

SMM3000X 系列 数字源表

用户手册

CN01A



目录

| | | |
|----------|-------------|-----------|
| 1 | 引言 | 1 |
| 2 | 安全要求 | 2 |
| 2.1 | 一般安全概要 | 2 |
| 2.2 | 安全符号和术语 | 3 |
| 2.3 | 工作环境 | 3 |
| 2.4 | 冷却要求 | 4 |
| 2.5 | AC 电源供应 | 4 |
| 2.6 | 安装高压联锁 | 5 |
| 2.7 | 清洁 | 5 |
| 3 | 交付源表 | 6 |
| 3.1 | 一般性检查 | 6 |
| 3.2 | 质保 | 6 |
| 3.3 | 维护协议 | 7 |
| 4 | 文档约定 | 8 |
| 5 | 产品简介 | 9 |
| 5.1 | 产品综述 | 9 |
| 5.2 | 特性与特点 | 10 |
| 5.3 | 外观尺寸 | 11 |
| 6 | 快速入门 | 12 |
| 6.1 | 前面板 | 12 |
| 6.2 | 后面板 | 14 |
| 7 | 开关机 | 16 |
| 7.1 | 连接电源线 | 16 |
| 7.2 | 开机 | 16 |
| 7.3 | 关机 | 16 |
| 8 | 界面介绍 | 17 |
| 8.1 | 用户界面 | 17 |

| | | |
|----------|------------------------------------|-----------|
| 8.2 | 菜单功能描述..... | 19 |
| 9 | 常规操作介绍 | 28 |
| 9.1 | 源/测量设置 | 28 |
| 9.1.1 | CH 单通道设置..... | 28 |
| 9.1.2 | 正负 Limit 值限制 | 29 |
| 9.1.3 | 高电容模式 | 29 |
| 9.1.4 | 自动输出开启/关闭..... | 29 |
| 9.1.5 | 低电平端子状态 | 30 |
| 9.1.6 | 输出关闭状态 | 30 |
| 9.1.7 | 过电压/过电流保护..... | 31 |
| 9.1.8 | 输出滤波器 | 31 |
| 9.1.9 | 等待时间控制 | 31 |
| 9.1.10 | 测量速度 | 33 |
| 9.1.11 | 电阻补偿 | 33 |
| 9.1.12 | 四线远端感应模式 | 33 |
| 9.1.13 | 保存以及调用源/测量设置..... | 35 |
| 9.2 | 应用源输出/测量操作 | 35 |
| 9.2.1 | 恒压/恒流模式..... | 35 |
| 9.2.2 | 应用直流源输出 | 35 |
| 9.2.3 | 应用测量设置..... | 37 |
| 9.3 | 触发系统设置及控制..... | 38 |
| 9.3.1 | 触发系统及参数介绍 | 38 |
| 9.3.2 | TRIGGER 层快速设置..... | 39 |
| 9.3.3 | ARM 层、TRIGGER 层以及 ACTION 详细设置..... | 40 |
| 9.3.4 | 触发系统控制 | 41 |
| 9.3.5 | 触发系统图解 | 42 |
| 9.4 | 扫描测量..... | 44 |
| 9.4.1 | 脉冲参数以及扫描设置 | 44 |
| 9.4.2 | 扫描源设置 | 46 |

| | | |
|-----------|---------------------|-----------|
| 9.4.3 | 列表扫描设置 | 46 |
| 9.4.4 | 应用扫描测量 | 47 |
| 9.5 | 数学功能设置 | 48 |
| 9.6 | 限值测试 | 49 |
| 9.6.1 | 复合限值测试 | 49 |
| 9.6.2 | 单项限值测试 | 50 |
| 9.6.3 | 限值测试结果 | 52 |
| 9.7 | 视图显示 | 52 |
| 9.7.1 | Graph 视图 | 52 |
| 9.7.2 | Roll 视图 | 54 |
| 9.8 | 数据/结果显示 | 55 |
| 9.8.1 | 迹线统计数据设置 | 55 |
| 9.8.2 | 迹线统计结果 | 56 |
| 9.8.3 | 测量结果 | 57 |
| 10 | 菜单功能操作 | 58 |
| 10.1 | 系统设置 | 58 |
| 10.1.1 | PLC 设置 | 58 |
| 10.1.2 | 蜂鸣器设置 | 58 |
| 10.1.3 | 上电程序 | 58 |
| 10.1.4 | 时间戳 | 58 |
| 10.1.5 | 恢复出厂设置 | 59 |
| 10.1.6 | SCPI | 59 |
| 10.2 | 显示设置 | 59 |
| 10.3 | 查看版本信息 | 60 |
| 10.4 | I/O 通讯接口设置 | 61 |
| 10.4.1 | 接口数据格式 | 61 |
| 10.4.2 | LAN 设置 | 61 |
| 10.4.3 | VNC 设置 | 62 |
| 10.4.4 | GPIB 设置 | 62 |

| | | |
|-----------|--------------------|-----------|
| 10.4.5 | DIO 设置 | 63 |
| 10.5 | 硬件测试和校准 | 65 |
| 10.5.1 | 屏幕测试 | 65 |
| 10.5.2 | 按键测试 | 66 |
| 10.5.3 | LED 测试 | 66 |
| 10.5.4 | 自测试 | 66 |
| 10.5.5 | 查看温度 | 67 |
| 10.6 | 文件浏览器以及保存和调用 | 67 |
| 10.7 | 系统升级 | 69 |
| 10.8 | 事件日志 | 69 |
| 11 | 远程控制 | 71 |
| 11.1 | 控制方式 | 71 |
| 11.2 | 语法惯例 | 71 |
| 11.3 | Web 功能 | 73 |
| 11.3.1 | 连接方法 | 73 |
| 11.3.2 | Web 使用 | 74 |
| 12 | 故障处理 | 77 |
| 13 | 联系我们 | 78 |
| 附录 A | | 79 |
| 附录 B | | 83 |
| 附录 C | | 89 |

1 引言

本用户手册包括与 SMM3000X 系列数字源表有关的重要的安全和安装信息, 并包括源表的基本操作使用的简单操作教程。

2 安全要求

本节包含着在相应安全条件下保持仪器运行必须遵守的信息和警告。除本节中指明的安全注意事项外，您还必须遵守公认的安全程序。

2.1 一般安全概要

仔细阅读以下安全预防措施，以避免人身伤害，并防止损坏仪器和任何连接到它的设备。为避免潜在危险发生，请按规定使用仪器。

避免火灾或人身伤害

正确使用电源线 只能使用当地国家认可的仪器专用电源线，切不可用裸线连接。

将仪器接地 为避免电击，接地导体必须与地相连，本产品通过电源的接地导线接地。在连接本产品的输入与输出之前，请务必将本产品接地。

查看所有终端值 为避免起火和过大电流的冲击，请查看产品上所有的额定值和标记说明，在连接产品前查阅产品手册以了解额定值的详细信息。

怀疑产品出现故障时，请勿进行操作

如果您怀疑产品出现故障，请联络 SIGLENT 授权的维修人员进行检测。

任何维护、调整或零件更换必须由 SIGLENT 相关负责人执行。

请勿在易燃易爆的环境下操作 为避免仪器或人身伤害，请勿在易燃易爆的环境下操作仪器。

请勿在潮湿环境下操作

保持仪器表面清洁干燥

防静电保护 静电会造成仪器损坏，应尽可能在防静电区进行测试。在连接电缆到仪器前，应将其内外导体短暂接地以释放静电。

勿将重物置于 SMM3000X 上 避免严重撞击或不当放置而损坏源表，请勿将重物置于源表上。

2.2 安全符号和术语

当仪器的前面板或后面板上或本手册中出现下述符号或术语时，它们表示在安全方面要特别注意。

| | |
|---|---|
|  | <p>这个符号用于需要小心的地方。参阅附带信息或文件，以防止造成人身伤害或损坏仪器。</p> |
|  | <p>这个符号用来表示安全接地连接。</p> |
| <p>小心</p> | <p>“小心”符号表示潜在危险。它要求遵守某个程序、惯例或条件，如果没有遵守这个程序、惯例或条件，可能会损坏设备。如果表明小心，那么只有在完全了解和满足条件时才能继续操作。</p> |
| <p>警告</p> | <p>“警告”符号表示潜在危险。它要求遵守某个程序、惯例或条件，如果没有遵守这个程序、惯例或条件，可能会造成人身伤害或死亡。如果标明警告，那么只有在完全了解和满足条件时才能继续操作。</p> |

2.3 工作环境

本仪器用于室内使用，应在干净、干燥的环境中操作。

相对湿度：≤ 80%

海拔：≤ 2000m

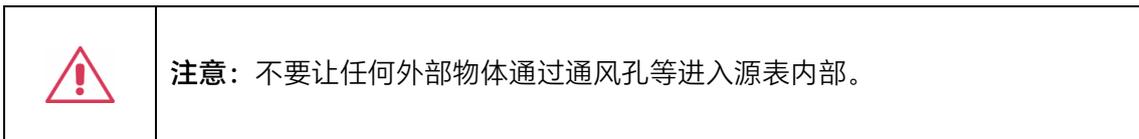
环境温度：0°C ~ 40°C

| | |
|---|---|
|  | <p>注：在评估环境温度时应考虑阳光直射、电暖炉和其它热源。</p> |
|---|---|

| | |
|---|--|
|  | <p>警告：不得在爆炸性、多尘或潮湿的空气中操作设备。</p> |
|---|--|

2.4 冷却要求

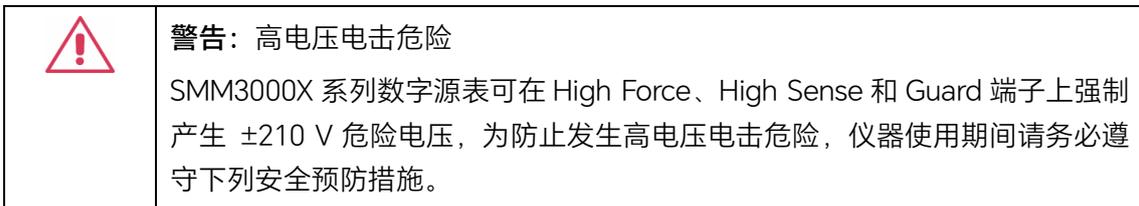
本仪器依靠强制通风冷却，具有内置风扇和通风口。通风不良会引起仪器温度升高，进而引起仪器损坏，使用时请保持良好的通风，并定期检查通风口和风扇。



2.5 AC 电源供应

输入电源需求

SMM3000X 数字源表可输入 AC 100-240 V，47-63 Hz 的电源。



- 在执行测量之前，确认是否启用高压输出联锁保护功能。
- 在使用 High Force、High Sense 或 Guard 端子连接仪器之前，请先关闭源输出，确认按钮 是否已关闭，若未关闭，请按 按钮关闭源输出，并确认 HV（高压）状态指示灯没有点亮。
- 如果有任何电容器与仪器连接，在连接之前，请先对该电容器放电。
- 警告仪器附近的工人可能存在的高电压电击等危险状态。

通电检查

请使用附件提供的电源线，并将仪器连接至交流电源，然后根据以下步骤进行通电检查：

1. 接通仪器电源



2. 打开电源开关

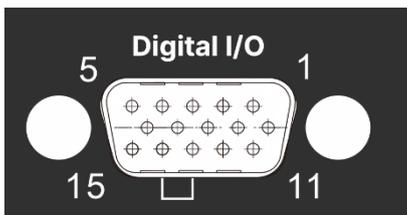
按下前面板的开关按键，仪器启动并进入开机界面，稍后打开默认设置状态。

2.6 安装高压联锁

为防止可能输出大于 $\pm 42\text{V}$ 电压时发生电击，仪器通过高压输出联锁保护功能，限制输出电压。当联锁端子打开时，输出电压被限制在 -42 V 至 42 V 之间；当联锁端子短接时，可输出电压 $\pm 210\text{ V}$ 。

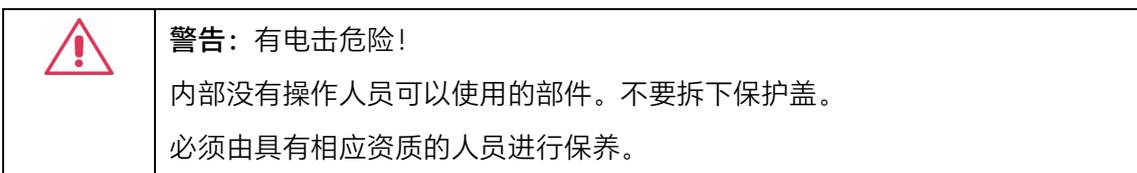


- 如果在高压状态（HV）下打开联锁端子，输出将被关闭，并设置电压为 42 V 。
- 默认状态下联锁端子为打开状态，若要短接联锁端子，请将后面板 Digital I/O 接口中的 pin.13 和 pin.14 相连，参考 10.4.6 DIO 设置，连接方式如下：



2.7 清洁

只应使用柔软的湿布，清洁仪器表面。不得使用化学物质或腐蚀性元素。在任何情况下，不得使潮气渗入仪器。为避免电击，在清洁前应从 AC 插座中拔下电源线。



3 交付源表

3.1 一般性检查

当您得到一台新的仪器时，建议您按以下方式逐步进行检查。

- **查看是否存在因运输问题而造成的损坏**

如发现包装箱或泡沫塑料保护垫严重破坏，请先保留，直到整机和附件通过电性和机械性测试。

- **检查整机**

如果发现仪器外部损坏，请与负责此业务的 **SIGLENT** 经销商或当地办事处联系，**SIGLENT** 会安排维修或更换新机。

- **检查附件**

关于提供的附件明细，在“装箱单”中已有详细的说明，您可以参照此检查附件是否齐全。如发现附件有缺少或损坏，请与负责此业务的 **SIGLENT** 经销商或当地办事处联系。

3.2 质保

源表从发货之日起，在正常使用和操作时拥有为期 3 年的质保。**SIGLENT** 可以维修或选择更换在保修期内退回授权服务中心的任何产品。但为此，我们必须先检查产品，确定缺陷是由工艺或材料引起的，而不是由于滥用、疏忽、事故、异常条件或操作引起的。

SIGLENT 对下述情况导致的任何缺陷、损失或故障概不负责：

- a) 由 **SIGLENT** 授权之外的人员进行维修或安装；
- b) 连接不兼容的设备，且连接不当；
- c) 使用非 **SIGLENT** 供应商提供的产品导致的任何损坏或故障。此外，如果产品已经被改动或集成、且这些改动或集成提高了源表维护任务的时间或难度，那么 **SIGLENT** 将不负责维护改动或集成的源表产品。所有备件和更换部件及维护均有 90 天的质保期。

源表的软件已经经过全面测试，视为功能正常。然而，软件提供时没有任何类型的涵盖详细性能的保证。非 **SIGLENT** 制造的产品仅由原始设备制造商提供质保。

3.3 维护协议

我们以维护协议为准提供各种服务。我们提供延长保修，您可以在 3 年保修期过后制定维护费用预算。我们通过专门的补充支持协议提供安装、培训、增强和现场维修及其他服务。详情请咨询 **SIGLENT** 客户服务中心或全国经销商。

4 文档约定

为方便描述，本文中采用带字符边框的文字约定为表示前面板上的按键，如 HOME 代表前面板的“HOME”按键；采用加底纹符的文字来表示显示屏上点击的菜单、选项和虚拟按键，如 Config 代表显示屏上的“Config”选项。

对于含有多个步骤的操作，采用“步骤 1>步骤 2>步骤 3.....”的形式进行描述，如设置 LAN 的操作步骤：MENU > I/O > LAN 代表第 1 步按下前面板上的按键 MENU 对应的菜单键，第 2 步按下显示屏上 I/O 对应的菜单键，第 3 步按下显示屏上 LAN 对应的菜单键，可进入 LAN 设置界面。

5 产品简介

5.1 产品综述

SMM3000X 系列是精确的源/测量单元源表 (SMU) 仪器, 可同时输出并测量电压和电流, 在仪器中集成了电流源、电压源、电压表、电流表功能, 各功能可任意切换。其使用的图形用户界面 (GUI) 和先进的电容式触摸屏技术允许直观的使用。

SMM3000X 系列是一款多功能仪器, 特别适合测试现代规模半导体, 纳米级器件和材料, 有机半导体, 印刷电子以及其他小几何尺寸和低功耗器件。广泛应用在研发和教育应用、工业开发、测试和制造业等领域。

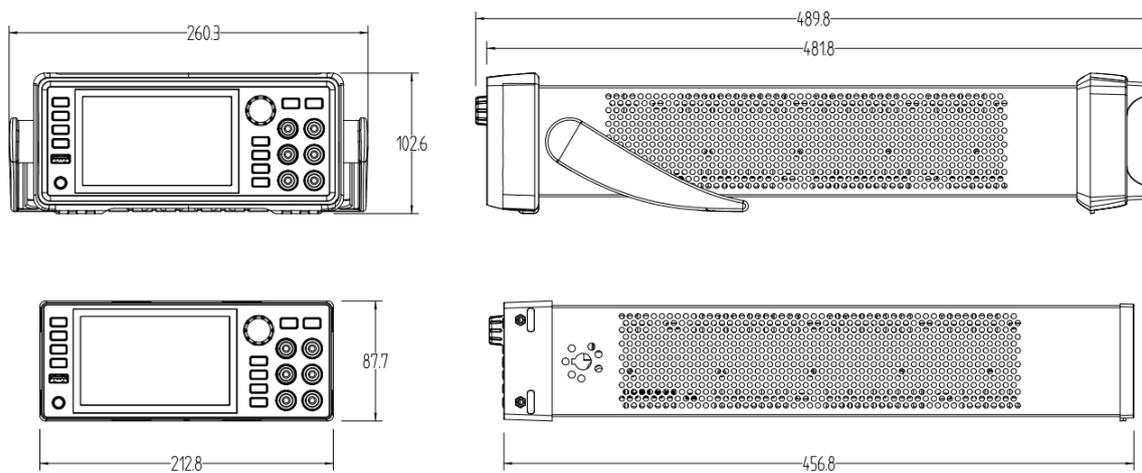
SMM3000X 系列数字源表各机型主要参数如下表所示:

| 基本参数 | | SMM3311X | SMM3312X |
|-----------|----|---------------------|---------------------|
| 通道数 | | 1 | 2 |
| 源输出 (DC) | 电压 | $\pm 210\text{ V}$ | $\pm 210\text{ V}$ |
| | 电流 | $\pm 3.03\text{ A}$ | $\pm 3.03\text{ A}$ |
| 脉冲 | | $\pm 10.5\text{ A}$ | $\pm 10.5\text{ A}$ |
| 位数 | 源 | 6.5 位 | 6.5 位 |
| | 测量 | 6.5 位 | 6.5 位 |
| 电流分辨率 | 源 | 10 fA | 10 fA |
| | 测量 | 10 fA | 10 fA |
| 电流量程 (DC) | | 10 nA-3 A | 10 nA-3 A |
| 电压分辨率 | 源 | 100 nV | 100 nV |
| | 测量 | 100 nV | 100 nV |
| 电压量程 | | 200 mV-200 V | 200 mV-200 V |
| 最小时间间隔 | | 10 μs | 10 μs |

5.2 特性与特点

- 5 英寸真彩 TFT-LCD 大屏显示，分辨率 800*480，搭配触摸屏及全新 UI，用户友好的前面板交互与彩色液晶显示支持图形和数字视图模式。
- 10 fA / 100 nV 最小输出及测量分辨率 $6\frac{1}{2}$ (2,100,000 count)。
- 读数速率最大至 4M rdgs/s，支持最大 100 PLC，最小 0.0005 PLC 采样间隔，最小采样间隔 10 μ s。
- 大至 2 M 点的内部存储空间，支持时间戳。
- 四象限精密电源输出单/双通道输出及测量。
- 高达 ± 210 V 直流电压、 ± 3 A 直流电流/ ± 10.5 A 脉冲。
- 电压源、电流源、电压表、电流表或电阻表五种基本模式。
- 支持直流、脉冲、扫描及列表输出。
- 脉冲输出的脉宽最小可达 50 μ s。
- 任意波形生成及列表扫描功能（最小 10 μ s 间隔）。
- Delta 低电阻测试方法，有效补偿由热电动势引起的测量误差。
- 二线制测量/四线制测量。
- 支持标准 SCPI 远程控制命令、上位机软件。
- 输出滤波器时间常数（或截止频率）可自由设置以实现任意频响输出。
- 配置接口：USB Device（选购 USB-GPIB 适配器），USB Host，LAN。

5.3 外观尺寸



尺寸图：单位 mm

6 快速入门

6.1 前面板

SMM3000X 系列的双通道机型的前面板如下图所示：



- | | |
|--------------------|------------------------|
| 1. 快捷面板按键 | 7. 通道 1 的 Force 端子 |
| 2. 显示界面 | 8. 通道 1 的接地端和 Guard 端子 |
| 3. 设置界面 | 9. 快捷功能按键 |
| 4. 旋钮 | 10. USB-A 接口 |
| 5. 通道 1 和通道 2 的开关键 | 11. 电源开关 |
| 6. 通道 1 的 Sense 端子 | |

前面板说明:

| 编号 | 说明 | 概要 |
|----|---------------------|---|
| 1 | 快捷面板按键 | <p>HOME : 一键回到主界面。</p> <p>MENU : 进入菜单界面, 包含系统功能及设置。</p> <p>FUNCTION : 进入数学运算功能和限值测试界面, 包含设置数学表达式、设置复合限值测试以及设置作为复合限值测试一部分的限值测试的参数。</p> <p>HELP : 进入帮助界面。</p> |
| 2 | 显示界面 | 配备了 5 英寸真彩 TFT-LCD 大屏, 显示通道的源输出和测量状态、系统参数、菜单选项以及提示信息等。 |
| 3 | 设置界面 | 设置通道的源输出和测量参数。 |
| 4 | 旋钮 | 设置参数时, 旋转旋钮可快速移动位置, 按下旋钮可以打开数字键盘进行输入。 |
| 5 | 通道 1 和通道 2 的开关 | ON/OFF : 开启/关闭当前对应单个通道, 此键点亮时表示输出处于打开状态。 |
| 6 | 通道 1 的 Sense 端子 | 设置四线模式时, 需要将 Sense 端子和 Force 端子同时连接到待测设备两端。此方式连接可以减少测试线缆上的电阻导致的测量误差。 |
| 7 | 通道 1 的 Force 端子 | 设置二线模式时, 可断开 Sense 端子, 仅使用 Force 端子连接待测设备, 输出 DC 电压或电流, 并测量电压、电流和电阻。 |
| 8 | 通道 1 的接地端和 Guard 端子 | 接地端用于连接机壳地。Guard 端子一般与 Force、Sense 端子有相同电势。 |
| 9 | 快捷功能按键 | <p>AUTO : 启动重复 (连续) 测量。如果正在进行重复测量, 按下后停止重复测量。</p> <p>TRIGGER : 启动单次输出/测量或启动触发系统。</p> <p>EXIT : 退出当前界面或对话框, 回到上一级界面。</p> <p>ENTER : 输入确认。</p> |
| 10 | USB-A 接口 | 用于连接 USB 存储器。 |
| 11 | 电源开关 | 用于打开或关闭电源。 |

6.2 后面板

SMM3000X 的双通道型号的后面板如下图所示：



- | | |
|--|------------------|
| 1. 认证标识 | 5. 风扇通风口 |
| 2. 通道 2 的源/测量端子 包含 Sense 端子、Force 端子、接地端和 Guard 端子 | 6. 电源接口及交流输入电压说明 |
| 3. USB-A 接口 | 7. LAN 接口 |
| 4. Digital I/O 接口 | 8. USB-B 接口 |

SMM3000X 的单通道型号的后面板如下图所示：



- | | |
|-------------------|------------------|
| 1. 认证标识 | 5. 电源接口及交流输入电压说明 |
| 2. USB-A 接口 | 6. LAN 接口 |
| 3. Digital I/O 接口 | 7. USB-B 接口 |
| 4. 风扇通风口 | |

7 开关机

7.1 连接电源线

设备可输入交流电源的规格为：AC 100-240V，47-63 Hz。请使用附件提供的电源线将本产品与电源连接，上电前请确认保险丝工作在正常状态。

7.2 开机

SMM3000X 开机方式为手动开机，在源表通过电源线接入交流电源后，手动按电源开关，启动仪器，用户界面点亮，稍后打开默认设置状态，电源开机成功。

当电源开关被按下时，显示界面点亮，表示开关打开。

注：开机时电源会产生浪涌电流。请确保在开机瞬间供电充足，尤其在同时打开多台源表时。

7.3 关机

当源表开关被长按时，表示开关关闭。



警告：

源表完全打开和关闭大约需要 1 分钟的时间，请勿快速打开和关闭源表。请等待至完全关闭。

注：在源表处于开机状态下，连续快速的关闭和打开源表时，可能会损伤源表。

8 界面介绍

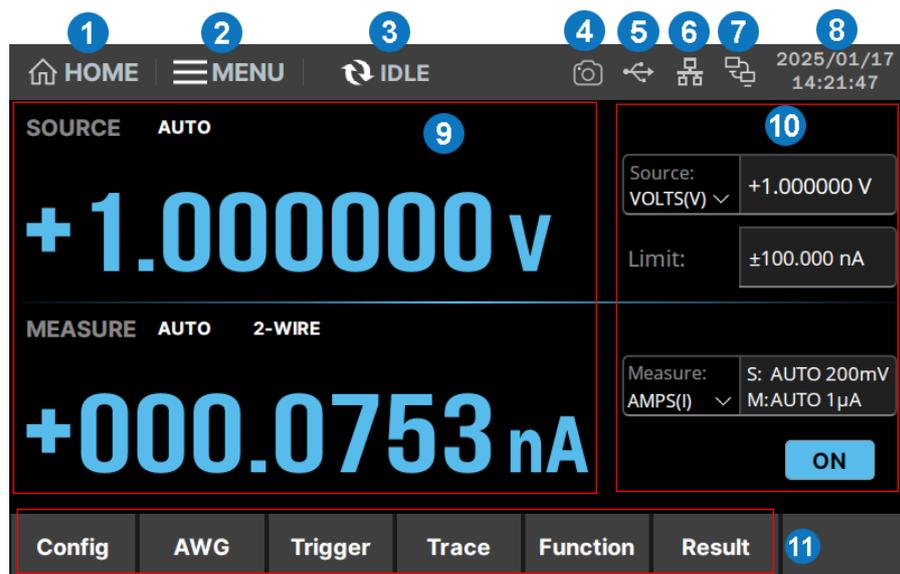
8.1 用户界面

SMM3000X 的双通道型号的用户界面如下所示：



1. HOME 返回主界面
2. MENU 进入菜单界面，包含系统功能及设置
3. 触发系统 显示 AUTO / ARM / IDLE 状态，设置触发参数以及控制触发系统
4. 截屏保存至本地
5. 外设 USB 接入状态
6. LAN 网口 表示 LAN 网线已连接， 表示未连接；点击进入 LAN 设置
7. 本机状态 表示远程状态
8. 日期和时间 显示当前日期和时间，点击可设置
9. 测量显示 显示测量值，及源和测量状态信息，ON/OFF 设置通道开关
10. 通道设置 设置源输出模式、输出值和 Limit 值，以及测量模式、测量速度和测量范围；点击上方 CH1 / CH2 框可进入 CH 单通道设置界面

SMM3000X 的单通道型号的用户界面如下所示：



1. HOME 返回主界面
2. MENU 进入菜单界面，包含系统功能及设置
3. 触发系统 显示 AUTO / ARM / IDLE 状态，设置触发参数以及控制触发系统
4. 截屏保存至本地
5. 外设 USB 接入状态 
6. LAN 网口  表示 LAN 网线已连接， 表示未连接；点击进入 LAN 设置
7. 本机状态  表示远程状态
8. 日期和时间 显示当前日期和时间，点击可设置
9. 测量显示 显示测量值，及源和测量状态信息
10. 通道设置 设置源输出模式、输出值和 Limit 值，以及测量模式、测量速度和测量范围；
ON/OFF 为通道开关
11. 菜单栏 可进行通道功能详细设置，包含 **Config** 设置源和测量功能详细配置；
AWG 设置扫描源和列表扫描；**Trigger** 设置触发参数和触发系统控制；
Trace 查看 Graph 视图、Roll 视图以及迹线统计；**Function** 设置数学运算功能和限值测试功能；**Result** 查看测量结果、限值测试结果以及迹线结果

8.2 菜单功能描述

系统设置：

| 项目 | 描述 | |
|---------|--|--|
| System | PLC: 设置电源线频率, 可选 50/60 Hz Sound: 蜂鸣器开关 Power-on State: 设置上电状态, 可选 RST (出厂默认) /Last (上次上电状态) /Config #1-5 (预保存的上电状态) Power-on Mode: 设置上电模式, 可选 Auto (自动) /Manual (手动) Timestamp Auto CLR: 设置时间戳自动清除 Timestamp: 清除时间戳 Reset Config: 恢复出厂设置 | |
| Display | Display digits: 设置显示数据的数字分辨率, 可选 3.5/4.5/5.5/6.5 Digits Language: 设置用户界面语言, 可选简体中文/English BackLight Brightness: 设置屏幕背光亮度, 可调 0-100 Screen Saver: 设置屏保时间, 可选 Disable (禁用屏保) /1/2/5/15/30 min Immediate V/I Update by Knob: 旋钮设置电压电流立即生效 | |
| About | Product Name: 设备名称 Serial Number: 序列号 BKF Ver: BKF 版本号 Software Ver: 软件版本号 FPGA Ver: FPGA 版本号 Hardware Ver: 硬件版本号 Start_Up Times: 开机次数 Running Time: 开机以来运行时间 | |
| | Copyrights | Introduction: 简介 Products list: 设备列表 Software packages: 软件包, 包含名称、版本和许可证 Verbatim license texts: 许可证文本 Copyrights: 版权声明 |
| I/O | Format | SENSE: 设置输出的测量数据, 可多选电压/电流/电阻/源/时间/状态 Math/Limit: 设置输出的数学运算和限值测试结果数据, 可多选结果/时间/状态 Data Type: 设置输出数据格式, 可选 ASCII / REAL32 / REAL64 Data Swap: 设置字节交换, 启用为 ON 将字节倒序 |
| | LAN | DHCP: <input checked="" type="checkbox"/> : 自动获取 IP; <input type="checkbox"/> : 手动设置 IP |

| | | |
|--|------|---|
| | | <p>IP Address: IP 地址</p> <p>Net Mask: Sub 子网掩码</p> <p>Gateway: Gate 网关</p> <p>MAC: 网卡物理地址</p> <p>Auto DNS: <input checked="" type="checkbox"/>: 自动获取 DNS; <input type="checkbox"/>: 手动设置 DNS; 仅当 DHCP 开启时可选</p> <p>DNS1/DNS2: DNS 域名</p> <p>Apply: 应用上述 LAN 设置</p> <p>Refresh: 更新 LAN 设置</p> |
| | LXI | <p>IP Address Configuration(DHCP and AutoIP): 允许 DHCP 以及 IP 地址自动获取</p> <p>ICMP Ping Responder: 允许 ICMP 报文应答</p> <p>Web password for configuration: Web 密码出厂默认</p> <p>mDNS and DNS-SD: 允许多播 DNS 以及 DNS-SD</p> <p>Lan Reset: 初始化 LAN 设置</p> |
| | VNC | <p>Port: 端口号, 可选 5900-5999</p> <p>Password: 设置密码</p> |
| | USB | 显示 USB 连接时资源信息 |
| | GPIB | Address: 地址, 可选 0-30 |
| | DIO | <p>Direction: 选择 Digital I/O 接口进行设置, INPUT (输入) /OUTPUT (输出)</p> <p>Pin#: Digital I/O 针脚号, pin.1-6 为输出, pin.7-12 为输入</p> <p>Function: DIGITAL 数字信号输入/输出以及 TRIGGER 触发输入/输出的指定针脚的功能</p> <p>Output Trigger timing: 输出触发的时机, 可选 AFTER (之后操作) / BEFORE (之前操作) / BOTH (两者); 仅输出可设置</p> <p>Output Pulse Width: 输出触发的脉冲宽度, 最小 10 μs, 最大 10 ms</p> <p>Polar: 输入/输出功能的极性, POSITIVE (正极) / NEGATIVE (负极)</p> <p>Output trigger type: 输出触发的类型, EDGE (边沿) / LEVEL (电平); 仅输出显示</p> <p>Format: 设置到 Mask 字段和 Value 字段的值的格式, 可选 BIN (二进制) /DEC (十进制) /HEX (十六进制)</p> <p>Mask: 设置 Digital I/O 接口的掩码值</p> <p>Value: 设置到 Digital I/O 接口的值</p> <p>Read: 读取当前设置到 Digital I/O 接口的掩码值 / Value 值</p> <p>Write: 将指定的掩码值 / Value 值写入 Digital I/O 接口</p> |

| | | |
|-----------|--|--|
| Test&Cali | <p>Screen Test: 屏幕自测, 依次显示红、绿、蓝、黑、白五色</p> <p>Key Test: 按键板按键测试, 进行按键测试, 按键对应的块响应点亮</p> <p>LED Test: LED 灯点亮测试, 带 LED 灯的按键对应的块响应点亮</p> <p>Self Test: 自测试功能, 仪器出现异常时可使用此功能检查</p> <p>Temperature Monitor: 查看环境、校准、正负端子和电源温度</p> <p>Hardware Unit Test: 硬件单元检测</p> | |
| Help | 进入帮助界面 | |
| Save | <p>Measure Result: 保存测量数据</p> <p>Math Result: 保存数学运算结果数据</p> <p>Limit Test Result: 保存限值测试结果数据</p> <p>Trace buffer: 保存迹线缓冲区数据</p> <p>Config: 保存系统设置</p> | |
| Load | <p>Config: 导入系统设置文件</p> <p>License: 导入许可证文件</p> | |
| File | <p>New: 新建文件夹</p> <p>Copy: 复制选中文件, 以进行下一步的粘贴或移动</p> <p>Paste: 粘贴文件到当前位置</p> <p>Move: 移动文件到当前位置</p> <p>Rename: 重命名选中文件</p> <p>Delete: 删除选中文件</p> <p>Multi: 进入多选文件模式, 可进行批量文件操作</p> | |
| Upgrade | <p>选择固件: 浏览本地及 U 盘文件, 选择 .ads 升级文件</p> <p>升级: 选择固件 (升级文件) 后, 点击进行软件版本升级</p> | |
| Event Log | Log Setting | <p>Popups: 设置要弹窗的消息类型</p> <p>Reset Popups: 恢复弹窗默认设置 (错误和警告消息)</p> <p>Show Warning: 在当前界面显示警告消息</p> <p>Show Information: 在当前界面显示信息类消息</p> <p>Log Warning: 记录警告消息, 关闭后不会记录或显示弹窗</p> <p>Log Information: 记录信息类消息</p> <p>Log Command: 记录发送到仪器的指令, 需要打开 Log Information</p> |
| | <p>Save to USB: 保存日志为 .csv 文件到本地或 U 盘</p> <p>Clear Log: 清除日志</p> | |
| Shut Down | 关闭仪器 | |

通道设置:

| 项目 | 描述 | | |
|--------|---------|--|---|
| Config | Source | Limit for Each Polarity: 启用后, 可同时设置正负 Limit 值 AutoOutput-ON: 启用后, 可在触发系统启动之前自动打开通道输出 AutoOutput-OFF: 启用后, 可在触发系统状态到 IDLE (空闲) 时自动关闭通道输出 OVP/OCP: 过电压/电流保护开关 High Capacitance: 设置高电容模式 Low Terminal State: 设置 Low Force 端子连接状态, 可选 GROUND (接地) / FLOAT (浮地) Output Off: 设置输出关闭状态, 可选 HIGH-Z / NORMAL / ZERO | |
| | | Output Filter | ON/OFF: 启用输出滤波器 Automatic Filter: 设置为自动滤波器 Time Constant: 设置时间常数, 最小 5 μ s, 最大 5ms |
| | | Wait Control | 等待时间的计算方式见下文的常规操作介绍 ON/OFF: 源输出等待功能, 启用后, 源会在等待时间后再更改输出值 Automatic: 开启后, Gain 能用于设置等待时间 Gain: 初始等待时间的系数, 值为 0-100 Offset: 等待时间的偏移量, 值为 0-1s |
| | Measure | Display Digits: 设置显示数据的数字分辨率 R Compen: 设置电阻补偿, 作用于电阻测量 Sensing Type: 设置 2-WIRE (二线) / 4-WIRE (四线) | |
| | | Wait Control: | 等待时间的计算方式见下文的常规操作介绍 ON/OFF: 测量等待功能, 启用后, 测量会在等待时间后再进行测量 Automatic: 开启后, Gain 能用于设置等待时间 Gain: 初始等待时间的系数, 值为 0-100 Offset: 等待时间的偏移量, 值为 0-1 s |
| | | Save | 保存所有通道的上述源和测量设置, 可选分组 Config #1-5 |
| | Recall | 读取分组 Config #1-5 保存的设置, 并作用于所有通道 | |
| AWG | Pulse | Sweep State: 扫描源状态, 显示 AWG > Sweep 的状态 List State: 列表扫描源状态, 显示 AWG > List 的状态 | |

| | | |
|---------|---------------|--|
| | | <p>Pulse: 设置为 ON, 应用所有脉冲参数</p> <p>Peak: 脉冲峰值, 不适用于扫描源、列表扫描源</p> <p>Delay: 脉冲延时, 可选 0 - 99.9999 ks</p> <p>Width: 脉冲宽度, 最小 50 μs, 最大 100 ks</p> <p>Basic: 基础电流, 脉冲模式下, 未触发脉冲输出时, 允许持续输出的最大电流值, 不可配置</p> |
| | Sweep | <p>Sweep: 启用扫描源</p> <p>Sweep Type: 设置扫描源形状, 可选 LINEAR SINGLE / LINEAR DOUBLE / LOG SINGLE / LOG DOUBLE; LINEAR / LOG 表示线性/对数步进, SINGLE / DOUBLE 表示单向/双向 (来回)</p> <p>Start: 扫描源的起始值</p> <p>Stop: 扫描源的结束值</p> <p>Points: 扫描点数 (步数), 最大为 100000</p> <p>Step: 扫描步长, 不适用于 LOG SINGLE / LOG DOUBLE</p> |
| | List | <p>List: 启用列表扫描源</p> <p>Type: 显示电压源/电流源</p> <p>Points: 列表扫描源步数 (列表数据个数)</p> <p>Max: 列表的 Value 最大值</p> <p>Min: 列表的 Value 最小值</p> <p>No.: 列表数据序号</p> <p>Value: 列表值, 点击可设置每步列表值</p> <p>Append: 在当前选中行的下方添加一行列表数据</p> <p>Insert: 在当前选中行的上方插入一行列表数据</p> <p>Delete: 删除当前选中行的列表数据</p> <p>Save: 保存列表数据为 .csv 文件至本地存储或 U 盘中</p> <p>Recall: 从本地或 U 盘中读取 .csv / .list 文件, 应用到列表</p> |
| | Sweep Setting | <p>Sweep Direction: 扫描方向, 可选 UP (从初始值步进到结束值) / DOWN (从结束值步进到初始值)</p> <p>Sweep/List Ranging: 扫描量程模式, 可选 BEST / FIXED / AUTO</p> <p>Output After Sweep/List: 扫描输出结束保持值, 可选 START VALUE (更改为应用扫描之前的 DC 输出值) / END VALUE (保持扫描输出最后值)</p> |
| Trigger | Trigger | <p>Trigger: 设置触发类型, 可选 AUTO (自动触发) / SYNC (同步触发) / TIMER (定时触发) / MANUAL (手动触发)</p> <p>不同触发类型可设置的参数不同, 详见下文的触发系统介绍</p> <p>Count: 源和测量的触发次数, 1-100000 或 Inf. (无数次)</p> <p>Delay: 触发延时, 0-100 ks</p> <p>Period: 触发周期, 最小 10 μs, 最大 100 ks</p> |

| | | |
|-------|-------------------|---|
| | | Trigger: 触发源, 可选 AUTO (自动选择) /BUS (远程接口) /TIMER (定时内部生成) /INT1-2 (内部信号 1、2) /LAN (LXI 触发) /EXT7-12 (DIO 引脚 pin.7-12) |
| | Config | <p>在设置触发系统时, 需先选择 Action (设备操作) 和 Layer (层), 再设置参数, 以应用到对应的层和操作</p> <p>Action: 选择设备操作, TRANS. (瞬时) / ACQ. (采集)</p> <p>Layer: 选择层, ARM (接通层) / TRIGGER (触发层) / ACTION (设备操作)</p> <p>Count: 触发次数</p> <p>Bypass: 旁路开关</p> <p>Trigger Source: 触发源</p> <p>Period: 触发周期</p> <p>Trigger Delay: 触发延时</p> <p>Trigger Output: 触发输出开关, 启用后能在端口触发输出</p> <p>Trigger Output Signal: 触发输出端口, 可设置 INT1-2 / LAN / EXT1-6</p> |
| | Initiate Abort | <p>Initiate ALL: 对所有设备操作启动 (转到触发系统的接通层)</p> <p>Initiate Trans.: 对瞬时设备操作启动</p> <p>Initiate Acq.: 对采集设备操作启动</p> <p>Abort ALL: 对所有设备操作中 (返回到触发系统的空闲层)</p> <p>Abort Trans.: 对瞬时设备操作中</p> <p>Abort Acq.: 对采集设备操作中</p> |
| | Immediate | <p>Trigger ALL: 对所有操作选择触发层发送立即触发命令</p> <p>Trigger Trans.: 对瞬时操作选择触发层发送立即触发命令</p> <p>Trigger Acq.: 对采集操作选择触发层发送立即触发命令</p> <p>Arm ALL: 对所有操作选择接通层发送立即触发命令</p> <p>Arm Trans.: 对瞬时操作选择接通层发送立即触发命令</p> <p>Arm Acq.: 对采集操作选择接通层发送立即触发命令</p> |
| Trace | Graph | <p>Auto Scale: 更改图形定标以自动适合图形中的迹线</p> <p>Dump Screen: 截图, 将屏幕转储保存到 JPEG 文件, 保存到本地内部</p> <p>Cursors: 隐藏/显示 X、Y 光标 1 和 2 的位置和距离</p> <p>Show/Hide Source: 显示/隐藏通道 1 和 2 的限值</p> <p>Y-X Axis: 设置 X、Y 轴的数据类型和定标 LINEAR (线性) / LOG (对数)</p> <p>CH1/CH2 ON: 显示绘制通道 1/2 的迹线</p> |
| | Roll | <p>Auto Scale: 更改图形定标以自动适合图形中的迹线</p> <p>Dump Screen: 截图, 将屏幕转储保存到 JPEG 文件, 保存到</p> |

| | | |
|----------|-----------------|---|
| | | 本地内部 Cursors: 隐藏/显示 X、Y 光标 1 和 2 的位置和距离 Show/Hide Source: 显示/隐藏通道 1 和 2 的限值 Line1/Line2: 设置迹线 1/2 的对应通道 (1/2/OFF) 以及测量数据类型 (电压/电流/电阻/功率) |
| | Statistics | Feed: 显示数据类型, 可为 SENSE/ MATH/ LIMIT Element: 当 Feed 为 SENSE 时显示, 可选电流/电压/电阻 Length: 数据的长度 Mean: 数据的平均值 Std.Dev: 数据的标准差 Min: 数据的最小值 Max: 数据的最大值 Clear Buffer: 清除当前缓冲的数据 |
| | Buffer | Feed Data: 选择数据类型, 可为 SENSE/ MATH/ LIMIT Buffer Control: 迹线缓冲区写入模式, 可选 NEVER (禁用写入) /NEXT (启用写入, 直至缓存写满) Buffer Size: 更改迹线缓冲区大小 Data: 选择返回迹线数据的统计结果, 可选 MEAN (平均值) /MAX (最大值) /STD.DEV (标准差) /PK-PK (峰峰值) /MIN (最小值) Timestamp: 选择时间戳数据格式, 可选 ABSOLUTE (绝对值) /DELTA (差分值) |
| Function | Math Expression | 数学运算功能支持对测量的源/电压/电流/电阻/时间数据进行数学表达式的计算, 输出计算结果, 请在下方的功能区域编辑并选择数学表达式 Status: 启用数学运算功能 Unit String: 编辑数学表达式的计算结果的单位 Edit: 编辑选中的自定义的数学表达式 Add: 添加自定义的数学表达式 Delete: 删除选中的自定义的数学表达式 |
| | Composite | 复合限值测试可包含最多 12 项限值测试以及合规性检查, 以对测量数据进行判决 Limit Test: 启用复合限值测试 Mode: 设置 GRADING 模式/SORTING 模式 Auto Clear: 启用复合限值测试结果自动清除 Update: 选择 IMMEDIATE / END 字段, 设置 GRADING 模式下输出失败/通过模式的时机 Offset Cancel: 启用测试数据偏移 |

| | | |
|--------|------------|---|
| | | <p>Offset: 设置用于测试的数据的偏移值</p> <p>Pass Pattern: 设置 GRADING 模式下复合限值测试通过时输出的通过位模式</p> <p>Fail Pattern: 设置 SORTING 模式下复合限值测试失败时输出的失败位模式</p> <p>GPIO Pins: 显示位模式输出使用的 DIO 针脚, 若要设置此字段, 需要远程命令:CALCulate[c]:DIGital:BIT <i>pin</i></p> <p>/BUSY: 设置在忙信号使用的 DIO 针脚</p> <p>/SOT: 设置测试开始信号使用的 DIO 针脚</p> <p>/EOT: 设置测试结束信号使用的 DIO 针脚</p> |
| | Limits | <p>以下是设置组成复合限值测试的单项限值测试/合规性检查的参数</p> <p>Feed Data: 选择限值测试/合规性检查的数据类型</p> <p>Test Index: 选择限值测试/合规性检查的索引</p> <p>Limit Test: 启用该项限值测试/合规性检查的设置</p> <p>Function: 设置 LIMIT (限值测试) / COMPLIANCE (合规性检查)</p> <p>Pass Pattern: 设置 SORTING 模式下通过的单项限值测试的输出位模式</p> <p>Up Pattern: 设置 GRADING 模式下因超出上限失败的单项限值测试的输出位模式</p> <p>Low Pattern: 设置 GRADING 模式下因低于下限失败的单项限值测试的输出位模式</p> <p>Up Limit: 设置单项限值测试的上限制值</p> <p>Low Limit: 设置单项限值测试的下限制值</p> <p>Fail on: 当 Function 为 COMPLIANCE (合规性检查) 时可用, 设置为 IN (若进入合规性状态, 判断为失败) /OUT (若不为合规性状态, 判断为失败)</p> <p>Fail Pattern: 当 Function 为 COMPLIANCE (合规性检查) 时可用, 设置合规性检查失败时输出的位模式</p> |
| Result | Measure | <p>Type: 选择要查看的测量数据类型, 可选电流/电压/电阻/功率/数学计算结果/时间</p> <p>Points: 显示记录的数据点数</p> <p>Max: 显示数据的最大值</p> <p>Min: 显示数据的最小值</p> |
| | Limit Test | 显示复合限值测试的结果 |
| | Trace | <p>Feed: 显示数据类型, SENSE (测量) /MATH (数学计算结果) /LIMIT (限值测试数据)</p> <p>Element: 选择要查看的 SENSE (测量) 数据类型, 可选电流/</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | 电压/电阻 Length: 显示数据长度 Mean: 显示数据平均值 Std.Dev: 显示数据标准差 Min: 显示数据最小值 Max: 显示数据最大值 Clear Buffer: 清除处于迹线缓冲区的数据 |
|--|--|--|

9 常规操作介绍

9.1 源/测量设置

9.1.1 CH 单通道设置

SMM3000X 可作为 DC 电压源或电流源。在用户界面，可对源输出模式、输出值和 Limit 值，以及测量模式、量程进行设置。

源参数设置：

1. 点击显示界面 **HOME** 按钮或快捷面板按键 **HOME**，进入到主界面。
2. 对于双通道机型，需选择需要设置的通道（1 或 2）。
3. 设置源输出模式。使用旋钮将字段指针移动到 Source 模式设置区域，选中字段边框为白色；按下旋钮或 **ENTER** 键，进入源模式设置，旋转旋钮以选择 **VOLTS(V)**（电压输出）或 **AMPS(I)**（电流输出），按下旋钮或 **ENTER** 键以固定该设置。
4. 设置 Source 值（输出值）。使用旋钮将字段指针移动到右侧的 Source 值设置区域，使用旋钮和 **ENTER** 键或数字键盘，完成输出值的设置。
5. 设置 Limit 值。使用旋钮将字段指针移动到 Limit 区域右侧字段的 Limit 值，然后通过触摸屏数字键盘，或者使用旋钮、**ENTER** 键，设置并固定该值。

测量参数设置：

1. 点击显示界面 **HOME** 按钮或快捷面板按键 **HOME**，进入到主界面。
2. 对于双通道机型，需选择需要设置的通道（1 或 2）。
3. 设置测量模式。使用旋钮将字段指针移动到 Measure 模式设置区域，然后按下旋钮或 **ENTER** 键，进入测量模式设置，旋转旋钮以选择测量 **VOLTS(V)**（电压）/ **OHMS(R)**（电阻）/ **AMPS(I)**（电流）/ **WATTS(P)**（功率），按下旋钮或 **ENTER** 键以固定该设置。
4. 设置量程（以测量电流为例，其他参数测量请参考 9.2.3 应用测量设置）。在 Measure 模式选择 **AMPS(I)** 后，进入到量程设置界面，在 Measure Amps 字段选择 **AUTO**（自动量程）或 **FIXED**（固定量程），并在右侧字段设置量程。

9.1.2 正负 Limit 值限制

1. 在 HOME 界面，按下 **Config** 菜单键，选择 **Source** 设置界面；
2. 选择需要设置的通道（1 或 2），进入单通道设置界面；
3. 在 **Limit for Each Polarity** 区域，设置 Limit 值限制为 ON（启用）或 OFF（禁用）；
4. 启用 Limit 值限制后，可设置正负限值。限值使用数字键盘/旋钮输入，按下 **Enter** 键，完成限值的设置。

9.1.3 高电容模式

高电容模式可有效测量大于 0.01 μF 的容性负载。在高电容模式下，负载电容的最大允许值为 50 μF 。

高电容模式适用于以下模式/量程条件：

- V/I mode: 只有电压源模式。
- Range: 电流测量量程限定手动量程模式，10 nA 和 100 nA 量程不支持高电容模式。

设置高电容模式的步骤如下：

1. 在 HOME 界面，按下 **Config** 菜单键，选择 **Source** 设置界面；
2. 选择需要设置的通道（1 或 2），进入单通道设置界面；
3. 在 **High Capacitance** 区域，设置高电容模式为 ON（启用）或 OFF（禁用）。

9.1.4 自动输出开启/关闭

自动输出开启/关闭功能定义触发系统状态改变时，通道输出的状态（ON/OFF）。

- 启用自动输出开启功能后，通过 **Initiate** 启动触发时，在触发系统启动之前自动打开通道输出
- 启用自动输出关闭功能后，在触发系统状态到 IDLE（空闲）时自动关闭通道输出

设置自动输出开启/关闭的步骤如下：

1. 在 HOME 界面，按下 **Config** 菜单键，选择 **Source** 设置界面；
2. 选择需要设置的通道（1 或 2），进入单通道设置界面；
3. 在 **AutoOutput-ON** 区域，设置自动输出开启功能为 ON（启用）或 OFF（禁用）；
4. 在 **AutoOutput-OFF** 区域，设置自动输出关闭功能为 ON（启用自）或 OFF（禁用）。

9.1.5 低电平端子状态

设置低电平端子状态的步骤如下：

1. 在 HOME 界面，按下 **Config** 菜单键，选择 **Source** 设置界面；
2. 选择需要设置的通道（1 或 2），进入单通道设置界面；
3. 在 **Low Terminal State** 区域，设置低电平端子连接的状态，可选 GROUND（接地）/ FLOAT（浮地）。

GROUND：接地。低电平端子连接到机箱接地线

FLOAT：浮地。在内部断开低电平端子与接地线的连接

| | |
|---|---|
|  | <p>注意：</p> <p>为防止触电，在进行浮地测量时，任何时候都不要触摸任何测量电路。测量端子和导线需使用绝缘帽、绝缘套等进行隔离。</p> |
|---|---|

9.1.6 输出关闭状态

设置输出关闭状态的步骤如下：

1. 在 HOME 界面，按下 **Config** 菜单键，选择 **Source** 设置界面；
2. 选择需要设置的通道（1 或 2），进入单通道设置界面；
3. 在 **Output Off** 区域设置输出关闭的状态，可选 HIGH-Z / NORMAL / ZERO。

HIGH-Z： 输出关闭后断开输出继电器。
输出关闭时，电压设置值 ≤ 40 V。电流设置值 ≤ 100 mA。

NORMAL： 输出关闭后断开输出继电器。
输出关闭时，为电压源模式，电压设置值 0 V，电流 Limit 100 μ A。

ZERO: 输出关闭后不断开输出继电器。
输出关闭时, 为电压源模式, 电压设置值 0 V, 电流 Limit 100 uA。

9.1.7 过电压/过电流保护

启用 OVP (过电压保护) / OCP (过电流保护) 功能可有效地防止由于过电流或过电压而对测试设备造成损坏。为避免对设备造成损坏, 应避免在输出端口加载超过限定的电压/电流值。

设置过电压/过电流保护的步骤如下:

1. 在 HOME 界面, 按下 **Config** 菜单键, 选择 **Source** 设置界面;
2. 选择需要设置的通道 (1 或 2), 进入单通道设置界面;
3. 在 **OVP/OCP** 区域, 设置过电压/过电流保护功能为 ON (启用) 或 OFF (禁用)。

9.1.8 输出滤波器

启用输出滤波器功能, 可获取没有尖峰、噪音和过冲的源输出。但启用滤波器后, 可能会增加稳定时间。

设置输出滤波器的步骤如下:

1. 在 HOME 界面, 按下 **Config** 菜单键, 选择 **Source** 设置界面;
2. 选择需要设置的通道 (1 或 2), 进入单通道设置界面;
3. 点击 **Output Filter** 区域右侧的  图标, 设置滤波器参数:
 - a) 在 **Automatic Filter** 区域设置为 ON (启用) 或 OFF (禁用)。启用本功能后, 将自动设置输出滤波器, 可提供最佳滤波器特征和截止频率
 - b) 在 **Time Constant** 区域设置时间常数, 5 μ s ~ 5 ms 可设置
4. 将 **Output Filter** 设置为 ON (启用) 或 OFF (禁用)。

9.1.9 等待时间控制

SMM3000X 可设置源和测量等待时间, 其中:

- 源等待时间定义为源通道在开始 DC 输出或脉冲的后沿之后无法更改输出值的时间。

- 测量等待时间定义为测量通道在开始 DC 输出或脉冲的后沿之后无法开始测量的时间。

等待时间控制需要设置以下参数：

- Wait Control: 源输出等待功能，ON（启用）或 OFF（禁用）。启用后，源会在等待时间后再更改输出值
- Automatic: 自动等待时间，ON（启用）或 OFF（禁用）。启用后，可自动设置等待时间
- Gain: 初始等待时间的系数，用于计算等待时间，0 ~ 100 可设置
- Offset: 等待时间的偏移量，用于计算等待时间，0 ~ 1s 可设置

等待时间的计算方式如下：

- 如果 Wait Control = ON 并且 Automatic = ON:
等待时间 = Gain x 初始等待时间 + Offset
- 如果 Wait Control = ON 并且 Automatic = OFF:
等待时间 = Offset
- 如果 Wait Control = OFF:
等待时间 = 0

初始等待时间由仪器自动设置，不能更改。

设置等待时间的步骤如下：

1. 在 HOME 界面，按下 **Config** 菜单键，选择 **Source** 或 **Measure** 设置界面，设置源或测量等待时间；
2. 选择需要设置的通道（1 或 2）；
3. 点击 **Wait Control** 区域右侧的  图标，设置等待时间控制参数：
 - a) 在 **Automatic** 区域设置为 ON（启用）或 OFF（禁用）
 - b) 在 **Gain** 区域设置初始等待时间的系数
 - c) 在 **Offset** 区域，设置等待时间的偏移量
4. 将 **Wait Control** 设置为 ON（启用）或 OFF（禁用）。

9.1.10 测量速度

选择需要设置的通道（1 或 2），进入单通道设置界面；

在 Measure: 右侧字段的量程设置，打开 **Measure** 区域，设置 **Speed** 测量速度模式，可选用不同的 PLC 系数；或选择 MANUAL 模式，设置所需的测量时间。

9.1.11 电阻补偿

电阻补偿可使电阻测量获取到更准确的测量值。通道启用电阻补偿功能后，将执行两次测量，并返回由以下公式指定的补偿测量结果。旨在有效减少热电势。

$$R_{\text{compen}} = (V_2 - V_1) / (I_2 - I_1)$$

其中， V_1 是 0 A 源状态下的测量结果， I_1 是 0 V 源状态下的测量结果。

设置电阻补偿的步骤如下：

1. 在 HOME 界面，按下 **Config** 菜单键，选择 **Measure** 设置界面；
2. 选择需要设置的通道（1 或 2），进入单通道设置界面；
3. 在 **R Compen** 区域，设置电阻补偿功能为 ON（启用）或 OFF（禁用）。

9.1.12 四线远端感应模式

连接 DUT 时，可选择使用二线连接类型或四线连接类型。

二线连接：通过仅连接 Force 端子并打开 Sense 端子来使用二线制连接。可使用 Force 端子施加和测量 DC 电压或电流。

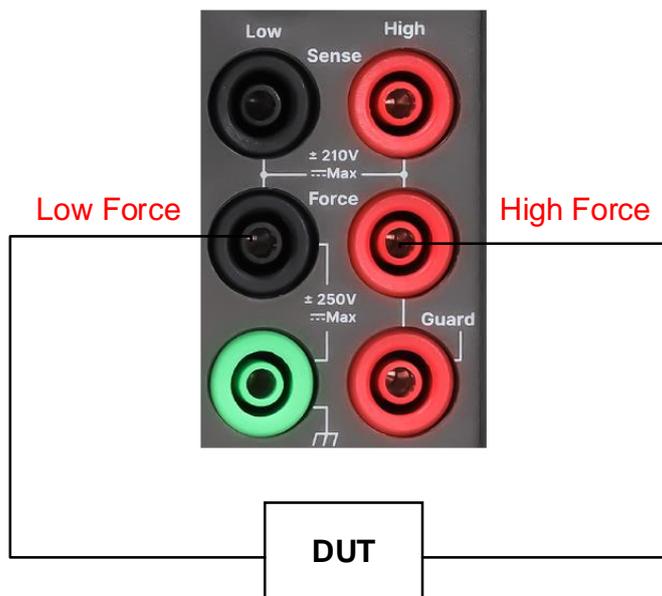


图 9-1 二线连接示意图

四线连接：同时使用 Force 和 Sense 端子。将 Force 和 Sense 线同时连接到 DUT 的端子可以最大程度地减少由测试引线或电缆的接触电阻造成的测量误差。此连接对于低电阻测量和高电流测量有效。

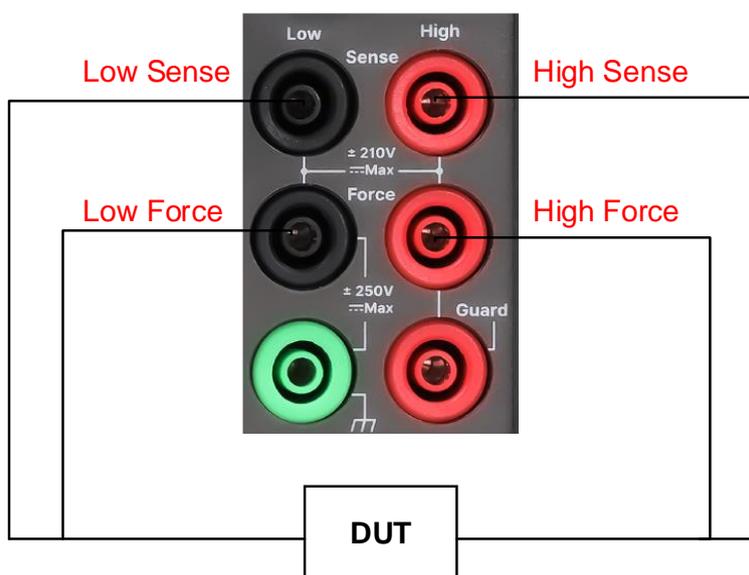


图 9-2 四线连接示意图

设置感测类型的步骤如下：

1. 在 HOME 界面，按下 **Config** 菜单键，选择 **Measure** 设置界面；

2. 选择需要设置的通道（1 或 2），进入单通道设置界面；
3. 在 **Sensing Type** 区域，设置感测为 2-Wire（二线）或 4-Wire（四线），设置成功后，主界面测量显示区域显示 **2-WIRE** 或 **4-WIRE** 标识。

9.1.13 保存以及调用源/测量设置

在 **Config** > **Source** 和 **Config** > **Measure** 界面进行参数设置；

按 **Config** > **Save** ，可以将步骤 1 的设置保存到 Config #1-5；

按 **Config** > **Recall** ，可以读取 Config #1-5 设置应用到所有通道。

若 Config #1-5 为未保存过的设置，则读取时会应用默认设置。

9.2 应用源输出/测量操作

9.2.1 恒压/恒流模式

SMM3000X 系列数字源表的源输出支持恒压、恒流模式。源输出（Source）为电压源设定值时，电流（Limit）为电流设定值。如果输出负载阻抗大于电压设定值除以电流设定值得到的值，电源将在恒压模式（CV）下运行。如果输出负载阻抗小于电压设定值除以电流设定值得到的值，电源将在恒流模式（CC）下运行。

恒压模式下，输出电流小于设定值，输出电压通过前面板控制。电压值保持在设定值，当输出电流值达到设定值，则切换到恒流模式。

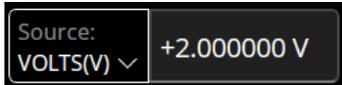
恒流模式下，输出电流为设定值，电流维持在设定值，此时电压值低于设定值，当输出电流低于设定值时，则切换到恒压模式。

9.2.2 应用直流源输出

双通道型号 CH1、CH2 输出在独立控制状态，同时 CH1、CH2 均各有一组源/测量端子，包含 Force、Sense、Guard 和接地端，CH1、CH2 的源/测量端子分别在前面板和后面板。

操作步骤：

1. 使用旋钮将字段指针移动到 Source 模式，选中字段边框为白色，然后按下旋钮或 **ENTER** 键，进入源模式设置，旋转旋钮以选择 **VOLTS(V)**，按下旋钮或 **ENTER** 键以固定该设置；

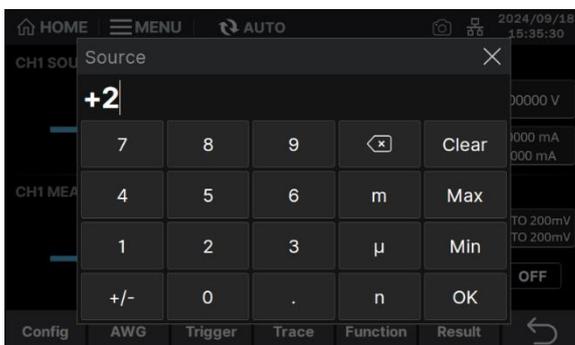


2. 使用旋钮将字段指针移动到右侧的 Source 值，然后按下旋钮，可以看到 Source 值字段边框由白色变黄色，表示正在设置该字段；同时字段中选中位置为蓝色，表示移动模式，在移动模式下旋转旋钮可以移动位置到任一数字处；随后按下旋钮，当前选中位置变为绿色，表示编辑模式，在编辑模式下旋转旋钮可以改变数字大小，如果选中的是小数点，旋转旋钮可以改变其位置；最后，当 Source 值设置完毕，按下旋钮，当字段边框由黄色变回白色，即确认了 Source 值并应用；

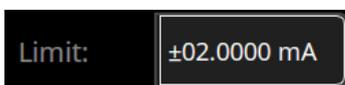


此外，通过 **MENU** > **Display** > **Immediate V/I Update by Knob**，打开旋钮实时更新源输出功能，可以在最后确认 Source 值之前就应用输出。

3. 若不采用步骤 2 的旋钮输入，也可以在 Source 值处点击屏幕或按下 **ENTER** 键，打开数字键盘，通过旋钮或触摸屏设置 Source 值。以输入+2 V 为例，先点击选中数字，按下 **Clear** 清空，然后点击 **+/-** 选择输入正号，接着点击数字 **2**，最后点击 **OK** 确认；若输入值带单位 (m/μ/n)，则最后一步改为点击 **m / μ / n**。上述操作以触屏输入为例，通过旋钮移动字段指针和按下旋钮确认亦可完成相同的设置。



4. 使用旋钮将字段指针移动到 Limit: 右侧字段的 Limit 值，然后通过触摸屏，或者使用旋钮、**ENTER** 键，设置并固定该值；



- 按 CH1 开关 **ON / OFF** ，以启用通道 1，指示灯点亮。通道 1 输出；
- 输出状态下按 CH1 开关 **ON / OFF** ，关闭输出，指示灯灭。

9.2.3 应用测量设置

操作步骤：

- 使用旋钮将字段指针移动到 Measure 模式，然后按下旋钮或 **ENTER** 键，进入测量模式设置，旋转旋钮以选择测量电压 **VOLTS(V)** / 电阻 **OHMS(R)** / 电流 **AMPS(I)** / 功率 **WATTS(P)**，按下旋钮或 **ENTER** 键以固定该设置；



- 使用旋钮将字段指针移动到 Measure: 右侧字段的量程设置，然后按下旋钮或 **ENTER** 键，进入设置。源输出为电压时，旋转旋钮到 Source Volts，按下旋钮以选择 **AUTO**（自动量程调整）或 **FIXED**（固定量程）；若选择 AUTO，则可以在右侧字段设置用于 AUTO 量程操作的最小量程值；若选择 FIXED，则可以在右侧字段设置用于 FIXED 量程操作的量程值；
- 若测量电流，在 Measure 模式选择 **AMPS(I)**，然后到量程设置界面，在 Measure Amps 字段选择 **AUTO** 或 **FIXED** 并在右侧字段设置量程；
- 若测量电阻，在 Measure 模式选择 **OHMS(R)**，然后到量程设置界面，将 Measure ohms 字段由 **OFF** 改为选择 **AUTO**、**V/I** 或 **FIXED**，右侧字段用于为 FIXED 操作设置电阻测量量程值，或为 AUTO 操作设置最小和最大量程，对于 V/I，通道使用当前源/测量条件来执行测量，电阻值根据 V/I 计算得出；

以应用直流源输出测量电流为例，S: 表示用于电压源的恒定电压输出和源端电压测量的量程，

M: 表示用于电压源的电流测量的量程。

- 在通道启用时，按 **TRIGGER** 键，可对直流源偏置输出、阶梯扫描输出、脉冲偏置输出或脉冲扫描输出进行单次测量；按 **AUTO** 键，可对 Source 值的直流源偏置输出进行重复（连续）测量。

9.3 触发系统设置及控制

本节主要介绍触发系统的参数设置，详细图解请见 9.3.5。

9.3.1 触发系统及参数介绍

SMM3000X 系列数字源表可以设置详细触发参数及控制触发系统，此触发模式独立应用于两个设备操作，瞬时（源输出）和采集（测量）。这两个操作可以同时或分别开始。对于双通道型号，两个通道也可以执行同步操作或异步操作。

选择设备操作

ALL: 表示选择瞬时和采集设备操作

Trans.: 表示仅选择瞬时（源输出）设备操作

Acq.: 表示仅选择采集（测量）设备操作

触发源

AUTO: 自动选择最适合当前操作模式的触发源

BUS: 使用远程接口触发命令，包含*TRG 等

TIMER: 使用在每个间隔处由内部生成的信号，该间隔由 Period 参数设置

INT1/INT2: 分别使用来自内部总线 1 或 2 的信号

LAN: 使用 LXI 触发

EXTn: 使用来自 DIO 针脚的信号，这是后面板上 Digital I/O D-sub 连接器的输出端口

触发命令

Trigger 表示触发层，Ar 表示接通层，IDLE 表示空闲层，Action 表示设备操作

Initiate: 启动（以转到触发系统的接通层）

Abort: 中止（以返回到触发系统的空闲层）

Immediate Trigger: 选择触发层以发送立即触发命令

Immediate Arm: 选择接通层以发送立即触发命令

触发类型

AUTO: 自动触发

SYNC: 同步触发

TIMER: 定时器触发

MANUAL: 手动触发

触发参数

Count: 源和测量的触发次数, 1-100000 或 Inf. (无数次)

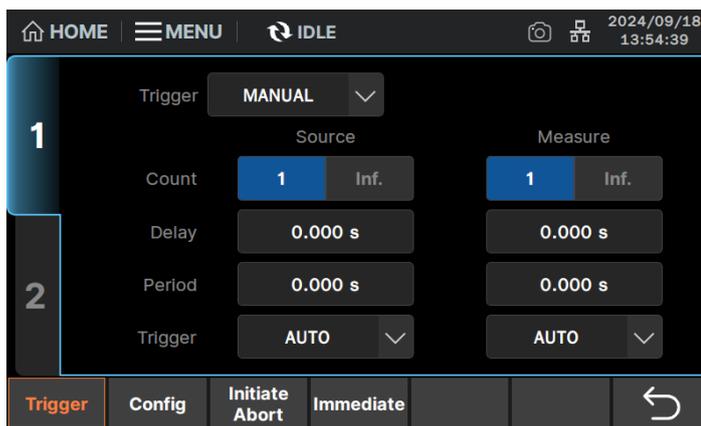
Delay: 触发延时, 0-100 ks

Period: 触发周期, 仅用于 TIMER, 最小 20 μ s, 最大 100ks

Trigger: 触发源, 可选 AUTO (自动选择) /BUS (远程接口) /TIMER (定时内部生成) /INT1-2 (内部信号 1、2) /LAN (LXI 触发) /EXT7-12 (DIO 针脚 pin.7-12)

9.3.2 TRIGGER 层快速设置

1. 在 HOME 界面, 按下 **Trigger** 对应菜单键, 选择 **Trigger**, 进入 TRIGGER 层快速设置界面;



2. 选择需要设置的通道 (1 或 2), 进入单通道设置界面;
3. 在 **Trigger** 区域, 设置触发类型为 AUTO (自动触发) /SYNC (同步触发) /TIMER (定时触发) /MANUAL (手动触发);
4. 设置源输出和测量的触发参数:

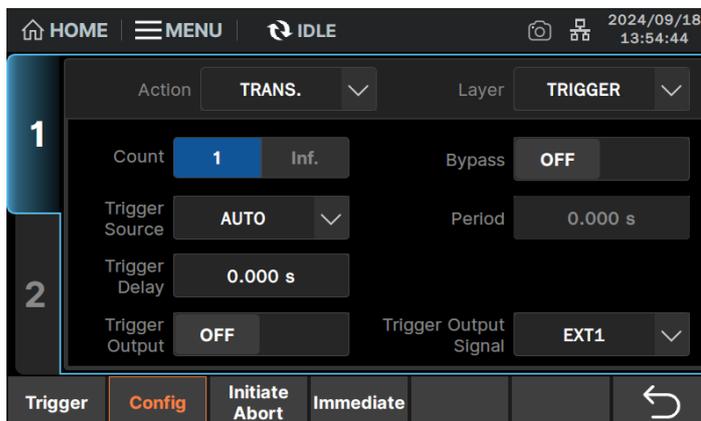
- Count: 触发计数。触发类型为 AUTO 时, 会自动设置此值。对于其他触发类型, 请正确设置每个源输出和测量所需的触发数目。1 ~ 100,000 可设置。
- Delay: 触发延时。触发类型为 AUTO 时, 此值为 0。对于其他触发类型, 可设置输入值为触发延时。0 μ s ~ 100,000 s 可设置。
- Period: 触发周期。TIMER 事件的间隔, 仅适用于 TIMER 事件, 触发类型为 TIMER 和 MANUAL 时可设置。10 μ s ~ 100,000 s 可设置。
- Trigger: 触发类型为 AUTO 和 SYNC 时, 此值为 AUTO。触发类型为 TIMER 时, 此值为 TIMER。触发类型为 MANUAL 时, 此值可选 AUTO、BUS、TIMER、INT1、INT2、LAN、EXT7-12。

表 9-1 触发类型和触发参数设置表

| Trigger Type | Count | Delay | Period | Trigger |
|--------------|-------|-------|--------|---------|
| AUTO | 自动设置 | 0 | 自动设置 | AUTO |
| SYNC | 输入值 | 输入值 | 不适用 | AUTO |
| TIMER | 输入值 | 输入值 | 输入值 | TIMER |
| MANUAL | 输入值 | 输入值 | 输入值 | 选定值 |

9.3.3 ARM 层、TRIGGER 层以及 ACTION 详细设置

1. 在 HOME 界面, 按下 **Trigger** 对应菜单键, 选择 **Config**, 进入详细触发参数设置界面;



2. 选择需要设置的通道 (1 或 2), 进入单通道设置界面;
3. 在 **Action** 区域, 选择源输出或测量设备操作的类型, 可选 TRANS. (瞬时) / ACQ. (采集);

4. 在 **Layer** 区域，设置选择层，可选 ARM（接通层）/ TRIGGER（触发层）/ ACTION（设备操作）；
5. 在 **Count** 区域，设置指定的操作的计数，1 ~ 100,000 或 Inf.（无限）；
6. 在 **Bypass** 区域，将旁路开关设置为 ON（启用）或 OFF（禁用）；
7. 在 **Trigger Source** 区域，设置触发源；
8. 在 **Period** 区域，设置触发周期，仅在触发源为 TIMER 时适用；
9. 在 **Trigger Delay** 区域，设置触发延时；
10. 在 **Trigger Output** 区域，将触发输出开关设置为 ON（启用）或 OFF（禁用），启用后能在端口触发输出；
11. 在 **Trigger Output Signal** 区域，设置触发输出端口，可设置 INT1-2 / LAN / EXT1-6。

9.3.4 触发系统控制

1. 在 HOME 界面，进入 **Trigger** 菜单栏，有 Trigger、Config、Initiate Abort 以及 Immediate 四个分界面；
2. 选择需要设置的通道（1 或 2），进入单通道设置界面；
3. 在 Trigger 界面，首先选择触发类型（Trigger），然后根据触发类型，可使用 Source 列通过以下设置参数设置源输出触发（瞬时操作），并使用 Measure 列设置测量触发（采集操作），参数包括 Count、Delay、Period 和 Trigger；
4. 在 Config 界面，首先指定设备操作类型（Action）和设置的层或设备操作（Layer），然后设置下面的由 Action 和 Layer 指定的参数。部分设置如 Count、Trigger Delay、Period 和 Trigger Sourc，与 Trigger 界面同步；
5. 在 Initiate Abort 界面，能对当前通道的指定设备操作执行 Initiate、Abort；
6. 在 Immediate 界面，能对当前通道的指定设备操作执行 Immediate Trigger 和 Immediate Arm。

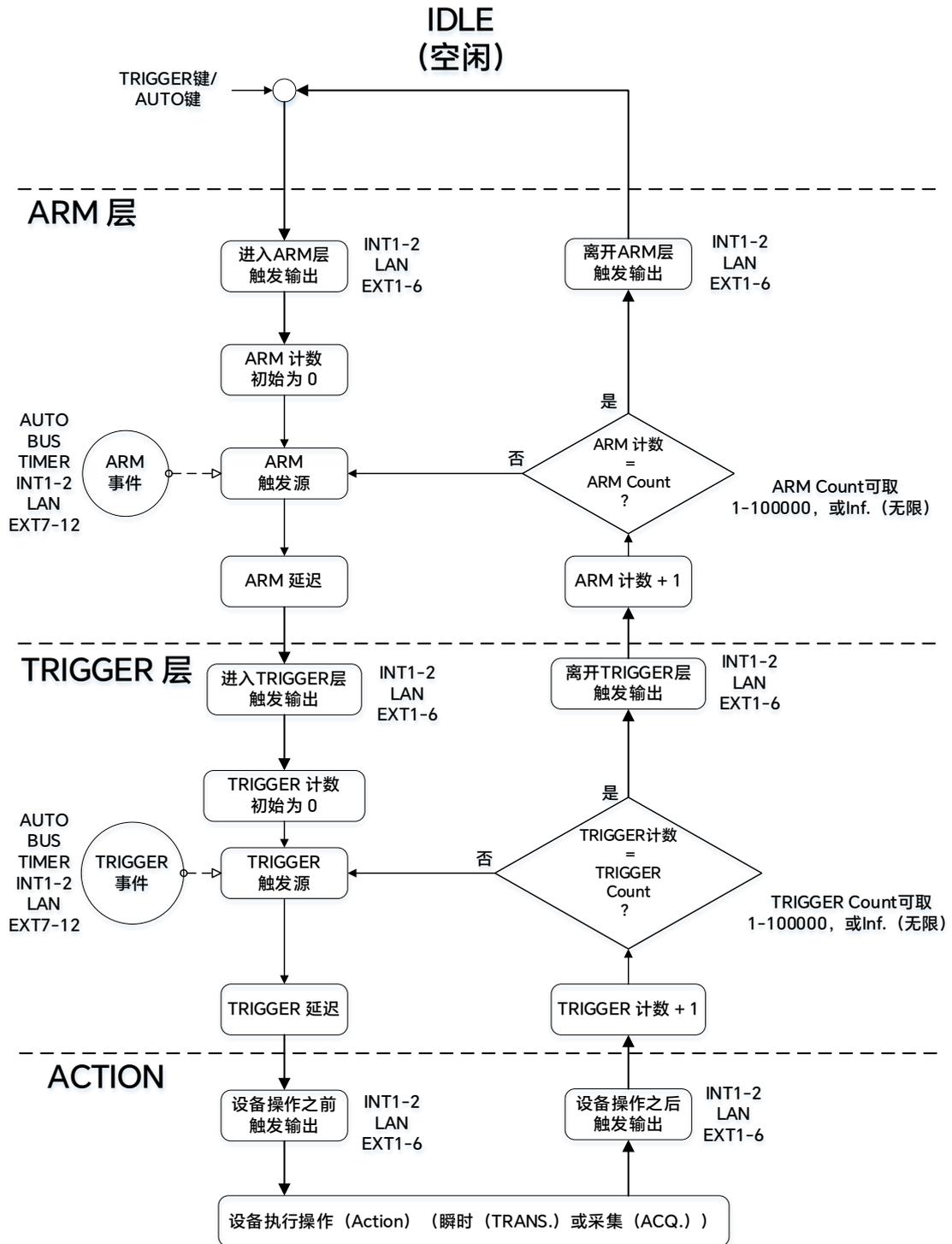
快捷键

用户界面上方的字段  或  或 ，使用旋钮将字段指针移动到此处，然后按下旋钮可以对指定通道的指定设备操作执行 Auto、Trigger、Initiate、Abort、Immediate Trigger 或

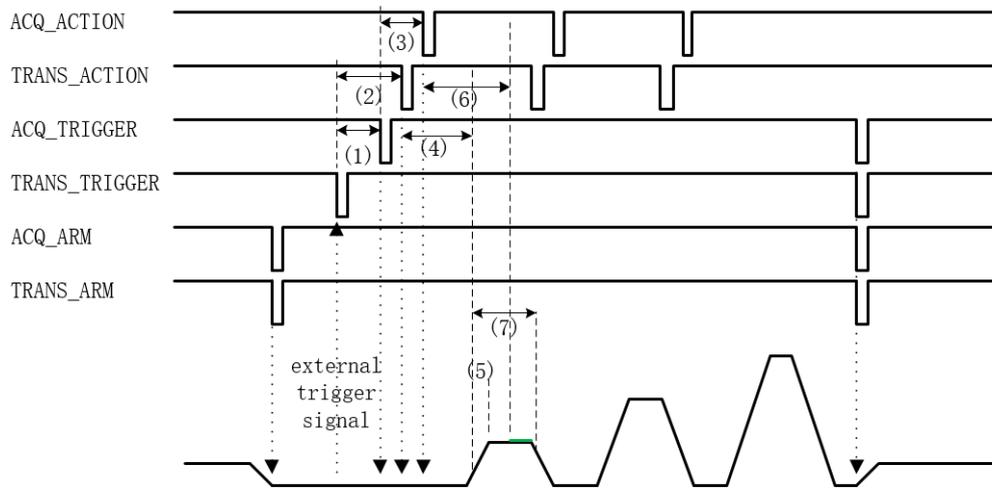
Immediate ARM; 此外, 按前面板 **AUTO** 键或 **TRIGGER** 键, 也可分别启动重复 (连续) 测量或单次输出/测量。

9.3.5 触发系统图解

触发系统



设置触发系统进行扫描示例：



1. Immediate Arm ALL 或点击触发 TRIGGER 按键；
2. 输出 ARM Before 信号 (TRANS & ACQ)，等待外部触发信号；
3. 接收外部触发信号，等待 ARM 层延时时间 (1)，进入 TRIGGER 层，输出 TRIGGER Before 信号 (ARM 层未设置延时，接收到信号立即响应)；
4. 当 TRIGGER 层为内部 TIMER 触发，按照设置周期时间进行 Action 层循环；
5. TRANS_TRIGGER 延时 (2)，进入 TRANS_ACTION 层，输出 ACTION_Before 信号，输出变化；ACQ_TRIGGER 延时 (3)，进入 ACQ_ACTION 层，输出 ACTION_Before 信号，进行数据测量；
6. ACTION 层操作完成后，输出 ACTION_After 信号 (TIMER 触发时，ACTION_Before 与 ACTION_After 触发信号波形重合)，进入下一次 ACTION 操作；
7. 完成当前 ACTION 层所有操作，退出 ACTION 层，退出 TRIGGER 层，输出 TRIGGER_After 信号；
8. 完成当前 TRIGGER 层所有操作，退出 TRIGGER 层，退出 ARM 层，输出 ARM_After 信号；
9. 完成所有 ARM 层操作，退出 SWEEP 功能，按照配置维持 DC 输出。

其中参数 (1) - (7) 描述如下：

- (1) ACQ_ARM 延时。影响 ACQ_TRIGGER 响应时间。
- (2) TRANS_TRIGGER 延时。影响 TRANS_ACTION 响应时间。

- (3) ACQ_TRIGGER 延时。影响 ACQ_ACTION 响应时间。
- (4) 脉冲延时。ACTION 层响应后，延时设置时间生成脉冲。
- (5) 系统源等待时间。仅在 AUTO 触发模式下生效，系统将在 TRANS_ACTION 响应后等待量程切换后进行输出变化。
- (6) 系统测量等待时间。仅在 AUTO 触发模式下生效，系统将在 ACQ_ACTION 响应后等待波形稳定后进行测量，一般大于系统源等待时间。
- (7) 脉冲宽度。

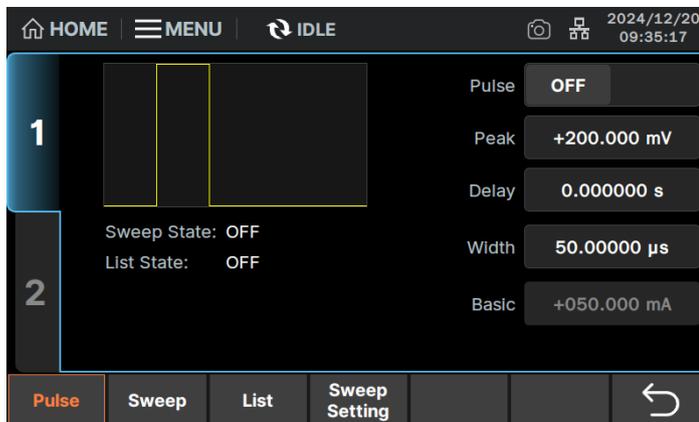
9.4 扫描测量

本节主要介绍脉冲、扫描源和列表扫描的参数设置，具体的操作实例请见附录 A。

9.4.1 脉冲参数以及扫描设置

脉冲参数的设置步骤如下：

1. 在 HOME 界面，按下 **AWG** 对应菜单键，选择 **Pluse** 可选择进入脉冲参数设置界面；

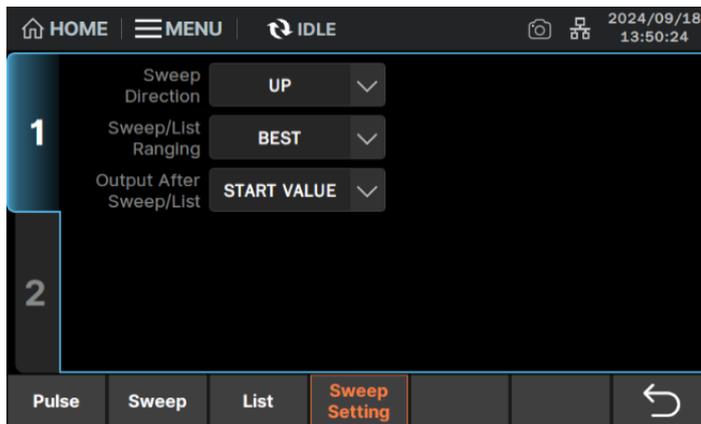


2. 选择需要设置的通道（1 或 2），进入单通道设置界面；
3. 在 **Pluse** 区域，设置为 ON（启用）或 OFF（禁用）。设置为 ON，应用所有脉冲参数；设置为 OFF，仅应用 Peak；
4. 在 **Peak** 区域，设置脉冲峰值；
5. 在 **Delay** 区域，设置脉冲延时时间，可选 0-99.9999 ks；
6. 在 **Width** 区域，设置脉冲的宽度，最小 50 μ s，最大 100 ks；

7. 在 **Basic** 区域，显示脉冲模式下，未触发脉冲输出时，允许持续输出的最大电流值。

扫描设置步骤如下：

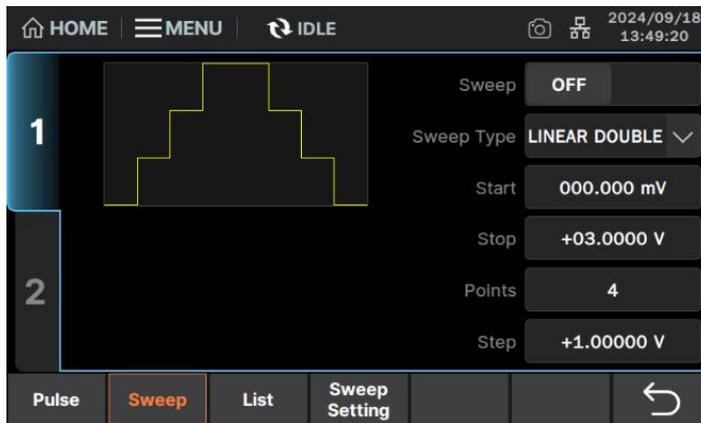
1. 在 HOME 界面，按下 **AWG** 对应菜单键，选择 **Sweep Setting** ，进入扫描参数设置界面；



2. 选择需要设置的通道（1 或 2），进入单通道设置界面；
3. 在 **Sweep Drection** 区域，设置扫描方向，可选 UP / DOWN；
- UP：从初始值步进到结束值
 - DOWN：从结束值步进到初始值
4. 在 **Sweep / List Ranging** 区域，设置用于扫描源操作的量程调整模式，可选 BEST / FIXED / AUTO；
- BEST：在线性扫描模式中，扫描源通道会自动使用覆盖整个扫描输出的最小量程；在对数扫描模式中，扫描源通道会自动使用为每个扫描步骤输出提供最佳分辨率的量程。
 - FIXED：固定量程
 - AUTO：扫描源通道自动更改并设置量程，它提供为每个扫描步长应用源输出的最佳分辨率
5. 在 **Output After Sweep / List** 设置源通道完成扫描输出后应用的值，可选 START VALUE / END VALUE。
- START VALUE：更改为应用扫描之前的 DC 输出值
 - END VALUE：保持扫描输出最后值

9.4.2 扫描源设置

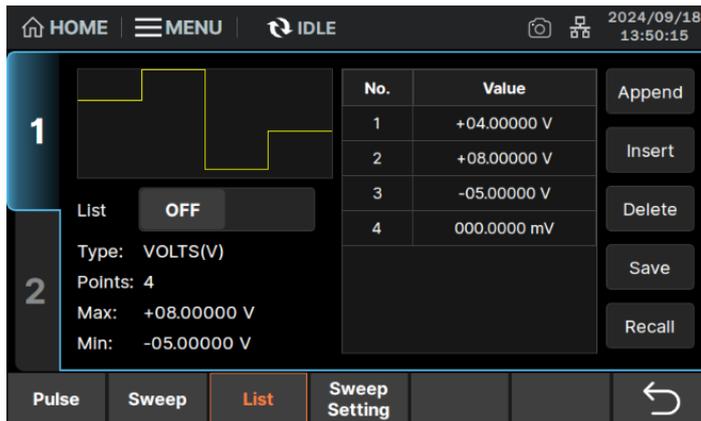
1. 在 HOME 界面，按下 **AWG** 对应菜单键，选择 **Sweep** ，进入扫描源设置界面；



2. 选择需要设置的通道（1 或 2），进入单通道设置界面；
3. 在 **Sweep** 区域，将扫描源设置为 ON（启用）或 OFF（禁用）；
4. 在 **Sweep Type** 区域，设置扫描模式，可选 LINEAR SINGLE / LINEAR DOUBLE / LOG SINGLE / LOG DOUBLE；其中，LINEAR / LOG 表示线性/对数步进，SINGLE / DOUBLE 表示单向/双向（来回）；
5. 在 **Start** 区域，设置扫描源的起始值；
6. 在 **Stop** 区域，设置扫描源的结束值；
7. 在 **Points** 区域，设置扫描源的扫描点数，最大可设置 100000；
8. 在 **Step** 区域，设置扫描步进值。LOG SINGLE / LOG DOUBLE 扫描模式下无需设置扫描步进值。

9.4.3 列表扫描设置

1. 在 HOME 界面，按下 **AWG** 对应菜单键，选择 **List** 进入列表扫描设置界面；



- 选择需要设置的通道（1 或 2），进入单通道设置界面；
- 在 **List** 区域，将列表扫描设置为 ON（启用）或 OFF（禁用）；
- 在 **List** 区域下方，显示当前列表统计信息：
 - Type: 显示电压源/电流源
 - Points: 列表扫描源步数（列表数据个数）
 - Max: 列表的 Value 最大值
 - Min: 列表的 Value 最小值
- 点击 **Append**，可在列表当前选中行的下方添加一行列表数据；
- 点击 **Insert**，可在列表当前选中行的上方插入一行列表数据；
- 点击 **Delete**，可删除列表当前选中行的列表数据；
- 点击 **Save**，可保存列表数据为.csv 文件至本地存储或 U 盘中；
- 点击 **Recall**，可从本地或 U 盘中读取 .csv / .list 文件，应用到当前列表。

9.4.4 应用扫描测量

- 设置源输出模式，电压 VOLTS(V) 或电流 AMPS(I)；
- 设置测量模式，电流 AMPS (I)、电压 VOLTS (V)、电阻 OHMS (R) 或功率 WATTS (P)；
- 设置扫描源（输出），首先设置脉冲参数，在 **AWG > Pulse** 界面，将 Pulse 打开为 ON，设置延迟时间（Delay）和脉冲宽度（Width）；然后设置扫描参数，在 **AWG > Sweep** 界面，将 Sweep 打开为 ON，设置扫描类型（Sweep Type），左侧显示的扫描输出波形会随之变化，设置扫描开始值（Start）、扫描停止值（Stop）、扫描步骤数（Points）或扫描步骤值（Step），扫描步骤数和步骤值会相互作用；

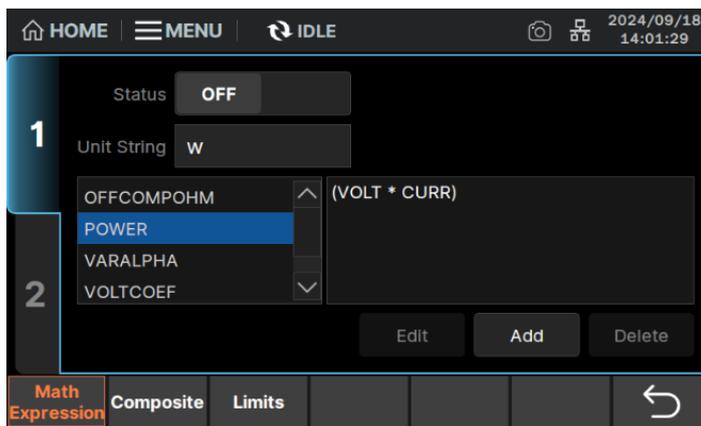
4. 进入 Graph 视图，在 Trace > Graph 界面，设置适合的坐标轴 Y-X Axis；
5. 按 ON/OFF 开关，打开设置好扫描输出的通道，然后按 TRIGGER 键，触发一次扫描输出测量；
6. 测量结果将显示在 Graph 视图上，按 Auto Scale 使迹线适应图形比例。

9.5 数学功能设置

数学运算功能支持对测量的源/电压/电流/电阻/时间数据进行数学表达式的计算，输出计算结果。

数学功能的设置步骤如下：

1. 按下 HOME 界面 Function 对应菜单键或前面板 FUNCTION 键，进入功能设置界面；
2. 打开 Math Expression 设置界面：



3. 选择需要设置的通道（1 或 2），进入单通道设置界面；
4. 在 Status 区域，将数学函数设置为 ON（启用）或 OFF（关闭）；
5. 在 Unit String 区域，输入计算结果数据的单位；
6. 点击选择要使用的数学表达式；被选中蓝色边框高亮；也可以点击 Add 自定义数学表达式；
7. 应用设置。

以下是 SMM3000X 已定义的数学表达式。预定义的数学表达式不会因为源表关闭和打开操作而清除。

功率 (POWER)

$$\text{POWER} = \text{VOLT}[c] * \text{CURR}[c]$$

偏移补偿欧姆 (OFFCOMPOHM)

$$\text{OFFCOMPOHM} = (\text{VOLT}[c][1] - \text{VOLT}[c][0]) / (\text{CURR}[c][1] - \text{CURR}[c][0])$$

其中, VOLT[c][0] 和 CURR[c][0] 是使用电流输出电平测得的数据, VOLT[c][1] 和 CURR[c][1] 是使用不同的电流输出电平或零输出测得的数据。

此功能可有效地减小低电阻测量中的测量误差。

变阻器 Alpha (VARALPHA)

$$\text{VARALPHA} = \log(\text{CURR}[c][1] / \text{CURR}[c][0]) / \log(\text{VOLT}[c][1] / \text{VOLT}[c][0])$$

其中, CURR[c][0] 和 VOLT[c][0] 是变阻器的非线性 I-V 特性曲线上一个点的测量数据, CURR[c][1] 和 VOLT[c][1] 是另一个点的数据。

电压系数 (VOLTCOEF)

$$\text{VOLTCOEF} = (\text{RES}[c][1] - \text{RES}[c][0]) / (\text{RES}[c][1] * (\text{VOLT}[c][1] - \text{VOLT}[c][0])) * 100 \%$$

其中, RES[c][0] 和 RES[c][1] 分别是第一个和第二个测量点的电阻测量数据, VOLT[c][0] 和 VOLT[c][1] 分别是第一个和第二个测量点的电压测量数据。

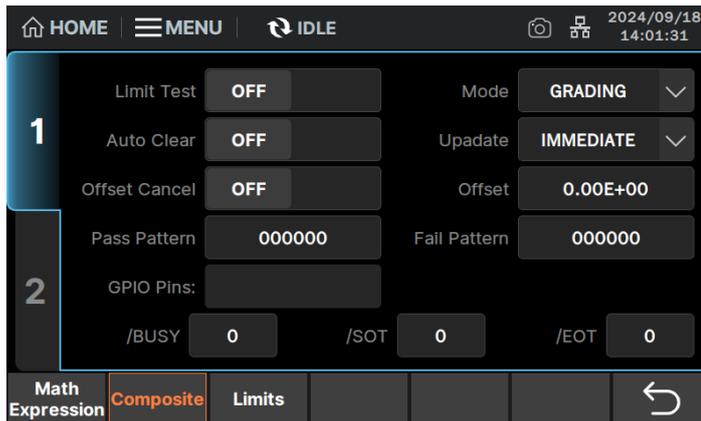
电压系数是电阻随着电压变化的电阻器的分数变化的比率。

9.6 限值测试

本节主要介绍限值测试的设置方法和参数, 具体的流程图示例和操作实例请见附录 B。

9.6.1 复合限值测试

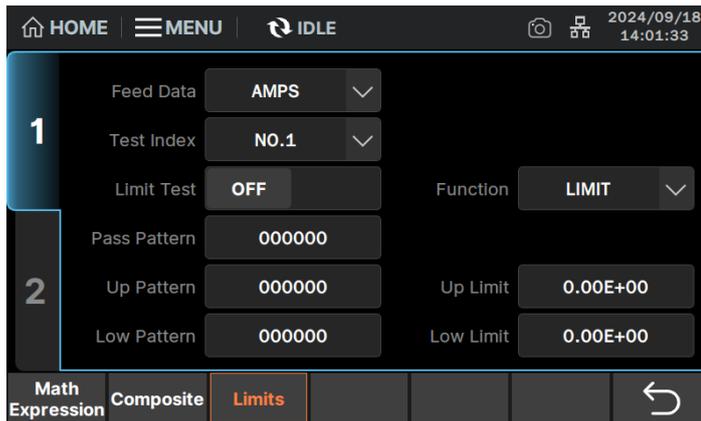
1. 按下 HOME 界面 **Function** 对应菜单键或前面板 **FUNCTION** 键, 选择 **Composite** 进入复合限值测试设置界面:



2. 选择需要设置的通道（1 或 2），进入单通道设置界面；
3. 在 **Limit Test** 区域，将复合限值测试设置为 ON（启用）或 OFF（禁用）；
4. 在 **Mode** 区域，设置操作模式，可选 GRADING 或 SORTING；
GRADING：分级模式，详见附录 B
SORTING：排序模式，详见附录 B
5. 在 **Auto Clear** 区域，将自动清除复合限值测试结果设置 ON（启用）或 OFF（禁用）；
6. 当操作模式为 GRADING 时，在 **Update** 区域，设置测试结果输出时间模式。
可选 IMMEDIATE 或 END；
IMMEDIATE：每次测试后
END：最后一次测试后
7. 在 **Offset Cancel** 区域，将偏移取消设置 ON（启用）或 OFF（禁用）；
8. 在 **Offset** 区域，设置用于偏移取消的偏移值；
9. 当操作模式为 GRADING 时，在 **Pass Pattern** 区域设置表示限值测试 pass 状态的位模式；
10. 当操作模式为 SORTING 时，在 **Fail Pattern** 区域设置表示限值测试 fail 状态的位模式；
11. 在 **/BUSY** 区域，设置用于 BUSY 信号输出的 DIO 针脚号；
12. 在 **/SOT** 区域，设置用于测试开始（SOT）信号输出的 DIO 针脚号；
13. 在 **/EOT** 区域，设置用于测试结束（EOT）信号输出的 DIO 针脚号。

9.6.2 单项限值测试

1. 按下 HOME 界面 **Function** 对应菜单键或前面板 **FUNCTION** 键，选择 **Limits** 进入限值测试设置界面：



2. 选择需要设置的通道（1 或 2），进入单通道设置界面；
3. 在 **Feed Data** 区域，设置用于判断限值测试通过/失败的数据的类型。可选 MATH、VOLTS、AMPS 或 OHMS；
 MATH：数学表达式的计算结果数据
 VOLTS：电压测量数据（Vmeas）
 AMPS：电流测量数据（Imeas）
 OHMS：电阻数据（=Vmeas/Imeas）
4. 在 **Test Index** 区域，设置限值测试的索引；
5. 在 **Limit Test** 区域，将限值测试设置为 ON（启用）或 OFF（禁用）；
6. 在 **Function** 区域，设置测试模式，可选 LIMIT 或 COMPLIANCE；
 LIMIT：限值测试
 COMPLIANCE：合规性检查
7. 当操作模式为 SORTING 时，在 **Pass Pattern** 区域设置表示限值测试 pass 状态的位模式；
8. 当操作模式为 GRADING 时，在 **Up Pattern** 区域设置超出上限失败状态的位模式，在 **Up Limit** 区域设置用于通过/失败判断的上限值；在 **Low Pattern** 区域设置低于下限失败状态的位模式，在 **Low Limit** 区域设置用于通过/失败判断的下限值；
9. 当测试模式为 COMPLIANCE 时，在 **Fail on** 区域，将失败判断方法设置为 IN 或 OUT。
 IN：如果通道进入合规状态，则判断测试结果为失败
 OUT：如果通道退出合规状态，则判断测试结果为失败

9.6.3 限值测试结果

1. 按下 HOME 界面 **Result** 菜单键，选择 **Limit Test** 进入限值测量结果显示界面；

| Length: 5 | | Result |
|-----------|-----------------|--------------------|
| 1 | (00001) BIN: 01 | DATA: 4.999881E-01 |
| 2 | (00002) BIN: 02 | DATA: 1.499993E+00 |
| 3 | (00003) BIN: 03 | DATA: 2.500012E+00 |
| 4 | (00004) BIN: 04 | DATA: 3.500003E+00 |
| 5 | (00005) BIN: 05 | DATA: 4.499975E+00 |

2. 选择需要设置的通道（1 或 2），进入单通道设置界面；
3. 查看所选通道的测量结果，包含以下内容：

Length: 数据的长度

No.: 数据索引

BIN: 二位数编号（01 至 12，以及 00 和 15）

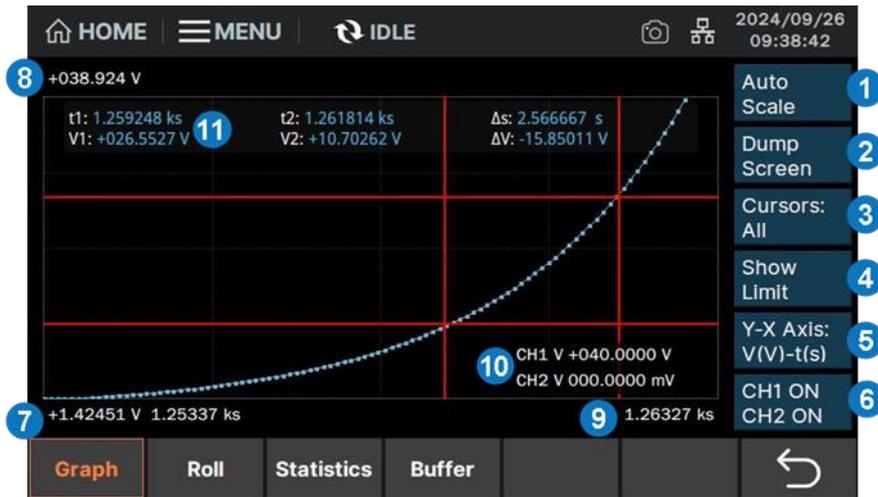
DATA: 限值测试数据

9.7 视图显示

SMM3000X 可通过曲线绘图的形式，以 Graph 视图显示绘制通道 1/2 测量或数学运算结果的图形，以 Roll 视图显示时域图，用于绘制通道 1/2 测量数据。

9.7.1 Graph 视图

- 按下 HOME 界面 **Trace** 菜单键，选择 **Graph** 进入 Graph 视图设置界面：



1. Auto Scale: 更改图形定标以自动适合图形中的迹线
2. Dump Screen: 将屏幕转储保存到 JPEG 文件, 保存到本地内部
3. Cursors Hide / Hori / Vert / All: 隐藏/显示 X 光标 1 和 2 的位置和距离/显示 Y 光标 1 和 2 的位置和距离/同时显示 X、Y 光标
4. Hide / Show Source / Limit: 隐藏/显示通道 1 和 2 的源设置值/限值
5. Y-X Axis: 选择 X 轴和 Y 轴的数据类型以及定标 (LINEAR/LOG), 数据类型请参见表 9-2
6. CH1/2 ON / OFF: Graph 显示状态, ON 或 OFF
7. 图形最小值
8. 图形最大值 (Y 轴)
9. 图形最大值 (X 轴)
10. 通道源输出值
11. 光标数据

第一行: Y 光标 1 和 2 的位置和距离 (例如 t1、t2、 Δs)

第二行: X 光标 1 和 2 的位置和距离 (例如 V1、V2、 ΔV)

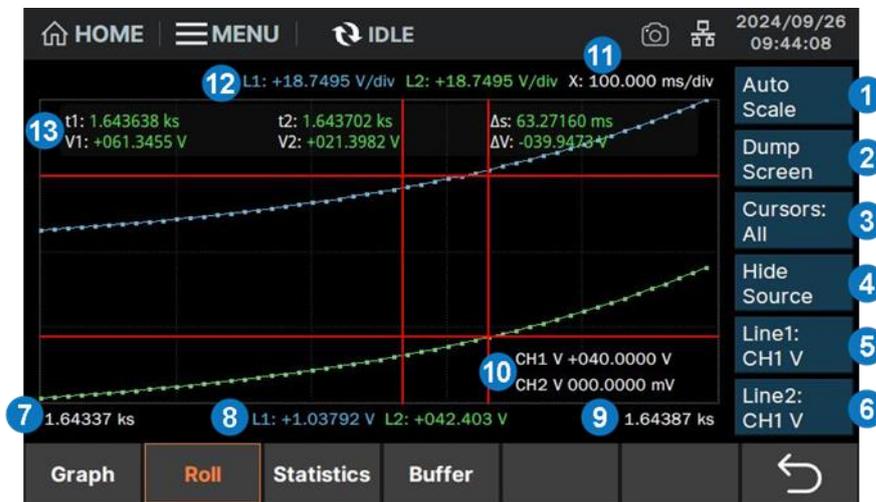
表 9-2 Graph 视图 X/Y 轴数据类型

| 数据类型 | 描述 |
|------|-------|
| I(A) | 电流测量值 |
| V(V) | 电压测量值 |

| | |
|---------------|---------------------------------|
| R(Ω) | 电阻测量值 |
| P(W) | 功率测量值 |
| MATH | 数学运算结果值 |
| t(s) | 时间数据。仅适用于 X 轴数值 |
| V1 | 仅适用于双通道机型的 X 轴数值。通道 1 或 2 的电压数据 |
| V2 | |

9.7.2 Roll 视图

按下 HOME 界面 Trace 菜单键，选择 Roll 进入 Roll 视图设置界面：



1. Auto Scale: 更改图形定标以自动适合图形中的迹线
2. Dump Screen: 将屏幕转储保存到 JPEG 文件，保存到本地内部
3. Cursors Hide / Hori / Vert / All: 隐藏 / 显示 X 光标 1 和 2 的位置和距离 / 显示 Y 光标 1 和 2 的位置和距离 / 同时显示 X、Y 光标
4. Hide / Show Source / Limit: 隐藏/显示通道 1 和 2 的源设置值/限值（表示点击后的效果）
5. Line 1: 设置迹线 1 显示的通道及测量数据类型，数据类型请参见表 9-3
6. Line 2: 设置迹线 2 显示的通道及测量数据类型，数据类型请参见表 9-3
7. X 轴最小值（最小时间戳）
8. Line1 和 Line2 的 Y 轴偏移值
9. X 轴最大值（最大时间戳）
10. 通道源输出值

11. 每格 X 轴定标
12. 每格 Y 轴定标
13. 光标数据

第一行: Y 光标 1 和 2 的位置和距离 (例如 t1、t2、 Δs)

第二行: X 光标 1 和 2 的位置和距离 (例如 V1、V2、 ΔV)

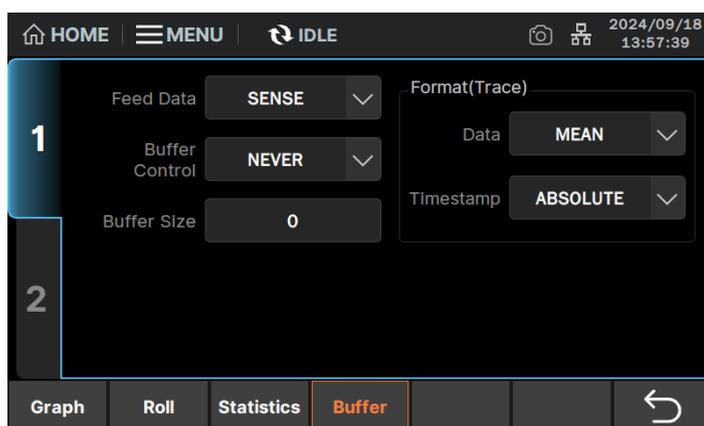
表 9-3 Roll 视图 Y 轴数据类型

| 数据类型 | 描述 |
|------|-------|
| I | 电流测量值 |
| V | 电压测量值 |
| R | 电阻测量值 |
| P | 功率测量值 |

9.8 数据/结果显示

9.8.1 迹线统计数据设置

1. 按下 HOME 界面 **Trace** 菜单键, 选择 **Buffer** 进入迹线缓冲区设置界面;



2. 选择需要设置的通道 (1 或 2), 进入单通道设置界面;
3. 在 **Feed Data** 区域, 指定迹线缓冲区中放置的数据的类型, 可选 SENSE / MATH / LIMIT;
 - SENSE: 采集测量结果数据
 - MATH: 采集计算结果数据

LIMIT: 采集限值结果数据

- 在 **Buffer Control** 区域, 设置迹线缓冲区写入模式, 可选 NEVER/NEXT;

NEVER: 禁用写入, 此时无法写入数据到缓冲区

NEXT: 启用写入, 写入数据到缓冲区直至缓存写满, 然后更改为 NEVER 模式

- 在 **Buffer Size** 区域, 设置极限缓冲区的大小, 0 ~ 100,000 可设置;

- 设置迹线统计数据的格式。在 **Data** 区域, 选择返回迹线数据的统计结果, 可选 MEAN/MAX / STD.DEV / PK-PK /MIN ; 在 **Timestamp** 区域, 选择时间戳数据格式, 可选 ABSOLUTE / DELTA。

MEAN: 平均值

MAX: 最大值

STD.DEV: 标准差

PK-PK: 峰峰值

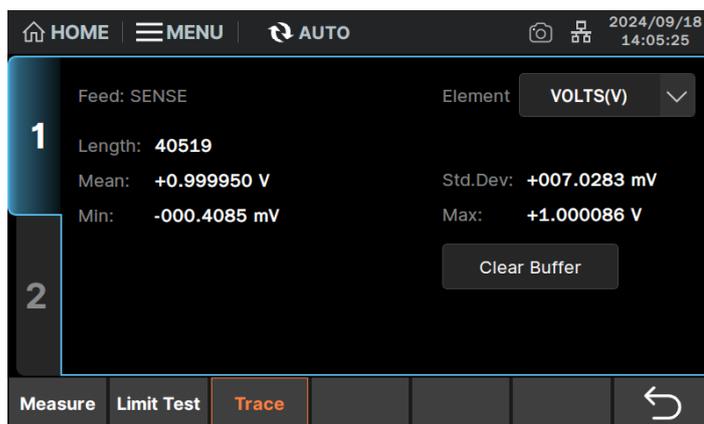
MIN: 最小值

ABSOLUTE: 绝对值

DELTA: 差分值

9.8.2 迹线统计结果

- 按下 HOME 界面 **Result** 菜单键, 选择 **Trace** 进入迹线统计结果显示界面;



- 选择需要设置的通道 (1 或 2), 进入单通道设置界面;
- 查看所选通道的迹线统计结果, 包含以下内容:

Feed: 显示数据的类型

Element: 当 Feed 为 SENSE 时显示, 设置统计计算的数据类型, 可选 AMPS (电流) / VOLTS (电压) / OHMS (电阻)

Length: 数据的长度

Mean: 数据的平均值

Std.Dev: 数据的标准差

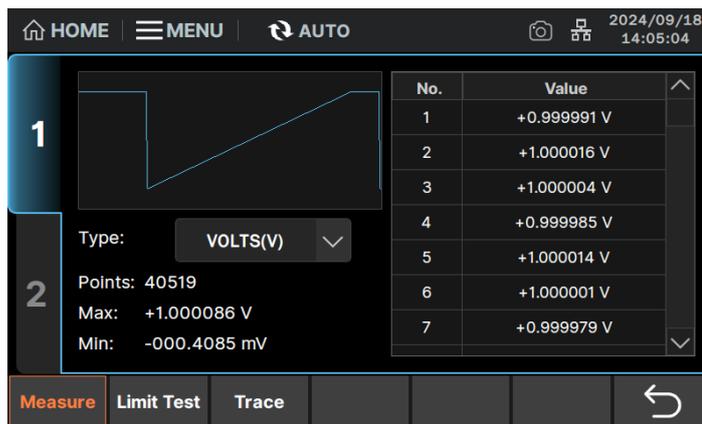
Min: 数据的最小值

Max: 数据的最大值

4. 如需清除当前缓冲的数据, 点击 **Clear Buffer**, 然后按下 **Enter** 键确认清除。

9.8.3 测量结果

1. 按下 HOME 界面 **Result** 菜单键, 选择 **Measure** 进入测量结果显示界面;



2. 选择需要设置的通道 (1 或 2), 进入单通道设置界面;
3. 查看所选通道的测量结果, 包含以下内容:

Type: 指定要显示的测量数据结果类型, 可选 AMPS (电流) / VOLTS (电压) / OHMS (电阻) / WATTS (功率) / MATH (数学计算结果) / TIME (时间)

Points: 数据的点数

Max: 数据的最大值

Min: 数据的最小值

10 菜单功能操作

10.1 系统设置

10.1.1 PLC 设置

1. 按下前面板 **MENU** 键或 **≡MENU** 对应菜单键，进入菜单选择界面；
2. 选择 **System** 菜单键进入系统设置界面；
3. 选择 **PLC** ，设置电源线频率，可选 50/60Hz。

10.1.2 蜂鸣器设置

1. 按下前面板 **MENU** 键或 **≡MENU** 对应菜单键，进入菜单选择界面；
2. 选择 **System** 菜单键进入系统设置界面；
3. 选择 **Sound** ，设置蜂鸣器开启或关闭。

10.1.3 上电程序

1. 按下前面板 **MENU** 键或 **≡MENU** 对应菜单键，进入菜单选择界面；
2. 选择 **System** 菜单键进入系统设置界面；
3. 选择 **Power-on State** ，设置上电状态，可选 RST (初始默认) /Last (上次上电状态) /Config #1-5 (预保存的上电状态)；
4. 选择 **Power-on Mode** ，设置上电模式，可选 Auto (自动) /Manual (手动)。

10.1.4 时间戳

设置时间戳自动清除

1. 按下前面板 **MENU** 键或 **≡MENU** 对应菜单键，进入菜单选择界面；
2. 选择 **System** 菜单键进入系统设置界面；
3. 在 **Timestamp Auto CLR** 区域，设置时间戳自动清除为 ON (启用) 或 OFF (禁用)。

清除时间戳

1. 按下前面板 **MENU** 键或 **≡MENU** 对应菜单键，进入菜单选择界面；
2. 选择 **System** 菜单键进入系统设置界面；
3. 在 **Timestamp** 区域，点击 **Clear** 清除时间戳。

10.1.5 恢复出厂设置

关于初始化设置的详细设置项目，请参考附录 C

1. 按下前面板 **MENU** 键或 **≡MENU** 对应菜单键，进入菜单选择界面；
2. 选择 **System** 菜单键进入系统设置界面；
3. 选择 **Reset Config** ，按 **Yes** 执行恢复初始设置。要取消此操作，请按 **No** 。

10.1.6 SCPI

1. 按下前面板 **MENU** 键或 **≡MENU** 对应菜单键，进入菜单选择界面；
2. 选择 **System** 菜单键进入系统设置界面；
3. 在 **SCPI** 区域，可选择 Default 模式或 2400 模式，在 2400 模式下兼容 Keithley 2400 系列源表的 SCPI 指令集。

10.2 显示设置

1. 按下前面板 **MENU** 键或 **≡MENU** 对应菜单键，进入菜单选择界面；
2. 选择 **Display** 菜单键进入显示设置界面，可对显示有关参数进行设置：
Display digits: 设置显示数据的数字分辨率，可选 3.5 / 4.5 / 5.5 / 6.5 Digits
Language: 设置用户界面语言，可选简体中文/ English
BackLight Brightness: 设置屏幕背光亮度，可调 0-100
Screen Saver: 设置屏保时间，可选 Disable（禁用屏保）/ 1 / 2 / 5 / 15 / 30 min

10.3 查看版本信息

1. 按下 **MENU** 键或用户界面 **MENU** ，进入菜单选择界面；
2. 选择 **About** 菜单键进入如下版本信息显示界面：



版本信息内容包括：

Product Name: 设备名称

Serial Number: 序列号

BKF Ver: BKF 版本号

Software Ver: 软件版本号

FPGA Ver: FPGA 版本号

Hardware Ver: 硬件版本号

Start_Up Times: 开机次数

Running Time: 开机以来运行时间

点击版本信息显示界面右下角的“Copyrights”，可查看版权声明文档，包含以下内容：

Introduction: 简介

Products list: 设备列表

Software packages: 软件包，包含名称、版本和许可证

Verbatim license texts: 许可证文本

Copyrights: 版权声明

10.4 I/O 通讯接口设置

SMM3000X 系列数字源表支持并可设置 LAN、VNC、USB、GPIB、DIO 接口信息，以实现对其的连接与控制，且支持 LXI 控制。

10.4.1 接口数据格式

1. 按下  键或用户界面  ，进入菜单界面，按  对应菜单键进入网络设置界面；
2. 按下旋钮，选中字段变黄色框，使用旋钮将字段指针移动到  ，然后再次按下旋钮，进入到接口数据格式设置界面，设置接口的数据格式：

SENSE：设置输出的测量数据，可多选电压/电流/电阻/源/时间/状态

Math/Limit：设置输出的数学运算和限值测试结果数据，可多选结果/时间/状态

Data Type：设置输出数据格式，可选 ASCII / REAL32 / REAL64

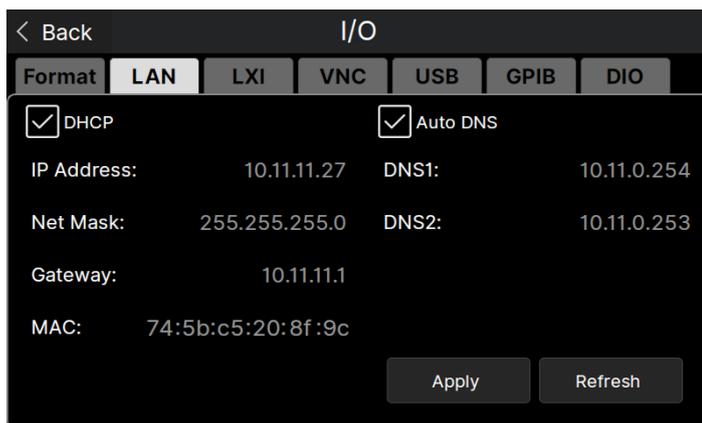
Data Swap：设置字节交换，启用为 ON 将字节倒序

10.4.2 LAN 设置

1. 用网线将 SMM3000X 后面板上的 LAN 口与本地网络进行连接；
2. 按下  键或用户界面  ，进入菜单界面，按  对应菜单键进入网络设置界面；
3. 按下旋钮，选中字段变黄色框，使用旋钮将字段指针移动到  ，然后再次按下旋钮，进入到 LAN 设置界面，设置 DHCP 为 或者 。其中：

：将根据当前接入网络，自动获取 IP 地址、子网掩码和网关

：用户可手动设置 IP 地址、子网掩码和网关，可通过旋钮移动到地址字段，按下旋钮，使用数字键盘完成地址的设置



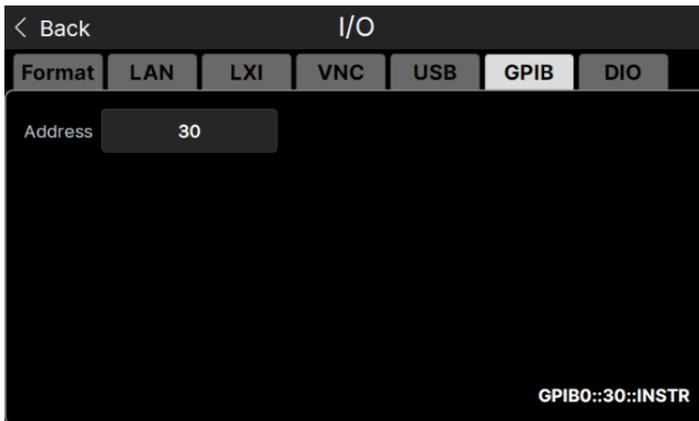
4. 设置 DHCP、IP 地址、子网掩码和网关；
5. 设置完成后，点击 **Apply** 应用设置；点击 **Refresh** 可刷新当前状态。

10.4.3 VNC 设置

1. 按下 **MENU** 键或用户界面 **MENU** ，进入菜单界面，按 **I/O** 对应菜单键进入网络设置界面；
2. 按下旋钮，选中字段变黄色框，使用旋钮将字段指针移动到 **VNC** ，然后再次按下旋钮，进入到 VNC 设置界面；
3. 设置端口号 (Port)，端口号可选 5900-5999。可使用数字键盘或旋钮设置数值；
4. 设置密码 (Password)。可使用数字键盘或旋钮设置数值。

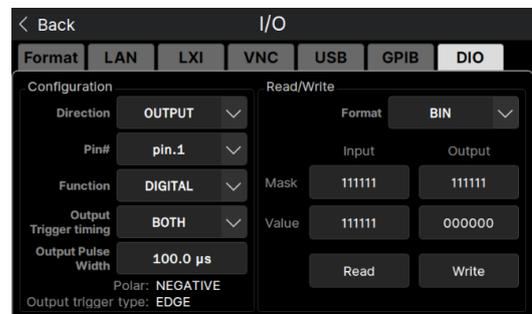
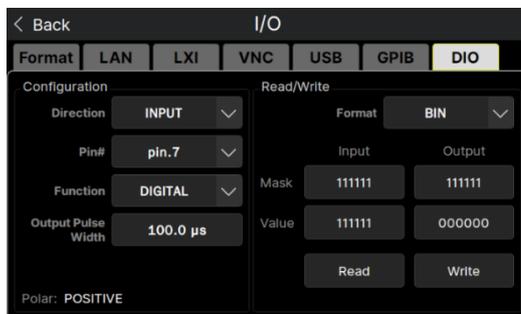
10.4.4 GPIB 设置

1. 按下 **MENU** 键或用户界面 **MENU** ，进入菜单界面，按 **I/O** 对应菜单键进入网络设置界面；
2. 按下旋钮，选中字段变黄色框，使用旋钮将字段指针移动到 **GPIB** ，然后再次按下旋钮，进入到 GPIB 设置界面；
3. 设置 GPIB 地址，地址可选 0-30。可使用数字键盘或旋钮设置数值。



10.4.5 DIO 设置

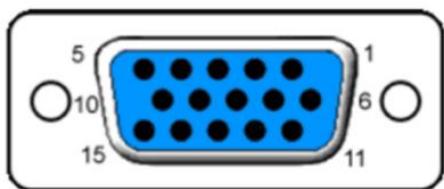
1. 按下 **MENU** 键或用户界面 **≡MENU** ，进入菜单界面，按 **I/O** 对应菜单键进入网络设置界面；
2. 按下旋钮，选中字段变黄色框，使用旋钮将字段指针移动到 **DIO** ，然后再次按下旋钮，进入到 DIO 设置界面：
 - Direction: 选择 Digital I/O 接口进行设置，下方左侧图为输入 (INPUT)，右侧图为输出 (OUTPUT)。



- Pin#: Digital I/O 针脚号，pin.1-6 为输出，pin.7-12 为输入。
- Function: 数字信号输入 / 输出 (DIGITAL) 以及触发输入 / 输出 (TRIGGER) 的指定针脚的功能。
- Output Trigger timing: 输出触发的定时，之后操作 (接通、触发和设备操作) (AFTER)，之前操作 (BEFORE) 或两者 (BOTH)。
- Output Pulse Width: 输出触发的脉冲宽度，10 μ s 至 10 ms 。
- Polar: 输入 / 输出功能的极性。正极 (POSITIVE) 或负极 (NEGATIVE)。

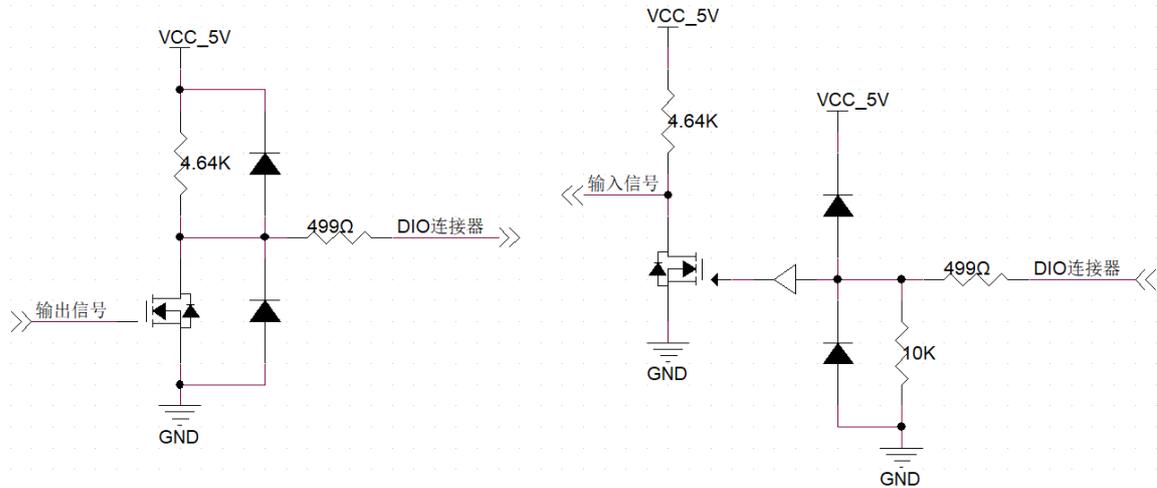
- Output trigger type: 输出触发的类型, 边沿 (EDGE)。
- Format: 设置到 Mask 字段和 Value 字段的值的格式, 二进制(BIN)、十进制(DEC) 或十六进制 (HEX)。
- Mask: 掩码值, 表示 Digital I/O 接口的未使用位的码型。
- Value: 设置到 Digital I/O 接口的值。
- Read: 读取当前设置到 Digital I/O 接口的掩码值/值。
- Write: 将指定的掩码值/值写入 Digital I/O 接口。

Digital I/O 数字接口:



| | |
|------------------------|--------------------------------------|
| 输出: pin.1-6 | 内部 4.7 kΩ电阻上拉至 5 V, 下降沿/低电平有效 |
| 输入: pin.7-12 | TTL COMS 驱动输入, 上升沿/高电平有效 |
| pin.13 | +5 V 输出, 最大电流 50 mA, 无保险 |
| pin.14 | 安全锁定管脚: 高电平使能后 (连接 13 脚) 输出电压 > 42 V |
| pin.15 | GND |
| 最大输入电压 | 5.25V |
| 最小输入电压 | -0.25 V |
| 最低逻辑低电平 | 0.25 V |
| 最小逻辑高电平 | 2 V |
| 管脚最大驱动电流 | 1 mA @ Vout = 0 V |
| 管脚最大吸收电流 | 10 mA @ Vout = 5 V |
| 最大同时触发单元 (使用数字 I/O) | 8 |

Digital I/O 内部电路:



10.5 硬件测试和校准

10.5.1 屏幕测试

屏幕测试主要通过观察源表显示屏幕在红、绿、蓝、黑、白五种纯色显示下的状态，检查屏幕是否存在严重色偏、坏点或屏幕刮伤等问题。请按照以下步骤进行屏幕测试：

1. 按下 **MENU** 键或用户界面 **≡MENU** ，进入菜单界面，按 **Test&Cali** 对应菜单键进入自检功能界面；
2. 使用旋钮将字段指针移动到 **Screen Test** ，然后按下旋钮，进入到屏幕测试界面，界面显示纯红色；
3. 观察屏幕是否有严重色偏、污点或屏幕刮伤等问题；
4. 单击屏幕，切换不同的屏幕颜色进行观察；
5. 重复上一步骤，直至确认屏幕显示正常；
6. 双击屏幕，完成屏幕测试。

10.5.2 按键测试

按键测试主要用于发现源表前面板按键或旋钮不响应或响应不及时等问题。请按照以下步骤进行按键测试：

1. 按下  键或用户界面  ，进入菜单界面，按  对应菜单键进入自检功能界面；
2. 使用旋钮将字段指针移动到  ，然后按下旋钮，进入到按键测试界面；
3. 按照从上向下，从左向右的顺序依次按下前面板的按键，观察按键测试界面对应按键是否实时变亮；
4. 重复上一步骤，直至完成面板所有按键的测试；
5. 按下旋钮后松开，观察 Knob down / Knob up 按钮是否实时变亮；
6. 完成所有的按键和旋钮测试后，退出测试。

10.5.3 LED 测试

LED 测试主要用于发现源表前面板按键灯不能点亮或亮度不良等问题。请按照以下步骤进行 LED 测试：

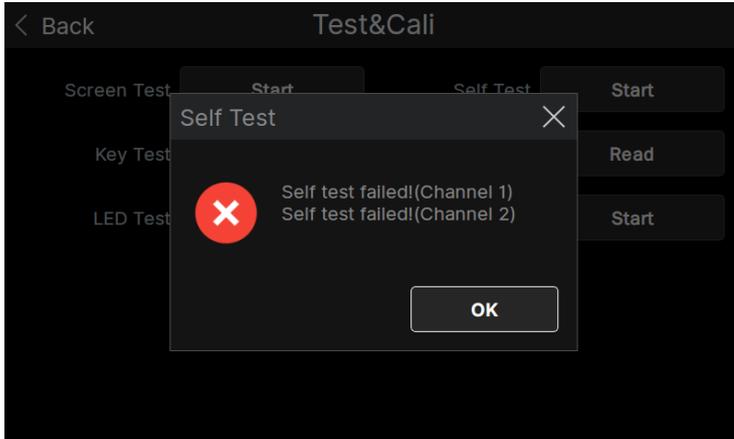
1. 按下  键或用户界面  ，进入菜单界面，按  对应菜单键进入自检功能界面；
2. 使用旋钮将字段指针移动到  ，然后按下旋钮，进入到 LED 测试界面；
3. 在屏幕测试界面点亮按键块，观察该按键块对应的前面板按键的 LED 灯是否被点亮；
4. 重复上一步骤，直至完成所有 LED 的测试；
5. 退出 LED 测试。

10.5.4 自测试

自测试功能可用于源表发生异常时，对通道进行自测试，检查通道是否能正常运作。

1. 按下  键或用户界面  ，进入菜单界面，按  对应菜单键进入自检功能界面；

- 使用旋钮将字段指针移动到 **Self Test** ，然后按下旋钮，出现测试结果。若失败，则弹窗如下：



10.5.5 查看温度

- 按下 **MENU** 键或用户界面 **≡MENU** ，进入菜单界面，按 **Test&Cali** 对应菜单键进入自检功能界面；
- 使用旋钮将字段指针移动到 **Temperature Monitor** ，然后再次按下旋钮；
- 查看环境、校准、正负端子和电源温度。

10.6 文件浏览器以及保存和调用

SMM3000X 支持将当前设置进行存储到内部或外部 U 盘，用户可调用保存好的文件进行恢复设置操作。文件浏览器可以浏览、管理当前已保存在 U 盘或是本地的的图片 (JPG)、数据 (CSV) 等文件。

按下 **MENU** 键或用户界面 **≡MENU** ，进入菜单界面，按 **File** 对应菜单键进入文件浏览器界面，对文件进行编辑：

- New: 新建文件夹
- Copy: 复制选中文件，以进行下一步的粘贴或移动
- Paste: 粘贴文件到当前位置
- Move: 移动文件到当前位置

- Rename: 重命名选中文件
- Delete: 删除选中文件
- Multi: 进入多选文件模式, 可进行批量文件操作

可以保存和调用的设置内容包括:

- 源输出和测量设置 Config
- 列表扫描设置 List
- 屏幕截屏 Dump Screen
- 菜单界面 Save / Load

源输出和测量设置

操作步骤:

1. 在 **Config** -> **Source** 和 **Config** -> **Measure** 界面进行参数设置;
2. 按 **Config** -> **Save** , 可以将步骤 1 的设置保存到 Config #1-5;
3. 按 **Config** -> **Recall** , 可以读取 Config #1-5 设置应用到所有通道。

若 Config #1-5 为未保存过的设置, 则读取时会应用默认设置。

列表扫描设置

操作步骤:

1. 在 **AWG** -> **List** 界面, 右下有 **Save** 和 **Recall** 功能键;
2. 按 **Save** , 可以保存当前列表扫描为 CSV 文件, 设置好文件名后, 存储到内部或外部 U 盘;
3. 按 **Recall** , 可以从内部或外部 U 盘读取 CSV 或 list 文件, 应用到当前列表扫描。

屏幕转储

操作步骤:

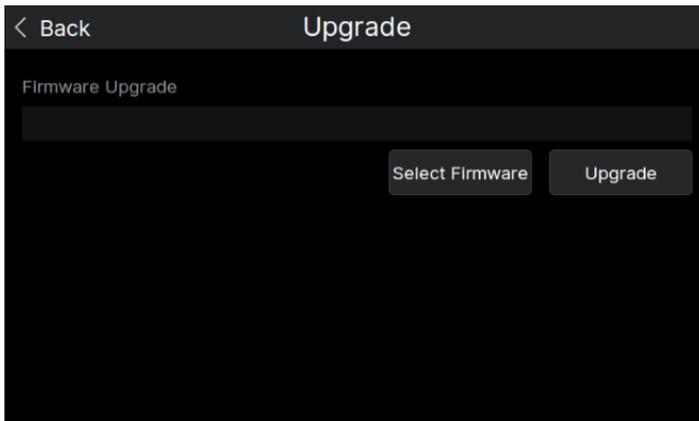
1. 在用户界面上方, 有  图标, 按下可以将当前屏幕转储到内部文件, 文件会以当前时间自动命名;

2. 在 **Trace** -> **Graph** 和 **Trace** -> **Roll** 界面，也可以通过按 **Dump Screen**，将图形转储到内部文件。

10.7 系统升级

请按照以下步骤进行固件升级：

1. 从官网下载固件升级包；
2. 将升级包中的 .ADS 文件拷贝到 U 盘的根目录；
3. 将 U 盘插入后面板的 USB-A 口；
4. 按下 **MENU** 键或用户界面 **≡ MENU**，按 **Upgrade** 对应菜单键，进入升级界面；
5. 按下 **Select Firmware**，进入到外部 U 盘界面，选择升级文件，按下 **OK** 确认；
6. 按下 **Upgrade** 键确认，将弹出升级进度条，升级成功后将会重启，若失败则弹出提示框。



注：任何打断升级过程的操作都可能引起升级失败甚至机器无法重启，请在升级过程中保持 U 盘的稳定状态和机器的供电状态。

10.8 事件日志

1. 按下 **MENU** 键或用户界面 **≡ MENU**，进入菜单界面，按 **Event Log** 对应菜单键进入时间日志界面；
2. 按下 **Log Setting**，进入日志设置界面，对日志参数进行设置：
Popups: 设置要弹窗的消息类型

Reset Popups: 恢复弹窗默认设置 (错误和警告消息)

Show Warning: 在当前界面显示警告消息

Show Information: 在当前界面显示信息类消息

Log Warning: 记录警告消息, 关闭后不会记录或显示弹窗

Log Information: 记录信息类消息

Log Command: 记录发送到仪器的指令, 需要打开 Log Information

3. 选择 **Save to USB** , 保存日志为 .csv 文件到本地或 U 盘;
4. 选择 **Clear Log** , 执行清除日志操作。

11 远程控制

基于 SCPI (Standard Commands for programmable Instruments) 命令集, SMM3000X 支持通过 USB、LAN 接口与计算机进行通信, 从而实现远程控制。

11.1 控制方式

基于 NI-VISA

用户可以通过使用 NI (National Instrument Corporation) 公司的 NI-VISA, 实现对仪器的远程控制。关于 NI-VISA, 有完整和实时版 (Run-Time Engine version)。完整的版本包括 NI 设备驱动器和一个名为 NI MAX 的工具。NI MAX 是一个用户接口, 用于控制该设备。实时版本比完整版小得多, 它只包括 NI 设备驱动程序。

安装好 NI-VISA 后, 使用 USB 数据线将 SMM3000X (通过后面板的 USB Device 接口) 与计算机相连, 或使用网线将 SMM3000X (通过后面板的 LAN 接口) 连接至计算机所在的局域网中。

基于 NI-VISA, 用户通过两种方式对 SMM3000X 进行远程控制, 一种是通过网页 Web Service, 另一种是结合 SCPI 命令进行自定义编程, 有关详细信息请参阅编程实例。

基于 Socket

用户也可以使用 Socket 通过网口和 SMM3000X 基于 TCP/IP 协议的通信。Socket 通信是计算机网络一项基本的通信技术, 它允许应用程序通过网络硬件和操作系统内置的标准的网络协议机制进行通信。这种方法需要通过 IP 地址和一个固定的端口号来实现仪器和计算机网络之间的双向通信。

SMM3000X 进行 Socket 通信时的端口为 5025。

使用网线将 SMM3000X (通过后面板的 LAN 接口) 连接至计算机所在的局域网后, 用户可结合 SCPI 命令进行自定义编程实现对 SMM3000X 的远程控制, 有关详细信息请参阅编程实例。

11.2 语法惯例

SCPI 命令为树状层次结构, 包括多个子系统, 每个子系统由一个根关键字和一个或数个层次关键字构成。命令行通常以冒号 “:” 开始; 关键字之间用冒号 “:” 分隔, 关键字后面跟随可选的参数设置, 命令和参数以空格 “ ” 分开, 多个参数的, 参数之间用逗号 “,” 分隔。命令行后面添加问号 “?”, 表

示对此功能进行查询。

三角符号 "<>"、大括号 "{}"、竖线 "|" 和方括号 "[" 都不是 SCPI 命令中的内容，不随命令发送，但是通常用于辅助说明命令中的参数。

三角括号 "<>" 中的参数必须用一个有效值来替换，三角括号不随命令字符串发送。

大括号 "{}" 中的参数是必选项，用于列举同一参数的多个选项，大括号不随命令字符串发送。

竖线 "|" 用于分隔多个参数选项，发送命令时必须选择其中一个参数。

方括号 "[" 中的内容（命令关键字）是可省略的。如果省略参数，仪器将该参数设置为默认值。

所有命令对大小写不敏感，可完整输入命令，包含所有大写或小写，也可以使用缩写，但是如果缩写，必须完整且仅仅输入命令格式中的大写字母。

例如：

```
[:SOURce]:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]?
```

```
[:SOURce]:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<value> | MINimum | MAXimum | DEFault}
```

SOURce 是命令的根关键字，VOLTage 是第二级关键字。命令行以冒号 ":" 开始，同时将各级关键字也以以冒号 ":" 分开。大括号里面有四个参数，分别为 <value>、MINimum、MAXimum、DEFault，表明此条指令必须从 4 个可选参数中选取一个参数，<value> 表示必须用本机型设置电压范围内的值替换。

举例：

发送以下命令的效果都是一样的，均为查询电压设置值。

```
:SOURce:VOLTage?
```

```
:SOUR:VOLT?
```

```
:VOLTage?
```

```
:VOLT?
```

发送以下命令的效果都是一样的，均为将电压设置为 2.82 V。

```
:SOURce:VOLTage 2.82
```

```
:SOUR:VOLT 2.82
```

```
:VOLTage 2.82
```

```
:VOLT 2.82
```

11.3 Web 功能

11.3.1 连接方法

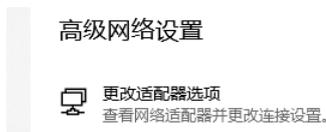
SMM3000X 可通过网页实现远程控制。

连接方式一：

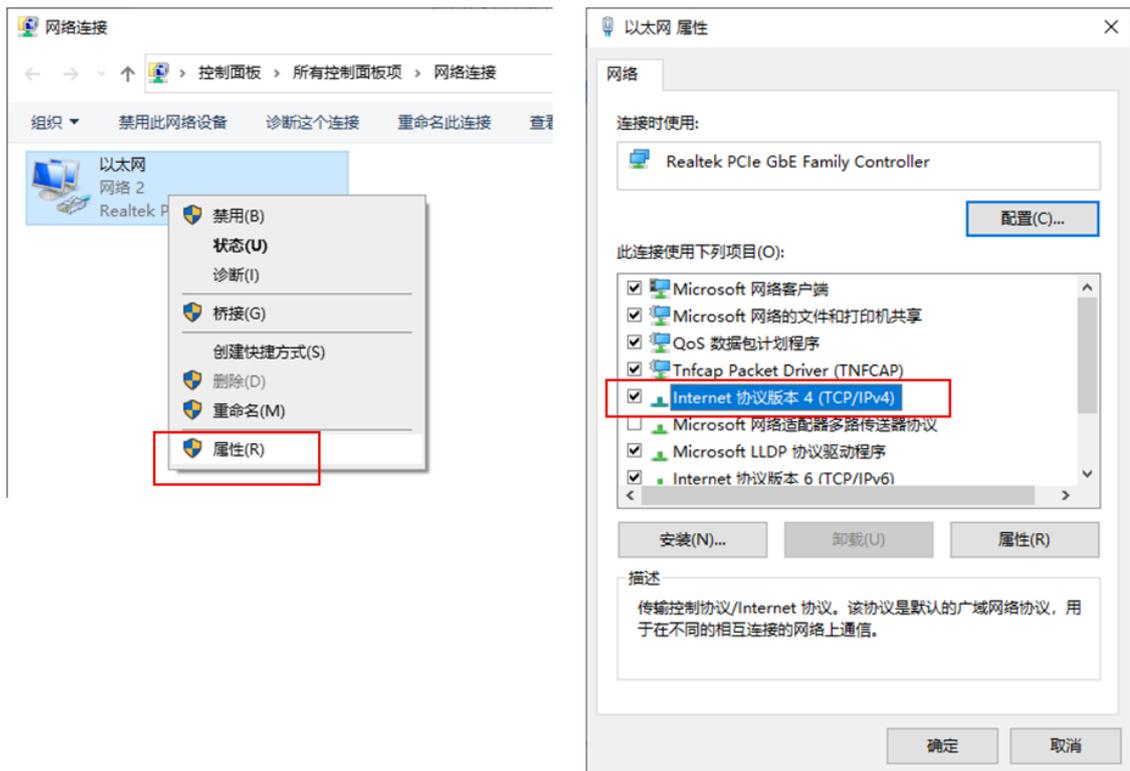
PC 电脑没有接入网络，SMM3000X 与 PC 电脑直接通过网线连接。

首先对电脑进行设置，以下以 Windows10 系统为例：

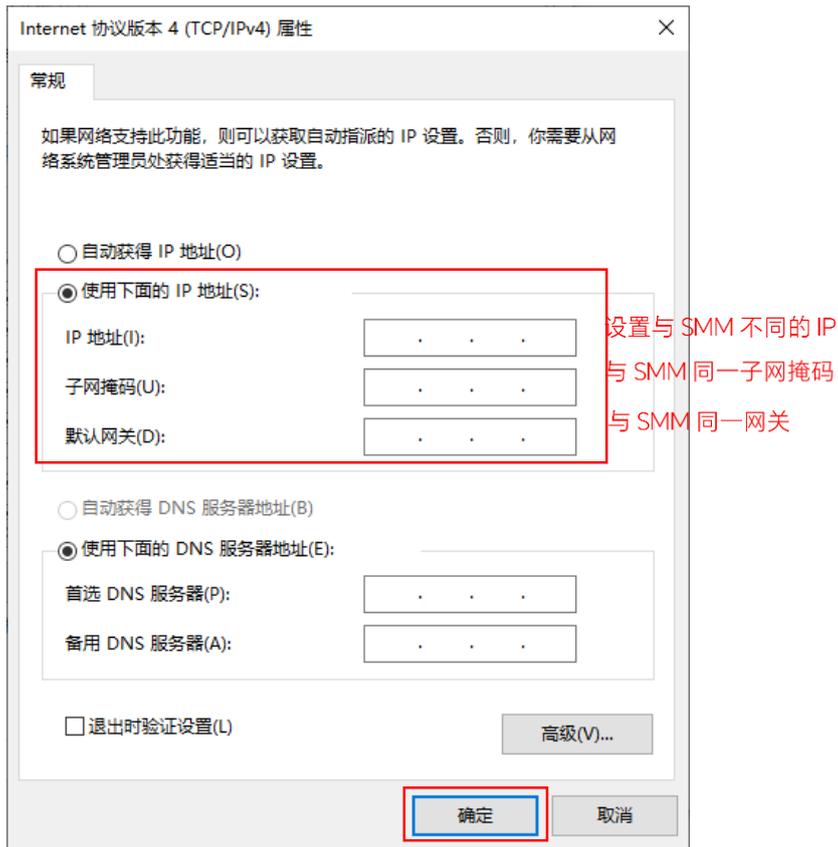
1. 在 Windows 设置中选择“网络和 Internet”，点击高级网络设置中的“更改适配器选项”。



2. 鼠标右键点击“以太网”，选择“属性”，弹出窗口双击“Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4)”。



3. 选中“使用下面的 IP 地址”，进行 IP 地址、子网掩码和默认网关的设置，设置完成后点击“确定”。



4. PC 电脑设置完成。

SMM3000X 源表设置：

参考前面章节 LAN 设置，将 SMM3000X 手动设置成与 PC 电脑子网掩码和默认网关相同，设置不同的 IP 地址。至此 PC 电脑和 SMM3000X 设置完成，可打开网页进行远程控制。

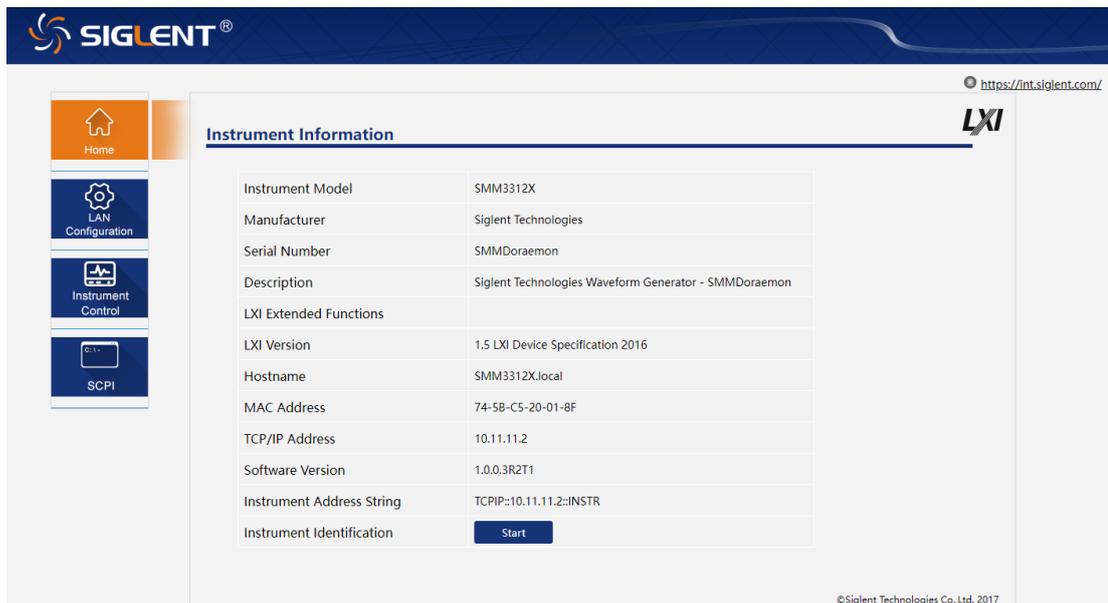
连接方式二：

SMM3000X 与 PC 电脑接入了同一网络，在 LAN 设置界面，将 DHCP 设置“ON”，SMM3000X 可自动获取 IP 或手动更改要连接的 IP 地址。

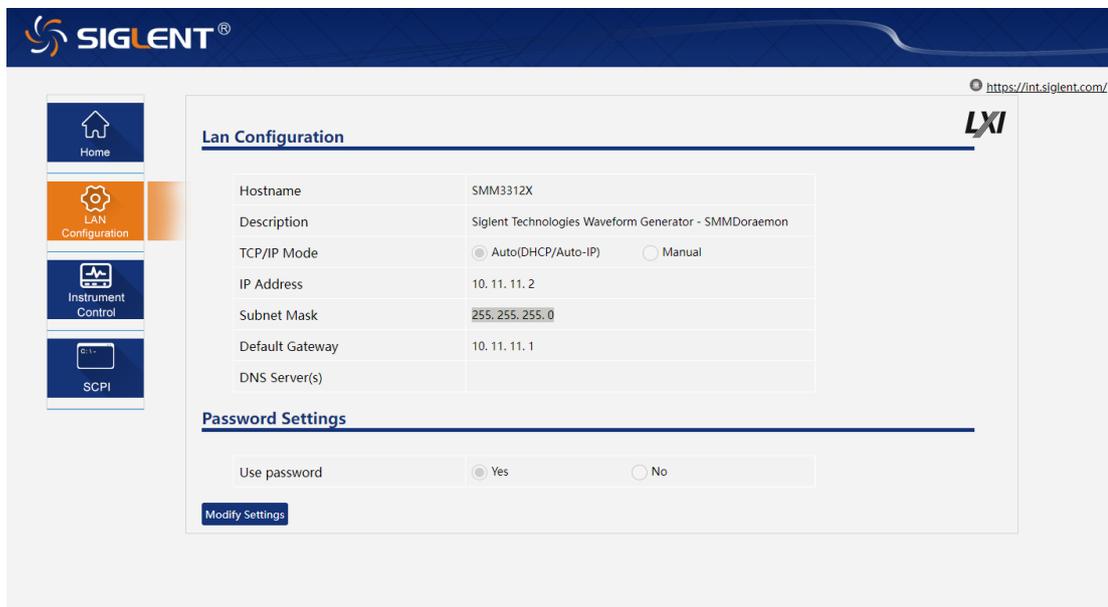
11.3.2 Web 使用

以上任一方式获取到 SMM3000X 的 IP 地址后，在 PC 端打开谷歌浏览器，在输入栏直接输入 IP 地址，即可进入 Web 远程控制界面。

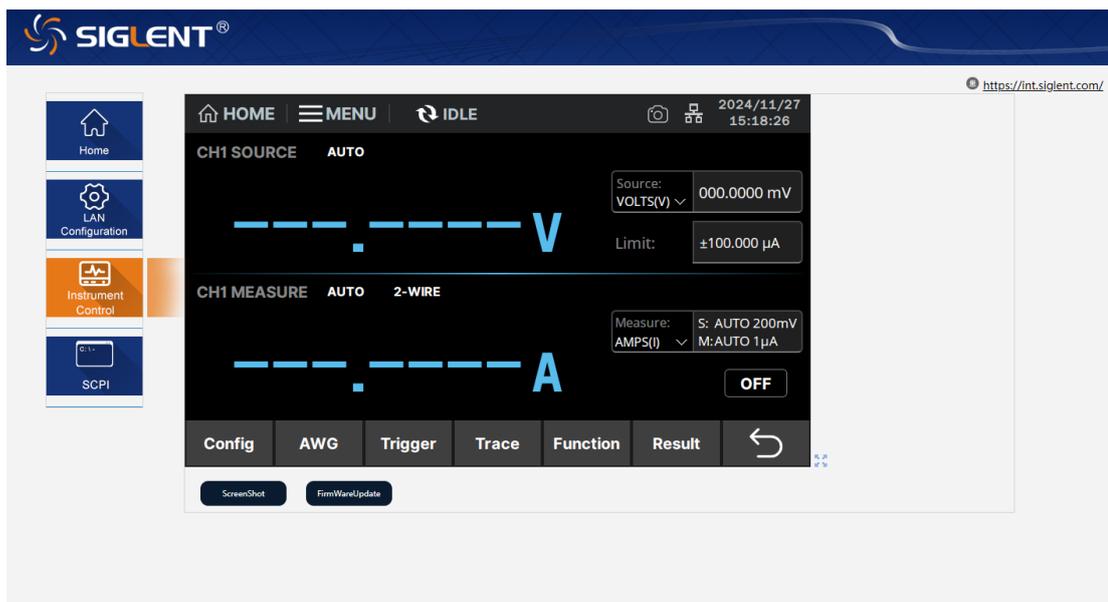
1. 点击左侧栏的“Home”可以查看设备信息，包括机器型号、序列号、Mac 地址、IP 地址及软件版本等。



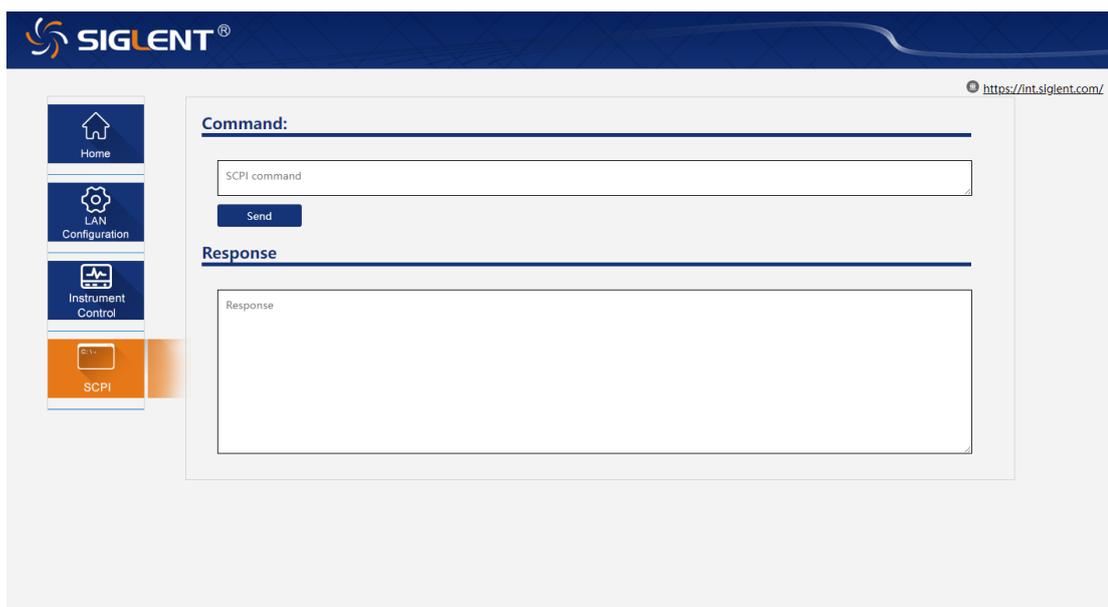
2. 点击左侧栏的“LAN Configuration”可切换到 LAN 配置界面，点击 Modify Settings 可以进行 LAN 配置和密码设置，完成设置后，鼠标点击“Apply”/“Submit”以应用。



3. 点击左侧栏的“Instrument Control”，可以直接控制并操作仪器，下方有截图（ScreenShot）和升级（FirmWareUpdate）功能。



4. 点击左侧栏的“SCPI”，进入远程控制状态，可以发送 SCPI 指令。



12 故障处理

下面列举了源表在使用过程中可能出现的故障及排除方法。当您遇到这些故障时，请按照相应的步骤进行处理，若不能处理，请及时与 SIGLENT 联系。

1. 如果按下源表开关键，源表仍黑屏，无任何显示
 - 1) 检查电源接头是否接好；
 - 2) 做完检查，请重启源表；
 - 3) 如仍无法正常启动本源表，请与 SIGLENT 联系。

2. 按 ON 无电压输出
 - 1) 检查电压电流设置是否正确；
 - 2) 使用 Reset Config 恢复初始设置后在重新设置电压电流输出；
 - 3) 如仍无法正常使用本源表，请与 SIGLENT 联系。

3. U 盘不能被识别
 - 1) 检查 U 盘设备是否能正常工作；
 - 2) 检查源表 USB 接口是否正常工作；
 - 3) 确认使用的为 Flash 型 U 盘，本源表不支持硬盘型 U 盘设备；
 - 4) 重新拔插 U 盘，或重启源表并再次插入 U 盘；
 - 5) 如仍无法正常使用 U 盘，请与 SIGLENT 联系。

13 联系我们

深圳市鼎阳科技股份有限公司

地址：广东省深圳市宝安区留仙三路安通达科技园 4 & 5 栋

服务热线：400-878-0807

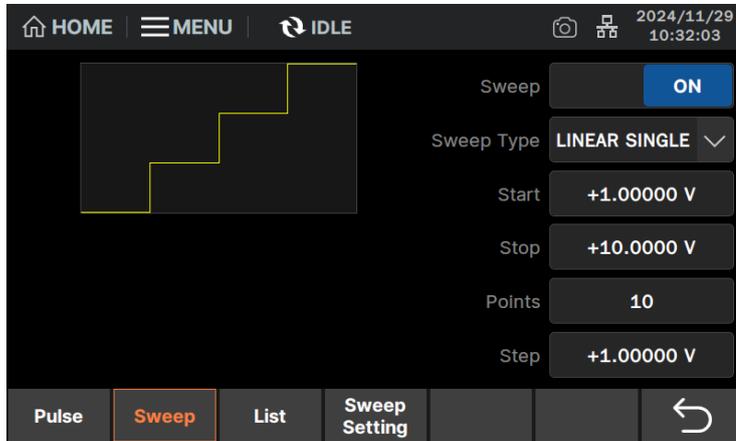
E-mail: market@siglent.com

<http://www.siglent.com>

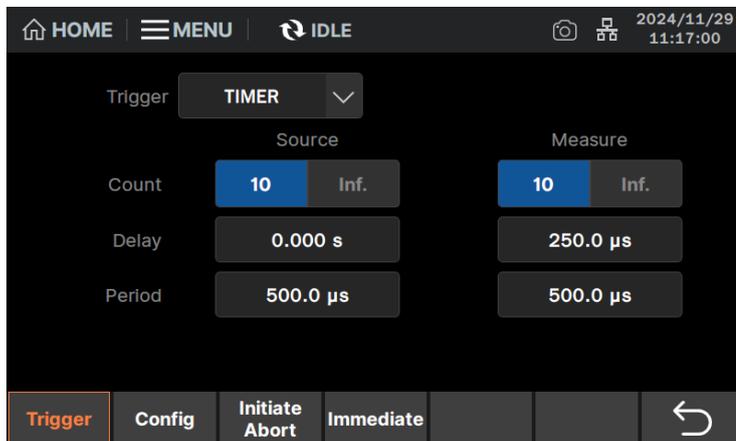
附录 A

应用扫描源输出

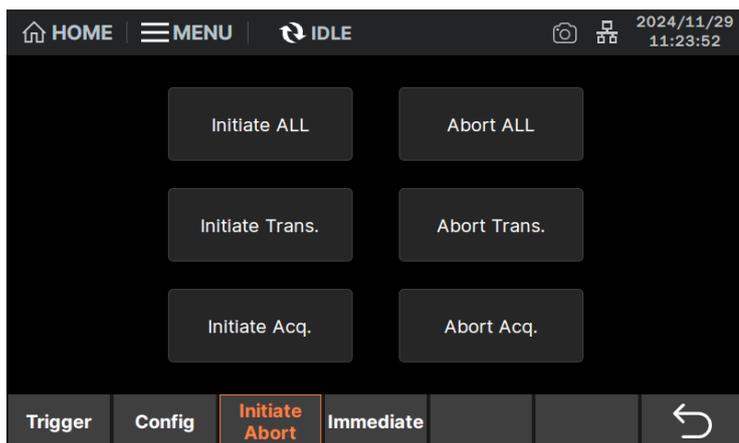
1. 参考 9.4.2 扫描源设置，以 1-10 V、10 个点的扫描输出为例，设置如下：



2. 参考 9.3.2 以及 9.3.3，在触发系统设置对应的源输出触发设置，设置时可按需要选择 ARM 层和 TRIGGER 层组合；默认下 ARM 层和 TRIGGER 层均为 AUTO 模式，TRIGGER 层的触发计数会自动设置为扫描源的点数；本用例设置 ARM 层为 AUTO 模式（自动触发），TRIGGER 层为 TIMER 模式（定时触发），具体如下：



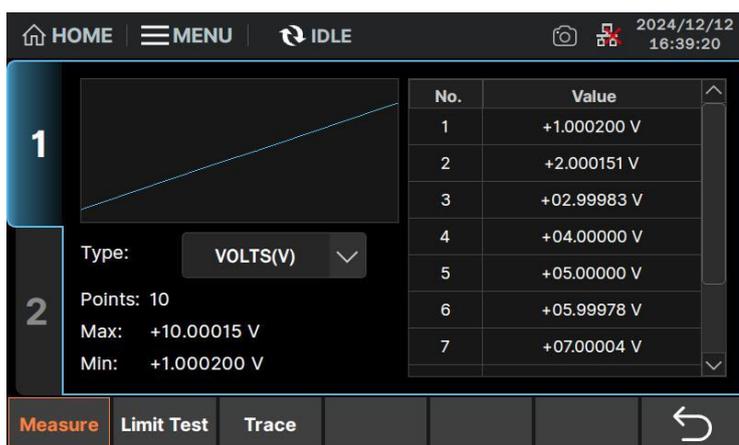
3. 参考 9.3.4，启动触发系统，点击 **Initiate ALL** 开始扫描输出和测量，如下：



4. 通过示波器可以观察到扫描输出的阶梯，如下：

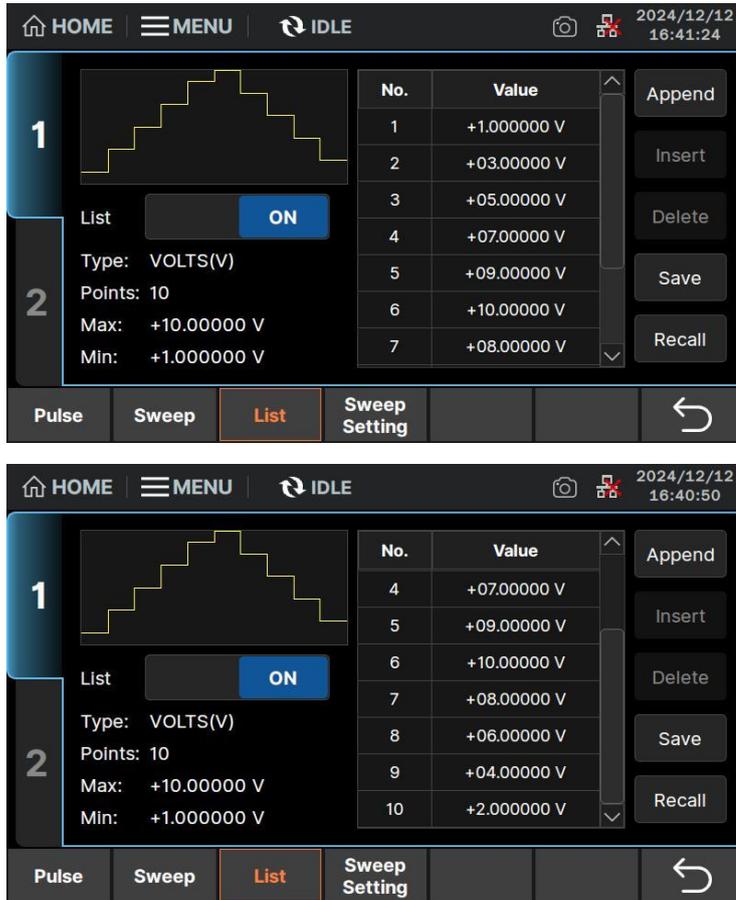


5. 参考 9.8.3，在 **Result** > **Measure** 界面可以看到 10 个点的测量结果，如下：



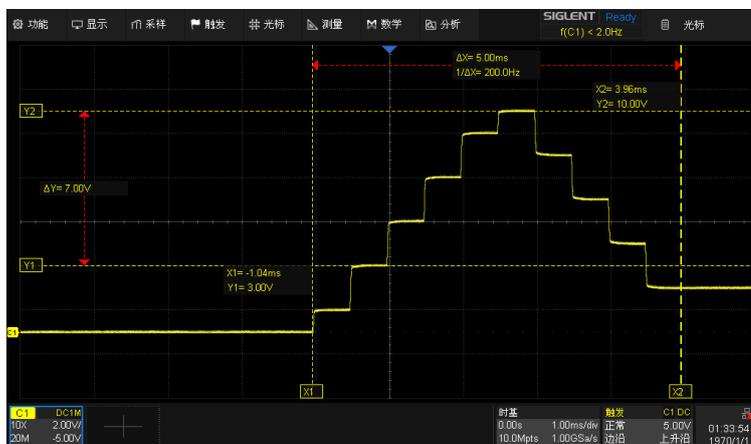
应用列表扫描输出

1. 参考 9.4.3 列表设置，以如下设置为例：

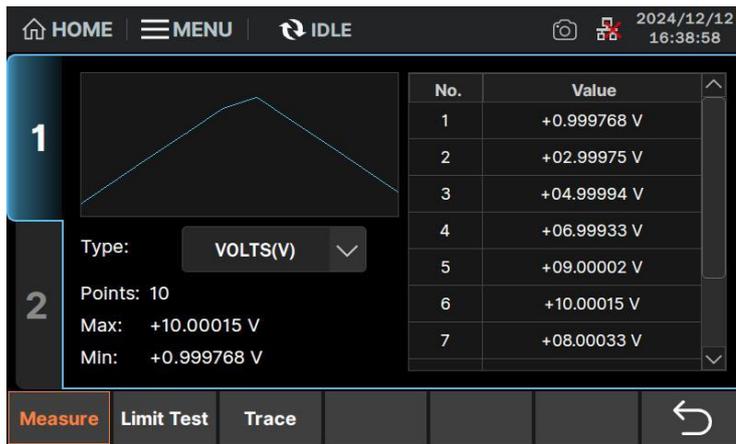


列表设置可以被保存为 .CSV 文件并读取，具体请参考列表扫描设置。

2. 设置触发系统，操作与应用扫描源输出时相同。
3. 启动触发，通过示波器可以观察到输出，如下：

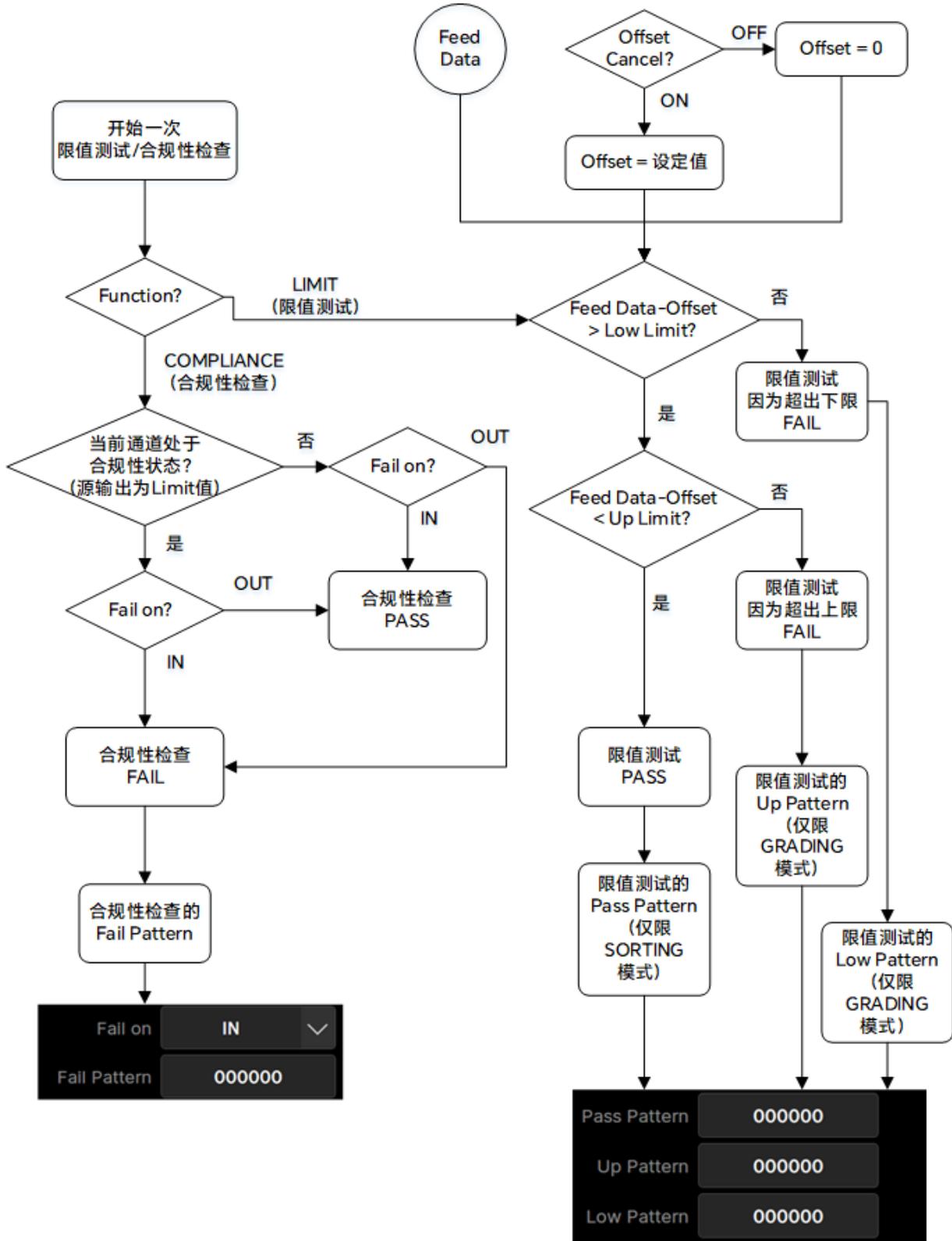


4. 参考 9.8.3, 在 **Result** > **Measure** 界面可以看到测量结果, 如下:

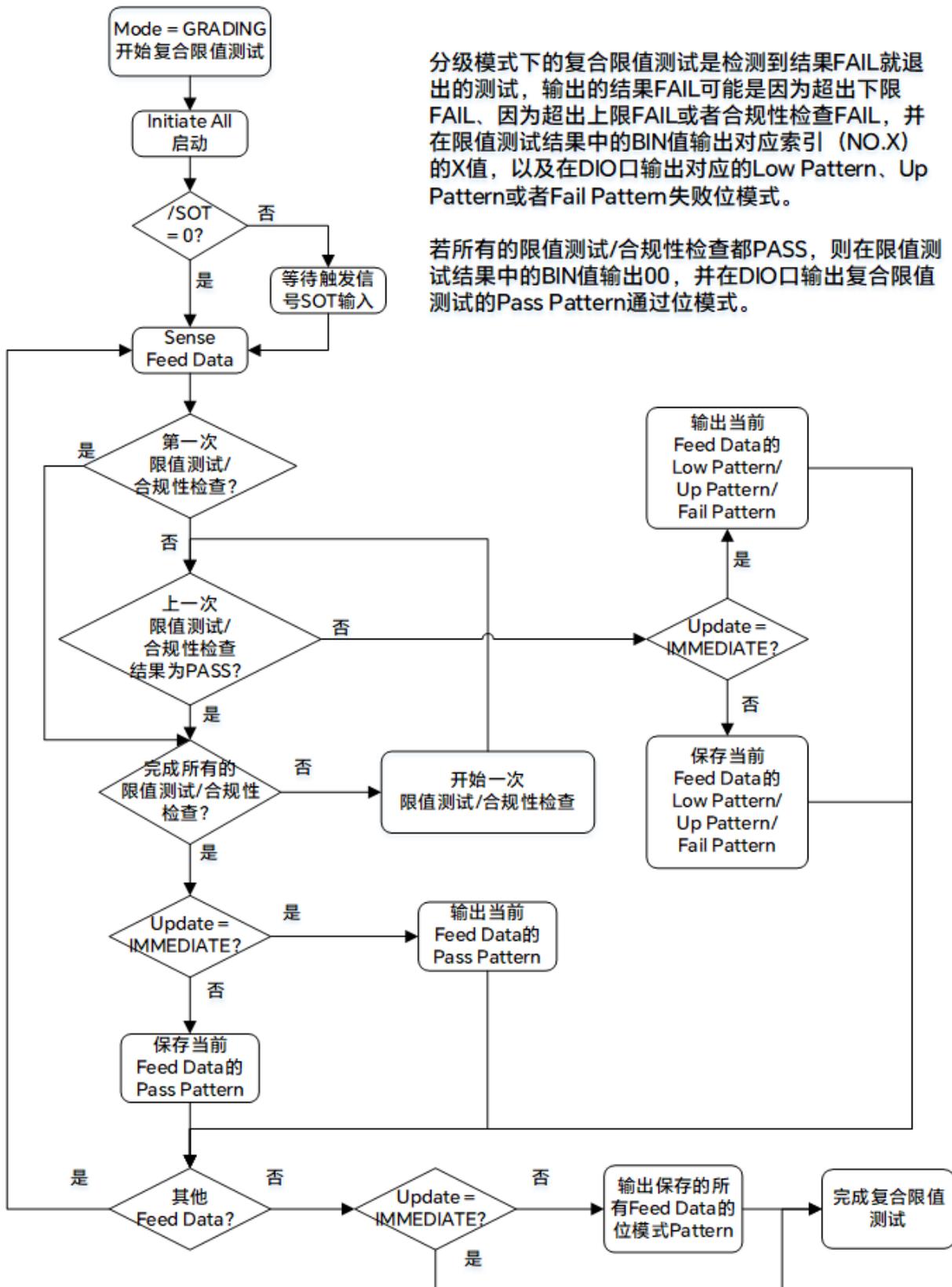


附录 B

单项限值测试/ 合规性检查



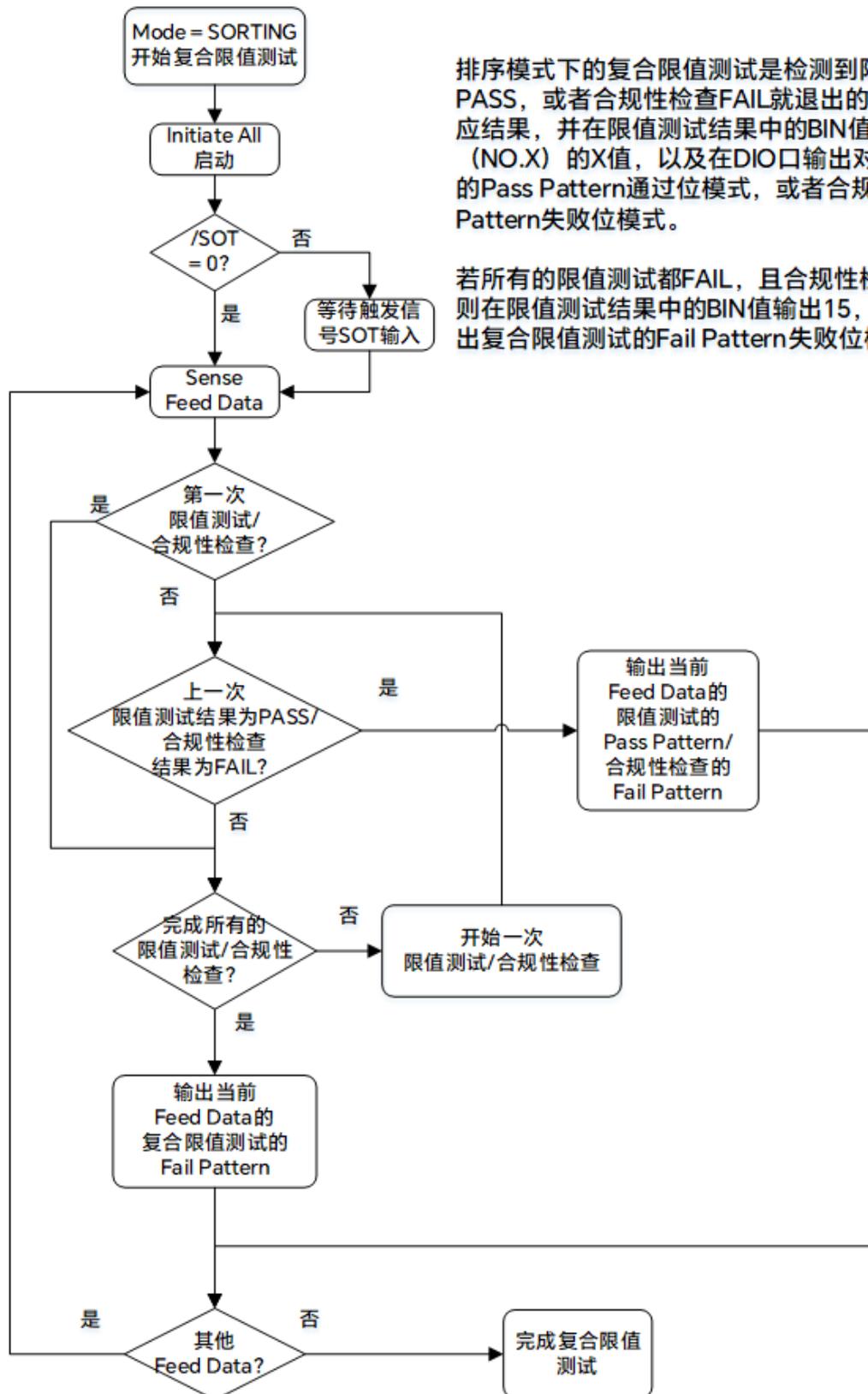
分级模式下的复合 限值测试流程图



分级模式下的复合限值测试是检测到结果FAIL就退出的测试，输出的结果FAIL可能是因为超出下限FAIL、因为超出上限FAIL或者合规性检查FAIL，并在限值测试结果中的BIN值输出对应索引（NO.X）的X值，以及在DIO口输出对应的Low Pattern、Up Pattern或者Fail Pattern失败位模式。

若所有的限值测试/合规性检查都PASS，则在限值测试结果中的BIN值输出00，并在DIO口输出复合限值测试的Pass Pattern通过位模式。

排序模式下的复合 限值测试流程图

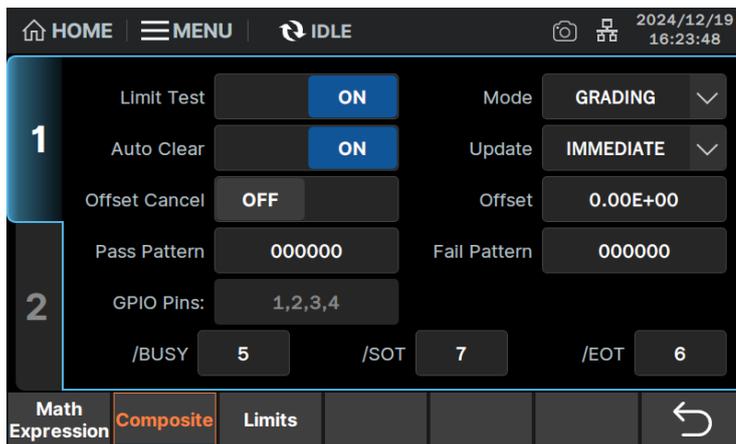


排序模式下的复合限值测试是检测到限值测试结果PASS，或者合规性检查FAIL就退出的测试，输出对应结果，并在限值测试结果中的BIN值输出对应索引（NO.X）的X值，以及在DIO口输出对应的限值测试的Pass Pattern通过位模式，或者合规性检查的Fail Pattern失败位模式。

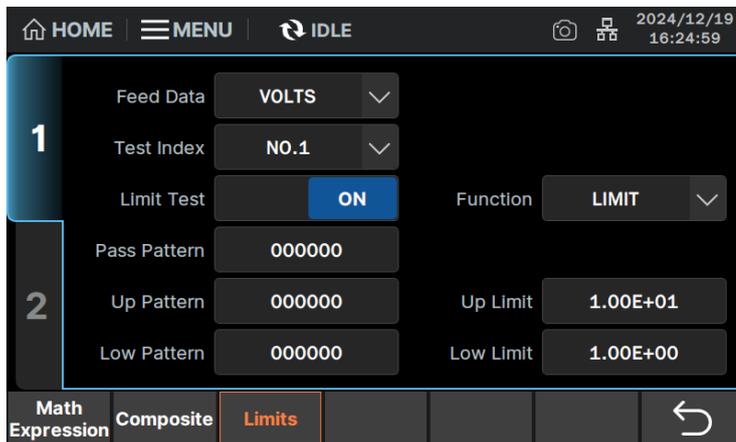
若所有的限值测试都FAIL，且合规性检查都PASS，则在限值测试结果中的BIN值输出15，并在DIO口输出复合限值测试的Fail Pattern失败位模式。

应用限值测试

- 参考 9.6.1 设置，首先在 **Function** > **Composite** 界面，设置复合限值测试参数，GPIO Pins 为 1,2,3,4 (只能通过远程指令输入, 详见命令:CALCulate[c]:DIGital:BIT pin), 表示 Digital I/O 针脚 1,2,3,4 输出测试结果位模式 pattern 的低四位, BUSY 为 5, EOT 为 6, SOT 为 7, 输入触发信号, 如下:



- 参考 9.6.2 设置，在 **Function** > **Limits** 界面，设置 NO.1-12 的各项限值测试/合规性测试，本示例设置 NO.1-5，表示为在一轮复合限值测试中分别对每个测量数据进行 5 次测试，测试上下限范围分别为 [1,10]、[2,9]、[3,8]、[4,7]、[5,6]，需要依次设置如下:



HOME MENU IDLE 2024/12/19 16:25:08

| | | | | |
|---|--------------|--------|-----------|----------|
| 1 | Feed Data | VOLTS | Function | LIMIT |
| | Test Index | NO.2 | | |
| | Limit Test | ON | | |
| 2 | Pass Pattern | 000000 | Up Limit | 9.00E+00 |
| | Up Pattern | 000000 | Low Limit | 2.00E+00 |
| | Low Pattern | 000000 | | |

Math Expression Composite Limits

HOME MENU IDLE 2024/12/19 16:25:16

| | | | | |
|---|--------------|--------|-----------|----------|
| 1 | Feed Data | VOLTS | Function | LIMIT |
| | Test Index | NO.3 | | |
| | Limit Test | ON | | |
| 2 | Pass Pattern | 000000 | Up Limit | 8.00E+00 |
| | Up Pattern | 000000 | Low Limit | 3.00E+00 |
| | Low Pattern | 000000 | | |

Math Expression Composite Limits

HOME MENU IDLE 2024/12/19 16:25:31

| | | | | |
|---|--------------|--------|-----------|----------|
| 1 | Feed Data | VOLTS | Function | LIMIT |
| | Test Index | NO.4 | | |
| | Limit Test | ON | | |
| 2 | Pass Pattern | 000000 | Up Limit | 7.00E+00 |
| | Up Pattern | 000000 | Low Limit | 4.00E+00 |
| | Low Pattern | 000000 | | |

Math Expression Composite Limits

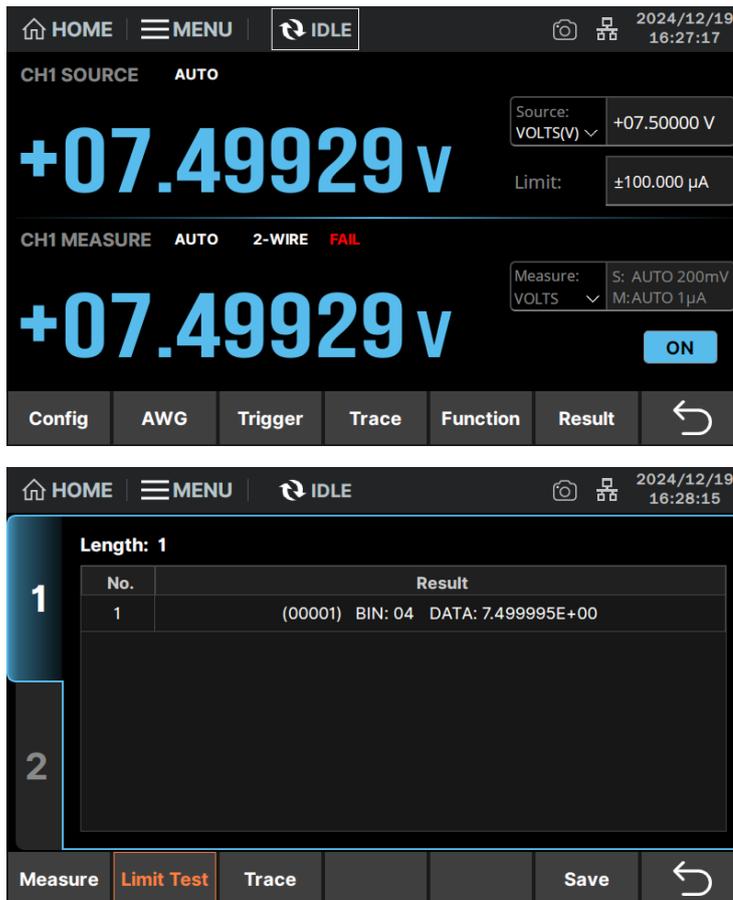
HOME MENU IDLE 2024/12/19 16:25:39

| | | | | |
|---|--------------|--------|-----------|----------|
| 1 | Feed Data | VOLTS | Function | LIMIT |
| | Test Index | NO.5 | | |
| | Limit Test | ON | | |
| 2 | Pass Pattern | 000000 | Up Limit | 6.00E+00 |
| | Up Pattern | 000000 | Low Limit | 5.00E+00 |
| | Low Pattern | 000000 | | |

Math Expression Composite Limits

3. 参考 10.4.6，配置 Digital I/O 针脚，其中引脚 Pin#1,2,3,4 的 Function 设置为 DIGITAL，引脚 Pin#5,6,7 设置为 TRIGGER。
4. 参考 9.2.2 应用直流源输出，以设置电压源为 7.5V 为例。
5. 启动触发系统，点击 **Initiate ALL**，此时会等待 SOT 信号从引脚 7 输入。
6. 从引脚 7 输入脉冲，作为 SOT 信号开始限值测试。
7. 限值测试完成后，可以在用户界面测量数据上方看到 **FAIL** / **PASS** 字样的测试结果，也可以在

Result > **Limit Test** 界面查看限值测试结果，如下：



如图所示，(00001) 表示第一个数据，BIN: 04 表示在该次的复合限值测试中的第 4 项限值测试中结束，因为测试数据 DATA 不在第 4 项限值测试设置的范围[4,7]内。

8. Digital I/O 针脚 1,2,3,4 输出测试结果位模式 pattern 可以通过连接示波器的数字通道等方式进行查看。

附录 C

初始化设置

SMM3000X 支持通过 **MENU** > **System** > **Reset Config**，上电状态 **MENU** > **System** > **Power-on State** 改为 RST 后上下电重启，以及远程指令 *RST，使设备初始化为初始设置状态。下面介绍系统的初始设置状态或出厂设置项目。

系统初始设置：

| 功能 | 位置 | 初始状态 |
|--------------------------|--|--|
| 电源线频率 | MENU > System > PLC | 50Hz |
| 蜂鸣器 | MENU > System > Sound | ON |
| 显示精度位数 | MENU > Display > Display Digits | 6.5 Digits |
| 屏幕背光亮度 | MENU > Display > BackLight Brightness | 90 |
| 屏幕保护 | MENU > Display > Screen Saver | Disable |
| 测量数据类型 | MENU > I/O > Format > SENSE | Voltage, Current, Resistance, Time, Status, Source |
| 数学/限值测试数据类型 | MENU > I/O > Format > Math/Limit | Data |
| 测量数据格式 | MENU > I/O > Format > Data Type | ASCII |
| 测量数据字节交换 | MENU > I/O > Format > Data Swap | OFF |
| DIO 功能 (pin.1-12) | MENU > I/O > DIO > Function | DIGITAL |
| DIO 输出脉冲宽度 (pin.1-12) | MENU > I/O > DIO > Output Pulse Width | 100 μ s |
| DIO 极性 (pin.1-6) | MENU > I/O > DIO > Polar | NEGATIVE |
| DIO 极性 (pin.7-12) | MENU > I/O > DIO > Polar | POSITIVE |
| DIO 输出触发类型 (pin.1-6) | MENU > I/O > DIO > Output trigger type | EDGE |

源/表配置初始设置:

| 功能 | 位置 | 初始状态 |
|------------------|---|---|
| 源输出模式 | 用户界面 Source 栏 | VOLTS(V) |
| 电压源设置值 | 用户界面 Source 栏右侧 | 0 V |
| 电压源时 Limit 值 | 用户界面 Limit 栏右侧 | $\pm 100 \mu\text{A}$ |
| 电流源设置值 | 用户界面 Source 栏右侧 | 100 μA |
| 电流源时 Limit 值 | 用户界面 Limit 栏右侧 | 0 V |
| 测量模式 | 用户界面 Measure 栏 | AMPS(I) |
| 电压源量程模式 | Measure > Source Volts | AUTO |
| 电压源量程 | Measure > Source Volts | 200 mV |
| 电流源量程模式 | Measure > Source Amps | AUTO |
| 电流源量程 | Measure > Source Amps | 1 μA |
| 测量速度 | Measure > Source Amps | AUTO (0.01 PLC/166.7 μs) |
| 电压测量模式 | Measure > Measure Volts | AUTO |
| 电压测量量程 | Measure > Measure Volts | 200 mV |
| 电流测量模式 | Measure > Measure Amps | AUTO |
| 电流测量量程 | Measure > Measure Amps | 1 μA |
| 电阻测量模式 | Measure > Measure ohms | OFF |
| 电阻测量 AUTO 模式量程下限 | Measure > Measure ohms > AUTO | 2 Ω |
| 电阻测量 AUTO 模式量程上限 | Measure > Measure ohms > AUTO | 200 M Ω |
| 电阻测量 FIXED 模式量程 | Measure > Measure ohms > FIXED | 2 Ω |
| 正负限值设置 | Config > Source > Limit for Each Polarity | OFF |
| 自动输出开启 | Config > Source > AutoOutput-ON | ON |
| 自动输出关闭 | Config > Source > AutoOutput-OFF | OFF |
| OVP/OCP | Config > Source > OVP/OCP | OFF |
| 高电容模式 | Config > Source > High Capacitance | OFF |
| 低电平端子状态 | Config > Source > Low Terminal State | GROUND |

| | | |
|------------------|--|------------|
| 输出关闭状态 | Config > Source > Output Off | NORMAL |
| 输出滤波器开关 | Config > Source > Output Filter | OFF |
| 自动设置输出 滤波器开关 | Config > Source > Output Filter > Automatic Filter | OFF |
| 输出滤波器时间 常数 | Config > Source > Output Filter > Time Constant | 0 |
| 源等待控制开关 | Config > Source > Wait Control | OFF |
| 源等待控制时间 自动设置 | Config > Source > Wait Control > Automatic | OFF |
| 源等待控制时间 增益 | Config > Source > Wait Control > Gain | 0 |
| 源等待控制时间 偏移 | Config > Source > Wait Control > Offset | 0 |
| 电阻补偿 | Config > Measure > R Compen | OFF |
| 测量电流量程自动 更改 | Config > Measure > Current Auto Ranging | NORMAL |
| 测量电流量程自动 更改比率 | Config > Measure > Current Auto Ranging > Threshold | 0% |
| 测量电压量程自动 更改 | Config > Measure > Voltage Auto Ranging | NORMAL |
| 测量电压量程自动 更改比率 | Config > Measure > Voltage Auto Ranging > Threshold | 0% |
| 感测设置 | Config > Measure > Sensing Type | 2-WIRE |
| 显示精度位数 | Config > Measure > Display Digits | 6.5 Digits |
| 测量等待控制开关 | Config > Measure > Wait Control | OFF |
| 测量等待控制时间 自动设置 | Config > Measure > Wait Control > Automatic | OFF |
| 测量等待控制时间 增益 | Config > Measure > Wait Control > Gain | 0 |
| 测量等待控制时间 偏移 | Config > Measure > Wait Control > Offset | 0 |

扫描初始设置:

| 功能 | 位置 | 初始状态 |
|--------|--|-------------------------------|
| 脉冲开关 | AWG > Pulse > Pulse | OFF |
| 脉冲峰值 | AWG > Pulse > Peak | 200 mV (电压源) / 50 mA (电流源) |
| 脉冲延迟 | AWG > Pulse > Delay | 0 s |
| 脉冲宽度 | AWG > Pulse > Width | 50 μ s |
| 脉冲基础电流 | AWG > Pulse > Basic | 100 μ A |
| 扫描源开关 | AWG > Sweep > Sweep | OFF |
| 扫描模式 | AWG > Sweep > Sweep Type | LINEAR SINGLE |
| 扫描开始值 | AWG > Sweep > Start | 0 |
| 扫描结束值 | AWG > Sweep > Stop | 0 |
| 扫描点数 | AWG > Sweep > Points | 1 |
| 列表扫描开关 | AWG > List > List | OFF |
| 列表值 | AWG > List > No./ Value | No.1/ 0 |
| 扫描方向 | AWG > Sweep Setting > Sweep Direction | UP |
| 扫描量程 | AWG > Sweep Setting > Sweep/List Ranging | BEST |
| 扫描后输出值 | AWG > Sweep Setting > Output After Sweep/List | START VALUE |

触发系统初始设置:

| 功能 | 位置 | 初始状态 |
|-------------------|--|------------|
| 触发模式 | Trigger > Trigger > Trigger | AUTO |
| TRIGGER 层 触发计数 | Trigger > Config > Layer 选择 TRIGGER > Count | 1 |
| ARM 层 触发计数 | Trigger > Config > Layer 选择 ARM > Count | 1 |
| Bypass 旁路开关 | Trigger > Config > Bypass | OFF |
| 触发源 | Trigger > Config > Trigger Source | AUTO |
| 触发周期 | Trigger > Config > Period | 10 μ s |

| | | |
|--------|--|------|
| 触发延迟 | Trigger > Config > Trigger Delay | 0 s |
| 触发输出开关 | Trigger > Config > Trigger Output | OFF |
| 触发输出信号 | Trigger > Config > Trigger Output Signal | EXT1 |

限值测试初始设置：

| 功能 | 位置 | 初始状态 |
|-------------------------|--------------------------------------|-----------|
| 复合限值测试开关 | Function > Composite > Limit Test | ON |
| 复合限值测试模式 | Function > Composite > Mode | GRADING |
| 复合限值测试结果自动清除 | Function > Composite > Auto Clear | ON |
| 复合限值测试结果输出时间模式 | Function > Composite > Update | IMMEDIATE |
| 测试数据偏移开关 | Function > Composite > Offset Cancel | OFF |
| 测试数据偏移量 | Function > Composite > Offset | 0 |
| GRADING 模式的通过位模式 | Function > Composite > Pass Pattern | 000000 |
| SORTING 模式的失败位模式 | Function > Composite > Fail Pattern | 000000 |
| 输出位模式的 DIO 口 | Function > Composite > GPIO Pins | 无 |
| 输入 SOT (测试开始) 信号的 DIO 口 | Function > Composite > /SOT | 0 (无) |
| 输出 BUSY (测试中) 信号的 DIO 口 | Function > Composite > /BUSY | 0 (无) |
| 输出 EOT (测试结束) 信号的 DIO 口 | Function > Composite > /EOT | 0 (无) |
| 限值测试数据类型 | Function > Limits > Feed Data | VOLTS |
| 限值测试开关 | Function > Limits > Limit Test | OFF |
| 限值测试功能 | Function > Limits > Function | LIMIT |
| 限值测试上限值 | Function > Limits > Up Limit | 1 |
| 限值测试下限值 | Function > Limits > Low Limit | -1 |
| SORTING 模式的通过位模式 | Function > Limits > Pass Pattern | 000000 |

| | | |
|------------------------------|--|--------|
| GRADING 模式的 超出上限失败位 模式 | Function > Limits > Up Pattern | 000000 |
| GRADING 模式的 低于下限失败位 模式 | Function > Limits > Low Pattern | 000000 |
| 合规性检查失败判 断方法 | Function > Limits > Function 选择 COMPLIANCE > Fail on | IN |
| 合规性检查失败位 模式 | Function > Limits > Function 选择 COMPLIANCE > Fail Pattern | 000000 |

数学运算初始设置：

| 功能 | 位置 | 初始状态 |
|----------|--|---|
| 数学运算开关 | Function > Math Expression > Status | OFF |
| 数学运算结果单位 | Function > Math Expression > Unit String | “W” |
| 选中的数学表达式 | Function > Math Expression 下半栏 | “POWER” (VOLT * CURR) |
| 数学表达式目录 | Function > Math Expression 下半栏 | “OFFCOMPOHM” “POWER” “VARALPHA” “VOLTCOEF” |

迹线统计初始设置：

| 功能 | 位置 | 初始状态 |
|-----------------|---------------------------------|----------|
| 迹线缓冲区 采集数据类型 | Trace > Buffer > Feed Data | SENSE |
| 迹线缓冲区 写入模式 | Trace > Buffer > Buffer Control | NEVER |
| 迹线缓冲区大小 | Trace > Buffer > Buffer Size | 100,000 |
| 迹线统计数据格式 | Trace > Buffer > Data | MEAN |
| 时间戳格式 | Trace > Buffer > Timestamp | ABSOLUTE |

不会因 Reset Config 而改变的设置：

| 功能 | 位置 | 出厂默认设置 |
|-----------|-------------------------------|----------------|
| SCPI 指令集 | MENU > System > SCPI | Default |
| DHCP | MENU > I/O > LAN > DHCP | OFF |
| IP 地址 | MENU > I/O > LAN > IP Address | 169.254.244.13 |
| 子网掩码 | MENU > I/O > LAN > Net Mask | 255.255.0.0 |
| 默认网关 | MENU > I/O > LAN > Gateway | 0.0.0.0 |
| Auto DNS | MENU > I/O > LAN > Auto DNS | OFF |
| DNS1、DNS2 | MENU > I/O > LAN > DNS | 0.0.0.0 |
| VNC 端口 | MENU > I/O > VNC > Port | 5900 |
| GPIB 地址 | MENU > I/O > GPIB > Address | 30 |
| 语言 | MENU > Display > Language | English |



关于鼎阳

鼎阳科技 (SIGLENT) 是通用电子测试测量仪器领域的行业领军企业, A 股上市公司。

2002 年, 鼎阳科技创始人开始专注于示波器研发, 2005 年成功研制出鼎阳第一款数字示波器。历经多年发展, 鼎阳产品已扩展到数字示波器、手持示波表、函数/任意波形发生器、频谱分析仪、矢量网络分析仪、射频/微波信号源、台式万用表、直流电源、电子负载等基础测试测量仪器产品, 是全球极少数能够同时研发、生产、销售数字示波器、信号发生器、频谱分析仪和矢量网络分析仪四大通用电子测试测量仪器主力产品的厂家之一, 国家重点“小巨人”企业。同时也是国内主要竞争对手中极少数同时拥有这四大主力产品并且四大主力产品全线进入高端领域的厂家。公司总部位于深圳, 在美国克利夫兰、德国奥格斯堡、日本东京成立了子公司, 在成都成立了分公司, 产品远销全球 80 多个国家和地区, SIGLENT 已经成为全球知名的测试测量仪器品牌。

联系我们

深圳市鼎阳科技股份有限公司
全国免费服务热线: 400-878-0807
网址: www.siglent.com

声明

 是深圳市鼎阳科技股份有限公司的注册商标, 事先未经允许, 不得以任何形式或通过任何方式复制本手册中的任何内容。
本资料中的信息代替原先的此前所有版本。技术数据如有变更, 恕不另行通告。

技术许可

对于本文档中描述的硬件和软件, 仅在得到许可的情况下才会提供, 并且只能根据许可进行使用或复制。

