

PXIe 模块化 200V 单通道精密源表

S2012C

规格 V1.7

基于双向开关电源及数字控制环路技术，实现精确、快速的输出特性且极大缩小板卡体积。符合标准 PXIe 协议，支持现有主流 PXIe 机箱，集成度高，支持多卡同步测试。为用户提供 $\pm 200V$ 、 $\pm 1A$ （直流）、 $\pm 3A$ （脉冲）、



目录

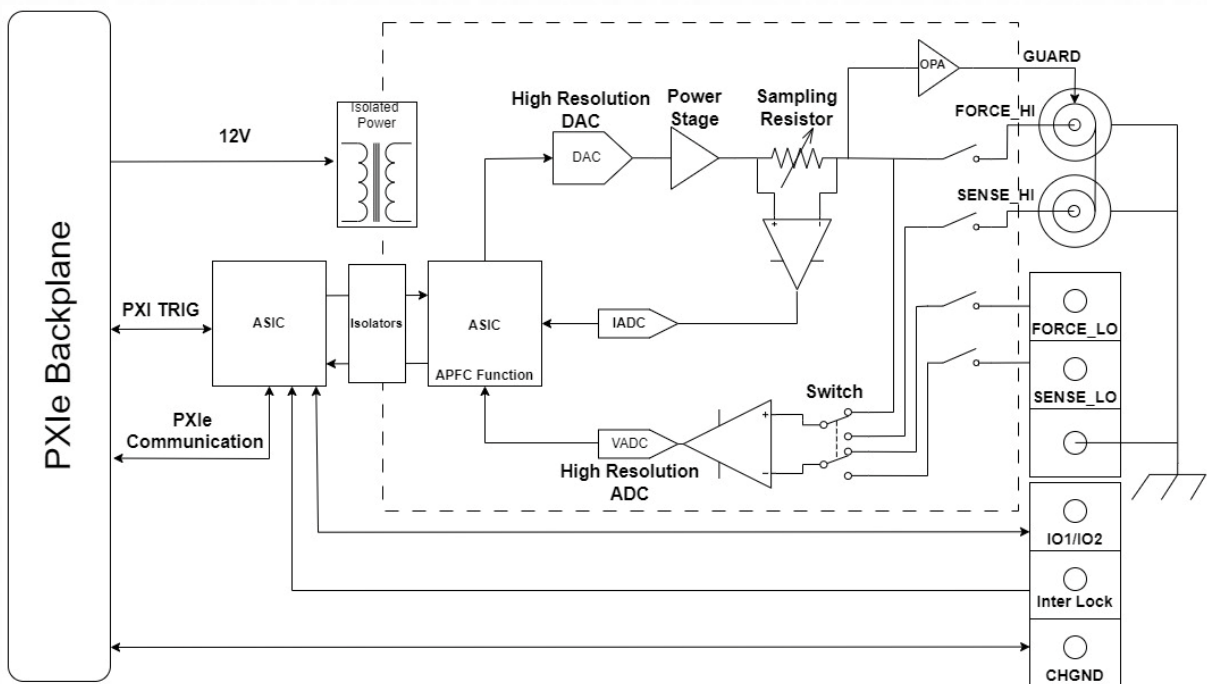
| | |
|-------------------------|----------|
| 1 产品描述 | 4 |
| 2 产品特点和优势 | 5 |
| APFC 系统 | 5 |
| 最大量程 | 5 |
| 最小测量分辨率 | 5 |
| 高速测量 | 5 |
| 传感模式 | 6 |
| SWEEP 模式 | 6 |
| 自动量程 | 6 |
| 延时测量 | 6 |
| 保护 | 7 |
| 同步触发 | 7 |
| 免费的 PC 端 GUI 控制软件 | 8 |
| PC 系统配置 | 8 |
| 3 技术指标 | 9 |
| 源表输出能力 | 10 |
| 电压源设置和测量分辨率/精度 | 11 |
| 电流源设置和测量分辨率/精度 | 11 |
| 脉冲源指标 | 12 |
| 脉冲源上升时间 | 13 |
| 输出建立时间 | 14 |
| 采样率及 NPLC 设置 | 15 |



| | |
|---------------------|-----------|
| 测量精度降额..... | 15 |
| 环境指标..... | 16 |
| 4 采购信息 | 17 |
| 5 维保条款 | 18 |

1 产品描述

联讯仪器 S2012C 是结构紧凑、经济高效，单卡槽的单通道 PXIe 电源/测量单元，能够同时输出和测量电压和电流，提供最大 $\pm 200\text{V}$ 、 $\pm 1\text{A}$ (直流)、 $\pm 3\text{A}$ (脉冲)、 20W 恒功率输出，支持传统的 SMU SCPI 命令，让测试代码的迁移变得轻松快捷，支持现有主流的 PXIe 机箱，集成度高，方便扩展多通道并可支持多卡同步，集成到生产测试系统中使用，以提高系统的测试效率并降低成本。



S2012C 架构图

2 产品特点和优势

APFC 系统

联讯仪器 S2012C PXIe 精密源表支持用户修改 APFC (Adaptive Precision-fast control) 参数，用户可根据负载特性，调整相关参数来获得精确、快速的输出特性。



APFC 调整前后波形对比

最大量程

最大支持 $\pm 200\text{V}$ 、 $\pm 1\text{A}$ （直流）、 $\pm 3\text{A}$ （脉冲）输出，双卡即可轻松地实现 LIV 扫描。

最小测量分辨率

最低电流测量分辨率低至 10fA ，电压测量分辨率低至 100nV ，可以使用低成本的板卡式 SMU 进行低电平测量，而以前则需要使用昂贵的半导体器件分析仪。

高速测量

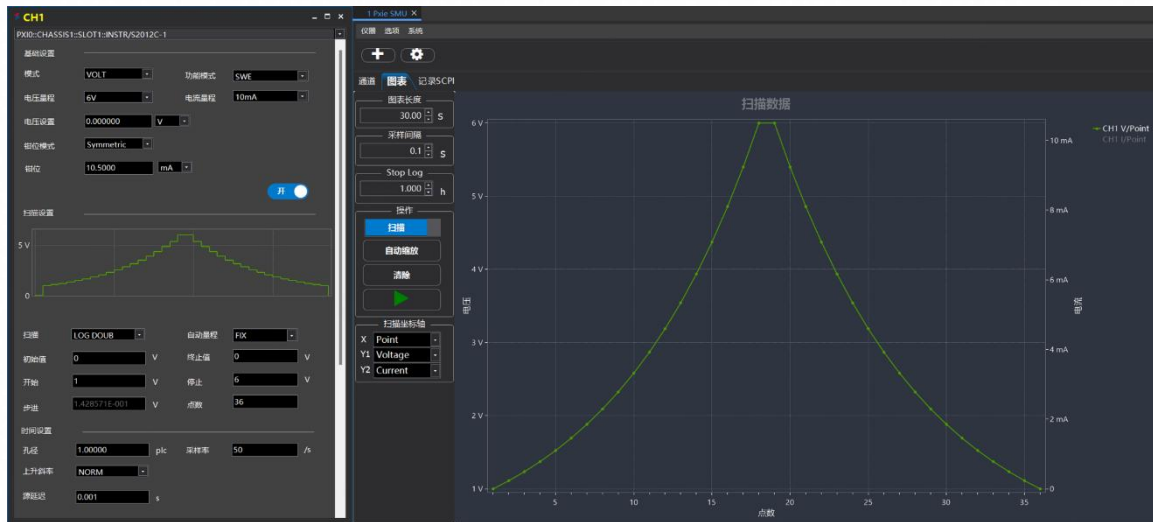
最高可支持 1MS/s 的 ADC 采样率，NPLC 和采样率可选。

传感模式

支持 2 线或 4 线（远程传感）连接；最大传感引线电阻：1 k Ω （额定精度）；远程传感输出端与传感端最大电压：2V。

SWEEP 模式

支持单边和双边的线性，对数，列表扫描。间隔从 1 μ s 至 16s 可配置，单次扫描最大 10⁶ 个点。



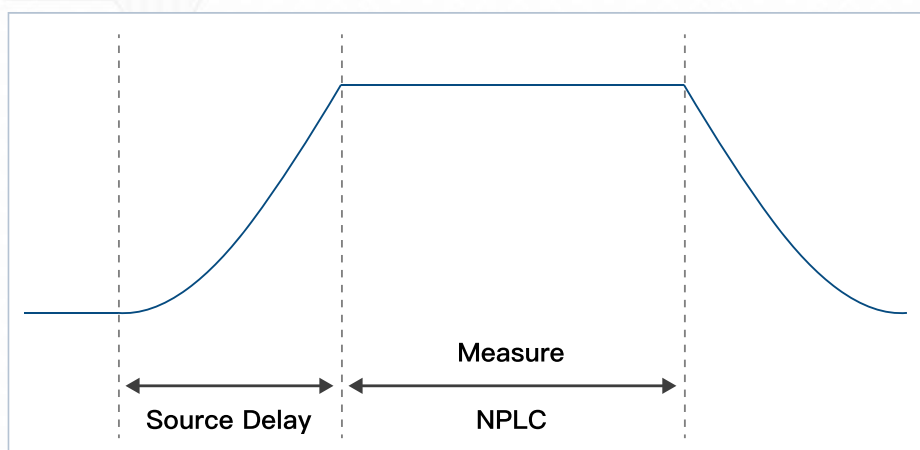
双边对数扫描

自动量程

支持单点，扫描自动量程。过冲敏感设备建议切换量程前关闭输出再做量程切换动作。

延时测量

支持延时测量（Source Delay），建议用户设置合适的 Source Delay 以获得更准确的测量值。Source Delay 必须大于源建立的时间，特别是小电流量程，当采样值不准时需要考虑 Source Delay 是否合理。



Source Delay 设置示意图

保护

- 支持过温保护，当检测到内部温度过高时，输出关闭，待温度回到 65 度以下会恢复操作使用
- 其他过流过压保护，当发生时板卡亮红灯，发硬件复位命令或断电重启，可恢复操作
- 板卡灯不亮可能硬件损坏

同步触发

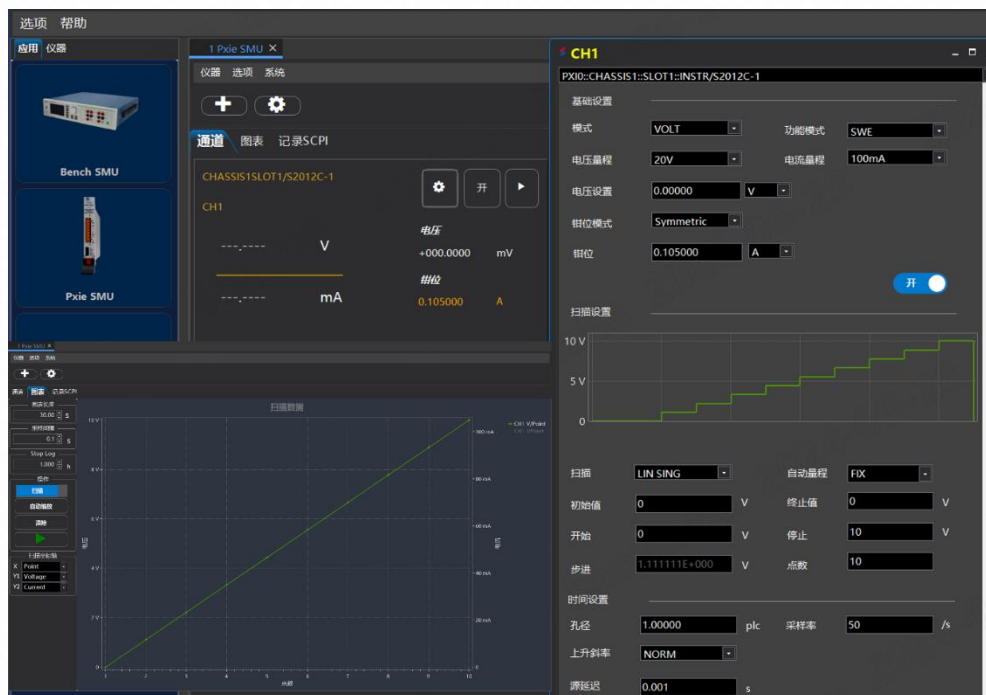
- 支持多卡内外部（内部为 8 根 Trig Bus0-7，外部为 2 根 DIO1-2）同步触发功能（TRIG BUS）；配置内部 Trig IO，确保多卡在机箱的同一路由段。如不在同一路由段，可通过机箱的上位机将内部 Trig IO 路由到对应的 IO
- 内外部触发需遵循以下原则：一个通道可配置多个 IO 为触发输出，但同时只能配置一个 IO 为触发输入；一个 IO 可被多个通道配置触发输入，但一个 IO 同时只能被一个通道配置为触发输出
- 脉宽：100ns~1ms 可设置；高电平有效

➤ 外部 DIO 触发电平:

| DIO 接口参数 | 最大额定值 |
|----------|--------|
| 绝对最大输入电压 | 5.25V |
| 绝对最小输入电压 | -0.25V |
| 最小逻辑高电平 | 2.1 V |
| 最高逻辑低电平 | 0.7 V |
| 最大逻辑输出电流 | 2 mA |
| 最大吸电流 | -50 mA |

免费的 PC 端 GUI 控制软件

无需编程即可从 PC 进行远程测量和控制



GUI 界面

PC 系统配置

➤ Intel I7 或更高

- 8GB 存储器（基于实际应用需增加）
- Windows 11 / Windows 10（64 位） / Windows 7（64 位，安装驱动需要打补丁）
- 配置运行板卡需要安装 Semight 驱动

3 技术指标

工作条件：

温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ；

湿度 30%至 60%相对湿度；

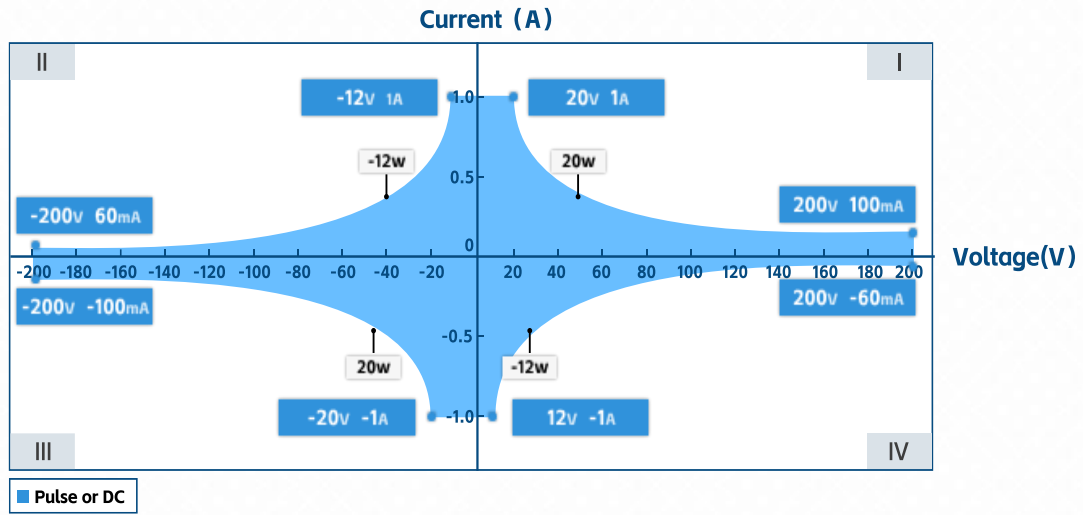
预热 60 分钟后测量，测量时环境温度变化小于 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ；

校准周期 1 年；

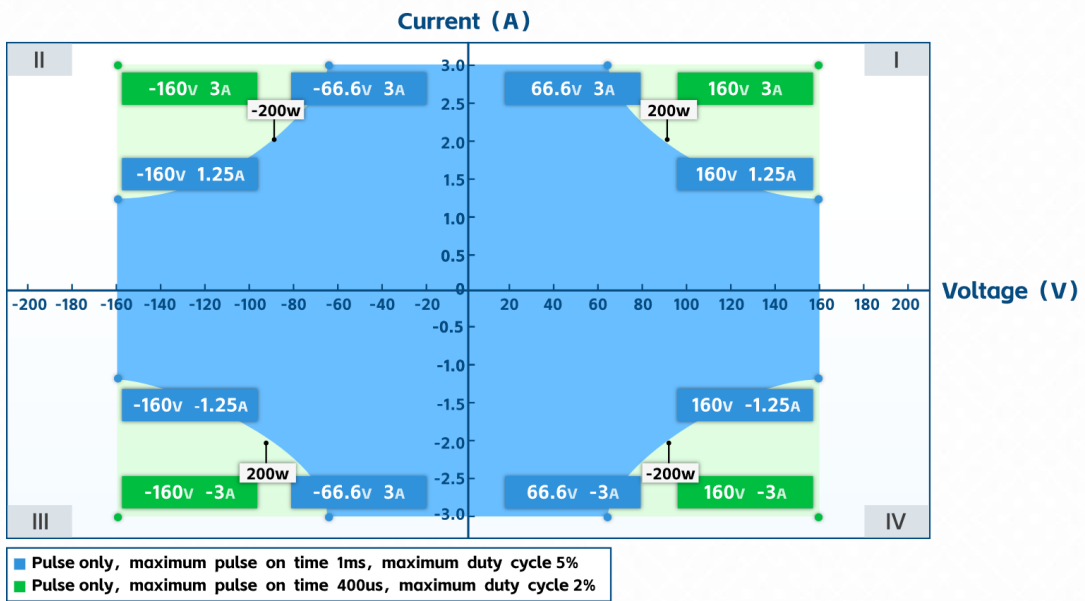
测量速度 1 PLC；

如果 PXIe 机箱有多个风扇转速设置，请将风扇转速设置成最大。

源表输出能力



直流 IV 输出能力



脉冲 I-V 输出能力

电压源设置和测量分辨率/精度

| | 量程 | 分辨率 | 精度(1年) ±(%读数+偏置) ^[1] | 典型噪声(有效值) 0.1 Hz-10 Hz |
|----------------------|---|--------|------------------------------------|---------------------------|
| 电压精度 | ±200 V ^[2] | 100 μV | 0.03% + 10 mV | 0.4 mV |
| | ±20 V | 10 μV | 0.03% + 1 mV | 50 μV |
| | ±6 V | 1 μV | 0.03% + 0.4 mV | 12 μV |
| | ±0.6 V | 100 nV | 0.03% + 100 μV | 3 μV |
| 温度系数 | ±(0.15×精度指标)/°C(0°C-18°C, 28°C-50°C) | | | |
| 过冲 | <±0.1%(典型值, Normal, 步进是范围的 10%至 90%, 满量程点, 电阻性负载测试) | | | |
| 噪声 10Hz- 20MHz | <5 mVrms , 20 V 电压源, 1 A 电阻负载 | | | |

[1] 精度计算示例: 测试 600mV 量程 120mV 输出的精度, 则允差为:

$$\pm \left(\underbrace{120}_{\text{读数}} \times 0.03\% + \underbrace{0.1}_{\text{偏置}} \right) \text{ mV} = \pm 0.136 \text{ mV}$$

[2] 本仪表有潜在的危险高压(±210 V)输出到 HI /Sense HI/Guard 端子, 为防止电击, 在开机前必须做好相关的安全防范措施。请勿将 Guard 端子接到任何输出, 包括短接到机箱地或是输出 LO, 否则会损坏仪表。

电流源设置和测量分辨率/精度

| | 量程 | 分辨率 | 精度(1年) ±(%读数+偏置) | 典型噪声(有效值) 0.1Hz-10Hz |
|------|---------------------|--------|---------------------|-------------------------|
| 电流精度 | ±3 A ^[3] | 1 μA | 0.03% + 2 mA | 40 μA |
| | ±1 A | 100 nA | 0.03% + 90 μA | 7 μA |
| | ±100 mA | 10 nA | 0.03% + 9 μA | 600 nA |

| | | | | |
|------|---|--------|----------------|--------|
| | ±10 mA | 1 nA | 0.03% + 900 nA | 60 nA |
| | ±1 mA | 100 pA | 0.03% + 90 nA | 6 nA |
| | ±100 μA | 10 pA | 0.03% + 9 nA | 700 pA |
| | ±10 μA | 1 pA | 0.03% + 1 nA | 80 pA |
| | ±1 μA ^[4] | 100 fA | 0.03% + 200 pA | 20 pA |
| | ±100 nA ^{[4] [5]} | 100 fA | 0.06% + 30 pA | 3 pA |
| | ±10 nA ^{[4] [5]} | 10 fA | 0.06% + 9 pA | 600 fA |
| 温度系数 | ±(0.15×精度指标)/°C(0°C-18°C, 28°C-50°C) | | | |
| 过冲 | <±0.1%(典型值, Normal, 步进是范围的 10%至 90%, 满量程点, 电阻性负载测试) | | | |

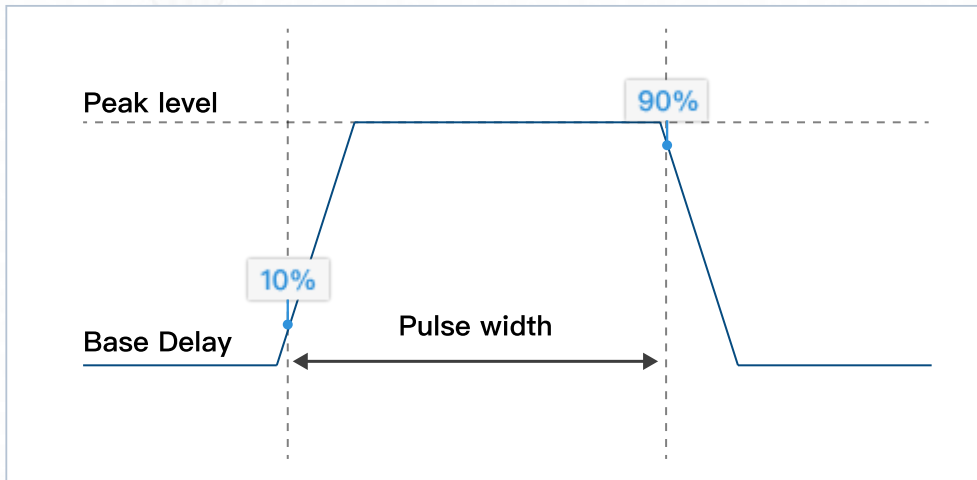
[3] 3A 量程仅支持脉冲模式, 精度为典型值

[4] 微弱小电流测量, 建议保持使用三同轴线缆连接, 若使用三同轴端子转为普通接线的输出方式, 会影响仪表的电流精度

[5] 附加规格条件: NPLC 配置 10 PLC

脉冲源指标

| 指标项 | 规格指标 |
|---------|-------------------------|
| 最小可编程脉宽 | 100 μs |
| 脉宽编程分辨率 | 1 μs |
| 脉宽编程精度 | ±10 μs |
| 脉宽抖动 | 2 μs |
| 脉冲宽度定义 | 如图所示, 从 10%前沿到 90%后沿的时间 |



脉冲宽度定义

| 最大电流限制 | 最大脉冲宽度 | 最大占空比 |
|-------------|-------------|-------|
| 0.1 A/200 V | DC, 无限制 | 100% |
| 1 A/20 V | DC, 无限制 | 100% |
| 3 A/66.6 V | 1 ms | 5% |
| 3 A/160 V | 400 μ s | 2% |

脉冲源上升时间

| 输出 | 最大输出 | 上升时间 ^[6] | 稳定时间 ^[7] | 测试负载 |
|-----|------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| 电压源 | 160 V | 800 μ s | 1.2 ms | 空载 |
| | 5 V | 80 μ s | 200 μ s | 空载 |
| 电流源 | 3A~1 mA | 120 μ s | 250 μ s | 带满载 ^[8] |
| | 100 μ A~10 μ A | 200 μ s | 400 μ s | 带满载 ^[8] |
| | 1 μ A | 800 μ s | 2 ms | 带满载 ^[8] |
| | 100 nA | 2 ms | 5 ms | 带满载 ^[8] |
| | 10 nA | 5 ms | 20 ms | 带满载 ^[8] |

- [6] 脉冲前沿从 10%到 90%所需的时间
 [7] 脉冲达到距离最终值 1%的所需的时间
 [8] 测试条件: normal 纯阻满载电压上升到 6V

输出建立时间

| 输出 | 量程 | 输出建立时间 ^[9] | | | 测试条件 |
|-----|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--|
| | | Fast ^[10] | Normal | Slow | |
| 电压源 | 200 V | <500 μ s | <1.2 ms | <2 ms | 在开路负载条件下, 达到距离最终值 0.1%以内所需的时间。 |
| | 20 V | <100 μ s | <200 μ s | <600 μ S | |
| | 6 V | <90 μ s | <180 μ s | <300 μ s | |
| | 0.6 V | <80 μ s | <80 μ s | <80 μ s | |
| 电流源 | 3 A~1 mA | <70 μ s | <200 μ s | <0.8 ms | 在 normal 条件满载下, 电压输出达到 6V。达到距离最终值 0.1%以内(对于 3A 范围, 为 0.3%)所需的时间。 |
| | 100 μ A | <100 μ s | <200 μ s | <0.8 ms | |
| | 10 μ A | <200 μ s | <300 μ s | <0.8 ms | |
| | 1 μ A | <1.5 ms | <1.5 ms | <1.5 ms | |
| | 100 nA | <3 ms | <3 ms | <3 ms | |
| | 10 nA | <10 ms | <10 ms | <10 ms | |

- [9] 输出转换速率: Fast, Normal, Slow。用户可自行根据负载特性调节 APFC 参数以获得合适的建立时间或稳定性。
 [10] Fast 模式在不同的量程或负载条件下输出可能会出现较大过冲, 过冲敏感设备建议用 normal 或者 Slow 模式。

采样率及 NPLC 设置

| 配置方式 | 配置范围 |
|---------------|--------------------|
| NPLC | 0.00005 PLC~10 PLC |
| Sampling Rate | 5 sps~1 Msps |

测量精度降额

误差增加量程的百分比(PLC<1)

| PLC | 量程 | | | | | | | |
|-------|--------|-------|-------|-------|----------------------|------------|----------------------------|--------------|
| | 600 mV | 6 V | 20 V | 200 V | 10 nA 至 1 μ A | 10 μ A | 100 μ A 至 100 mA | 1 A 至 3 A |
| 0.1 | 0.02% | 0.01% | 0.01% | 0.01% | 0.02% | 0.01% | 0.01% | 0.01% |
| 0.01 | 0.3% | 0.3% | 0.03% | 0.02% | 0.2% | 0.04% | 0.02% | 0.02% |
| 0.001 | 3.2% | 3.2% | 0.4% | 0.1% | 2.5% | 0.4% | 0.03% | 0.03% |

环境指标

| 环境指标 | 规格/要求 |
|---------|------------------------------------|
| 环境 | 在室内设施中使用 |
| 工作 | 0°C至+50°C, 30%至 60%相对湿度无冷凝 |
| 储存 | -30°C至 70°C, 10%至 90%相对湿度无冷凝 |
| 尺寸 (mm) | 210*130*20 |
| 重量 | 净重: 0.46kg |
| 供电 | 满载: 12V/3.5A;3.3V/0.5A;5V/0.01A |
| 海拔 | 工作高度: 0m 至 2000m, 储存高度: 0m 至 4600m |
| 污染等级 | 2 |
| 预热 | 1小时 |

4 采购信息

标准出厂附件：输出连接器（不带线），DIO 连接器（不带线），安装软件 U 盘（上位机软件 Vlexpress 及产品驱动，PDF 产品规格书，操作手册）

| 产品型号 | |
|----------|----------------------------------|
| S2012C | PXIe 模块化 200V 单通道精密源表 |
| 可选附件 | |
| TA-01003 | S2012C 输出扩展连接装置，三同轴转接线端子，250V,1A |
| 耗材/配件 | |
| TA-03001 | 三同轴输出线，公对公，0.6 米，250V，1A |
| TA-03002 | 三同轴输出线，公对公，1.5 米，250V，1A |
| TA-03003 | 三同轴输出线，公对公，4 米，250V，1A |
| 服务 | |
| R3C | 原厂扩展维保服务计划-36 个月 |
| R5C | 原厂扩展维保服务计划-60 个月 |

5 维保条款

| 序号 | 项目 | 内容 | 时限 |
|----|-------|-----------------|-------|
| 1 | 主机保修期 | 保修期内免费维修 | 12 个月 |
| 2 | 可选附件 | 耗材/配件不在保修范围 | 3 个月 |
| 3 | 校准周期 | 联讯厂校或就近联讯维修中心校准 | 12 个月 |

联系我们

苏州联讯仪器股份有限公司

邮箱

sales@semight.com

地址

苏州市高新区泰山路 315 号

官网

更多信息请访问 www.semight.com

*本文中的产品指标和说明可不经通知而更新