

ChargerLAB POWER-Z KT002 电流电压表使用说明

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 结构

0.3 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 输入口到输出口，输出口到输入口的双向电流。

仪表可检测从 Type-C 输入口到 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 输出口到 USB-A 母口的电流。

0.4 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，输入和输出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

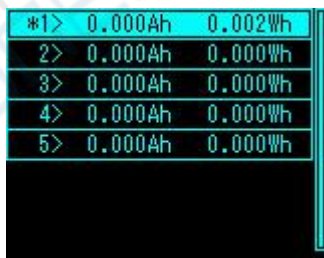
由于仪表功能极多，在主界面下通过按键操作可进入 4 个菜单：

- 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	高度设置
高度设置	待机高度设置
待机高度设置	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



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。

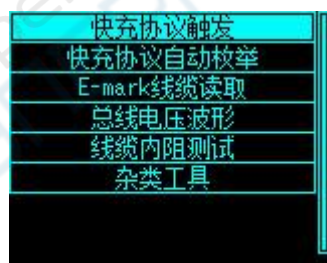
2.1.13 设置菜单>系统信息

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

```
E-mark线缆读取
当前连接的CC引脚: CC1
ID Header VDO: 0x1800060f
Cert Stat VDO: 0x0000021e
Product VDO: 0x00000000
Cable VDO: 0x0b082032
Vconn引脚上的电流: 4.8mA
无源线缆 JoinSoon
双接头线缆 硬件0H 固件bH
20V@3A USB3.2-Gen2 ~1m
```

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

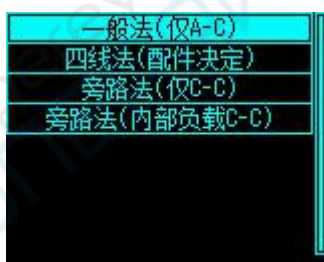
表头支持显示总线上的电压波形（交流耦合）。

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 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。

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。

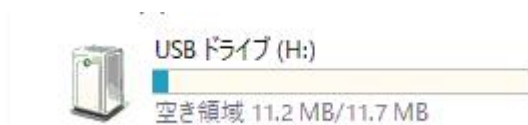
2.3.2.5 采样率

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。

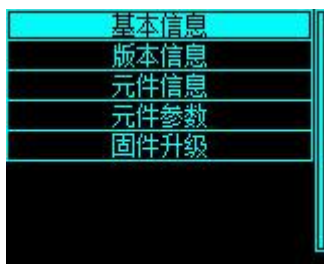
用户通过此菜单使用和管理模块功能。

目前暂时只有负载模块



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。

2.4.1.3 元件信息

列举模块内部的各元件。

2.4.1.4 元件参数

显示模块内部各元件的参数。

选择一个元件可查看参数。

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。

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。

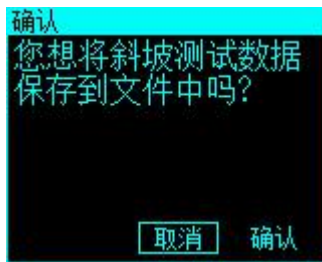
进入斜坡模式，首先根据提示设置参数：

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 and 导出。

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..



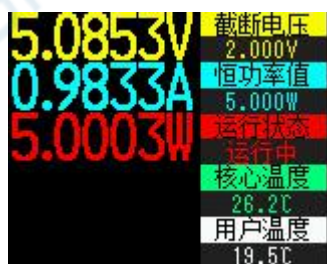
设置在被测设备电压低于所设置的保护电压时负载控制器的行为。若选择“等待电压上升”，则负载不会完全关闭，当电压回升到保护电压之上，或者插入新的被测设备时，负载将自动重启。若选择“完全关闭”，则检测到截断时，完全关闭负载，负载不会自动重启。

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。

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。