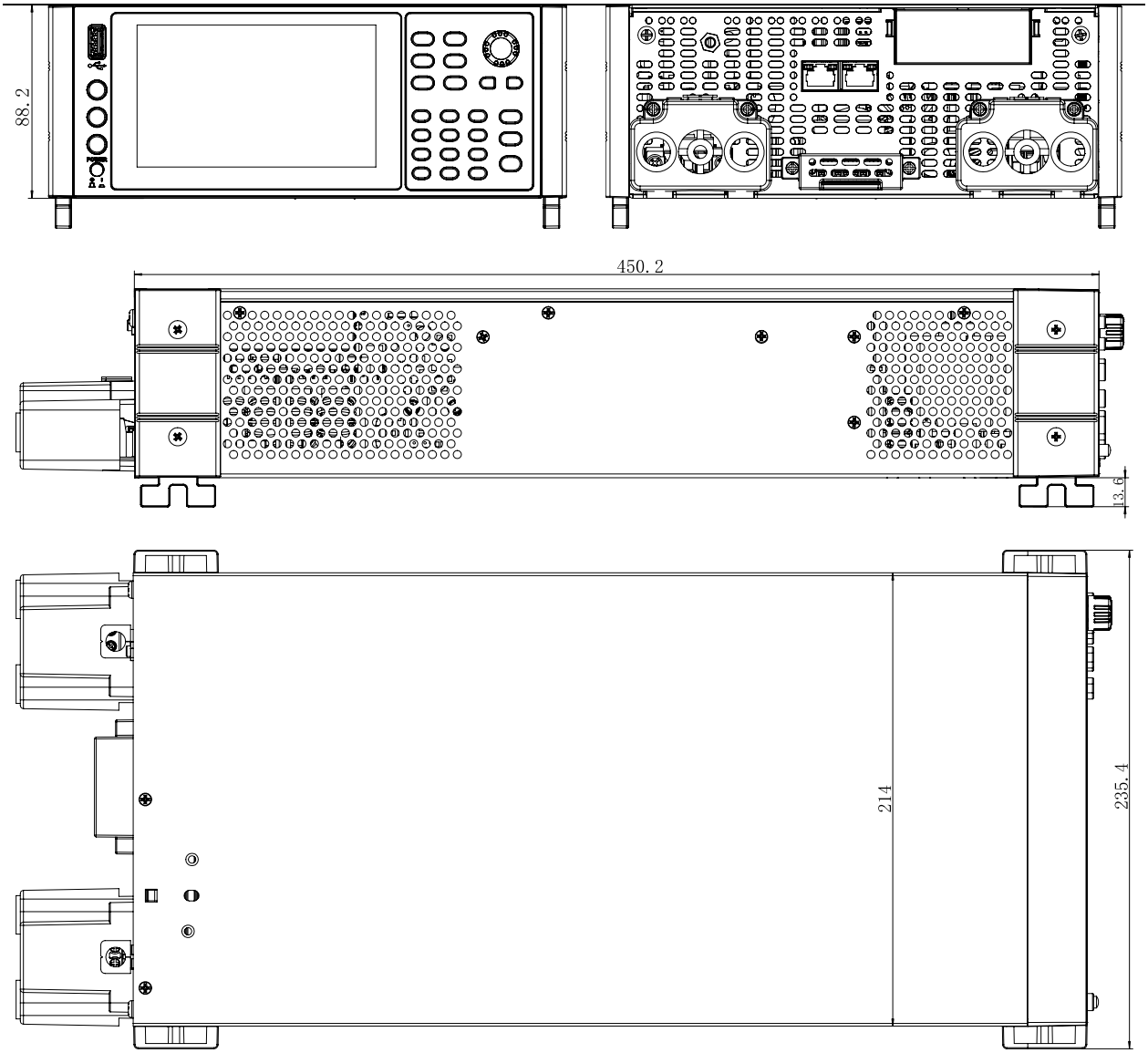

## 1.7 仪器尺寸

本仪器需要安装在通风环境良好，尺寸合理的空间。请根据以下电源尺寸介绍选择合适的空间安装。

本系列电源详细尺寸如下图所示（单位：毫米）。

IT-M7700P 系列机型






# 1.8 开启设备

成功的自检过程表明用户所购买的电源产品符合出厂标准，可以供用户正常使用。

在操作电源之前，请确保您已经了解安全须知内容。

## 开启设备之前

为防止触电和损坏仪器，请遵守以下注意事项。

**警告**

- 在连接电源线之前，请确保供电电压与本仪器的额定输入电压相匹配。
- 在连接电源线之前，请确保电源开关处于关闭状态，并确认接线端子处不存在危险电压。
- 为预防触电和火灾，请使用由本公司提供的电源线。
- 请务必将输入电源线接入带保护接地的交流配电箱，请勿使用没有保护接地的接线板。

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

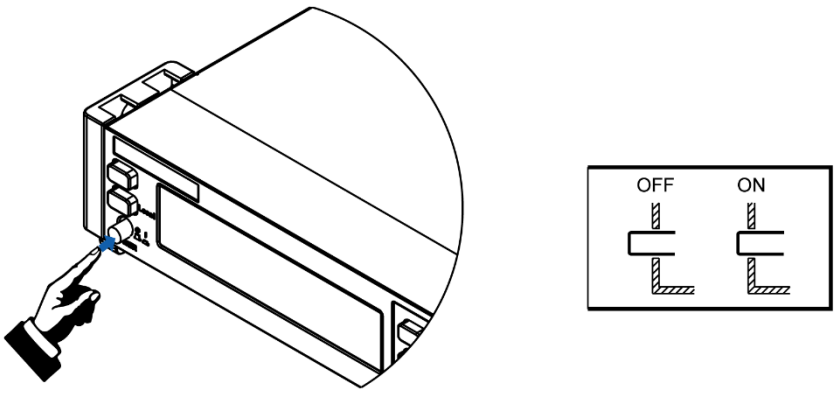
- 请勿使用没有保护接地线的延长电源线，否则保护功能会失效。
- 请确保使用提供的保护罩对电源线接线端子周围采取绝缘或盖板防护措施，以避免意外接触致命的电压。

**小心**

安全机构要求规定，必须有一种以物理方式断开交流电源线与设备的连接的方法。在最终安装中必须提供断连设备（开关或断路器）。断连设备必须接近此设备，容易接触到（以便于操作），并且必须标记为此设备的断连设备。

## 开关介绍

电源开关位于前面板的左下角，详见 1.3 前面板概览。电源开关为按钮，按 1 次为“On”，再按 1 次为“Off”。




## 打开电源开关

确认已正确连接电源线。

使用前面板电源开关打开仪器电源。几秒钟后前面板显示屏将亮起。打开仪器电源后，自动进行加电自检。此测试可确保您的仪器可以正常工作。

如果出现自检错误，将在前面板中显示错误信息提示，按**[Esc]**按键尝试是否可以清除当前故障状态。用户也可以重新启动仪器尝试清除故障状态，重启时请等待至掉电完全后再启动，如重启后仍无法解决问题，请联系 ITECH 工程师。

## 关闭电源开关

使用前面板电源开关关闭仪器电源。关闭时，仪器界面将提示“AC Power Off”。关闭仪器后，如需重新打开电源开关，请在风扇停止后等待至少 10 秒钟。关闭后过快打开仪器会导致浪涌电流限制器电路损坏，并缩短电源开关和内部输入保险丝等组件的使用寿命。

# 第二章　验货与安装

## 2.1 开箱与搬运

### 开箱

对于机柜类的产品，出厂时经过木箱包装，用户收到货物之后，参考随箱配置的开箱说明进行拆卸；对于纸箱包装的产品，请使用合适工具进行拆箱。

建议完整保存原厂的包装材料，以便后续返回原厂维修等运输场景使用。

### 搬运

非机柜类产品如需搬运，须注意以下事项以保证设备、人身等安全。

**小心**

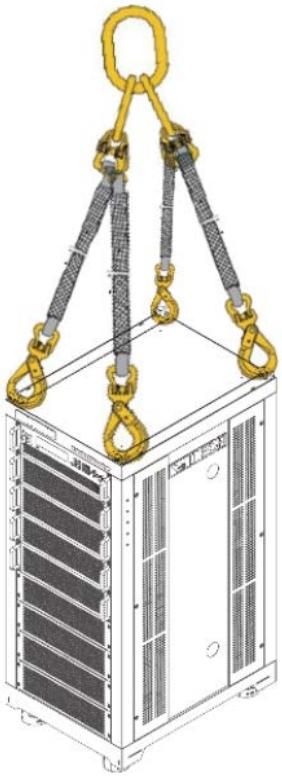
- 搬运前，须确保设备即将放置的机柜或台架等已被固定好且符合承重条件，避免出现倾斜倒塌，致使人员被砸伤，仪器摔坏等问题。
- 搬运时，应做好承重的准备，避免扭伤或被重物压伤。
- 搬运时，请穿上合适的防护衣服，特别是防护鞋。一旦跌落可能造成严重后果。

机柜产品开箱后，如需移动到其他地方使用，须注意以下事项以保证设备、人身等安全。

**小心**

- 机柜产品较重，在推移到其他位置前，先确认地面承重是否符合条件。
- 推移过程中，建议两人或多人合作，缓慢匀速推行，如遇凹坑需特别注意，禁止快速推行，否则容易产生过大惯性导致卡轮倾倒。
- 不宜推行下斜坡，避免重心偏移倾倒，建议使用叉车或吊车移动机柜。
- ITECH 27U、37U 机柜顶部标配吊环，建议使用配备四脚吊装带结构的吊车进行水平吊装移动，且保证四根吊带同长，移动过程中避免机柜歪斜（如下图所示）。
- 移动到目的位置后，请将四个脚轮锁紧，固定机柜。
- 机柜应放置在水平地面，禁止将机柜停放在有坡度的地面。

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司



## 2.2 确认包装内容

打开包装，在操作仪器前请检查箱内物品，若有不符、缺失或外观磨损等情况，请立即与艾德克斯授权经销商或售后服务部门联系。

包装箱内容包括:

| 设备名 | 数量 | 型号 | 备注说明 |
|---|---|---|---|
| 可编程交流电源供应器 | 一台 | IT-M7700P系列 | 本系列所包含的具体型号请参考1.2 选型表和选配件。 |
| 电源线 | 一根 | - | - |
| USB/LAN通讯卡 | 一张 | IT-E1206 | 用户使用USB/LAN接口启用远程操作功能时，选择该配件。 |
| 出厂校准报告 | 一份 | - | 出厂前本机器的测试报告。 |
| 合格证 | 一张 | - | - |

说明

确认包装内容一致且没有问题后，请妥善保管包装箱和相关内容物，仪器返厂服务时需要符合装箱要求。

## 2.3 连接电源线

连接标准配件电源线，确保已经给电源供应器正常供电。

## 连接电源线之前

为防止触电和损坏仪器，请遵守以下注意事项：

**警告**

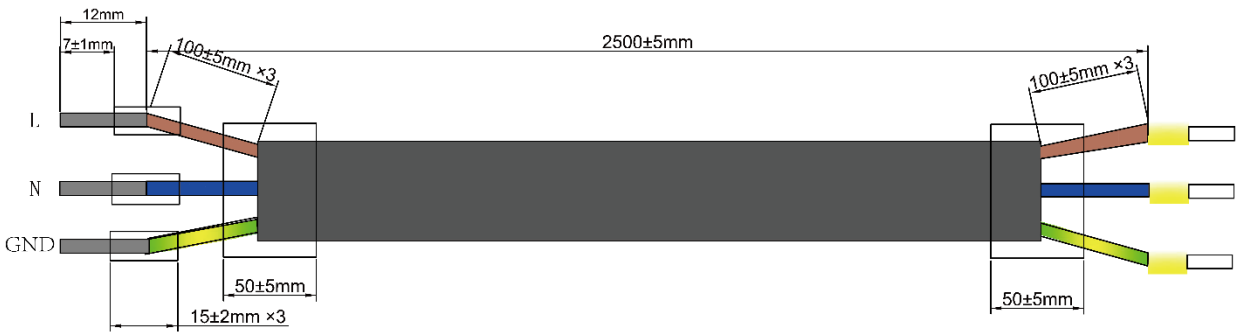
- 在连接电源线之前，请确保供电电压与本仪器的额定输入电压相匹配。
- 在连接电源线之前，请确保电源开关处于关闭状态，并确认接线端子处不存在危险电压。
- 为预防触电和火灾，请使用由本公司提供的电源线。
- 请务必将输入电源线接入带保护接地的交流配电箱，请勿使用没有保护接地的接线板。
- 请勿使用没有保护接地线的延长电源线，否则保护功能会失效。
- 请确保使用提供的保护罩对电源线接线端子周围采取绝缘或盖板防护措施，以避免意外接触致命的电压。

**小心**

安全机构要求规定，必须有一种以物理方式断开交流电源线与设备的连接的方法。在最终安装中必须提供断连设备（开关或断路器）。断连设备必须接近此设备，容易接触到（以便于操作），并且必须标记为此设备的断连设备。

## 连接电源线

本系列机型标配的电源线如下所示。

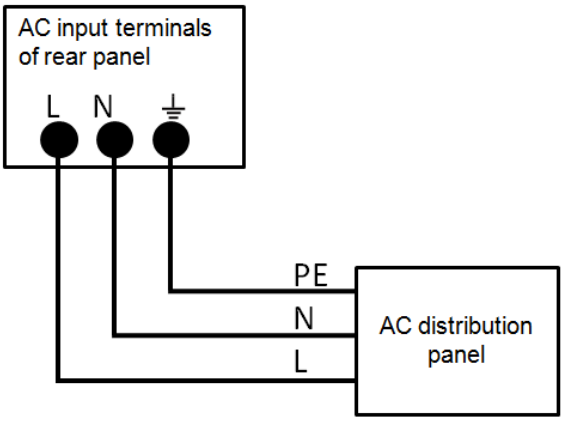



## 电源的输入要求

本系列仪器支持 100~240V 工作电压，交流电源输入等级：100 ~ 240V, 50 ~ 60Hz.

## 连接电源线

接线示意图如下所示：




**接线方法：**

1. 按上图先将电源线一端连接到本电源后面板上的交流输入端子上。连接时需将火线、零线，地线分别与设备上的对应端子连接。
2. 电源线的另一端分别将火线、零线，地线接入到带有保护接地的 220V 交流电源对应连接端子上。

## 2.4 连接测试线（选件）

本仪器支持两种与待测物之间的接线方式：本地量测和远端量测。

- 本地量测：仪器感测到的电压是仪器输出端子上的电压。
- 远端量测：仪器感测到的电压是远端待测物端子上的电压。

### 连接待测物之前

为防止触电和损坏仪器，请遵守以下注意事项。

**警告**

- **连接测试线前，请务必将仪器开关关断。Power 开关处于 Off 状态。否则接触后面板输出端子会发生触电危险。**
- **为防止触电，测量之前请确认测试线的额定值，不要测量高于额定值的电流。所有测试线的容量必须能够承受电源的最大短路输出电流而不会发生过热。**
- **如果有多个负载，则每对负载电线都必须能安全承载电源的满载额定短路输出电流。**
- **请始终使用本公司所提供的测试线连接设备。若更换其他厂家测试线请确认测试线可以承受的最大电流。**

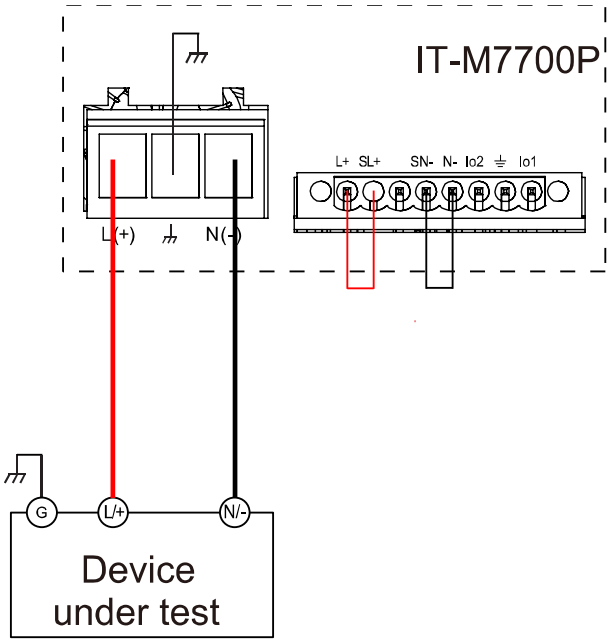
### 测试线规格

连接待测物的测试线并不是本仪器的标准配件，请根据最大电流值选择购买单独销售的选配件红黑测试线，测试线与所能承受的最大电流值规格请参见**附录→红**

**黑测试线规格。**

## 连接待测物（本地量测）

本地量测时待测物的连接示意图和连接方法如下。



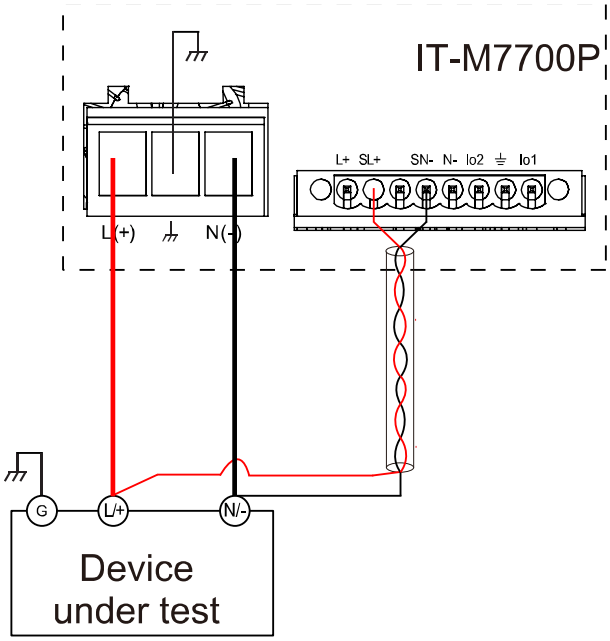

1. 连接待测物前，请确认本仪器的 Power 开关处于 Off 状态。
2. 揭开输出端子和远端量测端子的保护盖。
3. 确认 Sense 远端量测端子 SL+和 SN-与输出端子 L+和 N-短接正确，如连接示意图所示。
4. 旋开输出端子上的螺丝，并将红黑测试线按接线图连接到输出端子上，将接地端子正确连接，再旋紧螺丝。
5. 安装好输出端子和远端量测端子的保护盖，引出红黑测试线。
6. 将红黑测试线另一端接入到待测物接线端子处。

## 连接待测物（Remote Sense 远端量测）

远端量测适用于以下场景：

当待测物消耗较大电流或导线较长时，就会在待测物到电源的连接线上产生较大的压降。为了保证测量精度，电源在后面板提供了一个远程量测端子，用户可以用该端子来测量待测物的端子电压。

远端量测时待测物的连接示意图和连接方法如下。




1. 连接待测物前，请确认本仪器的 Power 开关处于 Off 状态。
2. 揭开输出端子和远端量测端子的保护盖。
3. 卸掉后面板远端量测端子 SL+和 L+之间以及 SN-和 N-之间的任何跳线或短路夹。
4. 参照连线示意图，使用双绞线连接 SL+、SN-。
5. 旋开输出端子上的螺丝，并将红黑测试线按接线图连接到输出端子上，将接地端子正确连接。再旋紧螺丝。
6. 安装好输出端子和远端量测端子的保护盖，引出远端量测测试线和红黑测试线。
7. 将连接 SL+、SN-的双绞线另一端接入到待测物接线端子处。
8. 将红黑测试线另一端直接接入到待测物接线端子处。

说明

测试线和 Sense 线要尽可能短，且 Sense 要扭绞在一起。

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

# 第三章　电源功能

本章将详细描述电源的功能和特性。

## 3.1 使用输出功能

### 3.1.1 设置输出模式

IT-M7700P 系列电源有 3 种输出模式：AC，DC，AC+DC。用户应根据所需的应用设置特定的输出模式。输出模式在系统菜单中进行选择。

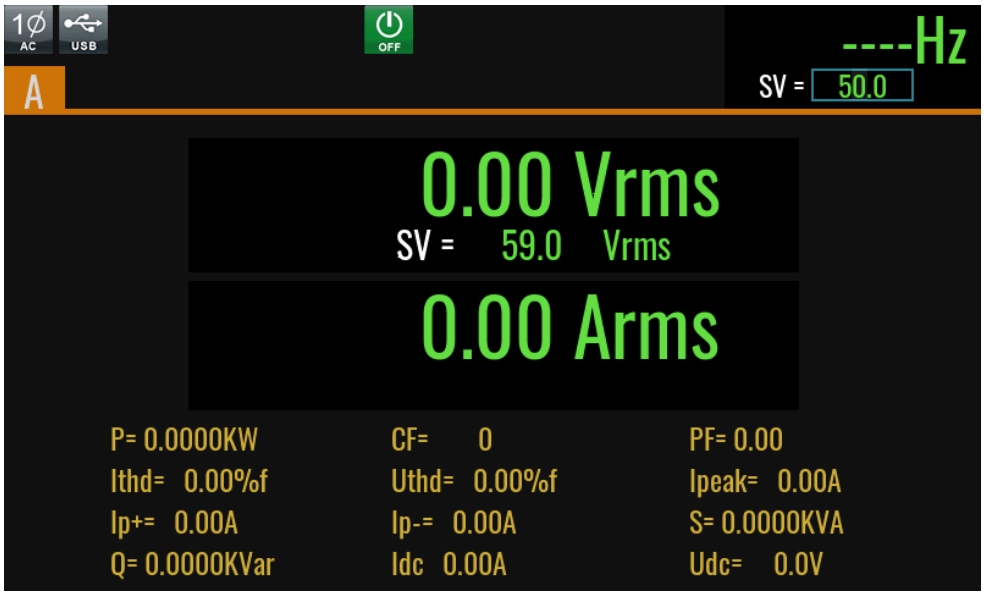
1. 按**[Shift]** + **[1]** (System) 进入系统菜单功能页面。
2. 默认进入 Source 设置页面。
3. 直接用手触摸或旋钮/左右键选择[Output couple mode]，选择当前输出的模式。

#### AC 输出模式

当输出模式为 AC 时，仪器当前模拟的电源功能为交流模式。本系列电源开机默认为 AC 电源模式。

在主界面中，可以设置电源的输出参数，包括输出电压、输出频率。

- 按左右键进行选择设置项，再按**[Enter]**键确认编辑。
- 转动旋钮进行选择设置项，再按**[Enter]**键确认编辑。
- 直接手势点击选择。再按**[Enter]**键确认编辑。



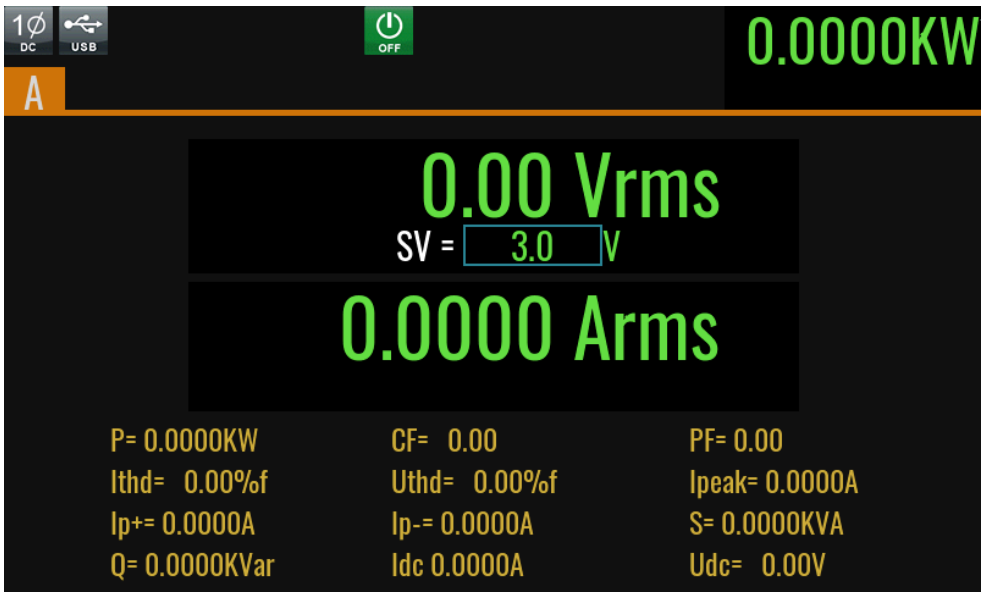

#### DC 输出模式

当输出模式设置为 DC 时，此时仪器作为一台直流电源使用。在该模式下，仪器

产生直流输出。

在主界面中可以设置输出电压。

- 按左右键进行选择设置项，再按**[Enter]**键确认编辑。
- 转动旋钮进行选择设置项，再按**[Enter]**键确认编辑。
- 直接手势点击选择。再按**[Enter]**键确认编辑。




说明

在使用直流模式进行测试时，请提前了解直流模式下的直流纹波参数，若有严格的噪声要求，需要额外增加直流噪声滤波器来获得低噪声和良好的稳定直流电压进行测试。

## AC+DC 输出模式

当选择 AC+DC 模式时，表示仪器作为一台交直流电源使用。在该模式下，仪器基于产生的交流电压叠加直流电压分量。



在 AC+DC 模式下，主界面可以设置交流电压，直流电压在 Config 菜单中设置。

- Vac 可以在主界面设置也可以在 Config 菜单设置。
- DC 电压分量在 Config 菜单中设置。

说明

交流+直流模式不仅扩大了纯交流电压的应用范围，而且扩大了直流分量在实验室测试中的应用范围。在使用 AC+DC 进行测试时，请先了解本仪器作为直流电源时的相关纹波参数，若有严格的噪声要求，需要额外增加直流噪声滤波器来获得低噪声和良好的稳定直流电压进行测试。

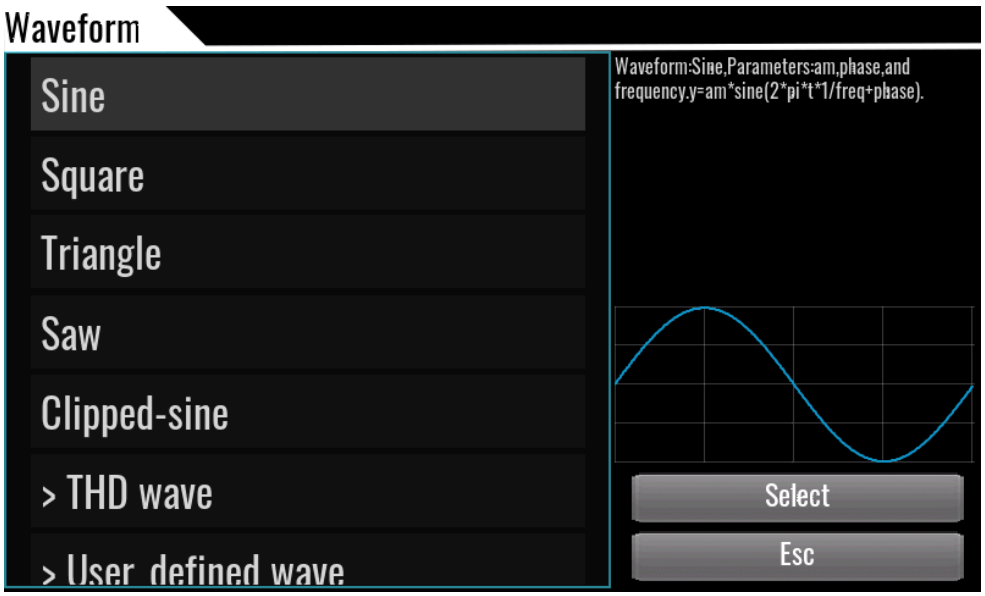
## 3.1.2 设置 AC 相位角

IT-M7700P 系列支持输出波形的初始相位和停止相位，满足不同测试条件下的测试需求。初始相位和停止相位的设定范围为 0.0°~359.9°。用户通过调节相位角，可以测试产品在不同位置的冲击电流，适用于各种开关机电流冲击测试及各类整流器等。设置步骤如下:

1. 在前面板按下复合按键**[Shift]** + **[1]** (System)进入系统菜单界面。
2. 选择 Source 页签，再通过左右键或转动旋钮，找到菜单项 **On Off Phase**。
   a) 按左右方向键，将光标移动至 **On** 功能设置处，并按**[Enter]**键确认。使用数字键，设置波形的起始相位角，并按**[Enter]**键确认。
   b) 按左右方向键，将光标移动至 **Off** 功能设置处，并按**[Enter]**键确认。使用数字键，设置波形的停止相位角，并按**[Enter]**键确认。
3. 按**[Esc]**键，退出菜单界面。

## 3.1.3 选择输出波形

在 Config 菜单中，用户可以设置 IT-M7700P 系列电源的输出波形，提供如下 7 种内置输出波形，用户直接在 **Config** 菜单**->Waveform** 中进行选择:



- Sine：正弦波
- Square：方波
- Triangle：三角波
- Saw：锯齿波
- Clipped-sine：削正弦波
- THD wave：谐波
  - DST wave: 30 组内建 THD 波形。
  - User THD wave：用户自定义 THD 波形。

- User defined wave：用户自定义波形

选择对应的波形，在屏幕右侧点击 Select 进行确认，当选择 **Clipped-sine**, **User THD wave and User defined wave** 波形时，用户需要自行定义波形的相关参数。

## 3.1.4 设置电流关断保护

用户可以设置电流关断保护功能的关断点值。如果输出电流有效值大于关断点值，则保护被激活，输出电流被钳制并以该关断点值输出。电源以恒电流模式对外输出。

电流关断保护功能限制仪器的输出，以防止损坏待测物。

### 如何设置

1. 按**[Shift]+[Config]** (Protect) 复合键，进入 Protect 配置菜单页面。
2. 按左右方向键，将光标移动至 **Current shutup protection** 功能设置处。
3. 设置关断电流保护点 **Rms**，按**[Enter]**确认。

## 3.1.5 启用输出

**警告**

- **前面板[On/Off]键灯灭，仪器输出关闭状态下，并不能表示当前仪器没有电击危险，仪器输出端子处仍然可能有危险电压会造成人身伤亡。请不要以[On/Off]状态来判断操作电极是否安全。若需要连接测试线，请先阅读连接测试线前的相关注意事项。**
- **务必在电源与待测物连接完成后，再开启电源输出，以防接线时产生火花造成人身伤害。**
- **[On/Off]键在正常情况下可以启动或停止仪器输出，当仪器在 PC 远程控制或键盘被锁定状态下，该按键始终有效。**

---

您可以通过按下前面板的**[On/Off]**键来控制仪器的输入输出开关，按下**[On/Off]** 按键，按键灯亮，表示当前输出打开，界面 meter 值会显示当前回路中的电压电流或功率值；再次按下**[On/Off]**按键，按键灯灭，表示当前输出关闭，仪器界面显示

**OFF** 标识。

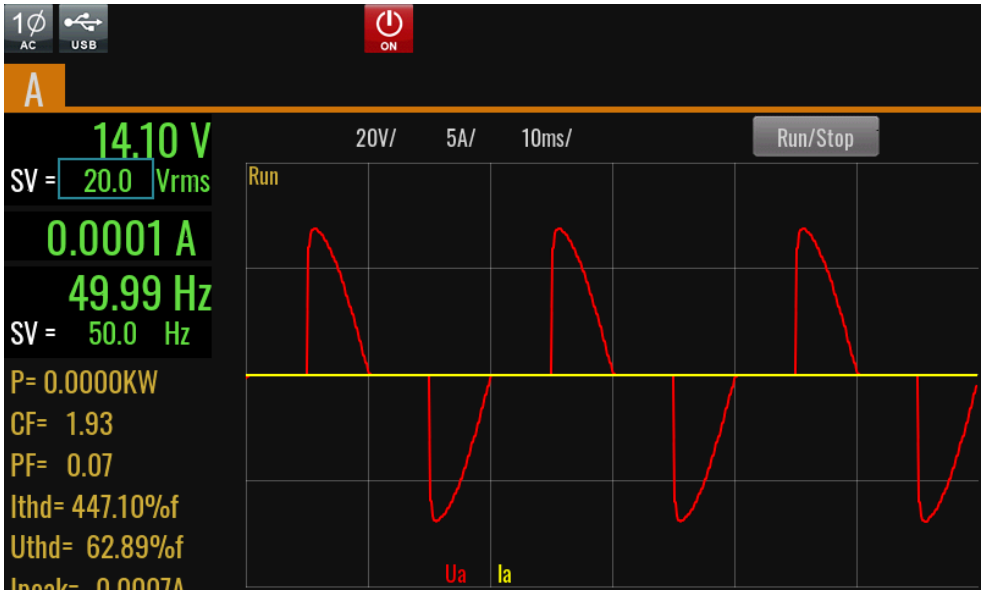
## 3.2 相位调光功能

相位调光功能通过设置相位角并进行前沿或后沿波形隐没以达到调节有功功率从而调节灯光照强度的目的。IT-M7700P 系列电源支持前、后相位角调光或调速测试以验证产品在终端使用者使用调光或调速控制器时是否存在品质隐患。

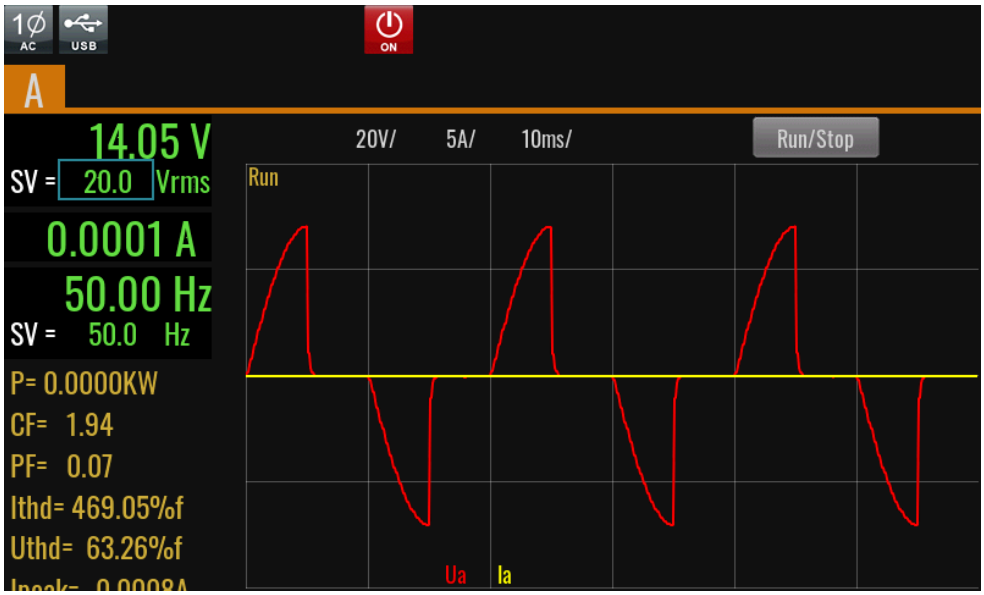
说明

在使用突波/陷波功能时，该功能自动关闭。在使用该功能时，突波/陷波功能关闭。

- 前沿相位调光




- 后沿相位调光




1. 参见 3.1 使用输出功能章节，设置基本正弦波的相关参数。
2. 开启相位调光功能。

a) 在前面板按下**[Config]**键进入配置菜单界面。

b) 通过左右键或转动旋钮，找到菜单项 **Dimming**。

c) 按左右方向键，将光标移动至 **Status** 功能设置处，并按**[Enter]**键确认。旋转旋钮，选择 Leading(前沿调光)或 Trailing(后沿调光)，并按**[Enter]**键确认。

d) 按左右方向键，将光标移动至 **Phase** 功能设置处，并按**[Enter]**键确认。使用数字键，设置调光相位角，并按**[Enter]**键确认。

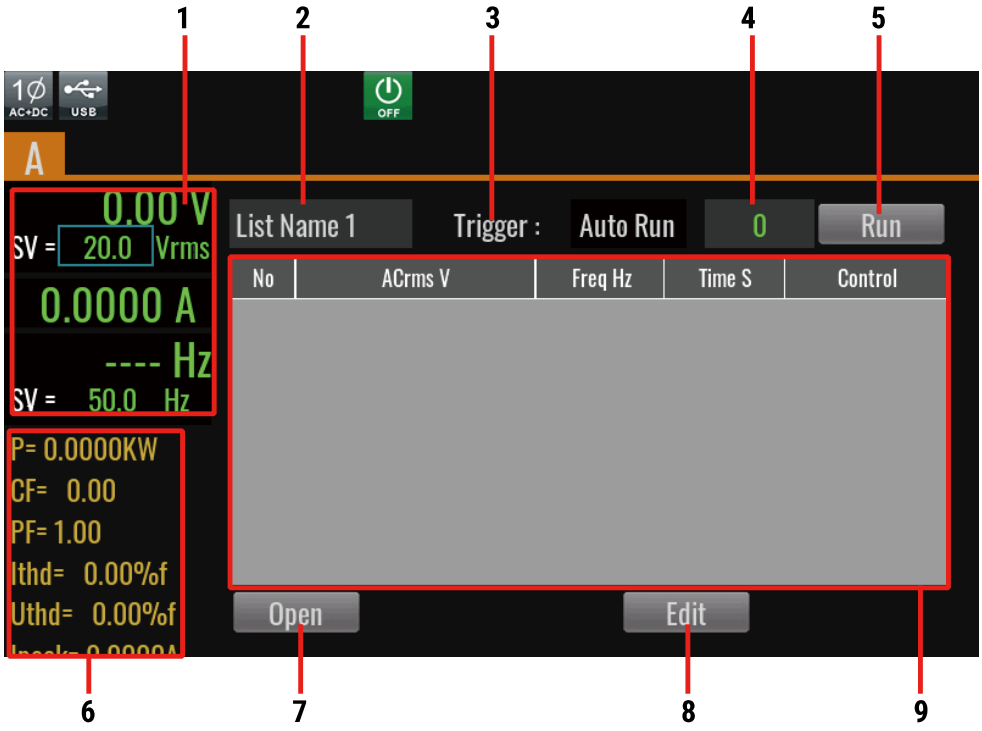
e) 按**[Esc]**键，退出菜单界面。

3. 按**[On/Off]**键，电源输出设定的相位调光波形。再次按**[On/Off]**键将停止输出。

## 3.3 List 功能

IT-M7700P 系列的 list 模式可满足用户对于复杂波形的需求，用户可以编辑文件，每个文件可以编辑多达 50 步(No.1~ No.50)，每一步可设置基础波形（包括 THD 和自定义波形）、交直流幅值、斜率、频率、停留时间(1ms~10000000ms)、起始/终止相位角、重复次数等。这个功能可以很好的帮助用户去模拟电网扰动、周期断电等各类复杂波形。

### List 界面介绍

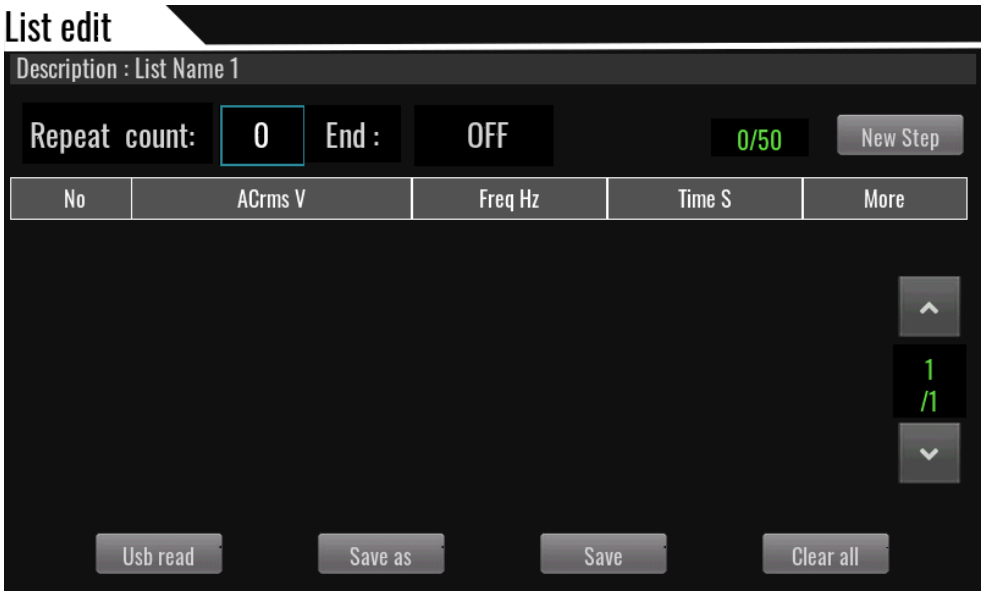



| 序号 | 参数 | 说明 |
|---|---|---|
| 1 | - | 设置值显示区。 |
| 2 | List Name 1 | 当前打开的 List 文件名称。 |

| 序号 | 参数 | 说明 |
|---|---|---|
| 3 | Trigger | ● Auto Run: 无需触发，自动运行 List。<br>● Trigger: 表示通过前面板按键手动触发，即按一次**[Trig]**键，进行一次触发操作。 |
| 4 | Repeat count | 当前运行在第几个循环。 |
| 5 | Run/Stop | 启动/停止 List 运行。 |
| 6 | - | 电性能参数显示区域。 |
| 7 | Open | 调取 List 文件。 |
| 8 | Edit | 编辑当前的 list 文件。 |
| 9 | List 显示区域 | 此区域主要显示编辑好的 List 列表，可通过上下滑动浏览此列表。 |

## 编辑 List 文件

1. 按前面板的**[Shift]+**  (List)键，进入 List 功能主界面。
2. 点击屏幕上的 **[Open]** 键，设置 List 文件名。
3. 点击屏幕上的**[Edit]**键，进入 List 文件编辑界面。



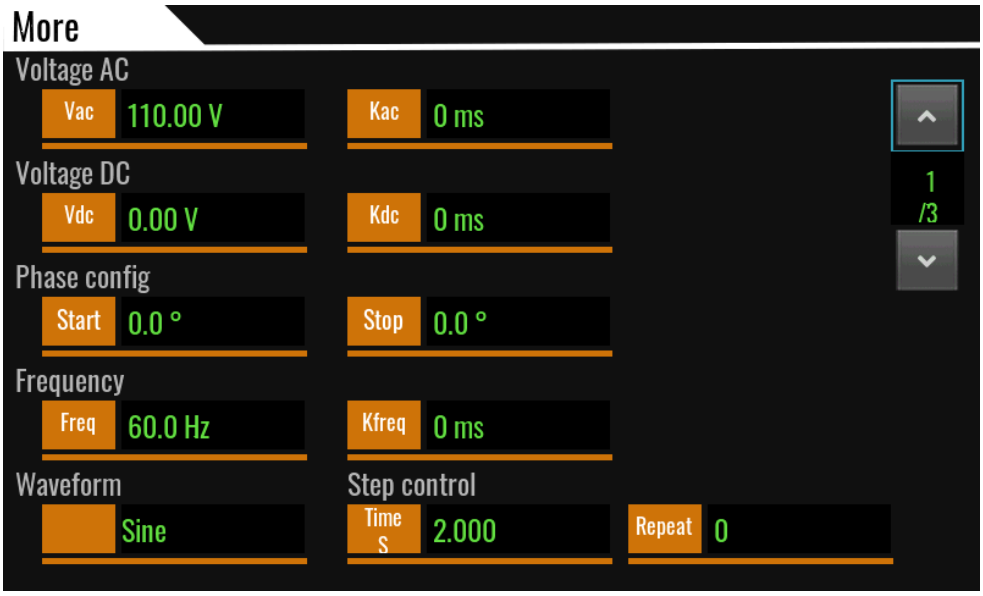

List 编辑区域参数解释如下:

| 参数 | 功能说明 |
|---|---|
| Description | 当前编辑的 List 文件名称。 |
| List 文件属性参数 | |
| Repeat count | 当前 List 文件循环的次数。设置范围：1-50000。 |
| End | 当前 List 文件运行结束后，保持的状态。<br>● Last：保持最后一步参数输出。<br>● Off：关闭输出。 |
| List 文件步骤参数 | |
| No. | List 波形步骤编号，点击可显示操作动作。如复制/上移/下移/插入/删除。 |
| ACrms | 当前步骤的波形幅值。 |

| 参数 | 功能说明 |
| --- | --- |
| Freq | 当前步骤的频率值。 |
| Time | 当前步骤的持续时间。 |
| More | 单步其他配置，可以配置该步骤的上升斜率，波形，相位角等参数。 |
| 按钮说明 | |
| Usb read | 从 U 盘中导入 List 文件。 |
| Save as | 另存为其它命名的 List 文件。 |
| Save | 保存当前编辑的 list 文件，可以保存到仪器内存或外部 U 盘中。 |
| Clear all | 删除所有步骤数据。 |

4. 按 New Step 新增单步，并在 List 编辑区域中填写相应的单步参数。

5. 按 More 设置波形的其他参数。




| 参数 | 功能说明 |
| --- | --- |
| Voltage AC | 该步骤的Vac幅值设定值和Kac斜率设定值。 |
| Voltage DC | 该步骤的 Vdc 幅值设定值和 Kdc 斜率设定值。 |
| Phase config | ● Start：单步波形的起始相位角。<br>● Stop：单步波形的停止相位角。 |
| Frequency | 频率设定值和频率斜率设定，AC模式下显示。 |
| Waveform | 波形类型，可以选择任意的基础波形，AC模式下显示。 |
| Step control | ● Time：当前步骤的持续时间。<br>● Repeat：当前单步循环的次数。 |

6. 按**[Esc]**键返回配置界面，按**[Save]**键进行保存。

   在 list 编辑界面，单击单步的序号，界面显示**[Copy]/[Move up]/ [Move down]/[Insert]/[Delete]**键，选择对应的按键执行单步的增删操作。

7. 按**[Esc]**键，返回 List 功能界面，List 显示区域显示已编辑的 List 文件。

## 调用/运行 List 文件

如果已经编辑好了多个 List 文件，调用操作可调出需要测试的 List 文件。具体操作步骤如下：

1. 按前面板的**[Shift]+**  (List) 键，进入 List 功能主界面。
2. 点击屏幕上的 **[Open]** 键，选择已存储的 List Name 1 文件，点击 **[Open]**键确认调用。
3. 按前面板 **[On/Off]**键，开启电源输出。
4. 在 List 界面中点击**[Run]**。
5. 根据已设置的触发方式，触发 List 文件的运行。

   以面板触发为例，在前面板按下**[Trig]**，被选中的 List 文件开始运行。

## 停止 List 文件运行

在 List 文件运行过程中，若点击 **Stop**，表示停止当前的运行，可等待下次触发运行。

## 导入/导出 List 文件

- **导入 List 文件**

  IT-M7700P 系列支持外部导入 List 文件功能，用户可以用 Excel 编辑完成 List 文件后导入到机器中。该功能简化了 List 文件编辑过程，方便客户操作。

  为了方便用户定义 Excel 文件格式，请直接从 list 界面导出一个 CSV 格式的模板，再填写步骤参数。

  具体操作步骤举例如下：

  1. 在本地 PC 上新建 Excel 文档，命名为 5.csv。
  2. 打开 Excel 文档，将其另存为“其他格式”，保存类型选择为“（*.csv）”格式。
  3. 打开 5.csv 文件，编辑 List。设置 List 的每一步及相关参数值，将文件保存在 U 盘内。

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Model | IT-M7723P | | | | | | | | | |
| 2 | Firmware V | 0.27 | | | | | | | | | |
| 3 | Serial Num | IT-M7723P-12345678 | | | | | | | | | |
| 4 | Phase mod | 1-Phase | | | | | | | | | |
| 5 | File Type | List | File Versior | 1 | | | | | | | |
| 6 | Descriptior | 5 | | | | | | | | | |
| 7 | Repeat | 0 | | | | | | | | | |
| 8 | End State | OFF | | | | | | | | | |
| 9 | Total Cour | 3 | | | | | | | | | |
| 10 | No | A Vac V | A Kac ms | A Vdc V | A Kdc ms | A Wavefor | A Start pha | Frequency | K Frequenc | Time S | Stop phase |
| 11 | 1 | 110 | 0 | 0 | 0 | Sine (0) | 0 | 60 | 0 | 2 | 0 |
| 12 | 2 | 110 | 0 | 0 | 0 | Sine (0) | 0 | 60 | 0 | 2 | 0 |
| 13 | 3 | 110 | 0 | 0 | 0 | Sine (0) | 0 | 60 | 0 | 2 | 0 |

4. 将 U 盘插入到前面板的 USB 接口处，按前面板的 **[Shift]+**  (List)键，进入 List 功能主界面。

5. 点击屏幕上的 **[Open]** 键，进入 list 调用界面。

6. 点击 **usb**，选择 **usb** 里的 5.csv 文件，点击 **[Open]**键确认。即完成该 List 文件的导入，界面出现配置好的 5.csv 文件。

- **导出 List 文件**

用户编辑完 List 文件后，可以直接保存在仪器内部也可以导出到外围存储盘中进行保存，导出的 List 以.(*.csv)文件格式进行保存。具体操作步骤如下:

1. 将 U 盘插入到前面板的 USB 接口处。

2. 按前面板的**[Shift]+**  (List) 键，进入 List 功能主界面。

3. 点击屏幕上的**[Edit]**键，进入 list 编辑页面。

4. 点击**[Save as]**键，进入 list 另存界面。

5. 点击 **usb**，设置导出文件的 FileName，点击**[Save]**确认导出。即完成将 **Edit** 界面的 list 文件导出到 U 盘中。

# 3.4 扫描功能

扫描功能用于测试开关电源的效率，抓取最大功率点的电压和频率。可以设置开始电压值、终止电压值、步进电压值、开始频率、终止频率、步进频率及单步时间，使电源电压和频率按步进阶梯型改变。

## 操作步骤

1. 按前面板复合按键 **[Shift]+**  （Sweep）键进入到扫描界面。如下图所示。




2. 在扫描界面中，完成对电压和频率相关参数值的设置。

扫描界面中参数设置的描述如下:

| 参数 | 解释 |
|---|---|
| Start voltage | 设置开始电压值。 |
| Stop voltage | 设置终止电压值。 |
| Step Voltage | 设置步进电压值。 |
| Start freq | 设置开始频率值。 |
| Stop freq | 设置终止频率值。 |
| Step freq | 设置步进频率值。 |
| Mode | 扫描步进切换方式。<br>● Time：根据时间进行步进切换<br>● Trigger：根据触发信号进行步进切换<br>● Time-Back-forward：根据时间进行步进切换，并且往返扫描。 |
| Step time | 设置单步时间。 |
| Repeat Count | 扫描功能重复次数。 |
| Priority | 扫描优先设置，电压优先/频率优先<br>● Volt-priority：电压优先<br>● Freq-priority：频率优先<br>● Volt&Freq：电压频率 |
| Waveform | 扫描波形选择。<br>● Sine：正弦波<br>● Square：方波<br>● Triangle：三角波<br>● Saw：锯齿波<br>● Clipped-sine：削正弦波<br>● THD wave：谐波<br>➢ DST wave: 30 组内建 THD 波形。<br>➢ User THD wave：用户自定义 THD 波形。<br>● User defined wave：用户自定义波形 |

| 参数 | 解释 |
| --- | --- |
| Finish | 扫描结束后的状态。<br>● Off：扫描结束后仪器输出关闭。<br>● Last：扫描结束后仪器按扫描最后一步的状态输出。<br>● Normal：返回 Normal 模式。 |

3. 在扫描功能界面中点击**[Run]** 键开始扫描。此时 LCD 显示扫描功能正在运行的状态，扫描界面的左侧显示输出参数及测量参数。您也可以点击 Meter 按键在主界面中观察输出参数。

4. 扫描结束后，扫描状态改变。可以按 **[Stop]** 键停止扫描功能。

## 3.5 突波陷波功能

IT-M7700P 系列电源提供突波/陷波的模拟功能，用户可以根据需求在输出的波形基础上加上突波/陷波来模拟电路系统中电压的异常波动，从而测试待测物在此种环境下的使用情况。

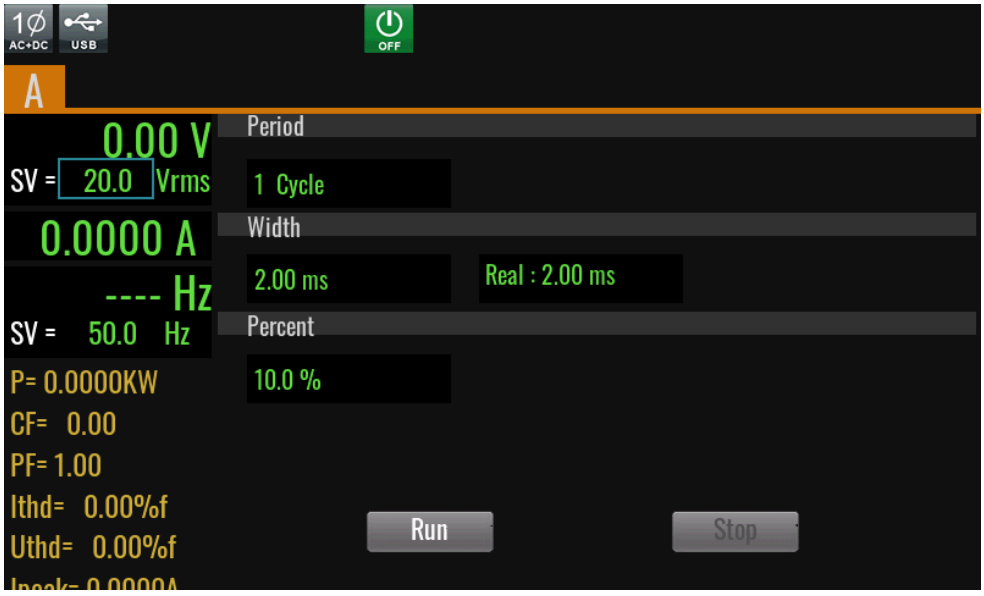
突波/陷波可以叠加在任意基础波形上，基础波形在 Config 菜单中选择。也可以叠加在 List 波形，扫描波形基础上。

说明

在使用调光功能时，该功能自动关闭。在使用该功能时，调光功能关闭。

### 操作步骤

1. 按前面板上**[Shift]+ [Fset]** (Surge/Sag)按键，进入突波/陷波设置界面。




2. 在突波/陷波界面中，完成对突波/陷波相关参数值的设置。

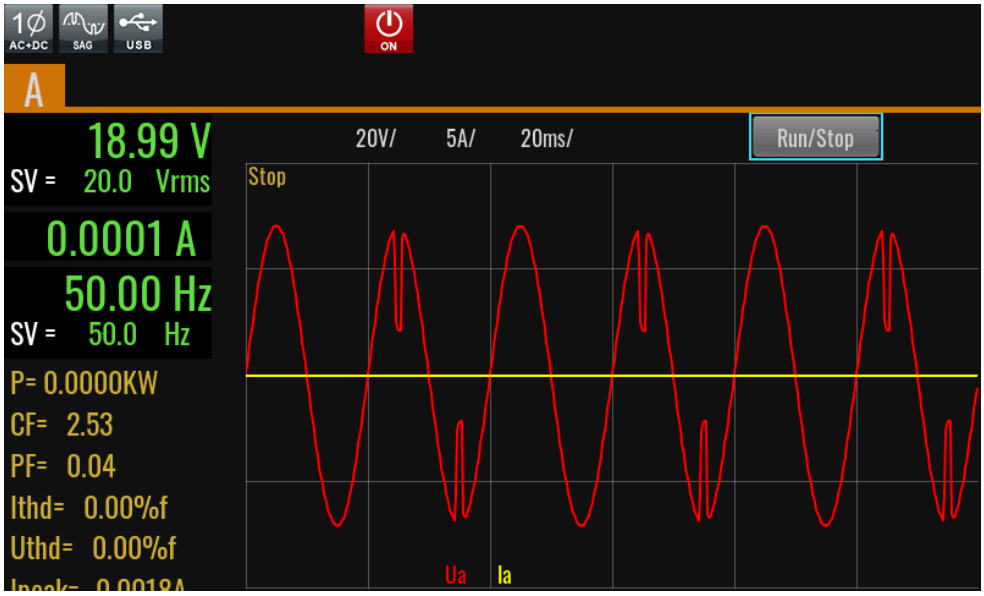
突波/陷波界面中参数设置的描述如下：

| 参数名称 | 描述 |
| --- | --- |
| Period | 设定突波/陷波产生周期。 |
| Width | 设定突波/陷波宽度。 |
| Percent | 设定突波/陷波幅值相当于基本正弦波幅值(rms)的百分比。 |

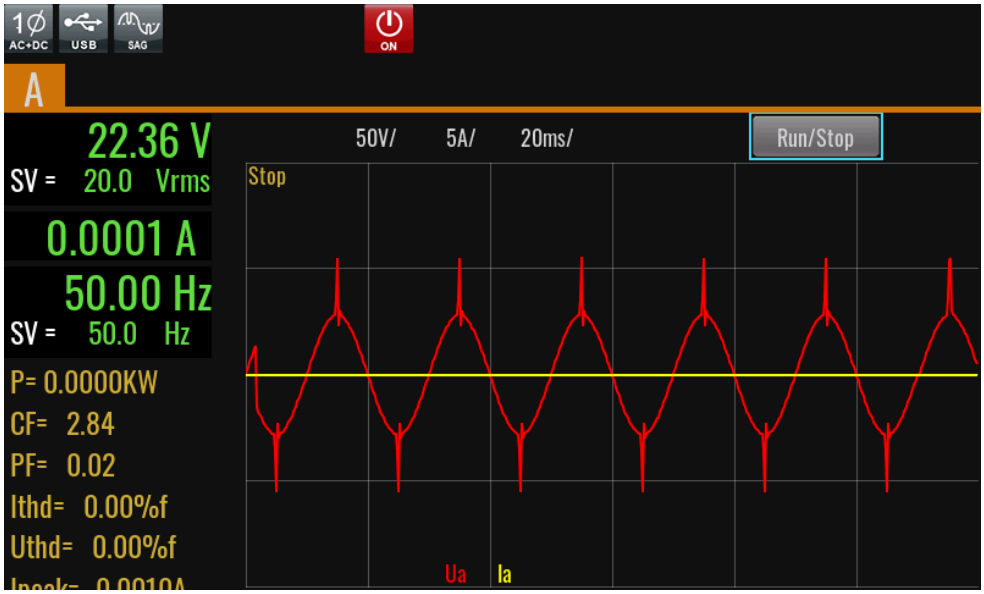
3. 完成参数值的设置，按前面板的 **[On/Off]** 键，开启电源输出。
4. 在界面中点击**[Run]** 键开始输出波形。此时 LCD 显示突波陷波功能的运行状态，界面的左侧显示输出参数及测量参数。您也可以点击 Meter 按键在主界面中观察输出参数。
5. 波形输出结束后，运行状态改变。可以按 **[Stop]** 键停止。

## 波形图举例

- 参数 Period=2Cycle,Width=1.00mS,Percent=30%的陷波图如下：




- 参数 Period=1Cycle,Width=0.4mS,Percent=200%的突波图如下：




## 3.6 标准法规测试

IT-M7700P 系列交直流电源提供符合 IEC 61000-4-11/4-13/4-14/4-28 法规的标准测试曲线。用户在测试法规符合性测试时，可以直接调用。

该功能下既提供符合法规要求的标准的测试曲线，也提供自定义功能，用户可以自行根据法规要求的项目进行自定义，对待测物进行法规扩展测试。

用户在 Menu 菜单界面中点击 Standard，进入法规测试界面，也可以直接按**[Shift]+**（Standard）按键进入法规测试界面。

说明

对应曲线的参数及相关法规介绍可参考 IEC 法规标准文件。

## 3.6.1 IEC 61000-4-11

### 主界面介绍

在法规测试界面，将光标移动至 **Standards** 功能设置处，并按**[Enter]**键确认。旋转旋钮，选择 **IEC 61000-4-11**，按**[Enter]**键确认。




- **法规选择区**

在法规选择区内，用户可以选择测试的法规，每个选项介绍如下：

| | |
|---|---|
| Standards | 选择需要测试的法规，目前支持法规如下：<br>● IEC 61000-4-11<br>● IEC 61000-4-13<br>● IEC 61000-4-14<br>● IEC 61000-4-28 |
| Category | 标准法规定义的测试项目。三类项目根据法规定义的要求分多个子项目，客户根据需要的等级进行选择。<br>● 电压跌落（Voltage dips）<br>● 电压短暂中断（Short interruptions）<br>● 电压变化（Voltage variations） |
| Voltage | Vac 电压设定值（rms），待测设备需求的规范的电压值。用户可以设置。 |
| Frequency | 频率设置值，不同法规定义不同，当 Category 选择非 User defined 类别时，该参数只能选择 50Hz 或 60Hz。 |

- **法规编辑区**

选择不同的法规项目，法规编辑区域内的执行项和参数不相同，用户可以编辑测试执行的起始角度等参数，界面中绿色显示的参数均可以修改。

| | |
|---|---|
| Level % | 法规定义的测试项类别。 |
| Phase | 波形输出时的起点相角位置。 |
| Cycle | 保持跌落电压值持续周期数，根据法规要求不同的测试档位周期数都不同。 |

| | |
|---|---|
| Interval | 一次测试的时间长度，从跌落开始到恢复正常继续运行的一次整个时间，单位为秒（s） |
| Repeat | 循环次数，做几次这样的循环。 |
| Delay S | 时间延时，测试项之间的时间间隔，单位为秒（s） |
| Selected | 测试项选择：<br>选择 Yes 表示该测试项即将被执行。<br>选择 No，则该测试项不执行。 |

- **More 按键**

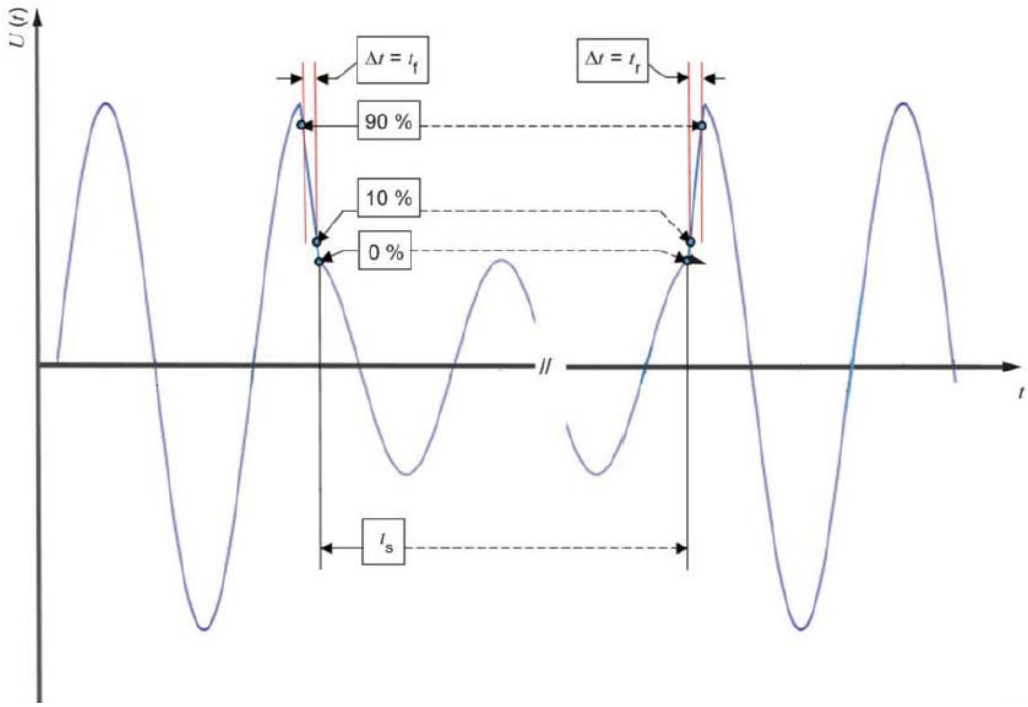
  点击 More 进入其他参数配置界面，设置上升下降时间 Fall time 和 Rise time。

- **Run/Stop 按键**

  开始运行/停止运行法规测试。开始运行前需要先打开输出，否则界面提示输出未打开。

## Voltage dips

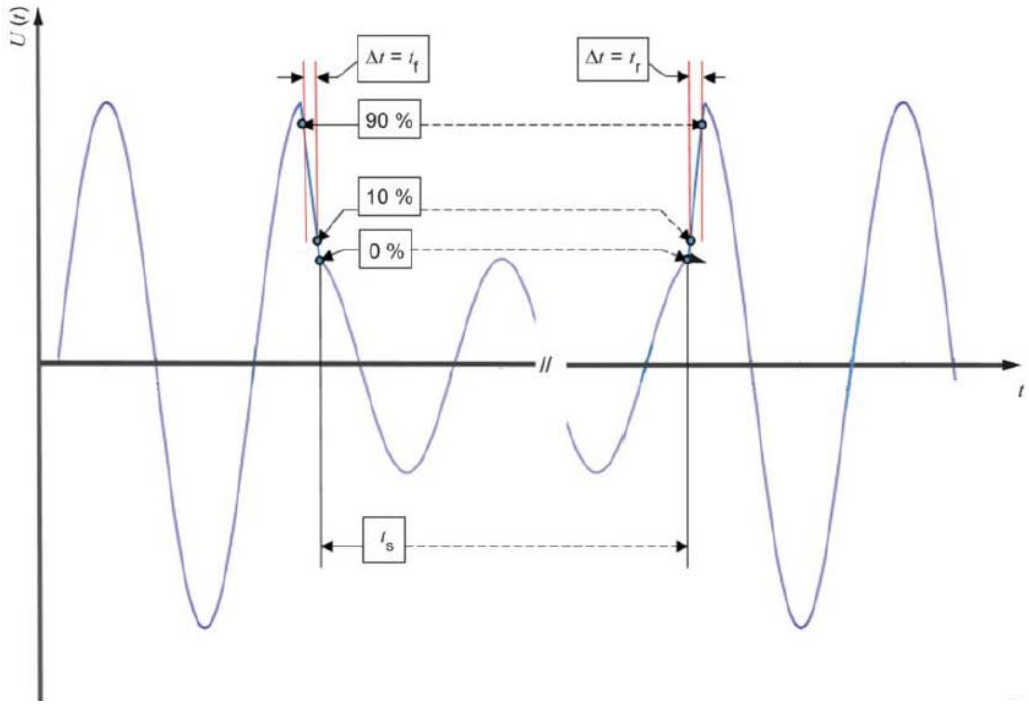
波形如下：




| Class | Test levels and durations for voltage dips ($t_s$) (50 Hz/60 Hz) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Case-by-case according to the equipment equirements | | | | |
| 2 | 0% during $^1/_2$ cycle | 0% during 1 cycle | 70% during 25/30 cycles | | |
| 3 | 0% during $^1/_2$ cycle | 0% during 1 cycle | 40% during 10/12 cycles | 70% during 25/30 cycles | 80% during 250/300 cycles |
| X | Open | Open | Open | Open | Open |
| 注：X 是开放的等级，该等级由相关专业标准技术委员会确定。但是对于低压共用供电系统供电的设备，不能低于等级 2. | | | | | |

## Short interruptions

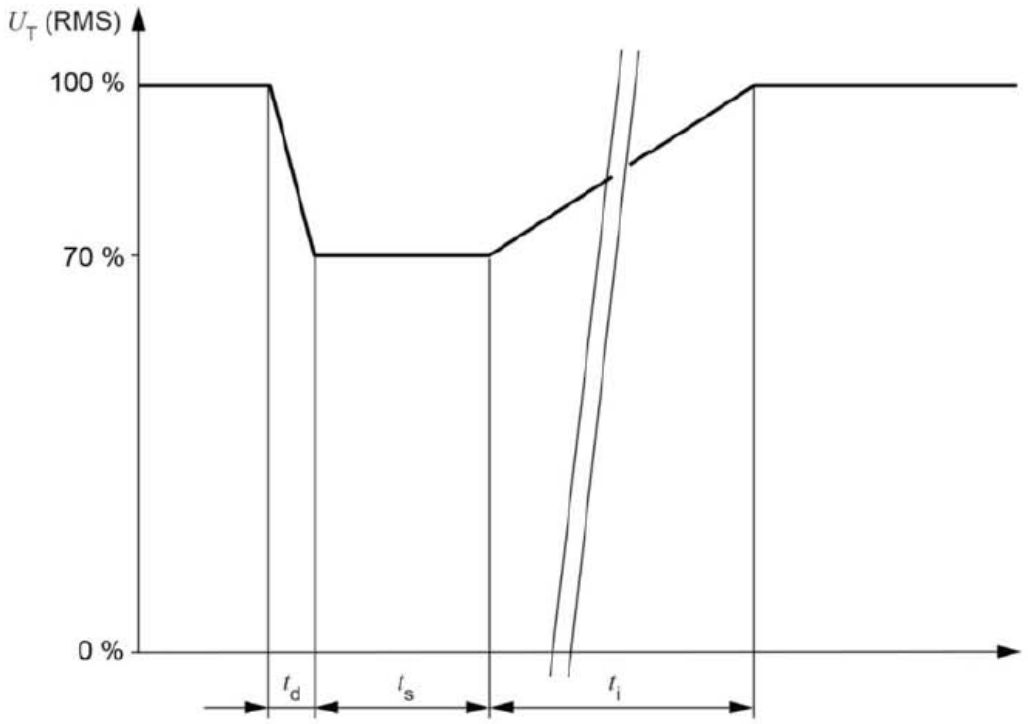
波形如下:




| Class | Test levels and durations for Short interruptions ($t_s$) (50 Hz/60 Hz) |
|---|---|
| 1 | Case-by-case according to the equipment equirements |
| 2 | 0% during 250/300 cycles |
| 3 | 0% during 250/300 cycles |
| X | Open |
| 注：X 是开放的等级，该等级由相关专业标准技术委员会确定。但是对于低压共用供电系统供电的设备，不能低于等级 2. | |

## Voltage variations

波形如下:




| Timing of short-term supply voltage variations | | | |
|---|---|---|---|
| **Voltage test level** | **Time for decreasing voltage($t_d$)** | **Time at reduced voltage($t_s$)** | **Time for increasing voltage($t_i$)(50Hz/60Hz)** |
| 70% | Abrupt | 1 cycle | 25/30 cycles |
| X | Open | Open | Open |
| 注：X 是开放的等级，该等级由相关专业标准技术委员会确定。 | | | |

## 3.6.2 IEC 61000-4-13

### 主界面介绍

在法规测试界面，将光标移动至 **Standards** 功能设置处，并按**[Enter]**键确认。旋转旋钮，选择 **IEC 61000-4-13**，按**[Enter]**键确认。




- **法规选择区**

在法规选择区内，用户可以选择测试的法规，每个选项介绍如下：

| | |
|---|---|
| Standards | 选择需要测试的法规，目前支持法规如下：<br>● IEC 61000-4-11<br>● IEC 61000-4-13<br>● IEC 61000-4-14<br>● IEC 61000-4-28 |
| Category | 标准法规定义的测试项目。5 类项目根据法规定义的要求分多个子项目，客户根据需要的等级进行选择。<br>● Flat curve（平顶波测试）<br>● Over swing（尖顶波测试）<br>● Sweep in frequency（扫频试验）<br>● Individual harmonics and Interharmonics（单次谐波和间谐波试验）<br>● Meister curve（Meister 曲线） |
| Voltage | Vac 电压设定值（rms），待测设备需求的规范的电压值。用户可以设置。 |
| Frequency | 频率设置值，不同法规定义不同，当 Category 选择非 User defined 类别时，该参数只能选择 50Hz 或 60Hz。 |

- **法规编辑区**

选择不同的法规项目，法规编辑区域内的执行项和参数不相同，用户可以编

辑测试执行的测试项类别等参数，界面中绿色显示的参数均可以修改。

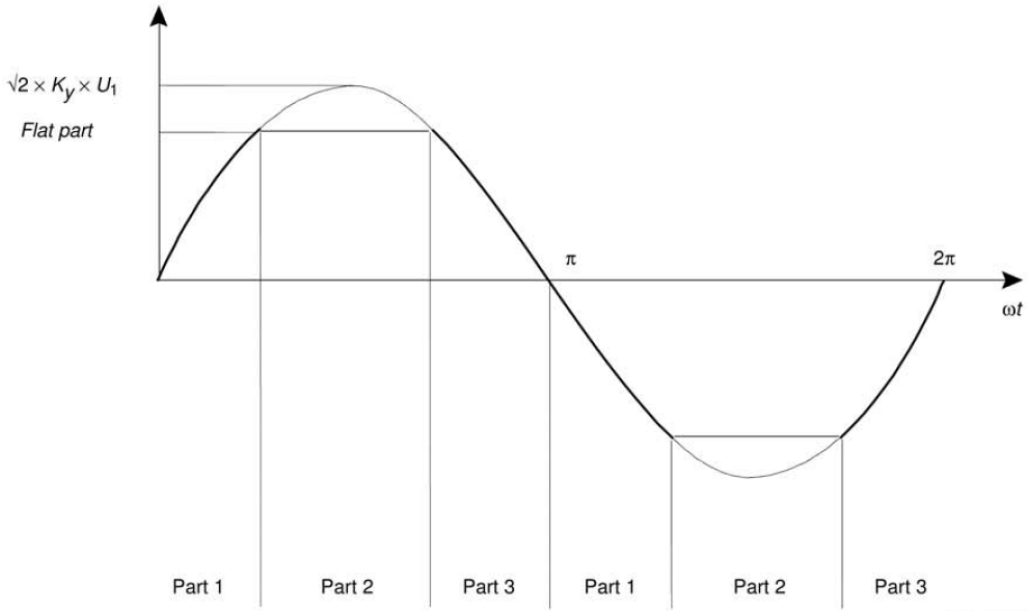
| | |
|---|---|
| Flat curve | 法规定义的测试项类别。 |
| Voltage ratio $K_y$ | 系数 $K_y$ |
| Mode | Time：设置测试运行时间。<br>Infinity：测试没有时限。 |
| Time | 设置测试运行时间。 |
| Selected | 测试项选择：<br>选择 Yes 表示该测试项即将被执行。<br>选择 No，则该测试项不执行。 |

- **Run/Stop 按键**

  开始运行/停止运行法规测试。开始运行前需要先打开输出，否则界面提示输出未打开。

## Flat curve

平顶波波形如下所示。



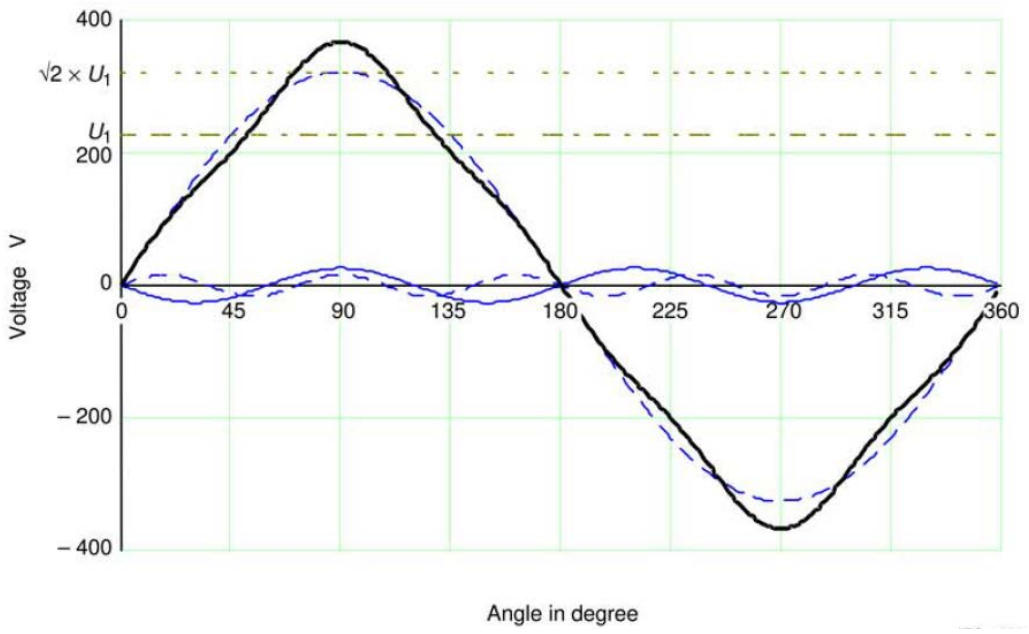

| Function (parts 1 and 3) | Voltage Ratio $K_y$ | Voltage (parts 1 and 3) | Function (part 2) | Voltage (part 2) | Class |
|---|---|---|---|---|---|
| $0\le\lvert\sin(\omega t)\rvert\le 0.95$ | 1.0133 | $u=U_1 \times k_1 \times \sqrt{2} \times \sin(\omega t)$ | $0.95\le\lvert\sin(\omega t)\rvert\le 1$ | $u=\pm 0.95 \times U_1 \times k_1 \times \sqrt{2}$ | 1 |
| $0\le\lvert\sin(\omega t)\rvert\le 0.9$ | 1.0379 | $u=U_1 \times k_2 \times \sqrt{2} \times \sin(\omega t)$ | $0.9\le\lvert\sin(\omega t)\rvert\le 1$ | $u=\pm 0.9 \times U_1 \times k_2 \times \sqrt{2}$ | 2 |
| $0\le\lvert\sin(\omega t)\rvert\le 0.8$ | 1.1117 | $u=U_1 \times k_3 \times \sqrt{2} \times \sin(\omega t)$ | $0.8\le\lvert\sin(\omega t)\rvert\le 1$ | $u=\pm 0.8 \times U_1 \times k_3 \times \sqrt{2}$ | 3 |
| $0\le\lvert\sin(\omega t)\rvert\le X$ | X | $u=U_1 \times k_X \times \sqrt{2} \times \sin(\omega t)$ | $X\le\lvert\sin(\omega t)\rvert\le 1$ | $u=\pm X \times U_1 \times k_X \times \sqrt{2}$ | X |

注意：1）X 是开放的等级，该等级由相关专业标准技术委员会确定。但是对于低压共用供电系统供电的设备，不能低于等级 2.

2）最大偏差：$\Delta u = \pm(0.01 \times U_1 \times \sqrt{2} + 0.005 \times u)$.

## Over swing

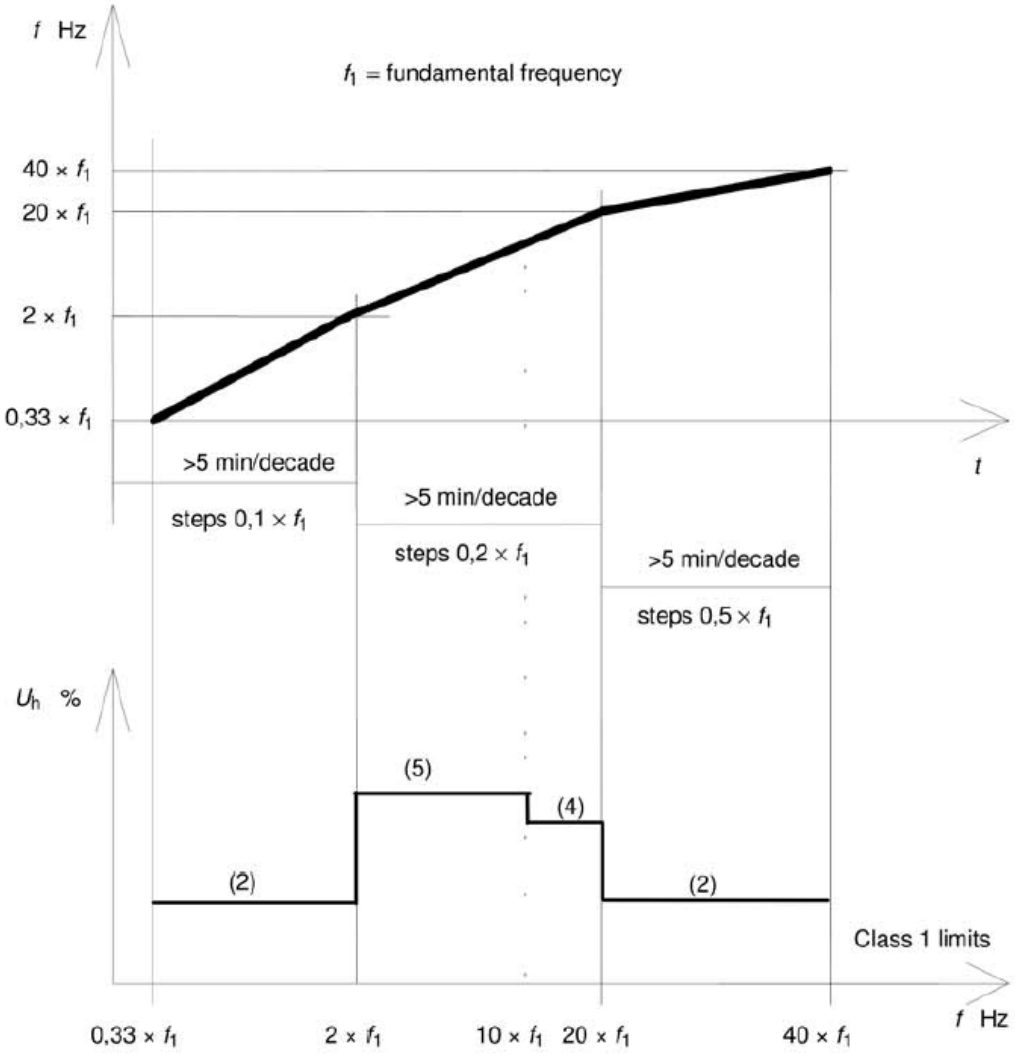
尖顶波是由相应的相位关系的离散的 3 次谐波和 5 次谐波叠加而产生。波形如下:




| h | 3 | 5 | Class |
|---|---|---|---|
| % of $U_1$ | 4%/180° | 3%/0° | 1 |
| % of $U_1$ | 6%/180° | 4%/0° | 2 |
| % of $U_1$ | 8%/180° | 5%/0° | 3 |
| % of $U_1$ | X%/180° | X/0° | X |
| 注：X 是开放的等级，该等级由相关专业标准技术委员会确定。但是对于低压共用供电系统供电的设备，不能低于等级 2. | | | |

## Sweep in frequency

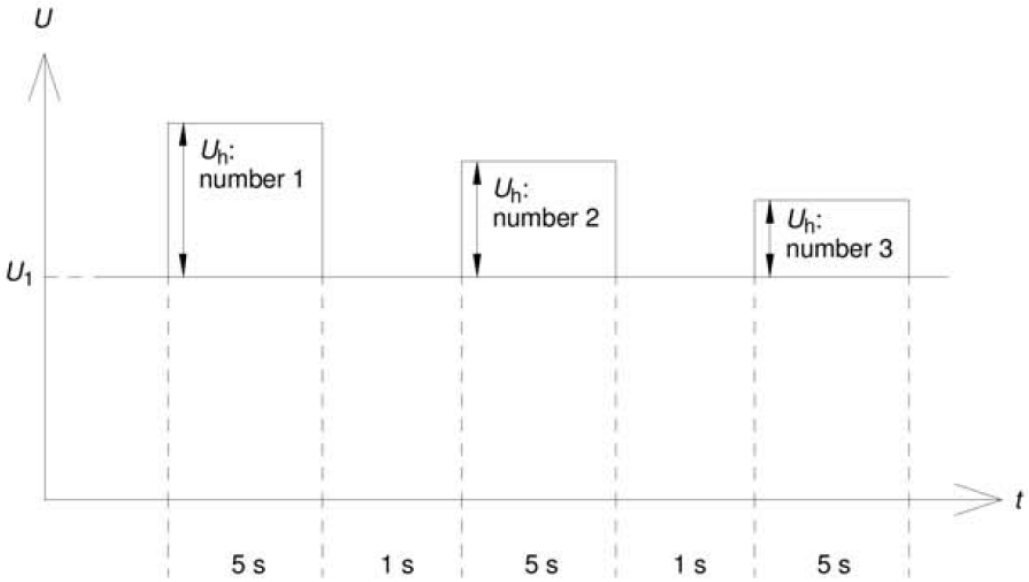
频率扫描测量波形示例如下图:




| Frequency range | Frequency step | Class 1 | Class 2 | Class 3 | Class X |
|---|---|---|---|---|---|
| f | Δf | Test levels %$U_1$ | Test levels %$U_1$ | Test levels %$U_1$ | Test levels %$U_1$ |
| 0.33f1 ~ 2f1 | 0.1f1 | 2 | 3 | 4.5 | Open |
| 2f1 ~ 10f1 | 0.2f1 | 5 | 9 | 14 | Open |
| 10f1 ~ 20f1 | 0.2f1 | 4 | 4.5 | 9 | Open |
| 20f1 ~ 30f1 | 0.5f1 | 2 | 2 | 6 | Open |
| 30f1 ~ 40f1 | 0.5f1 | 2 | 2 | 4 | Open |
| 注：X 是开放的等级，该等级由相关专业标准技术委员会确定。但是对于低压共用供电系统供电的设备，不能低于等级 2. | | | | | |

## Individual harmonics and Interharmonics

波形如下：




单次谐波

| Odd harmonics non-multiple of 3 harmonics | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **h** | **Class 1** | **Class 2** | **Class 3** | **Class X** |
| | Test levels $\%U_1$ | Test levels $\%U_1$ | Test levels $\%U_1$ | Test levels $\%U_1$ |
| 5 | 4.5 | 9 | 12 | Open |
| 7 | 4.5 | 7.5 | 10 | Open |
| 11 | 4.5 | 5 | 7 | Open |
| 13 | 4 | 4.5 | 7 | Open |
| 17 | 3 | 3 | 6 | Open |
| 19 | 2 | 2 | 6 | Open |
| 23 | 2 | 2 | 6 | Open |
| 25 | 2 | 2 | 6 | Open |
| 29 | 1.5 | 1.5 | 5 | Open |
| 31 | 1.5 | 1.5 | 3 | Open |
| 35 | 1.5 | 1.5 | 3 | Open |
| 37 | 1.5 | 1.5 | 3 | Open |
| 注：X 是开放的等级，该等级由相关专业标准技术委员会确定。但是对于低压共用供电系统供电的设备，不能低于等级 2. | | | | |

| Odd harmonics multiple of 3 harmonics | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **h** | **Class 1** | **Class 2** | **Class 3** | **Class X** |
| | Test levels $\%U_1$ | Test levels $\%U_1$ | Test levels $\%U_1$ | Test levels $\%U_1$ |
| 3 | 4.5 | 8 | 9 | Open |
| 9 | 2 | 2.5 | 4 | Open |
| 15 | No test | No test | 3 | Open |
| 21 | No test | No test | 2 | Open |
| 27 | No test | No test | 2 | Open |
| 33 | No test | No test | 2 | Open |
| 39 | No test | No test | 2 | Open |
| 注：X 是开放的等级，该等级由相关专业标准技术委员会确定。但是对于低压共用供电系统供电的设备，不能低于等级 2. | | | | |

| Even harmonics | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **h** | **Class 1** | **Class 2** | **Class 3** | **Class X** |
| | Test levels $\%U_1$ | Test levels $\%U_1$ | Test levels $\%U_1$ | Test levels $\%U_1$ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 3 | 3 | 5 | Open |
| 4 | 1.5 | 1.5 | 2 | Open |
| 6 | No test | No test | 1.5 | Open |
| 8 | No test | No test | 1.5 | Open |
| 10 | No test | No test | 1.5 | Open |
| 12~40 | No test | No test | 1.5 | Open |
| 注：X 是开放的等级，该等级由相关专业标准技术委员会确定。但是对于低压共用供电系统供电的设备，不能低于等级 2. | | | | |

间谐波

| **Frequencies between harmonic frequencies (for 50 Hz mains)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Hz** | **Class 1** | **Class 2** | **Class 3** | **Class X** |
| | Test levels $\%U_1$ | Test levels $\%U_1$ | Test levels $\%U_1$ | Test levels $\%U_1$ |
| 16 ~ 100 | No test | 2.5 | 4 | Open |
| 100~500 | No test | 5 | 9 | Open |
| 500~750 | No test | 3 | 5 | Open |
| 750~1000 | No test | 2 | 3 | Open |
| 1000~2000 | No test | 1.5 | 2 | Open |
| 注：X 是开放的等级，该等级由相关专业标准技术委员会确定。 | | | | |

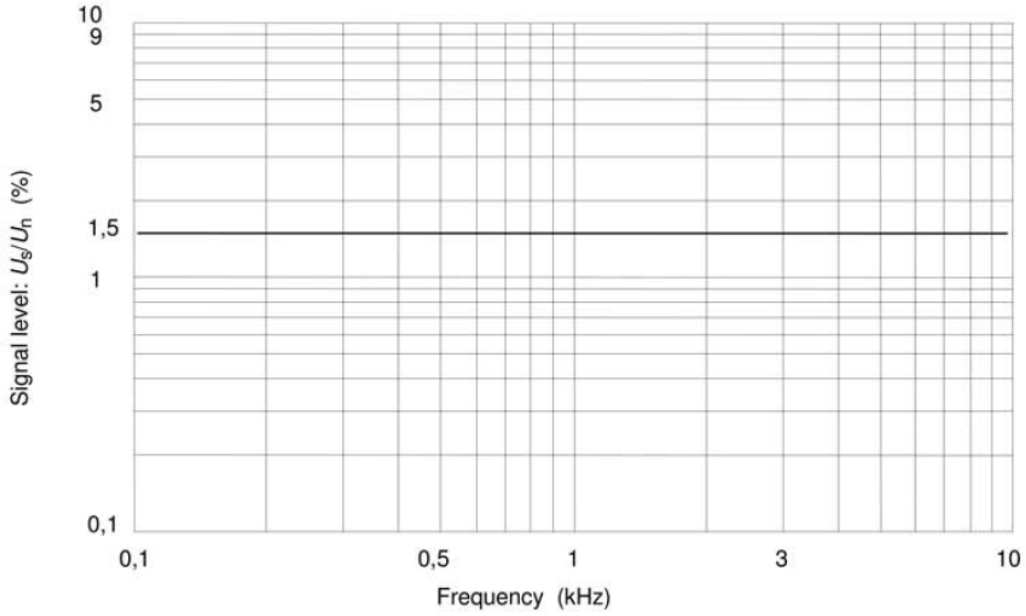
| **Frequencies between harmonic frequencies (for 60 Hz mains)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Hz** | **Class 1** | **Class 2** | **Class 3** | **Class X** |
| | Test levels $\%U_1$ | Test levels $\%U_1$ | Test levels $\%U_1$ | Test levels $\%U_1$ |
| 20 ~ 120 | No test | 2.5 | 4 | Open |
| 120~600 | No test | 5 | 7.5 | Open |
| 600~900 | No test | 3.5 | 5 | Open |
| 900~1200 | No test | 2 | 3 | Open |
| 1200~2400 | No test | 1.5 | 2 | Open |
| 注：X 是开放的等级，该等级由相关专业标准技术委员会确定。 | | | | |

| **Frequency step sizes for interharmonics** | |
|---|---|
| **Frequency range** | **Frequency step** |
| f | Δf |
| 0.33f1 ~ 2f1 | 0.1f1 |
| 2f1 ~ 10f1 | 0.2f1 |
| 10f1 ~ 20f1 | 0.2f1 |
| 20f1 ~ 40f1 | 0.5f1 |

## Meister curve

波形如下:

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

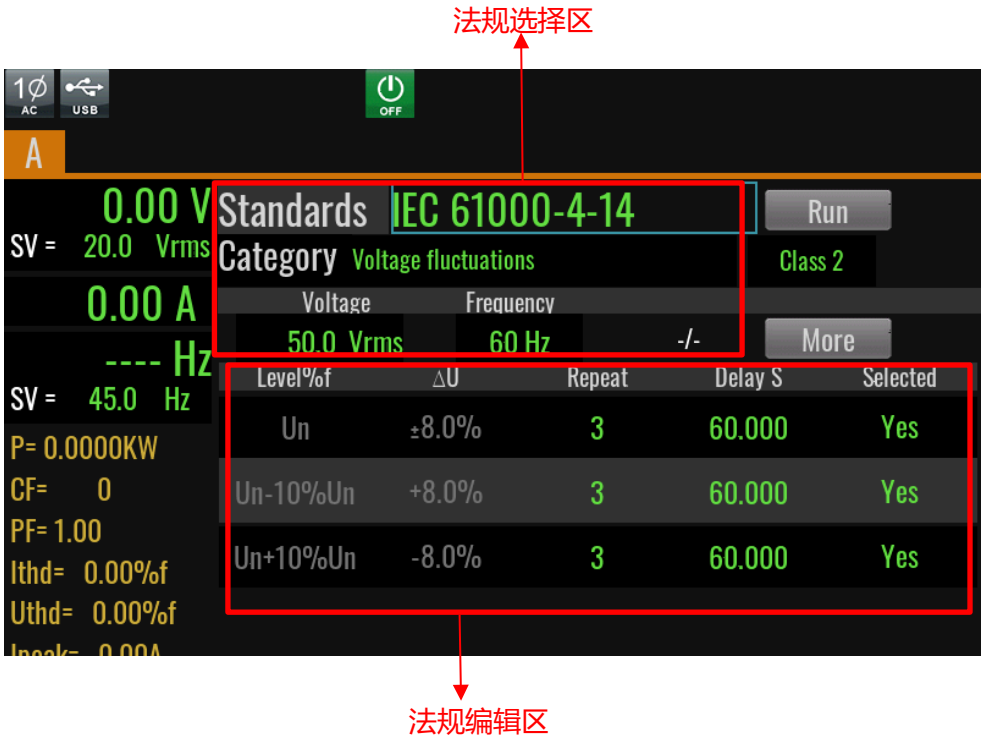



| Meister curve test levels | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **f** | **Δf** | **Class 1** | **Class 2** | **Class 3** | **Class X** |
| | | Test levels $\%U_1$ | Test levels $\%U_1$ | Test levels $\%U_1$ | Test levels $\%U_1$ |
| 16.5 ~ 100 | 5 | No test | 3 | 4 | Open |
| 100~500 | 10 | No test | 9 | 10 | Open |
| 500~1000 | 10 | No test | 4500/f | 4500/f | Open |
| 1000~2400 | 25 | No test | 4500/f | 4500/f | Open |
| 注：X 是开放的等级，该等级由相关专业标准技术委员会确定。 | | | | | |

## 3.6.3 IEC 61000-4-14

### 主界面介绍

在法规测试界面，将光标移动至 **Standards** 功能设置处，并按**[Enter]**键确认。旋转旋钮，选择 **IEC 61000-4-14**，按**[Enter]**键确认。




- **法规选择区**

在法规选择区内，用户可以选择测试的法规，每个选项介绍如下：

| | |
|---|---|
| Standards | 选择需要测试的法规，目前支持法规如下：<br>● IEC 61000-4-11<br>● IEC 61000-4-13<br>● IEC 61000-4-14<br>● IEC 61000-4-28 |
| Category | 标准法规定义的测试项目。测试项目根据法规定义的要求分多个子项目，客户根据需要的等级进行选择。<br>● Voltage fluctuations（电压波动） |
| Voltage | Vac 电压设定值（rms），待测设备需求的规范的电压值。用户可以设置。 |
| Frequency | 频率设置值，不同法规定义不同，当 Category 选择非 User defined 类别时，该参数只能选择 50Hz 或 60Hz。 |

- **法规编辑区**

选择不同的法规项目，法规编辑区域内的执行项和参数不相同，用户可以编辑测试执行的测试项类别等参数，界面中绿色显示的参数均可以修改。

| | |
|---|---|
| Level %f | 法规定义的测试项类别。 |
| ΔU | 电压步长。 |
| Repeat | 循环次数，做几次这样的循环。 |
| Delay S | 时间延时，测试项之间的时间间隔，单位为秒（s） |
| Selected | 测试项选择：<br>选择 Yes 表示该测试项即将被执行。 |

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

| | |
|---|---|
| | 选择 No，则该测试项不执行。 |

- **More 按键**

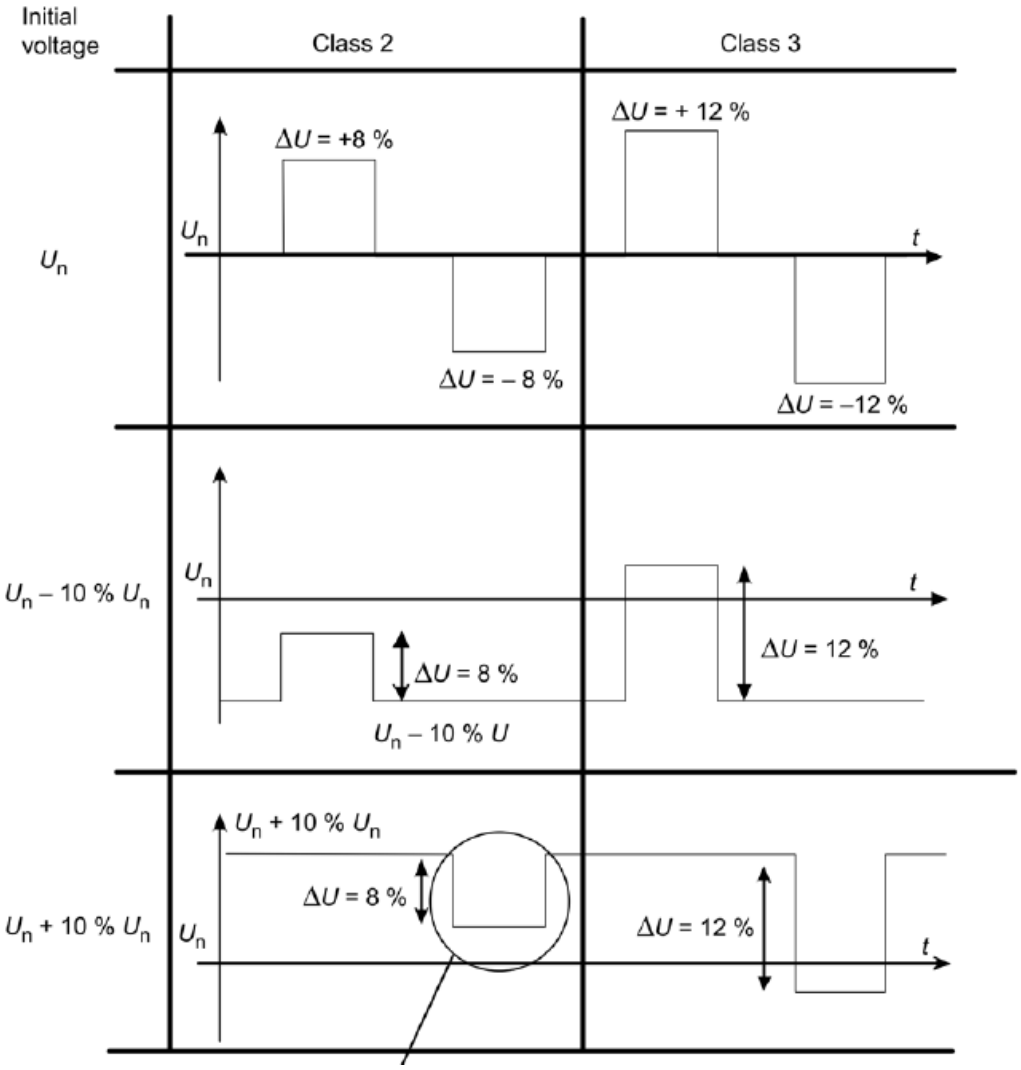
  点击 More 进入其他参数配置界面。

- **Run/Stop 按键**

  开始运行/停止运行法规测试。开始运行前需要先打开输出，否则界面提示输出未打开。

## Voltage fluctuations

波形如下:

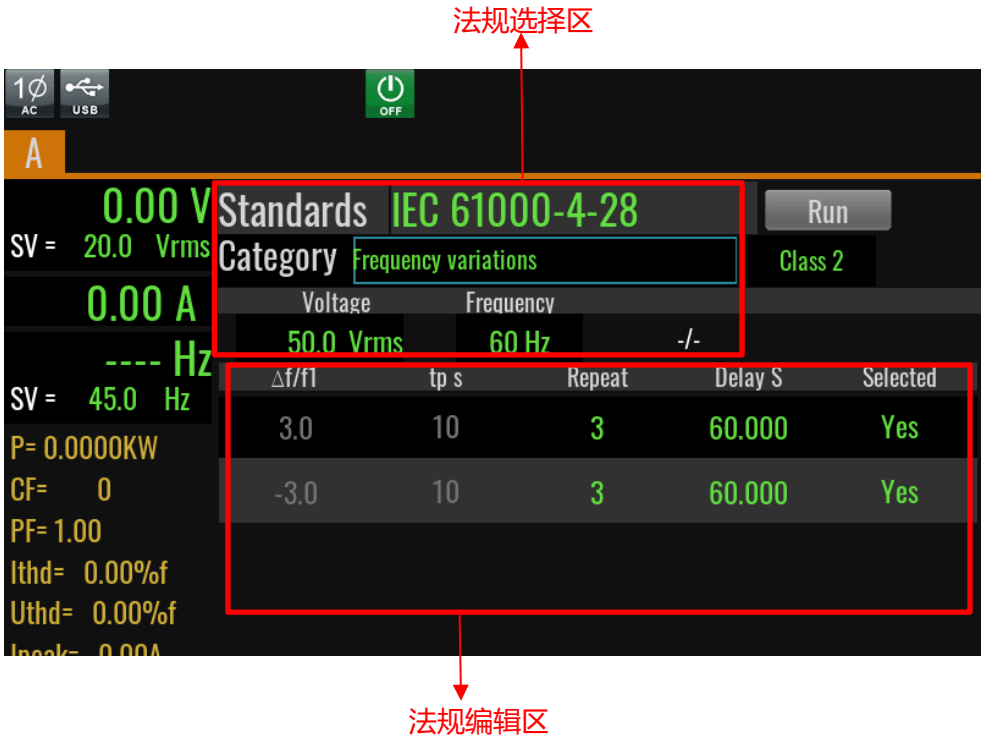



| Test levels | | | |
|---|---|---|---|
| **Class** | **$U_n$** | **$U_n$-10%$U_n$** | **$U_n$+10%$U_n$** |
| 1 | No test required | | |
| 2 | ΔU = ±8%$U_n$ | ΔU = +8%$U_n$ | ΔU = -8%$U_n$ |
| 3 | ΔU = ±12%$U_n$ | ΔU = +12%$U_n$ | ΔU = -12%$U_n$ |
| X | X | X | X |
| 注：X 是开放的等级，该等级由相关专业标准技术委员会确定。 | | | |

## 3.6.4 IEC 61000-4-28

### 主界面介绍

在法规测试界面，将光标移动至 **Standards** 功能设置处，并按**[Enter]**键确认。旋转旋钮，选择 **IEC 61000-4-28**，按**[Enter]**键确认。




- **法规选择区**

在法规选择区内，用户可以选择测试的法规，每个选项介绍如下：

| | |
|---|---|
| Standards | 选择需要测试的法规，目前支持法规如下：<br>● IEC 61000-4-11<br>● IEC 61000-4-13<br>● IEC 61000-4-14<br>● IEC 61000-4-28 |
| Category | 标准法规定义的测试项目。测试项目根据法规定义的要求分多个子项目，客户根据需要的等级进行选择。<br>● Frequency variations（频率变动） |
| Voltage | Vac 电压设定值（rms），待测设备需求的规范的电压值。用户可以设置。 |
| Frequency | 频率设置值，不同法规定义不同，当 Category 选择非 User defined 类别时，该参数只能选择 50Hz 或 60Hz。 |

- **法规编辑区**

选择不同的法规项目，法规编辑区域内的执行项和参数不相同，用户可以编辑测试执行的起始角度等参数，界面中绿色显示的参数均可以修改。

| | |
|---|---|
| Δf/f1 | ● f1：测试频率，测试频率范围fL : 40Hz ~ fH : 70Hz.<br>● Δf：(最低频率fL - 测试频率f1) ~ (最高频率fH - 测试频率f1)<br>● Δf/f1：范围为(fL - f1)/f1 % ~ (fH - f1)/f1 % |
| tp s | 步进时间。 |

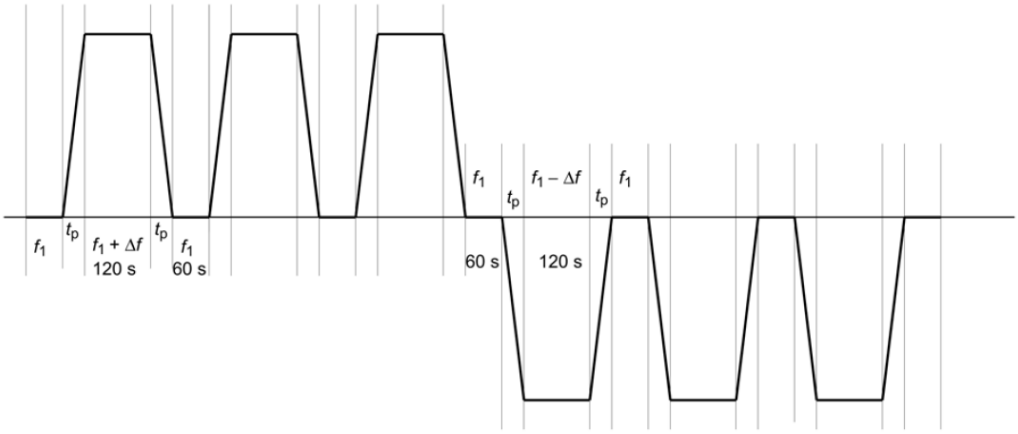
| | |
|---|---|
| Repeat | 循环次数，做几次这样的循环。 |
| Delay S | 时间延时，测试项之间的时间间隔，单位为秒（s） |
| Selected | 测试项选择：<br>选择 Yes 表示该测试项即将被执行。<br>选择 No，则该测试项不执行。 |

- **Run/Stop 按键**

  开始运行/停止运行法规测试。开始运行前需要先打开输出，否则界面提示输出未打开。

## Frequency variations

波形如下:




| Test levels | | |
|---|---|---|
| **Class** | **Frequency variation(Δf/f1)** | **Transitional period $t_p$** |
| **1** | No test required | No test required |
| 2 | ±3% | 10s |
| 3 | +4%<br>-6% | 10s |
| 4 | ±15% | 1s |
| X | Open | Open |
| 注：X 是开放的等级，该等级由相关专业标准技术委员会确定。但是对于低压共用供电系统供电的设备，不能低于等级 2. | | |

# 3.7 保护功能

按**[Shift]+[Config]** (Protect) 进入 Protect 配置菜单页面，关于保护功能的菜单列表及介绍如下所示。

| | | |
|---|---|---|
| Current limit protection | 设置过电流保护。 | |
| | Rms | 过电流保护点 rms. |
| | Peak | 过电流保护点 peak. |
| | Time | 延迟时间 |
| Current shutup protection (MCL) | 设置电流关断保护。 | |
| | Rms | 电流关断保护点 rms. |

| | | |
|---|---|---|
| Sense Check | 设置 Sense 检查保护。 | |
| | Off | 禁用 Sense 检查保护。 |
| | On | 启用 Sense 检查保护。 |
| Voltage protection | 电压范围设置 | |
| | Over limit | 电压上限值设置(rms). |
| | Under limit | 电压下限值设置(rms). |
| | Over Peak | 电压上限值设置(peak). |
| Power limit range | 功率范围设置 | |
| | P limit | 功率限制值设置。 |

## 3.7.1 设置过电流保护

用户可以设置过电流保护功能的过电流保护点值(Rms/Peak)和保护延迟。该功能主要是保护测试中连接的待测物，使之不会过载，不会因过载而受损。

### 如何设置

1. 按**[Shift]+[Config]** (Protect) 复合键，进入 Protect 配置菜单页面。
2. 按左右方向键，将光标移动至 **Current limit protection** 功能设置处。
3. 依次设置保护点 Rms、保护点 Peak 和延迟时间 Time，按**[Enter]**确认。

### 清除过电流操作

当发生过电流后，仪器发生如下响应：

- 仪器输出关闭，且除**[Esc]**键外，其他按键均被锁定；
- 蜂鸣器间断响三次，声音一长两短；
- 界面显示 OCPrms 或 OCPpeak；
- 状态寄存器，OCPrms 或 OCPpeak 状态位置 1。

要清除过电流并恢复正常运行状态，请先删除导致保护故障的条件。按**[Esc]**键（或发命令 PROTect:CLEar)清除保护状态，仪器前面板保护字样消除，仪器退出保护状态。

## 3.7.2 设置电流关断保护

用户可以设置电流关断保护功能的关断点值。如果输出电流有效值大于关断点值，则保护被激活，输出电流被钳制并以该关断点值输出。电源以恒电流模式对外输出。

电流关断保护功能限制仪器的输出，以防止损坏待测物。

### 如何设置

1. 按**[Shift]+[Config]** (Protect) 复合键，进入 Protect 配置菜单页面。
2. 按左右方向键，将光标移动至 **Current shutup protection** 功能设置处。
3. 设置关断电流保护点 **Rms**，按**[Enter]**确认。

## 3.7.3 过温度保护

当电源内部功率器件超过约 95℃时，电源过温度保护。此时电源会自动 OFF，LCD 会显示过温度保护的图标 。同时状态寄存器中的 OT 位会被设置，它会一直保持，直到被复位。

清除过温度保护的操作：

当电源温度降到保护点后，当按下前面板**[Esc]**键（或发送命令 PROTection:CLEar），电源前面板过温度保护的图标消失，即可退出 OTP 状态。

## 3.7.4 过功率保护

当电源的输出功率超过机器内部额定功率时，电源自动过功率保护，并且 LCD 显示屏上出现过功率保护的图标 。

清除过功率保护状态的操作：

当电源出现过功率保护状态时，请先断开待测物。当按下前面板**[Esc]**键（或发命令 PROTection:CLEar)后，电源前面板过功率保护的图标消除，即可退出过功率保护状态。

## 3.7.5 设置 Sense 检查保护

Sense 检查保护是用户可编程设定的功能，可启用或禁用。启用后，将在仪器输出之前检查远端量测，如果远端感测端子(SL+、SN-)反接时，将激活保护并停止输出。禁用时，仪器不会检查输出前是否连接了远端感测端子。

### 如何设置

1. 按**[Shift]+[Config]** (Protect) 复合键，进入 Protect 配置菜单页面。
2. 按左右方向键，将光标移动至**Sense Check**功能设置处，并按**[Enter]**键确认。
3. 旋转旋钮，选择 **On** 或 **Off**，并按**[Enter]**键确认。
   - Off：默认值，禁用 Sense 检查保护。
   - On：启用 Sense 检查保护。

## 清除保护操作

当发生保护后，仪器发生如下响应：

- 仪器输出关闭，且除**[Esc]**键外，其他按键均被锁定；
- 蜂鸣器间断响三次，声音一长两短；
- 界面显示 Remote Sense Occurred!!.

要清保护并恢复正常运行状态，请先删除导致保护故障的条件。按**[Esc]**键（或发命令 PROTect:CLEar)清除保护状态，仪器前面板保护字样消除，仪器退出保护状态。

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

# 第四章　系统功能

## 4.1 系统菜单概览

按**[Shift]**+**[1]**(System) 进入系统菜单功能页面，此时 LCD 显示出可选择菜单，使用左右键或触摸方式进行选择与编辑。具体菜单项如下所示。

| | | | |
|---|---|---|---|
| Source | Output couple mode | 设置输出耦合模式。 | |
| | | AC | 交流模式 |
| | | DC | 直流模式 |
| | | AC+DC | 交直流模式 |
| | On Off Phase | | |
| | | On | 设置波形的起始相位角。(仅 AC Mode 时显示) |
| | | Off | 设置波形的停止相位角。(仅 AC Mode 时显示) |
| General | Buzzer | 设置蜂鸣器的状态。 | |
| | | On | 设置蜂鸣器为开启状态。 |
| | | Off | 设置蜂鸣器为关闭状态。 |
| | Power On Reset | 设置仪器上电时的状态。 | |
| | | Reset | 初始化系统设置和状态。 |
| | | Last | 上次关机前的设置和状态。 |
| | | Last+off | 上次关机前的设置和输出关闭状态。 |
| | Relay Control | 设置继电器控制。 | |
| | | Output Sync | 继电器与 Output 连动，打开仪器输出时，继电器闭合；关闭仪器输出时，继电器断开，仪器端与负载端电气隔离。 |
| | | Normal Close | 继电器常闭，打开或关闭仪器输出不影响继电器动作。 |
| | Factory Default Settings | 恢复出厂值。 | |
| | | Enter | 确认恢复出厂设置。 |
| Communication | LAN config | LAN 通信配置 | |
| | | Mode | ● Auto：自动配置IP地址等参数。<br>● Manual：手动配置IP地址等参数。 |
| | | IP | IP 地址配置 |
| | | Mask | 子网掩码配置 |
| | | Gateway | 网关配置 |
| | | Port | Tcp 端口号配置 |
| | | LAN reset | |
| | GPIB Address | GPIB 通信配置（只有选配 IT-E176 接口卡时显示） | |
| | | Address | GPIB 地址配置 |
| | RS232 Config | 串口通信配置（只有选配 IT-E177 接口卡时显示） | |
| | | Baud rate | 串口通信波特率 |
| | | Data bits | 数据 bit 位 |
| | | Stop bits | 停止 bit 位 |
| | | Even-odd check | 奇偶校验位 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Address | 地址 |
| I/O | I/O Advance Config | I/O 进阶设置。 | |
| | | Local | 本地控制。 |
| | | Analog | 外部模拟量控制。 |
| | External Input Edge | 选择触发信号的斜率。 | |
| | | High/Act | 上升沿。 |
| | | Low/Act | 下降沿。 |
| Information | Product model | 仪器型号 | |
| | SN | SN 序列号 | |
| | Version | 软件版本 | |
| | MAC address | MAC 地址 | |
| | LAN status | LAN 状态 | |
| | IP | IP 地址 | |

## 4.2 配置菜单概览

按**[Config]**键，进入配置菜单页面。在此界面，用户可以设置电源输出参数，详细参数如下所示。

| Config | 配置菜单 | | |
|---|---|---|---|
| | Voltage AC | | |
| | | Vac | AC 输出电压值。0-full scale |
| | Frequency | | |
| | | Freq | 设置输出频率，45-1000Hz |
| | Waveform | 设置输出的波形种类。(仅 AC Mode 时显示) | |
| | | Sine | 正弦波 |
| | | Square | 方波 |
| | | Triangle | 三角波 |
| | | Saw | 锯齿波 |
| | | Clipped-Sine | 削正弦波 |
| | | THD wave | 谐波 |
| | | | DST wave: 30 组内建 THD 波形。 |
| | | | User THD wave：用户自定义 THD 波形。 |
| | | User_defined wave | 用户自定义波形。 |
| | Dimming | 相位光调功能(仅 AC mode 模式支持) | |
| | | Status | |
| | | | Off: 关闭 Dimmer 功能。 |
| | | | Leading: 开启前沿相位调光。 |
| | | | Trailing: 开启后沿相位调光。 |
| | | Phase | 设定调光相位角。 |

## 4.3 键盘锁功能

可通过电源前面板复合按键 **[Shift] + [Trig]**（Lock）键，锁定电源前面板按键，此时 LCD 上显示 

图标。在此功能状态下，面板上的所有按键均无效。再次按复合按键 **[Shift] + [Trig]**（Lock）键可以取消锁定。

## 4.4 切换本地/远程操作

用户可以通过 **[Shift] +[Shift]**（Local）按键从远程模式切换到本地模式。

在电源上电后，电源供应器自动为本地操作模式。在本地操作模式下，所有的按键都可以被使用。当电源为远程操作模式时，**[Shift] +[Shift]**（Local）键可用，可以触摸切换测量界面，面板其他按键均不起作用。本地操作模式切换到远程操作模式可以通过 PC 机来控制切换。当操作模式改变时，不会影响电源的输出参数。

## 4.5 存取操作

电源支持将一些常用的参数分别保存在 10 组（编号 1～10）非易失性存储器中。

保存数据包括:

- 当前操作模式和输出参数
- Config 菜单中的所有设置值

### 存储操作

将参数保存到存储器中，操作方法如下：

1. 按复合按键**[Shift]+**  (Save)，进入参数保存界面。

2. 选择存储位置，总共可以选择 10 个存储位置。




3. 按**[Enter]**，参数保存。

   保存完成，界面右方会显示当前保存的详细参数。

### 调用操作

将保存在存储器中的数据取出并作为当前设置值使用。

1. 按**[Shift]+**  (Recall)键，进入参数调用界面。

2. 选择参数存储位置。

   转动旋钮或直接触摸或按方向键选择文件名称，选择后，界面下方会显示当前文件中存储的详细参数信息。




3. 按**[Enter]**，参数被调用。

## 4.6 截屏功能

IT-M7700P 系列电源提供截屏功能，在仪器前面板的 USB 接口中插入 USB 存储设备，电源前面板按 **[Shift]+[Menu]** (Print)键，将当前屏幕图片截图并保存到USB外围设备存储盘中。

## 4.7 系统日志查询功能

IT-M7700P 系列电源提供仪器系统日志查询功能，在仪器前面板的 Menu 菜单界面中点击 Log 按键或直接按**[Shift]+[2]**(Log)，进入系统日志查询界面。在该界面可以查看系统历史操作记录。

## 4.8 外部模拟量测试功能（选配）

IT-M7700P 系列电源后面板可选配一个 DB25 模拟量接口（IT-E1208），通过该接口可以实现以下功能：

- 远程控制输出电压和输出电流的设定值；
- 远程控制 On/Off 状态；
- 远程监视 AC/DC 输出模式及电压和电流的量测值；

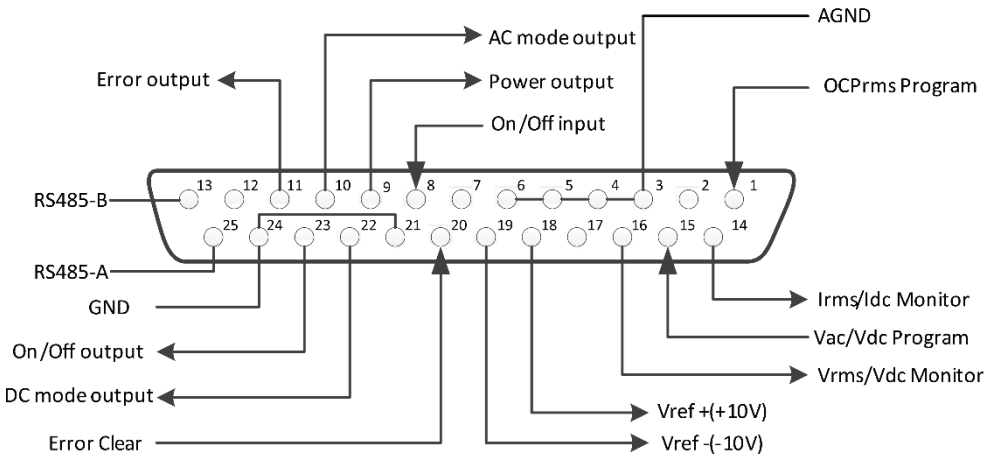
版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

- 清除仪器错误状态;
- 监视仪器加载状态、On/Off 状态和错误状态。

### 4.8.1 模拟量接口定义

模拟量信号带宽小于 100HZ，信号带宽内支持任意波形，当编程信号频率或幅度超出输出能力，将自动限制输出幅度。模拟量接口针脚定义及说明如下所示。模拟量功能（输入或输出）的精度为≤±1%FS。

**DB25 模拟量接口**




**DB25 模拟量接口说明**

| 针脚 | 名称 | 类型 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 1 | OCPrms Program | 模拟输入 | 编程设定OCPrms. |
| 2/7/12/17 | 未使用 | - | - |
| 3/4/5/6 | AGND | 接地 | 模拟输入和输出端接地。 |
| 8 | On/Off input | 数字输入 | 控制仪器输出On/Off。 |
| 9 | Power output | 数字输出 | 指示仪器带载状态。 |
| 10 | AC mode output | 数字输出 | AC输出状态指示灯，处于AC模式时为高。 |
| 11 | Error output | 数字输出 | 指示仪器错误状态。 |
| 13/25 | RS485–B/ RS485–A | 通讯端子 | RS485 通讯接口端子。 |
| 14 | Irms/Idc Monitor | 模拟输出 | 电流监控信号。 |
| 15 | Vac/Vdc Program | 模拟输入 | 编程设定输出电压。 |
| 16 | Vrms/Vdc Monitor | 模拟输出 | 电压监控信号。 |
| 18 | Vref+ | 模拟输出 | 仪器自身输出的+10Vdc/10mA 参考电压，可以连接一个电阻分压，用于模拟量控制。 |
| 19 | Vref- | 模拟输出 | 仪器自身输出的-10Vdc/10mA 参考电压，可以连接一个电阻分压，用于模拟量控制。 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 20 | Error Clear | 数字输入 | 清除仪器错误状态。 |
| 21/24 | GND | 接地 | 数字输入和输出端接地。 |
| 22 | DC mode output | 数字输出 | DC输出状态指示灯，处于DC模式时为高。 |
| 23 | On/Off output | 数字输出 | 指示仪器On/Off状态。 |

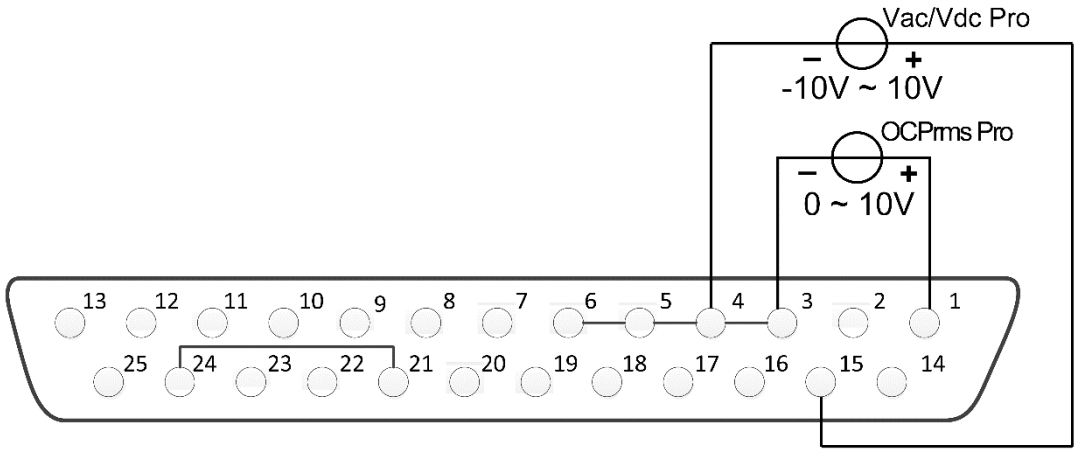
**小心**

- 连接控制模拟接口的硬件设备前，请确保该硬件设备不会给针脚输出高于规定值的 20%的电压，否则会损坏仪器。例如，电压或电流设定时，输入电压不能超过 12V，否则会损坏仪器。
- 在模拟量远程控制模式下，模拟信号输入针脚不能悬空，在前面板启用外部模拟量功能前，需要将 1（OCPrms Program）和 15（Vac/VdcProgram）针脚连接正确。
- 该模拟量接口与仪器输出接口之间具有安全的电气隔离。请勿将模拟接口的任何地线连接到输出接口的端子上。

## 4.8.2 启用/停用模拟量控制

欲使用外部模拟量控制功能，必须先在系统菜单中启用模拟控制。设置步骤如下：

1. 正确安装 IT-E1208 选配卡。
2. 正确连接针脚 1（OCPrms Program）和 15（Vac/Vdc Program）：在引脚 1 和 3 之间及引脚 15 和 4 之间各连接一个能够输出 0V ~ 10V 电压的外部直流电压源，如下图所示。




3. 启用/停用模拟量控制。
   a) 在前面板按下复合按键**[Shift]** + **[1]** (System)进入系统菜单界面。
   b) 通过左右键或转动旋钮，找到菜单项 **I/O**。
   c) 旋转旋钮，选中 **I/O Advance Config**，按**[Enter]** 键。

d) 旋转旋钮，**Local** 和 **Analog** 选项切换显示。选择 **Local** 或 **Analog** 后，按 **[Enter]** 键确认。

- Local：默认值，表示电压电流的设定值由前面版控制，DB25 装置不接受输入或输出。
- Analog：表示前面板**[V-set]**和**[I-set]**按键无效，将由 DB25 装置控制电压电流的设定值。

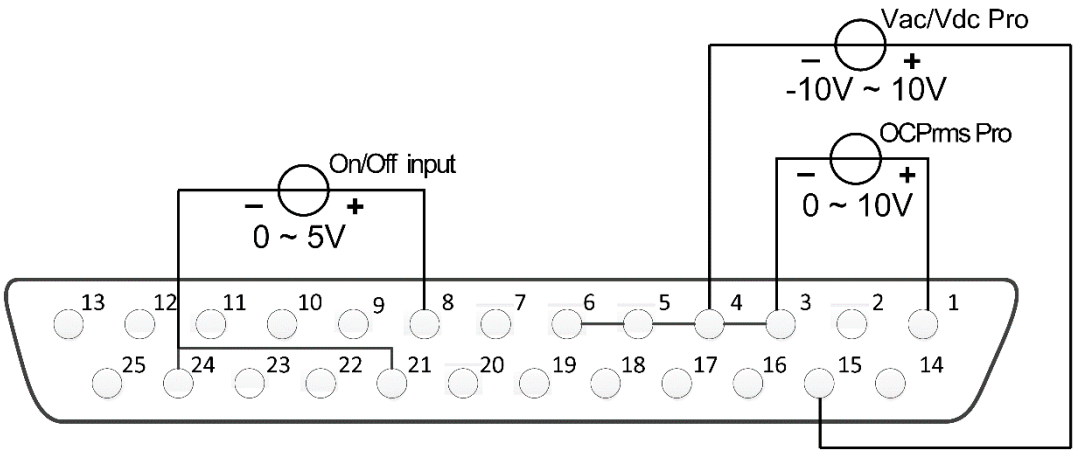
e) 按**[Esc]**键，退出菜单界面。

## 4.8.3 模拟量控制

### 输出 On/Off 控制

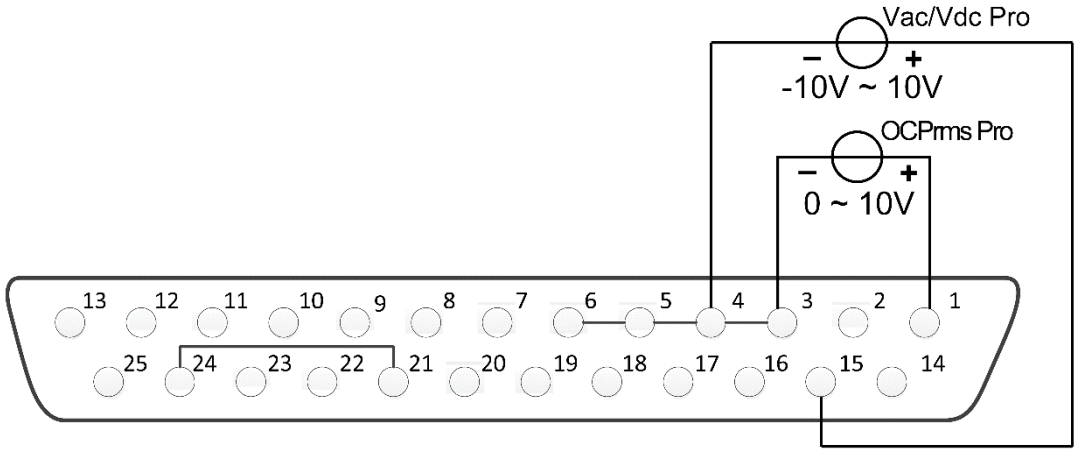
针脚 8(On/Off input)可用于控制电源的输出，由该针脚输入的触发信号控制。触发信号的下降沿或上升沿控制输出。操作步骤如下：

1. 启用模拟量控制，详见 4.8.2 启用/停用模拟量控制。
2. 选择触发信号的斜率：上升沿或下降沿。
   a) 在前面板按下复合按键**[Shift]** + **[1]** (System)进入系统菜单界面。
   b) 通过左右键或转动旋钮，找到菜单项 **I/O**。
   c) 旋转旋钮，选中 **External Input Edge**，按**[Enter]** 键。
   d) 旋转旋钮，**Low/Act** 和 **High/Act** 选项切换显示。选择 **Low/Act** 或 **High/Act** 后，按**[Enter]** 键确认。
      - High/Act：默认值，表示上升沿触发。如果针脚 8 输入信号由 0V 变为 5V 时，则电源输出状态切换一次。
      - Low/Act：表示下降沿触发。如果针脚 8 输入信号由 5V 变为 0V 时，则电源输出状态切换一次。
   e) 按**[Esc]**键，退出菜单界面。
3. 在 DB25 接口的针脚 8 和 24 之间连接一个能够输出 0V ~ 5V 电压的外部直流电压源，控制电源输出。




## 电压设定和电流设定

这一功能能够由外部模拟信号远程改变输出电压和输出电流的设定值。连接示意图如下所示：




- **AC 输出模式**

  - 电压设定：在 DB25 接口的针脚 15 和 4 之间连接一个能够输出 0 ~ 10V 电压的外部直流电压源。
  - 电流设定：在 DB25 接口的针脚 1 和 3 之间连接一个能够输出 0V ~ 10V 电压的外部直流电压源。

  通过将外部电压源连接到 Vac Pro 和 OCPrms Pro 引脚，在 0 V 到 10 V 之间变化的外部电压源的设定值与仪器的零到最大输出电压或电流设定值成比例。

  例如，若仪器输出电压值范围为 0～300V，当外部电压源设置为 5 V 时，仪器的输出电压设定值为 150V；若仪器输出电流值范围为 0～6A，当外部电压源设置为 5 V 时，仪器输出电流设置值为 3A。

- **DC 输出模式**

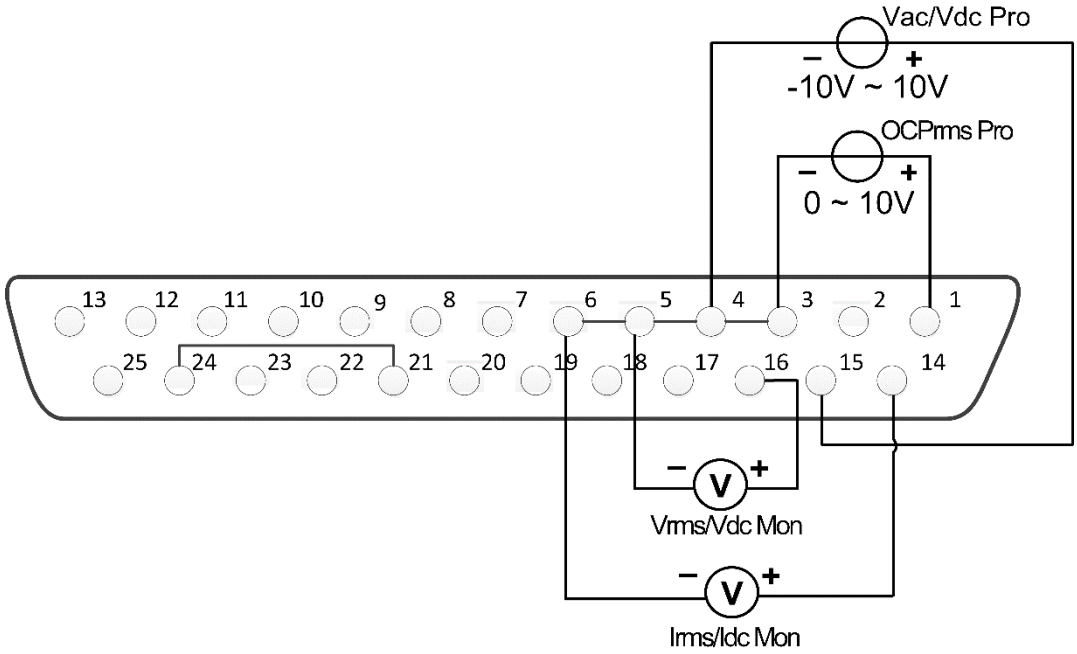
- 电压设定：在 DB25 接口的针脚 15 和 4 之间连接一个能够输出-10V ~ 10V 电压的外部直流电压源。
- 电流设定：在 DB25 接口的针脚 1 和 3 之间连接一个能够输出 0V ~ 10V 电压的外部直流电压源。

通过将外部电压源连接到 Vdc Pro 和 OCPrms Pro 引脚，在-10V ~ 10V 或 0V ~10V 之间变化的外部电压源的设定值与仪器的零到最大输出电压或电流设定值成比例。

例如，若仪器输出电压值范围为-400V~ 400V，当外部电压源设置为-5 V 时，仪器的输出电压设定值为-200V；若仪器输出电流值范围为 0 ~6A，当外部电压源设置为 5V 时，仪器输出电流设置值为 3A。

## 电压监视和电流监视

这一功能能够监视电压和电流的量测值。连接示意图如下所示：



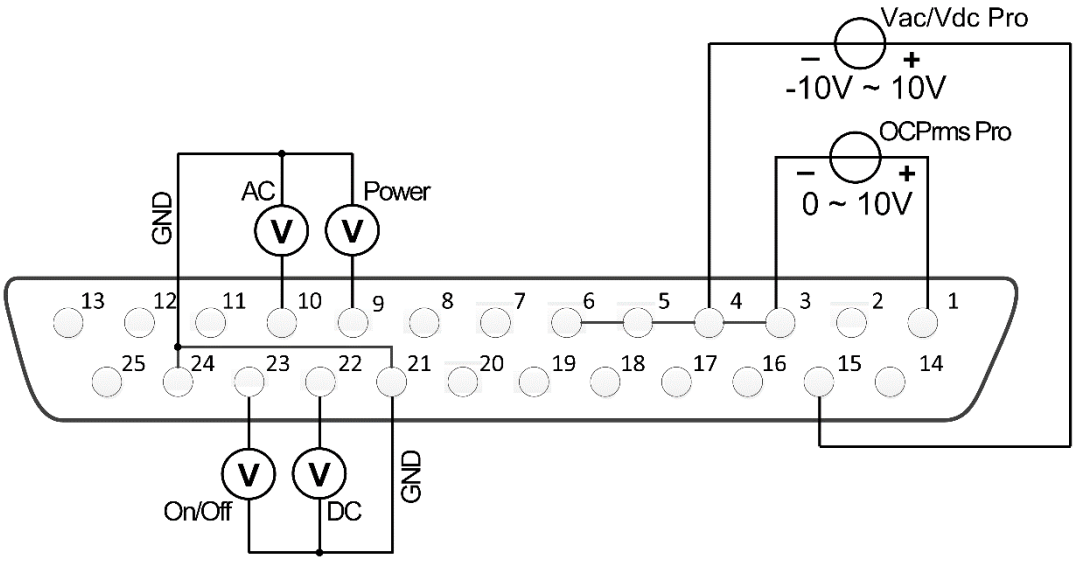

- 电流监视：在 DB25 接口的针脚 14 和 6 之间连接一个数字电压表。
- 电压监视：在 DB25 接口的针脚 16 和 5 之间连接一个数字电压表。

通过将数字电压表连接到 Vrms/Vdc Monitor 和 Irms/Idc Monitor 引脚，0 ~ 10 V 的电压读数与仪器的零到满量程额定输出电压或电流值相对应。

例如，若仪器满量程额定电压值为 0 ~ 300V，引脚 16 输出 2.5 V 电压时，仪器的输出电压值为 75V；若仪器满量程额定电流值为 0 ~ 6A，引脚 14 输出 1V 电压时，仪器的输出电流值为 0.6A。

## 输出状态监视

可以通过将标准万用表连接到适当的状态针脚，来监视仪器的输出模式、带载状态和 On/Off 状态。连接示意图如下所示：

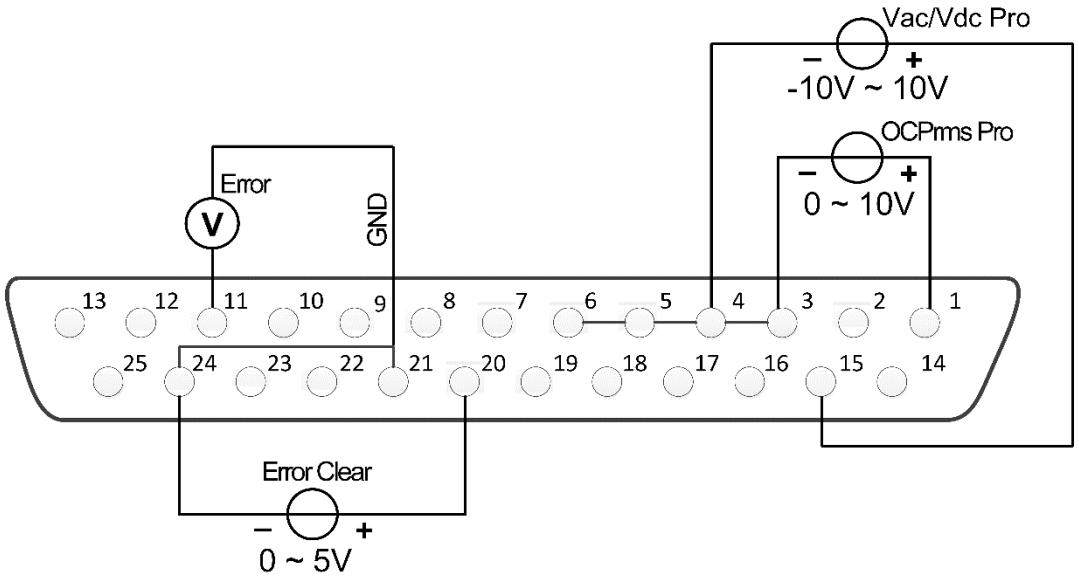



- 监视 AC 输出模式：当针脚 10 输出 5V 时，表示仪器处于 AC 模式；否则，针脚 10 输出 0V。
- 监视 DC 输出模式：当针脚 22 输出 5V 时，表示仪器处于 DC 模式；否则，针脚 22 输出 0V。
- 监视仪器带载状态：若正常加载状态，则针脚 9 输出 5V；若未加载状态，则针脚 9 输出 0V。
- 监视仪器 On/Off 状态：仪器 On 时，针脚 23 输出 5V；仪器 Off 时，则针脚 23 输出 0V。

## 监视和清除错误状态

这一功能能够监视和清除仪器的错误状态。连接示意图如下所示：

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司




- 监视仪器错误状态：若仪器出现错误状态(Over OVPrms or OVPpeak or UVPrms or OCPrms or OCPpeak or Over temperature or Fan Error )，则针脚 11 输出 5V；若仪器无错误状态，则针脚 11 输出 0V。
- 清除仪器错误状态：当 Exteral Input Edge = High/Act ，如果针脚 20 输入由 0V 变为 5V 时, 针脚 11 指示的错误状态被清除; 当 Exteral Input Edge = Low/Act ，如果针脚 20 输入由 5V 变为 0V 时，针脚 11 指示的错误状态被清除。

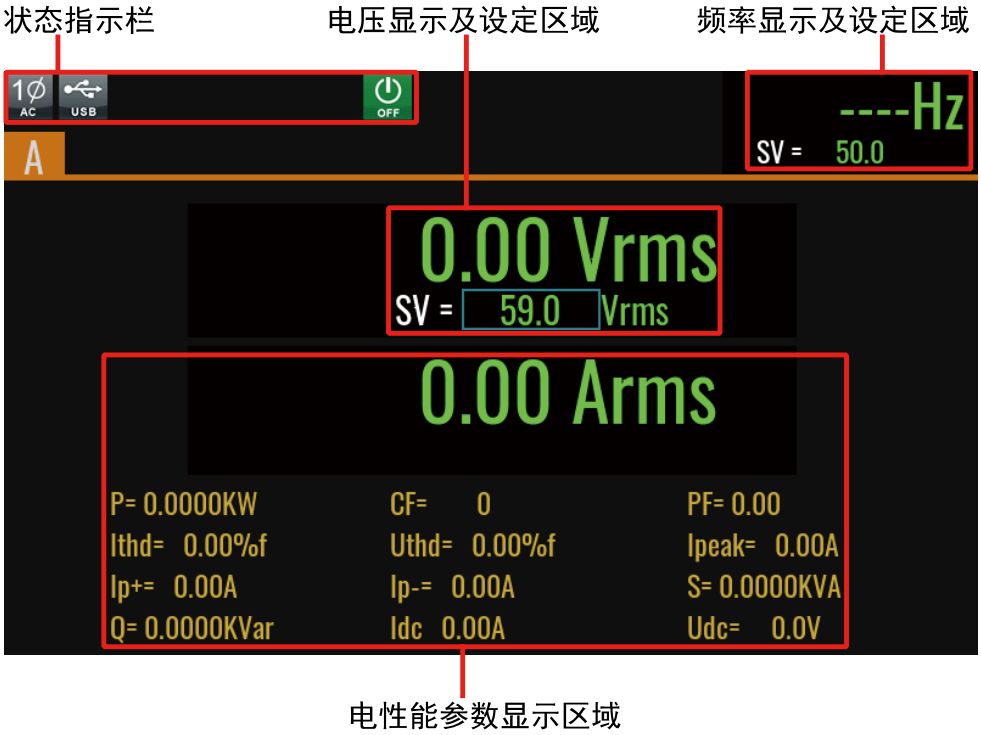
版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

# 第五章　测量功能

本章将详细描述 IT-M7700P 系列仪器的基础测量功能特性和使用方法。测量功能可以是常用的数据显示模式，也可以是波形显示模式。

## 5.1 常规 Meter 模式

按前面板上的  键，或者在 Menu 界面点击 **Meter** 进入测量界面，不同的模式显示的界面不同，显示的测量参数相同，以 AC 模式为例，测量界面如下图所示。




| 项目 | 描述说明 |
|---|---|
| A | 当前为单相模式 |
| 电压 Vrms | 设置电压<br>AC/AC+DC 模式下，该项为 AC 电压设定值；<br>DC/AC+DC 模式下，该项为 DC 电压设定值； |
| 频率 Hz | 设置频率<br>只有在 AC/AC+DC 模式下才有意义。 |
| P | 有功功率值 |
| PF | 功率因数 |
| CF | 峰值因数 |
| Ithd | 电流总谐波值 |
| Uthd | 电压总谐波值 |
| Ipeak | 电流峰值 |
| Ip+ | 正峰值电流 |
| Ip- | 负峰值电流 |

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

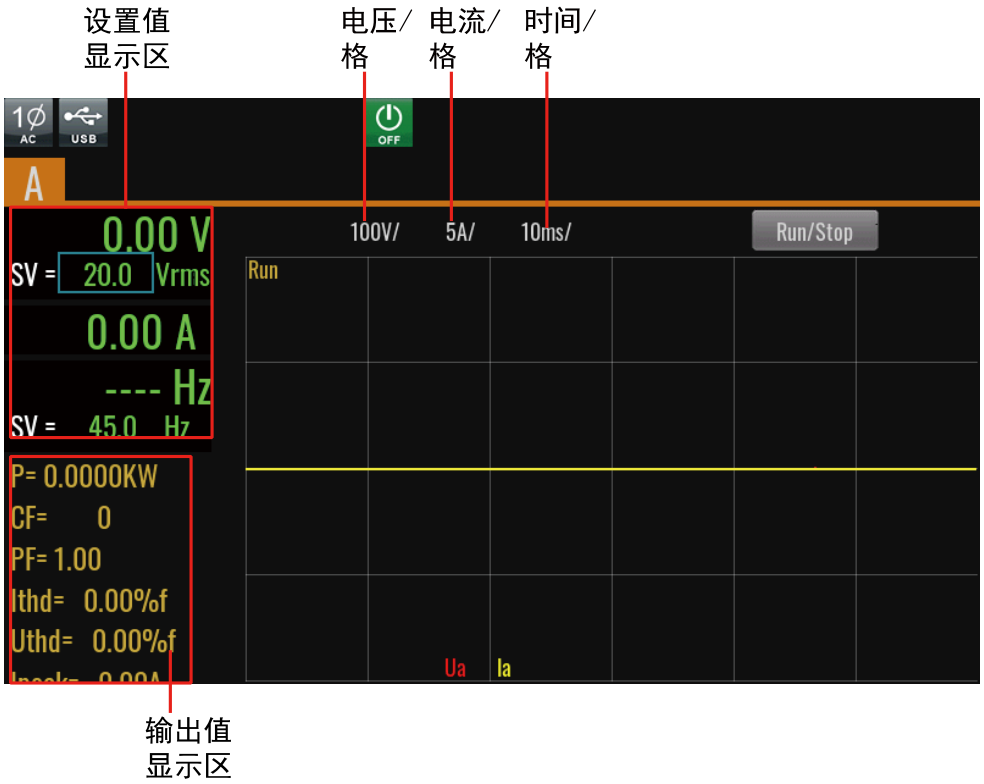
| 项目 | 描述说明 |
| --- | --- |
| S | 视在功率值 |
| Q | 无功功率值 |
| Udc | DC 电压测量值 |
| Idc | DC 电流测量值 |

## 5.2 示波模式

IT-M7700P 系列电源提供基于采样数据显示波形功能。波形显示界面包括垂直轴和水平轴。

### 波形显示界面介绍

在 **Menu** 显示界面中，点击 **Scope** 进入波形显示界面。




**波形显示界面按键说明：**

- 电压/电流/时间：调整当前示波界面中电压/电流/时间的每大格代表的数值。
- Run/Stop：可以停止或启动示波功能。

### 水平控制和垂直控制

- **垂直定标**

  选中电压/格或电流/格，使用旋钮或方向键设定当前每格的电压或电流量程。

- **水平定标**

选中时间/格，使用旋钮或方向键可调整水平定标（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。

## 5.3 谐波测量

IT-M7700P 系列电源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。

### 谐波柱状图界面说明

按前面板上的  键，谐波测量的初始界面如下图。




界面参数说明：

U/I：用于电压/电流谐波分析功能切换。

%r 用于计算功能%r 和%f 切换。

Uthd：总谐波测量。

1：具体某次谐波测量值，用户可旋转旋钮选择所要显示的单次谐波。

### 谐波列表界面说明

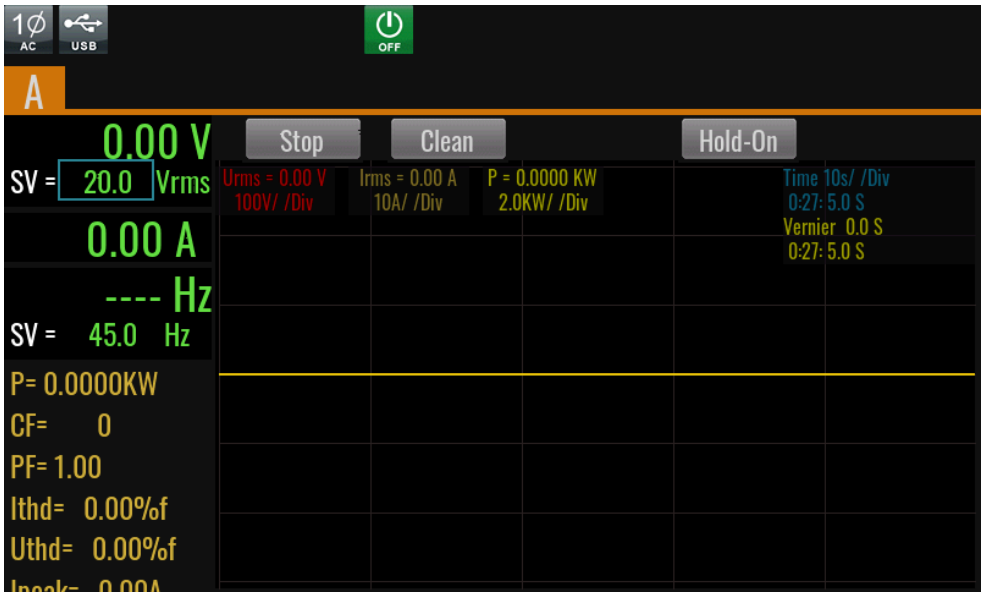
左右拖拽选择谐波测量列表模式，界面显示如下图所示，当选择“U”，该列表用于显示各次谐波的电压和相位值。当选择“I”，则显示电流和相位值。




谐波次数列：List 可显示 0-50 次所有谐波信号的数据，通过触摸上下移动显示未显示的行，即未显示的单次谐波数据。

## 5.4 数据记录功能

数据记录功能可以长时间观察和记录输出状态数据。在 Menu 显示界面中，点击 **Recorder** 进入数据记录功能界面。如下图所示。




- Run/Stop：开启/停止刷新数据。
- Clean：清除所有曲线数据。
- Hold-On/Hold-Off：暂停屏幕数据刷新（用于观测数据）/开始动态观测最新的数据。
- Time：水平坐标的每格代表的时间值，单位 s/Div。

- Vernier：游标卡尺的位置信息。

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

# 第六章　技术规格

本章将介绍本系列电源的额定电压、额定电流、额定功率等主要技术参数和电源的使用存储环境、温度。

## 6.1 补充特性

状态存储器容量：10 组操作状态

建议校准频率：1 次/年

散热方式：风冷

## 6.2 主要技术参数

| 参数 | | IT-M7723P |
|---|---|---|
| AC Input | | |
| 电压 | | 100～240Vac |
| 相位 | | 单相 |
| 频率 | | 47～63Hz |
| 最大电流 | | 20A |
| 功率因数 | | 0.99(典型值) |
| AC Output | | |
| 最大输出功率 | | 1500VA |
| 最大输出电压 | | 300V |
| 输出相位 | | 单相 |
| 最大有效值电流 | | 15A |
| 最大峰值电流 | | 45A |
| 频率范围 | | 45～1000Hz |
| 相位范围 | | 0～359.9° |
| 总谐波失真率*1*3 | | ≤0.3% at 45～100Hz<br>≤1% at 101～800Hz<br>≤ (0.15%f-0.2)% at 801～1000Hz |
| 波峰因数 | | 3 |
| 电源调解率*3 | | ≤0.06% |
| 负载调解率*3 | | ≤0.2% |
| 电压(VAC) | 分辨率 | 0.1V |
| | 精确度 | ±(0.2%+0.2% F.S.) |
| 频率 | 分辨率 | 0.1Hz |
| | 精确度 | ±0.1% |
| 相位度数 | 分辨率 | 0.1° |
| | 精确度 | 0.5° |
| 直流偏压值 | | 20mVdc |
| 效率 | | 83% (典型值) |
| DC Output | | |
| 最大输出功率 | | 1500W |
| 最大输出电压 | | ±400Vdc |

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

| | | |
|---|---|---|
| 最大输出电流 | | ±15A |
| 电压(VDC) | 精确度 | ±(0.2%+0.2% F.S.) |
| 动态响应时间<br>(Full load of 10~90%) | | ≤0.5ms |
| Meter | | |
| 交流电压(VAC) | 量程 | 0～300V |
| | 分辨率 | 0.1V |
| | 精确度 | ±(0.25%+0.25% F.S.) |
| 交流有效值电流<br>(IAC, High 檔) | 量程 | 0.1～15A |
| | 分辨率 | 10mA |
| | 精确度 | ±(0.25%+0.25% F.S.) |
| 交流有效值电流<br>(IAC_L, Low 档 at 100Hz) | 量程 | 0.1～1250 mA |
| | 分辨率 | 0.1mA |
| | 精确度 | ±(0.25%+0.25% F.S.) |
| 交流峰值电流(IP) | 量程 | 0～50A |
| | 分辨率 | 10mA |
| | 精确度 | ±(0.4%+0.8% F.S.) |
| 直流电压(VDC) | 精确度 | ±(0.25%+0.25% F.S.) |
| 直流电流<br>(IDC , High档) | 精确度 | ±(0.25%+0.355% F.S.) |
| 直流电流<br>(IDC_L , Low档) | 精确度 | ±(0.25%+0.355% F.S.) |
| 频率 | 量程 | 45～1000Hz |
| | 分辨率*5 | 0.1Hz |
| | 精确度*2 | ±0.1% |
| 功率*4 | 分辨率 | 100mVA |
| | 精确度 | ±(0.5%+0.5% F.S.) |
| Other | | |
| 隔离电压 | 输出对地 | ±1000 Vdc |
| 绝缘耐压 | 输入对地 | 2121 Vdc/1min |
| | 输入对输出 | 2121 Vdc/1min |
| | 输出对地 | 2121 Vdc/1min |
| 保护 | | OTP，OCP，OVP，OPP |
| 尺寸(WxHxD) | 不含脚柱,保护罩 | 215 × 88.2 × 450 mm |
| | 含脚柱,保护罩 | 235.4 × 101.7 × 505.5 mm |
| 重量 | | 9 KG |

*1：THD 测试的最低电压为 100Vac。

*2：测试频率显示精确度最低可用电压为 100Vac。

*3：使用纯电阻性负载进行测试。

*4：此规格于≤800Hz 以下适用。

*5：频率分辨率适用范围 45~99.9Hz。

# 第七章　远程操作

本系列电源标配两种通信接口：USB 和 LAN，且支持选配四种通信接口：RS232、RS485、GPIB 和 CAN。用户可以任意选择一种来实现与计算机的通讯。详细选配件信息可参考 1.2 选型表和可选配件。

仪器后背板预留了接口卡盒的安装插槽，用户可以购买接口卡盒并直接安装使用。接口卡无法热插拔，更换接口卡后，必须重新启动仪器。

当您使用远程接口发送 SCPI 指令时，若使用的编程命令中涉及对仪器设置修改的指令，如修改输出电压值等，则在完成仪器与上位机的通讯连接后，需先执行 **SYST:REM** 指令。

## 7.1 USB 接口

USB 接口位于仪器后面板，用户可通过一根两头均为 USB 口（一头为 USB A 型接口，一头为 USB B 型接口）的电缆连接本仪器和计算机。

USB 通信支持以下两种接口类型而无需选择。

- TMC：USB_TMC 接口。当上位机软件使用 USBTMC 通讯时，则此 USB 即为 USB_TMC 接口。
- VCP：USB_VCP 虚拟串口。当上位机软件使用 USBVCP 通讯时(WIN7/XP 系统需安装 IT-7722-VCP.inf。在官网下载或直接联系 ITECH 索要)，则此 USB 即为 USB_VCP 虚拟串口。

## 7.2 LAN 接口

当用户使用 LAN 接口与 PC 通讯时，用户参考以下内容进行连接和配置 LAN 接口。本仪器 LAN 接口符合 LXI 标准。

### 连接接口

使用下列步骤，可以将仪器快速接入局域网并进行配置。下面介绍两种典型的 LAN 接口系统：专用网络和站点网络。

- 连接到专用 LAN

  专用 LAN 是指支持 LAN 的仪器和计算机直连而成的网络。专用 LAN 通常是小型、非集中管理的资源。在与计算机连接时，可用一根标准网线通过 LAN 接口直接连接至计算机。

连接到专用 LAN 时，网关地址需要与计算机的网关地址保持一致，仪器 IP 地址需要与计算机的 IP 地址在同一网段。

- 连接到站点 LAN

  站点 LAN 是指支持 LAN 的仪器和计算机通过路由器、集线器和 / 或交换机连接的局域网。站点 LAN 通常是大型、集中管理的网络，包含 DHCP 和 DNS 服务器之类的服务。在与计算机连接时，可用一根网线连接到路由器，此时，计算机也连接到该路由器。

说明

- 连接到专用 LAN 时，网关地址需要与计算机的网关地址保持一致，仪器 IP 地址需要与计算机的 IP 地址在同一网段。
- 连接到站点 LAN 时，必须为仪器分配一个独立的 IP 地址。

## 配置 LAN 接口信息

本系列电源支持配置以下的 LAN 通讯参数:

**LAN Config:**

- Mode: IP 地址设置方式，可以选择 Manual 手动设置或 DHCP 自动分配。
- IP：该值是仪器的 IP（Internet 协议）地址。与仪器进行的所有 IP 和 TCP/IP 通信都需要 IP 地址。IP 地址由四个以小数点分隔的十进制数字组成。每个不带前置 0 的十进制数字的取值范围为 0 到 255（例如，169.254.2.20）。仪器 IP 地址的设置值需要跟电脑的 IP 地址在同一个网段（IP 地址最后一位不同）。
- Mask：该值是仪器的子网掩码。仪器使用该值可判断客户端 IP 地址是否位于同一本地子网上。同一编号标记适于用作 IP 地址。如果客户端 IP 地址在其他子网上，必须将所有软件包发送到默认网关。
- Gateway：该值是网关的 IP 地址，仪器通过该地址与不在本地子网上的系统通信，这取决于子网掩码的设置。
- Socket Port：该值表示服务对应的端口号。

在系统菜单（System）中可设置 LAN 接口的相关信息，操作步骤如下:

1. 确认本仪器的电源开关已关闭，即仪器处于 Power Off 的状态。
2. 通过 LAN 接口线缆将本仪器与计算机连接，连接成功后，打开本仪器的电源开关。
3. 在前面板按下复合按键**[Shift]** + **[1]** (System)进入系统菜单界面。
4. 选中 Communication，按**[Enter]**键。

5. 按左右键，选中 LAN，设置当前 LAN 模式为 Manual 模式。

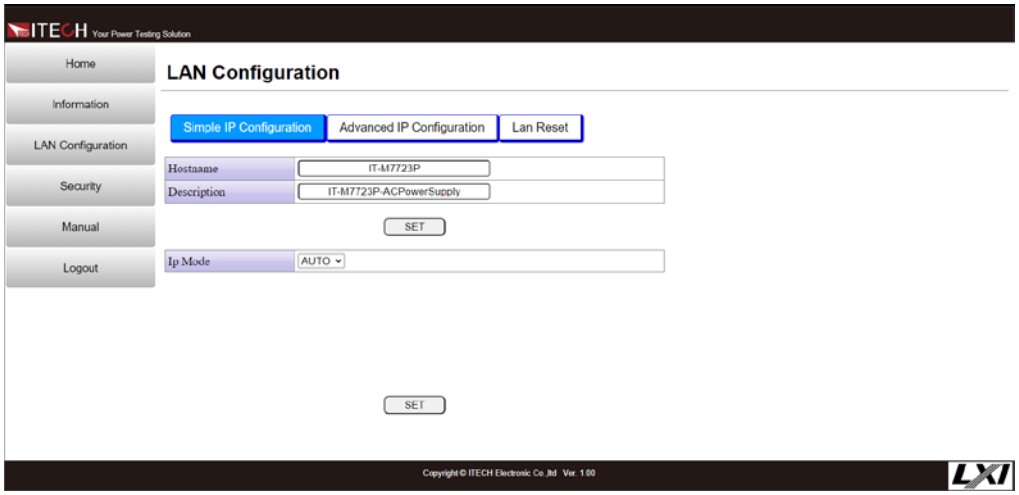
6. 逐个设置 IP、Mask 等参数，按**[Enter]**键。

### 使用 Web 服务器

仪器提供一个内置的 Web 服务器，您可以直接从计算机的 Web 浏览器监控仪器。使用该 Web 服务器，需将仪器和计算机通过 LAN 接口互连，然后在计算机的 Web 浏览器顶部的地址栏输入仪器的 IP 地址，即可以访问包括 LAN 配置参数在内的前面板控制功能。

浏览器地址栏中输入的地址格式为 **http://192.168.0.100**，具体的 IP 请以实际仪器的设置为准。

打开后的页面显示如下：




点击窗口左侧导航栏中的不同按钮可以显示不同的界面，详细说明如下：

- Home：Web 主界面，显示仪器型号及外观；
- Information：显示仪器序列号等系统信息以及 LAN 配置参数；
- LAN Configuration：重新配置 LAN 接口参数；
- Security：修改 Web 界面登录密码，控制对 Web 接口的访问权限；
- Manual：跳转至 ITECH 官网，查看或下载仪器相关文档；
- Logout：退出至 Web 登录页面。

## 7.3 GPIB 接口

GPIB (IEEE-488) 接口位于 IT-E1205 通讯卡上，在与计算机连接时，通过 GPIB 接口线缆将 GPIB 接口和计算机上 GPIB 卡连接好，一定要充分接触，将螺钉拧紧。

### GPIB 配置

GPIB 接口上的每台设备必须具有一个介于 1 和 30 之间唯一的整数地址。您计

算机的 GPIB 接口卡地址不能与接口总线上的任何仪器冲突。此设置为非易失性；它不会因为*RST 而改变。

当您购买了该接口配件、并且成功插入仪器后面板对应的位置后，在系统菜单（System）中才会出现可更改 GPIB 地址的菜单项。具体操作步骤如下：

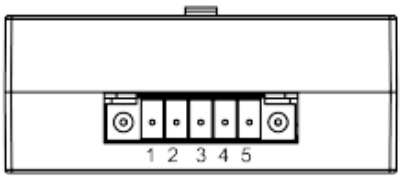
1. 确认本仪器的电源开关已关闭，即仪器处于 Power Off 的状态。
2. 将单独购买的 GPIB 接口卡插入仪器后面板的卡槽。
3. 通过 GPIB 接口线缆将本仪器与计算机连接，连接成功后，打开本仪器的电源开关。
4. 在前面板按下复合按键**[Shift]** + **[1]** (System)进入系统菜单界面。
5. 选中 Communication，选中 GPIB，按**[Enter]**键。
6. 按数字键设置 GPIB 地址，按**[Enter]**键。

# 7.4 RS232 接口

RS232 接口与 CAN 接口共用同一个通讯卡 IT-E1207。

## 引脚定义

使用 RS232 接口通讯时，需将 IT-E1207 的引脚 1、引脚 2、引脚 3 与 PC 进行连接。引脚说明如下：




IT-E1207 通讯卡盒

| 引脚 | 说明 |
|---|---|
| 1 | TXD，传输数据 |
| 2 | RXD，接收数据 |
| 3 | GND，接地 |
| 4 | CAN_H |
| 5 | CAN_L |

当您购买了该接口配件、并且成功插入仪器后面板对应的位置后，在系统菜单（System）中才会出现 RS232 的菜单项。具体操作步骤如下：

1. 确认本仪器的电源开关已关闭，即仪器处于 Power Off 的状态。
2. 将单独购买的 RS232 接口卡插入仪器后面板的卡槽。
3. 通过 RS232 电缆将本仪器与计算机连接，连接成功后，打开本仪器的电源开关。

4. 在前面板按下复合按键**[Shift]** + **[1]** (System)进入系统菜单界面。
5. 选中 Communication，选中 RS232 Config，按**[Enter]**键。
6. 依次设置相关的通讯参数，按**[Enter]**键。

### RS232 故障解决

若使用 RS232 接口通讯时遇到问题，以下内容将有助于问题的解决:

- 检查计算机和仪器的波特率配置是否相同；
- 确认已经连接了正确的电缆与适配器。注意即使电缆有合适的插头，内部布线也可能不对；
- 接口电缆必须连接到计算机上正确的串口(COM1，COM2 等)。

## 7.5 RS485 接口

RS485 接口与模拟量功能共用同一个通讯卡 IT-E1208。

### 引脚定义

RS485 接口端子集成在 DB25 模拟量接口端子中，引脚 25 和引脚 13 分别为 RS485 的 A、B 端子，详见 4.8.1 模拟量接口定义中的信息。

### RS485 配置

当您购买了该接口配件、并且成功插入仪器后面板对应的位置后，在系统菜单（System）中才会出现 RS485 的菜单项。具体操作步骤如下:

1. 确认本仪器的电源开关已关闭，即仪器处于 Power Off 的状态。
2. 将单独购买的 RS485 接口卡插入仪器后面板的卡槽。
3. 通过 RS485 电缆将本仪器与计算机连接，连接成功后，打开本仪器的电源开关。
4. 在前面板按下复合按键**[Shift]** + **[1]** (System)进入系统菜单界面。
5. 选中 Communication，选中 RS232 Config，按**[Enter]**键。
6. 依次设置相关的通讯参数，按**[Enter]**键。

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

# 附录

## 红黑测试线规格

艾德克斯公司为客户提供可选配的红黑测试线，用户可以选配本公司测试线进行测试，如下表格列出本公司红黑测试线规格与所能承受的最大电流。

| 型号 | 规格 | 长度 | 横截面积 | 描述 |
|---|---|---|---|---|
| IT-E30110-AB | 10A | 1m | - | 鳄鱼夹-香蕉插头红黑测试线一对 |
| IT-E30110-BB | 10A | 1m | - | 香蕉插头-香蕉插头红黑测试线一对 |
| IT-E30110-BY | 10A | 1m | - | 香蕉插头-Y端子红黑测试线一对 |
| IT-E30312-YY | 30A | 1.2m | 6mm$^2$ | Y端子 红黑测试线一对 |
| IT-E30320-YY | 30A | 2m | 6mm$^2$ | Y端子 红黑测试线一对 |
| IT-E30615-OO | 60A | 1.5m | 20mm$^2$ | 圆端子红黑测试线一对 |
| IT-E31220-OO | 120A | 2m | 50mm$^2$ | 圆端子红黑测试线一对 |
| IT-E32410-OO | 240A | 1m | 70mm$^2$ | 圆端子红黑测试线一对 |
| IT-E32420-OO | 240A | 2m | 70mm$^2$ | 圆端子红黑测试线一对 |
| IT-E33620-OO | 360A | 2m | 95mm$^2$ | 圆端子红黑测试线一对 |

如下表格列举了 AWG 铜线所能承受的最大电流值对应关系。

| AWG | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 最大电流值（A） | 40 | 25 | 20 | 13 | 10 | 7 | 5 | 3.5 | 2.5 | 1.7 |

注：AWG (American Wire Gage)，表示的是 X 号线（导线上有标记）。上表列举的是单条导线在工作温度 30°C 时的载流量。仅供参考。

ITECH

## 联系我们

感谢您关注ITECH 产品，如果您对手册内容有任何疑问，可以通过以下几种方式联系我们。



智能客服

如果您有任何疑问，
请联系客服小艾，
可选择人工在线服务




登录ITECH官网
www.itechate.com，
了解更多产品详情

ITECH
官网

ITECH
官微

关注ITECH微信
公众号，及时获取
最新资讯

