

Shizuku电流电压表

本体用户界面使用说明

V1.00.29

欢迎使用 Shizuku电流电压表，本文档将介绍本产品的使用方法和注意事项，请在仔细阅读本文档后将此文档妥善保存，以备日后查阅。

0.0 警告

- 1 在快充触发后，禁止在任何接口接入不能承受高压的设备。
- 2 当仪表正在监控两个接口（一个输入，一个输出）间的电压和电流时，禁止再在其他接口接入任何设备
- 3 在使用完PD触发/监控功能后，请将右下角PD通讯开关拨回OFF位置。
- 4 作者不承担由于误操作造成的一切后果。

0.1 版本与更新

由于仪表功能极多且软硬件更新频繁，说明书随时可能更新，请知悉。对于软硬件的最新更新，请在 [官网](#) 上查看。

0.2 修订历史

同步至V1.00.29 20200526:

1. 完善负载控制的说明。
2. 更改自动测试示意图。

0.3 结构

0.4 电流方向

仪表能够检测从USB-A公头到母头，母头到公头的双向电流。

仪表能够检测从USB-Type-C输入到输出，输出到输入的双向电流，故使用时无须区别Type-C输入和输出。

仪表可检测从Type-C输入到USB-A母口的电流，这种情况一般用于PD触发后。

但仪表不可检测到从Type-C输出到USB-A母口的电流。

0.5 通用操作逻辑

在除主界面的各个菜单中，单击中键均为确认，双击中键为退出，左右键为调整选择，后面的说明中不再赘述。

1.0 主界面

主界面分为五屏，短按中键相互切换，他们的作用如下：



1.0.1

第一屏：左侧大字体从上到下分别为：当前电压，当前电流，当前统计组的累计能量，当前统计组的累计容量，当前统计组已运行的时间。右上角的小字体从上到下分别显示：板端温度，数据组号，当前负载的等效电阻。右下角三个图标，从上到下分别为：联机口的连接状态，模块的连接状态，lua脚本的执行状态。



1.0.2

第二屏左侧大字体，从上到下分别显示：D+电压，D-电压，电源电压，电源电流，电源功率。右上角小字体部分显示当前可能正在运行的协议。

由于表头本身存在功耗，且表头测量位置与输入输出口位置有内阻，输入口和输出口上的电压和电流以及功率和测得值有偏差，经过计算补偿后的电流电压及功率在右下角显示。



1.0.4

第四屏为大字体显示的电压电流功率及温度。

第五屏为黑屏，该屏下屏幕背光关闭，仅进行容量能量统计工作，用于降低功耗以提高统计精度，该模式下典型功耗为0.4mA@5V。

2.0 菜单

由于仪表功能极多，在主界面下通过按键操作可进入4个菜单：

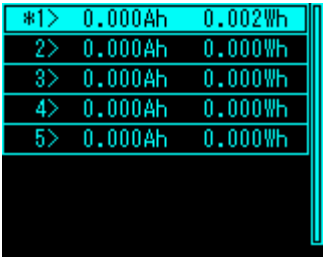
1. 设置菜单，长按中键进入。
2. 左短菜单，短按左键进入。其子菜单包括快充触发，协议枚举，E-mark线缆读取，线缆内阻测试等。

- 3. 左长菜单，长按左键进入。其子菜单包括lua脚本执行，离线数据记录，USB存储挂载等。
- 4. 右短菜单，短按右键进入。这个菜单主要管理扩展模块及其相关功能。

2.1 设置菜单



2.1.1 设置菜单>切换组



仪表支持5个统计组之间的切换，通常用于多个测试交替进行时。该选项可在数据组间切换。

2.1.2 设置菜单>清除组

清除当前统计组。

2.1.3 设置菜单>时间设置

仪表在闲置时可作为时钟使用，该选项可以设置时间。该选项也决定读写文件，lua脚本读取到的系统时间。

2.1.4 设置菜单>记录门限

该选项用于定义仪表统计数据的门限电流，当电流值大于该电流时，统计持续进行，当小于该电流时，统计停止，统计定时器也停止。设置范围为0mA-200mA，设置为0mA即视为永远进行统计，可将微弱电流也纳入统计范围。

2.1.5 设置菜单>待机时钟设置



该选项用于进行待机时钟相关设置。

在用户无操作，且后端电流小于记录门限时，系统将进入待机时钟模式。

启用/禁用待机时钟

启用或禁用在主界面空闲一段时间后进入待机时钟的行为。

待机时间

设置进入待机时钟的时间。

2.1.6 设置菜单>屏幕与读数

启用屏幕待机	屏幕待机时间
屏幕待机时间	亮度设置
亮度设置	待机亮度设置
待机亮度设置	主屏幕读数刷新速度
主屏幕读数刷新速度	使用华氏度显示温度
使用华氏度显示温度	启用等效电阻大字显示
启用等效电阻大字显示	显示方向设置
显示方向设置	禁用近0电压抹除

启用/禁用屏幕待机

启用或禁用屏幕在一段时间后自动变暗的行为。

屏幕待机时间

设置屏幕暗待机的时间。

亮度设置

设置屏幕的亮度。

待机亮度设置

设置屏幕处于暗待机状态时的亮度。

主屏幕读数刷新速度

设置主界面读数的刷新速度。

使用华氏/摄氏显示温度

设置温度显示的单位。

启用/禁用等效电阻大字显示

选择在主界面第四屏最后一项是显示等效电阻还是显示温度。

显示方向设置

禁用自动旋转
默认显示方向
启用按键自动翻转

启用/禁用自动旋转

启用或禁用根据重力方向的自动旋转。

默认显示方向

当自动旋转未启用时，设置显示的方向。

启用/禁用按键自动翻转

当屏幕自动旋转启用时，设置按钮位置是否随显示方向对调。

2.1.7 设置菜单>声音设置

启用/禁用按键音

启用/禁用按键音。

启用/禁用提示音

启用/禁用提示音。

启用/禁用警告音

启用/禁用警告音。

2.1.8 设置菜单>个性化设置

主题色

设置界面的主题色。

2.1.9 设置菜单>Language

设置语言

2.1.10 设置菜单>清除所有组

清除所有数据组

2.1.11 设置菜单>恢复出厂设置

可恢复出厂设置。

2.1.12 设置菜单>校准

用户不得进入该选项。

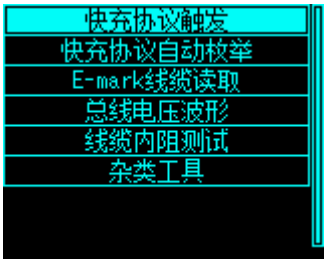
2.1.13 设置菜单>系统信息

查看显示软件版本，作者,供应商,厂商，批号信息。

2.1.14 设置菜单>Developer Tools

用户不得进入该选项。

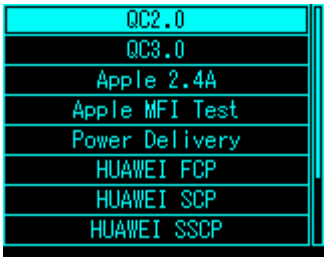
2.2 左短菜单



在主界面短按左键进入此菜单。

2.2.1 快充协议触发

本仪表支持QC2.0/QC3.0, Apple 2.4A, PD, Huawei FCP/SCP, VOOC/DASH恒压模式, Samsung AFC, 触发。



警告

一旦进入了快充触发界面，所有的操作都需谨慎进行，禁止接入不能承受高压的设备，在使用该功能的过程中，由于误操作造成的损失作者不予承担。

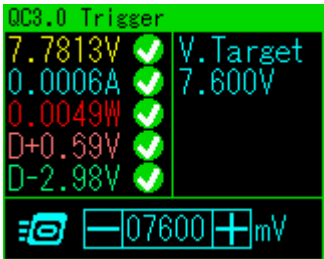
QC2.0



QC2.0模式下，用户通过左右键选定想要触发的电压，左边的电压电流等状态信息用于确认各项数据是否已经达到指定值。

双击中键可回到主界面，所触发的电压保持。

QC3.0



QC3.0模式下，用户通过左右键增减电压（200mV一阶）。

双击中键可回到主界面，所触发的电压保持。

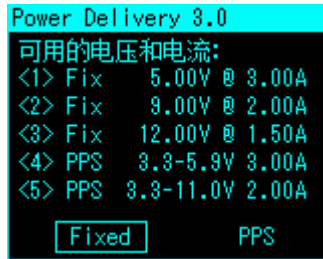
Power Delivery 2.0/3.0

本设备支持PD触发，但为避免触发功能干扰充电头和手机之间的正常通讯，该功能默认应关闭。

将屏幕右下侧的拨动开关拨到“ON”位置以启用该功能。在使用完后，应将其拨回“OFF”位置。

使用Type-C to Type-C线缆连接仪器和充电器，若操作无误，仪表将启动，用户进入快充触发界面，选择Power Delivery，此时仪表会向充电头发送复位消息，仪表将重启，重启后，仪表将报告充电头所支持的电压及该电压等级下的最大电流。

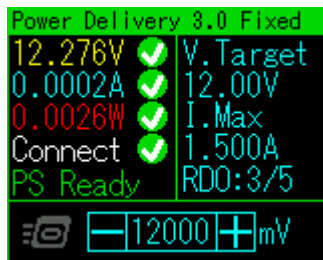
您也可以在上电时按住中键快速进入PD触发模式，此快捷键可方便应用于批量测试中。



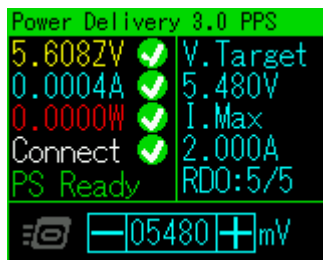
上图为某设备的报文。

该设备支持PD3.0，并支持PPS，通过左右键选择模式，Fixed为固定电压（1,2,3,4），PPS为可调电压模式（4,5）。

并不是所有PD适配器都具有PPS功能，即使是PD3.0适配器，PPS也是可选的，对于不带PPS功能的适配器，仅有固定电压可选择。



固定电压模式下，用户可通过左右键请求相应的电压。



PPS模式下，用户可通过左右键选择需要的电压值（20mV分辨率）。

双击中键可退出PD触发，触发的电压将保持。

HuaWei FCP

操作方法同QC2.0。

Samsung AFC

操作方法同QC2.0。

HuaWei SCP

操作方法同QC3.0。

HuaWei SSCP

操作方法同QC3.0。

VOOC/DASH/WARP CV

操作方法同QC3.0。

Super VOOC

需要特别注意的是，**Super VOOC需要后端接大于500mA的负载进行诱骗**，且Super VOOC仅有10.5V一档电压。

操作方法同QC2.0。

2.2.1 快充协议释放

在QC2.0/3.0, FCP, AFC, PD,(S)VOOC,(S)SCP触发后，若想要放弃所触发的电压，应进入左短菜单后选择快充协议释放。。

2.2.2 快充协议自动枚举

自动枚举模式下，仪表会依次尝试各种协议，将测试结果显示在屏幕上，红色为不支持，绿色为支持，在测试过程中，禁止在后端接入任何设备。



2.2.3 E-mark线缆读取



使用任意电源供电（不占用Type-C口即可，推荐使用独立供电），**打开PD通讯开关**，进入该模式，接入被测线缆悬空即显示结果。

屏幕上方为当前通讯的CC引脚，E-Mark芯片传回的裸数据。

下方为解析，提供线缆的类型，品牌，软硬件版本，规格等信息。

该界面大约1秒刷新一次，可热插拔使用，方便进行批量测试。

双击中键可退出该模式，退出后请记得关闭PD通讯开关。

2.2.4 总线电压波形

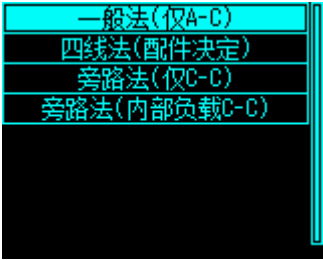
表头支持显示总线上的电压波形（交流耦合）。

最高采样率为3.2Msps，带宽1.6MHZ，适用于查看大多数充电器的纹波，但由于移动电源的工作频率较高，部分移动电源可能无法查看。

右上角示数为纹波频率，右下角示数为峰峰值。

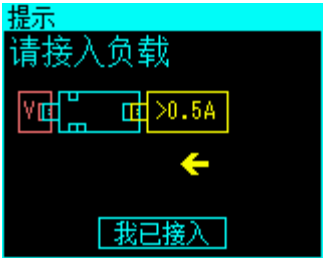
可通过左右键调整采样频率，短按中键暂停或继续。

2.2.5 线缆内阻测试



2.2.5.1 线缆内阻测试>一般法(仅A-C)

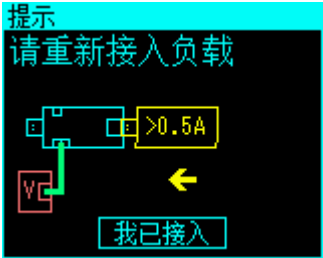
一般法通过比较相同电流负载下，接入线缆和不接入线缆的情况的压差来计算线缆内阻。



第一步通过A口接入一个电源，并在后端接入大于0.5A的**恒流负载**。



中键确认“我已接入”后从电源端拔掉表头。



然后通过**被测A-C线缆**连接表头和电源，并在后端接入**和刚才相同的负载**。



屏幕上显示结果。

2.2.5.2 线缆内阻测试>四线法(配件决定)

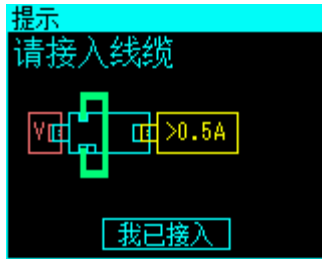
本设备仅提供该测试方法的软件实现，使用方法请向相应配件提供商索取。

2.2.5.3 线缆内阻测试>旁路法(仅C-C)

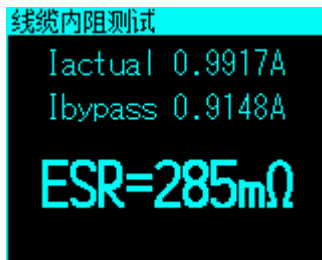
该方法仅能测量C-C线缆正极连线的内阻，并通过该值推算整体线缆的内阻，一般情况下，线缆的正极和负极具有相同的线径和材料，故结果一般情况下可靠。



第一步通过A口接入一个电源，并在后端接入大于0.5A的**恒流负载**。



然后接入**待测C-C线缆**，中键确认“我已接入”。

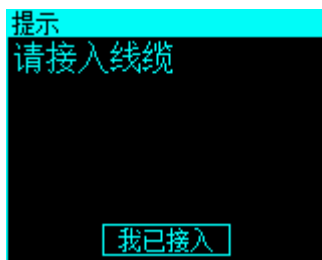


屏幕上显示结果。

此时可以多次替换待测C-C线缆进行批量测试。

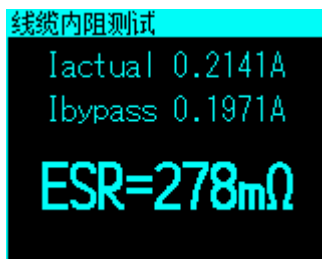
2.2.5.4 线缆内阻测试>旁路法(内部负载C-C)

该方法与2.2.5.3原理一样，不同的是表头将启用**内部小负载**代替外部负载，测试更方便。



第一步通过A口接入一个电源，进入该选项，提示“请接入线缆”。

接入被测C-C线缆后，中键确认“我已接入”。



屏幕上显示结果。

此时可以多次替换待测C-C线缆进行批量测试。

2.2.6 杂类工具



2.2.6.1 Dash线缆数据读取



将Dash/Warp/VOOC线缆的**A端接头接入表头A母口处**。

程序将读取线缆内容。

该界面自动刷新，双击退出。

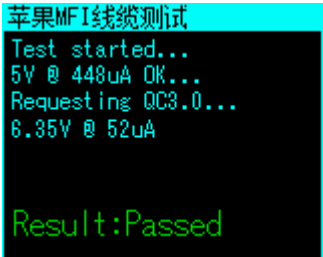
2.2.6.2 Apple充电器数据读取



通过C-C线缆连接被测苹果充电器与表头(PD通讯开关需要打开)。

选择此选项后，等几秒钟，程序将显示充电器内容，双击退可退出。

2.2.6.3 苹果MFI线缆测试



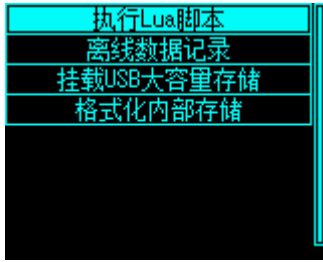
连接**支持QC3.0**的电源，进入该选项，几秒钟后出现结果。

请注意这个方法有效性已经不明。

2.2.6.4 Apple 2.4A

该选项为辅助功能，用于应用苹果识别电压在D+D-上，加速苹果设备充电速度。

2.3 左长菜单



在主界面长按左键进入左长菜单。

2.3.1 执行lua脚本

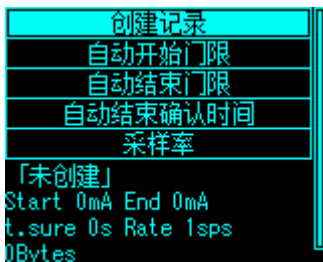
选择内部存储0:/lua/user内的脚本执行。

关于lua脚本的详细内容，请移至[lua二次开发概览](#)。

2.3.2 离线数据记录

表头支持将电流电压等数据记录到内部存储，数据采集完后可用上位机打开。

离线记录文件在内部存储0:/record/目录内。



2.3.2.1 创建/停止记录

创建/手动停止记录。

2.3.2.2 自动开始门限

设置记录创建后自动开始的电流门限，设为0mA即为创建后立刻开始。

2.3.2.3 自动结束门限

设置记录自动停止的电流门限。设为0mA即为永远不自动停止。

2.3.2.4 自动结束确认时间

设置自动结束判断需要的时间，被测设备只有在这个时间内的电流消耗一直小于自动结束门限，才触发自动结束。

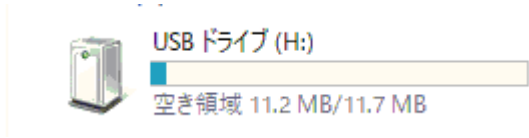
2.3.2.5 采样率

设置离线记录的采样率，采样率越高，细节越多，但消耗空间更多。

可在1-100sps内设置。

2.3.3 挂载/卸载USB大容量存储

挂载/卸载内部存储为USB大容量存储设备。



用户可以访问内部存储，读取离线记录，拷入lua脚本，拷入固件进行固件升级等。

2.3.4 格式化内部存储

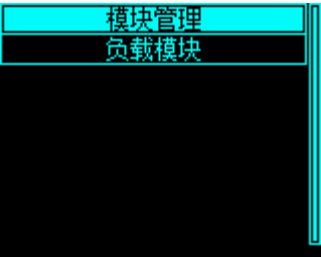
格式化内部存储。

2.4 右键菜单

在主界面右键进入右键菜单。

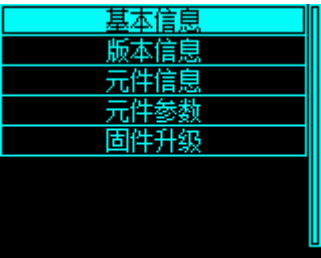
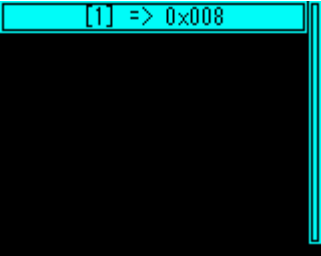
用户通过此菜单使用和管理模块功能。

目前暂时只有负载模块(且只有一种,SM-LD-01)。



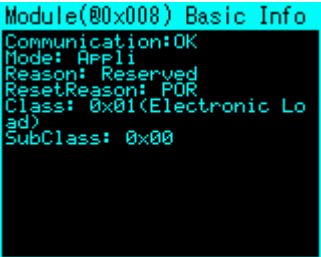
2.4.1 模块管理

进入模块管理后，选择目标模块：



2.4.1.1 基本信息

显示模块的基本信息。



2.4.1.2 版本信息

显示模块的版本信息。

```
Module(00x008) Version
Communication:OK
Model: SM-LD-00
Vendor: yanke928
Manuf: yanke928
Design: yanke928
Custom: yanke928
HW_VER: V1.00.00
PL_VER: V1.00.00
SW_VER: V1.00.01
S/N: 002C0008414157092037
3035
Manu_Date: <Empty>
```

2.4.1.3 元件信息

列举模块内部的各元件。

```
Module(00x008) Element
Communication:OK
ELoad "ELoad 0"
T.Sensor "TSen_Mosfet"
T.Sensor "TSen_MCU"
V.Sensor "VSen_Fan"
V.Sensor "VSen_VBUS"
V.Sensor "VSen_V3V3"
Buzzer "Buzz 0"
Fan "Fan 0"
```

2.4.1.4 元件参数

显示模块内部的各元件的参数。

ELoad	"ELoad 0"
T.Sensor	"TSen_Mosfet"
T.Sensor	"TSen_MCU"
V.Sensor	"VSen_Fan"
V.Sensor	"VSen_VBUS"
V.Sensor	"VSen_V3V3"
Buzzer	"Buzz 0"
Fan	"Fan 0"

选择一个元件可查看参数：

```
Module0008H Element0080H
PATH: UBUS0(+)=>GND(-)
DriverMode: Desc Based
V: 0.50~26.00V
I: 0.05~6.00A
P: 0.00~100.00W
T: 253.1~373.1K
Periph: Ub.Sen Tm.Sen Vf.
Sen Fan Buzz
OP Mode: WriteDuty I.Full
=8.8A D.Full=48000 Int1=1
3H Int2=00H Msk1=19H Msk2
=00H
```

2.4.1.5 固件升级

对模块进行固件升级。

如有模块的固件更新，将会在官网发布。用户需要将模块的固件拷入内部存储后执行模块固件升级。

```
模块固件更新
Entering Bootloader...
FW_Ver: V1.00.01
Opening SM-LD-00.bin...
Reading ALGOR...
Sending chunks...
Begin verify...OK
Resetting target...
APP running.
FW_Ver now: V1.00.01

Upgrade Success
```

2.4.2 负载模块

此选项可使用负载模块的各项功能。



2.4.2.1 恒流模式



设置好负载电流和保护电压后，选择“启动负载”可启动恒流模式。

下方显示各状态信息，以及负载模块的参数。

2.4.2.2 恒功率模式



设置好负载功率和保护电压后，选择“启动负载”可启动恒功率模式。

下方显示各状态信息，以及负载模块的参数。

2.4.2.3 斜坡模式

斜坡模式将从低到高对被测设备加上恒流负载。

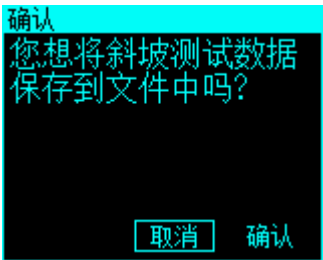
进入斜坡模式，首先根据提示设置参数：

起始电流：开始时的电流值。

结束电流：结束时的电流值，应大于起始电流。

上升速度：指定测试时电流上升的斜率。

保护电压：指定测试时允许的被测设备的最低电压，若电压低于此设置值，则测试停止。



设置完参数后，设备会询问您是否将测试数据保存到文件。

选择确认，表头会在内部存储创建一个离线记录，记录文件在测试完成后可被上位机读取以供分析。



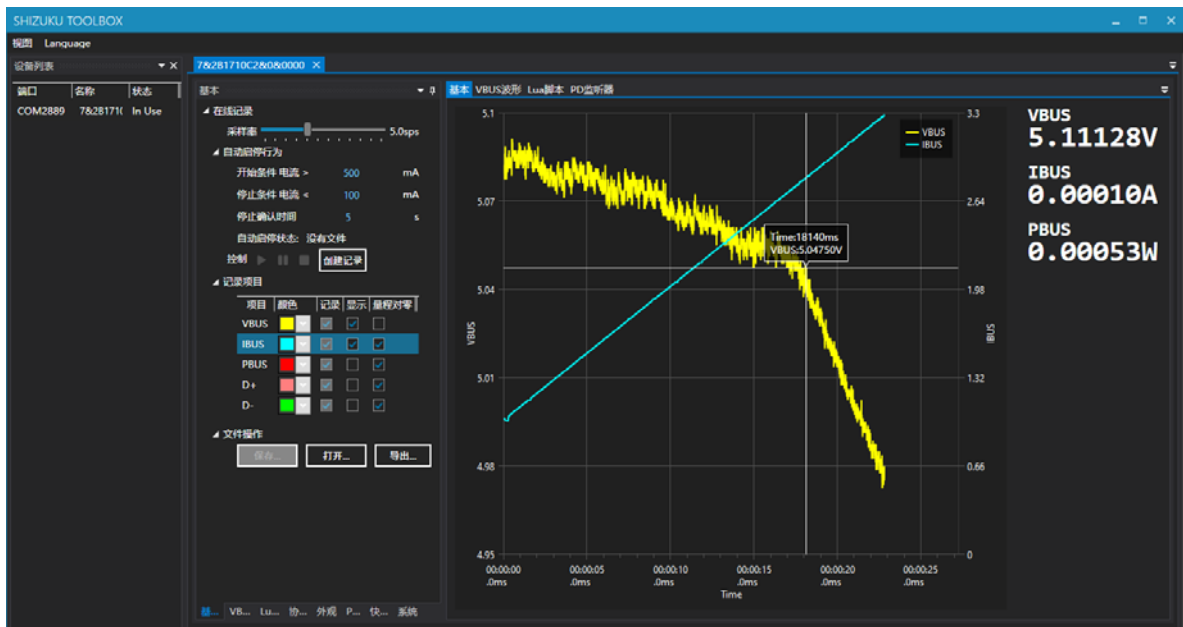
确认后，进入运行界面，左边显示当前的电流电压读数，右边显示设置的参数。

您可以进入“VBUS波形”查看VBUS波形随负载变化的变化。选择“停止”可手动停止测试。

等待下方进度条走完后，测试即完成。

结束后会弹出一电流电压对时间的图像，双击可退出。

如果您只是想了解被测设备的大概的电流电压图像，则可不保存文件，若您想对测试数据进行分析，则必须在刚才的对话框中选择确认。



使用和离线记录打开一样的方式，在上位机中打开斜坡测试的记录文件如上图所示。可对数据进行分析
和导出。关于上位机的完整用法，请参见 PC端使用说明。

2.4.2.4 负载控制器设置

可设置负载控制器的行为。



截断时..



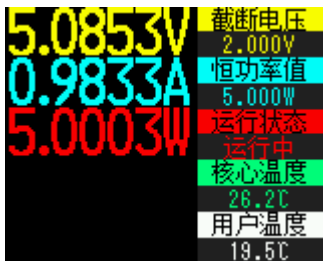
设置在被测设备电压低于所设置的保护电压时负载控制器的行为。若选择“等待电压上升”，则负载不会完全关闭，当电压回升到保护电压之上，或者插入新的被测设备时，负载将自动重启。若选择“完全关闭”，则检测到截断时，完全关闭负载，负载不会自动重启。

2.4.2.5 Load Controller Info

查看负载模块的软件控制层信息，必要时用于故障排除。

2.4.2.5 负载扩展主屏幕

若有负载模块连接，主界面则会多出一页，显示负载相关的设置及状态：



大部分内容都无需赘述。

核心温度 指负载功率MOS管的温度。

用户温度 指用户温度传感器的读数，用户温度传感器接在负载的 NTC 插座上，通常贴在被测设备上监控被测设备的温度。关于此配件，请参考：[SM-LD-00](#)

3.0 其他

3.1 关于USB3.1

这里USB3.1指USB3.1 Gen1及Gen2。

仪表有对USB3.1的**部分**支持，宣传中并未对USB3.1提及，因为**不保证通过所有USB3.1设备的超高速信号**。

由于仪表带来了USB3.1一定的额外走线长度，信号衰减，导致兼容性不佳，如果您无论如何都要使用仪表测量USB3.1设备，请考虑以下建议以提高成功可能：

- 1.通过Type-A口测试USB3.1设备，请选择尽可能短且优质的数据线。
- 2.通过Type-C口测试USB3.1设备，请选择尽可能短且优质的数据线。并且避免使用2根数据线连接导致总连线过长，请至少将一端的数据线使用Type-C公转公转接头代替，必要时两端都需要使用Type-C公转公转接头代替。