

台式 30V 四/八通道 精密源表

S2021H/S2022H 规格书 V1.2

基于模拟控制环路技术，实现多通道的电压电流输出，支持同步测试。为用户提供 $\pm 30V$ 、 $\pm 500mA$ （直流/脉冲）输出，最大采样率 500KS/s，最小测量分辨率 100 pA/60 μV 。



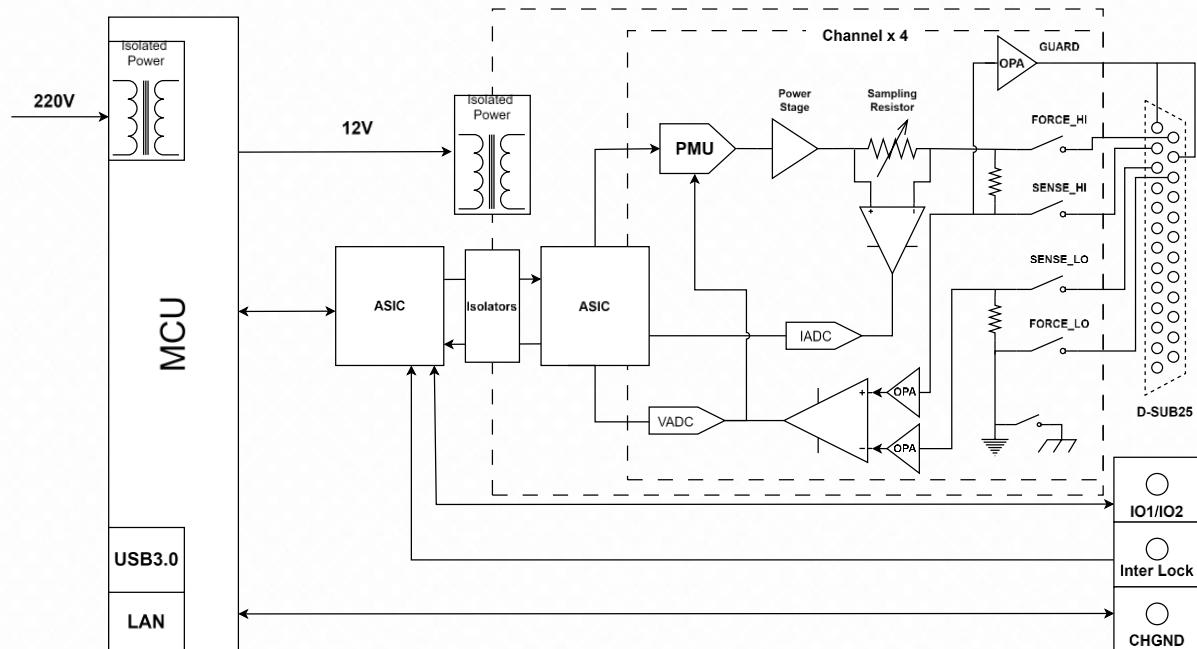
目录

| | |
|-------------------------|----------|
| 1 产品描述 | 4 |
| 2 产品特点和优势 | 6 |
| 最大量程 | 6 |
| 最小测量分辨率 | 6 |
| 高速测量 | 6 |
| 传感模式 | 6 |
| SWEEP 模式 | 6 |
| 延时测量 | 7 |
| 保护 | 7 |
| 同步触发 | 8 |
| 免费的 PC 端 GUI 控制软件 | 8 |
| 3 技术指标 | 9 |
| 源表输出能力 | 9 |
| 电压源指标 | 10 |
| 电流源指标 | 11 |
| 电压表指标 | 12 |
| 电流表指标 | 12 |
| 电阻测量分辨率/精度(4 线) | 13 |
| 输出建立时间 | 13 |
| 采样率及 NPLC 设置 | 14 |
| 测量精度降额 | 14 |
| 通信端口 | 15 |

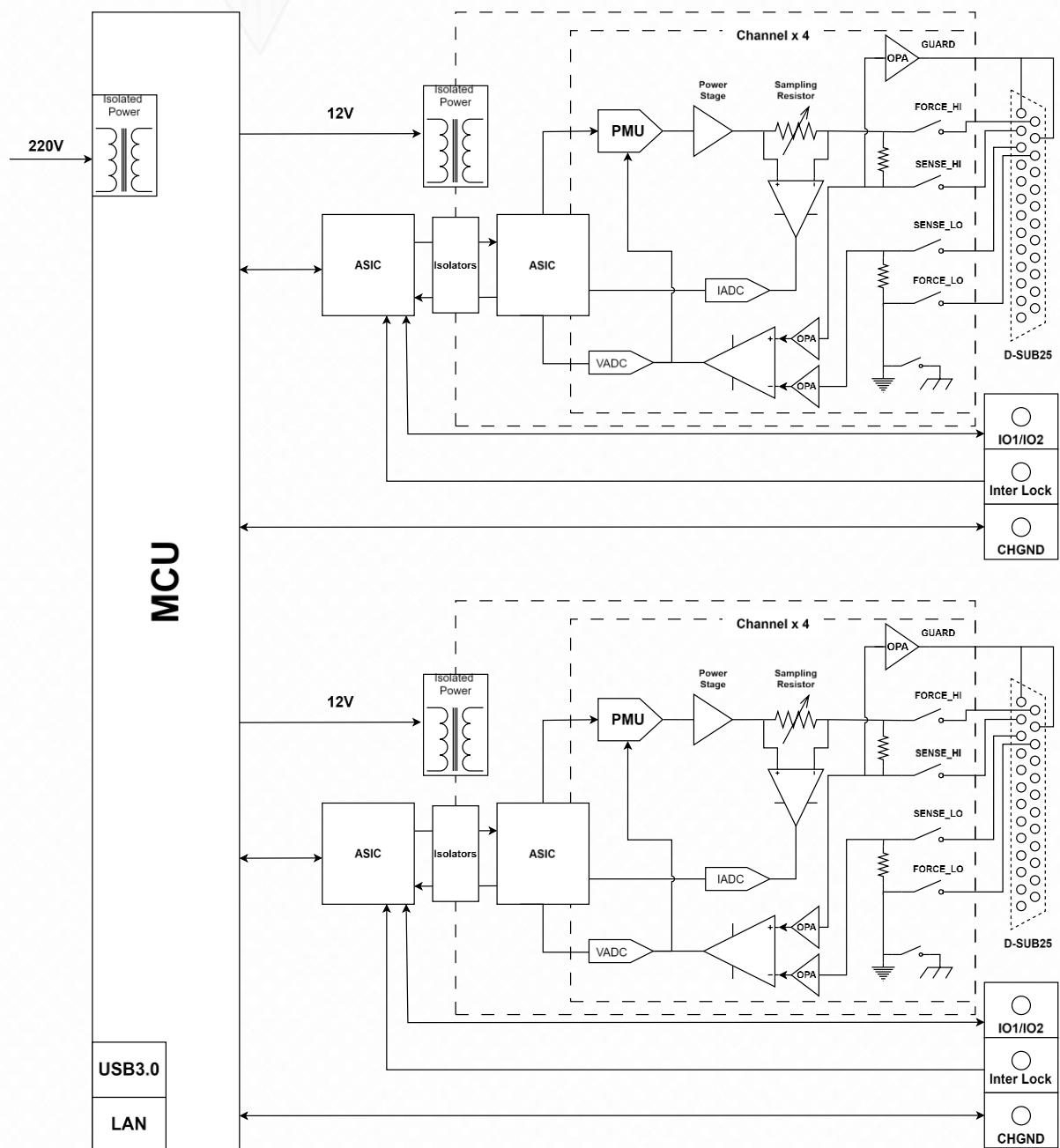
| | |
|---------------|-----------|
| 前面板 | 15 |
| 后面板 | 15 |
| 环境指标 | 16 |
| 4 采购信息 | 17 |
| 5 维保条款 | 17 |

1 产品描述

联讯仪器 S2021H/S2022H 精密电源/测量单元是紧凑、经济高效的四/八通道台式电源/测量单元(SMU)，能够同时输出并测量电压和电流，能够提供最大 $\pm 30V$ 、 $\pm 500mA$ (直流/脉冲) 输出以及卓越的彩色 LCD 图形用户界面(GUI)，并支持传统的 SMU SCPI 命令，让测试代码的迁移变得轻松快捷。SMU 可以集成到生产测试系统中使用，上述这些功能将会提高系统的测试效率并降低成本。



S2021H 架构图



S2022H 架构图

2 产品特点和优势

最大量程

最大支持 $\pm 30V$ 、 $\pm 500mA$ （直流/脉冲）输出，单台仪器即可轻松地实现 LIV 扫描。

最小测量分辨率

最低电流测量分辨率低至 $100pA$ ，电压测量分辨率低至 $60\mu V$ ，可以使用低成本的台式 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

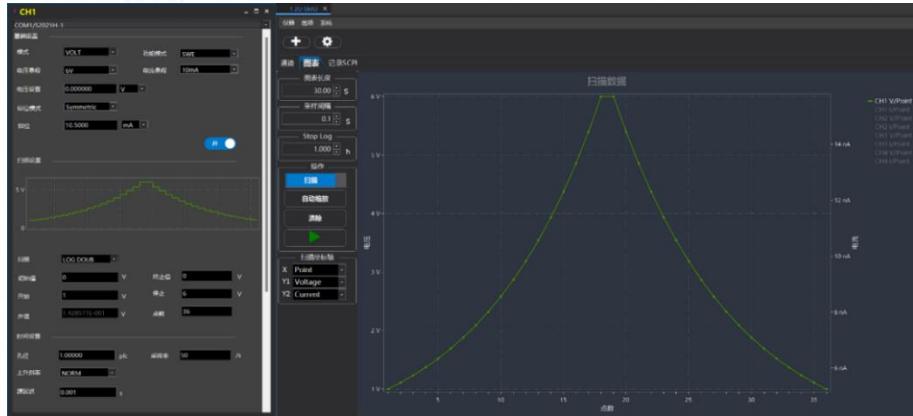
最高可支持 $500KS/s$ 的 ADC 采样率，NPLC 和采样率可选。

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： $1 k\Omega$ （额定精度）；远程传感输出端与传感端最大电压： $2 V$ 。

SWEEP 模式

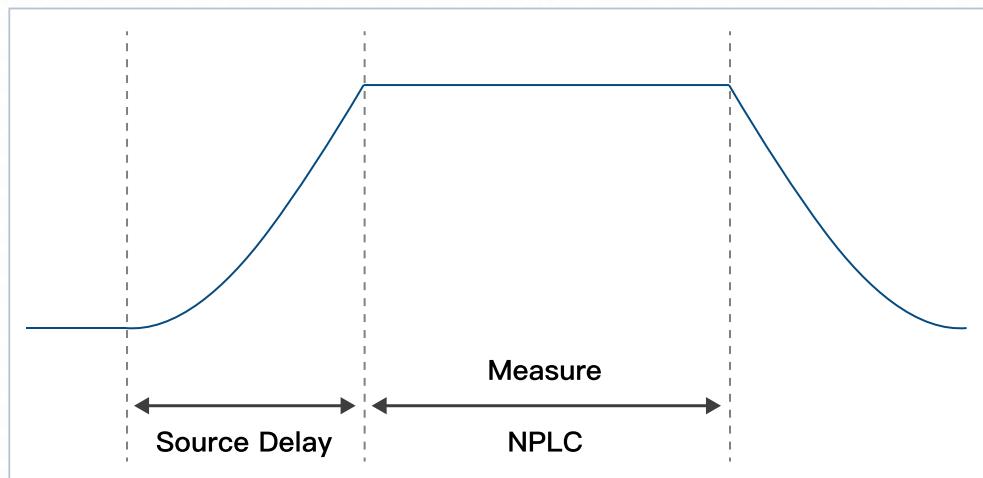
支持单边和双边的线性、对数、列表扫描。间隔从 $40\mu s$ 至 $16s$ 可配置，单次扫描最大 10^6 点。



双边对数扫描

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。

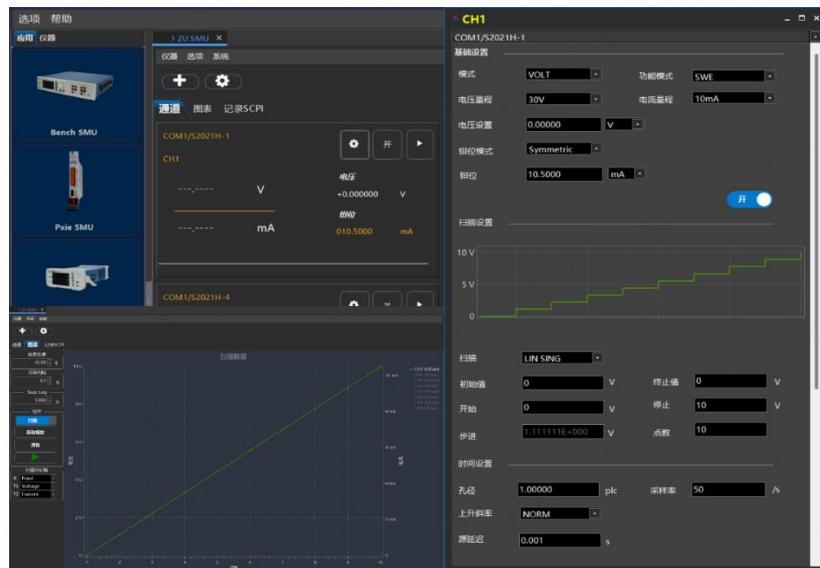
同步触发

- 外部触发提供 2 个/4 个 DIO 触发信号，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

3 技术指标

工作条件：

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

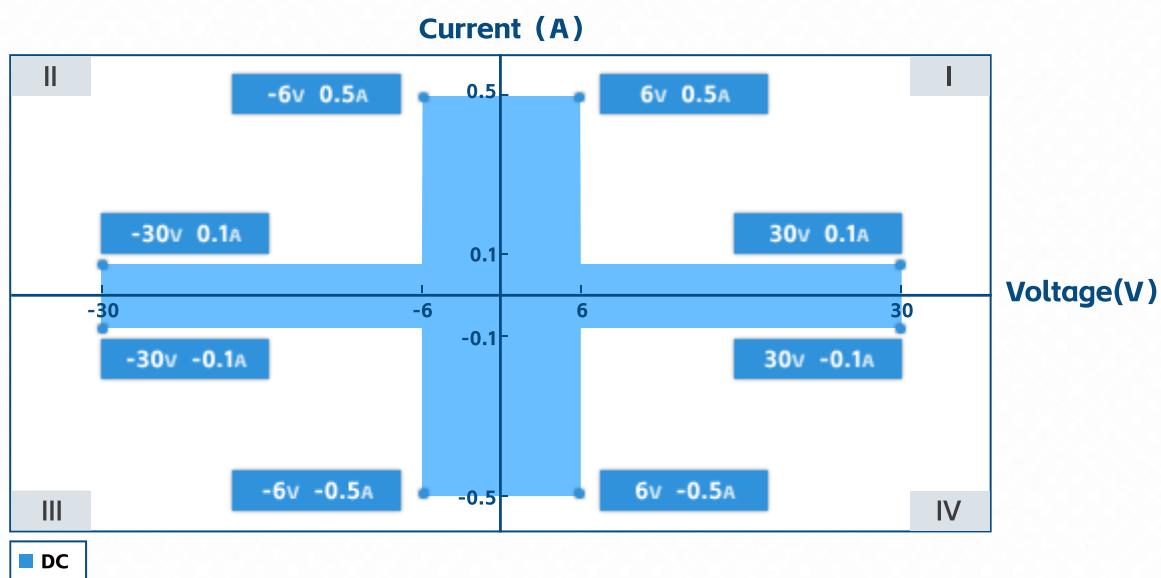
湿度 30% 至 60% 相对湿度；

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。

源表输出能力



直流 I/V 输出能力

电压源指标

| | 量程 | 设置分辨率 | 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 | ±30 V ^[3] | 1 mV | 0.03%+4 mV | 1 mV | | | |
| | ±6 V | 200 μV | 0.03%+1 mV | 100 μV | | | |
| 温度系数 | ±(0.15×精度指标)/°C(0°C-18°C, 28°C-50°C) | | | | | | |
| 通道 ^[2] | S2021H | CH1-CH4 | | | | | |
| | S2022H | CH1-CH8 | | | | | |
| 输出功率 | S2021H | 单通道最大 3W, 四通道总功率最大 6W | | | | | |
| | S2022H | CH1 到 CH4: 单通道最大 3W, 四通道总功率最大 6W CH5 到 CH8: 单通道最大 3W, 四通道总功率最大 6W | | | | | |
| 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 | <3 mVrms, 6 V 电压源, 0.5 A 电阻负载 | | | | | | |

[1] 精度计算示例：测试 6V 量程 1V 输出的精度，则允差为：

$$\pm \left(\underbrace{1000}_{\text{读数}} \times 0.03\% + \underbrace{\frac{1}{2}}_{\text{偏置}} \right) mV = \pm 1.3mV$$

- [2] 所有通道输出与大地电气隔离，但 CH1-CH4 各通道输出共地 (LO), CH5-CH8 各通道输出共地 (LO)
- [3] 本仪表有潜在的危险高压(±31.5 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。

电流源指标

| | 量程 | 设置分辨率 | 精度(1年) ±(%读数+偏置) | 典型噪声(有效值) 0.1 Hz-10 Hz |
|-------------------|---|--|---------------------------|---------------------------|
| 电流精度 | ±500 mA ^[4] | 20 μA | 0.05% + 100 μA + Vo*25 μA | 10 μA |
| | ±100 mA | 4 μA | 0.05% + 10 μA + Vo*5 μA | 1 μA |
| | ±10 mA | 400 nA | 0.05% + 5 μA + Vo*500 nA | 100 nA |
| | ±1 mA | 40 nA | 0.05% + 500 nA + Vo*50 nA | 10 nA |
| | ±100 μA | 4 nA | 0.05% + 50 nA + Vo*5 nA | 1 nA |
| | ±10 μA | 400 pA | 0.05% + 20 nA + Vo*500 pA | 150 pA |
| 温度系数 | ±(0.15×精度指标)/°C(0°C-18°C, 28°C-50°C) | | | |
| 通道 ^[5] | S2021H | CH1-CH4 | | |
| | S2022H | CH1-CH8 | | |
| 输出功率 | S2021H | 单通道最大 3W, 四通道总功率最大 6W | | |
| | S2022H | CH1 到 CH4: 单通道最大 3W, 四通道总功率最大 6W CH5 到 CH8: 单通道最大 3W, 四通道总功率最大 6W | | |
| 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) | | | |

[4] 500mA 量程仅支持 6V 电压量程

[5] 所有通道输出与大地电气隔离, 但 CH1-CH4 各通道输出共地 (LO), CH5-CH8 各通道输出共地 (LO)

电压表指标

| | 量程 | 测量分辨率 | 精度(1年) ±(%电压+偏置) |
|-------|--|-------------|---------------------|
| 电压表精度 | ±30 V | 300 μ V | 0.03%+4 mV |
| | ±6 V | 60 μ V | 0.03%+1 mV |
| 温度系数 | $\pm (0.15 \times \text{精度指标}) / ^\circ\text{C}$ (0°C-18°C, 28°C-50°C) | | |

电流表指标

| | 量程 | 测量分辨率 | 精度(1年) ±(%电流+偏置) |
|-------|--|------------|-------------------------------------|
| 电流表精度 | ±500 mA ^[6] | 10 μ A | 0.05% + 100 μ A + Vo*25 μ A |
| | ±100 mA | 1 μ A | 0.05% + 10 μ A + Vo*5 μ A |
| | ±10 mA | 100 nA | 0.05% + 5 μ A + Vo*500 nA |
| | ±1 mA | 10 nA | 0.05% + 500 nA + Vo*50 nA |
| | ±100 μ A | 1 nA | 0.05% + 50 nA + Vo*5 nA |
| | ±10 μ A | 100 pA | 0.05% + 20 nA + Vo*500 pA |
| 温度系数 | $\pm (0.15 \times \text{精度指标}) / ^\circ\text{C}$ (0°C-18°C, 28°C-50°C) | | |

[6] 500mA 量程仅支持 6V 电压量程

电阻测量分辨率/精度(4 线)

| | 量程 | 显示分辨率 | 默认测试电流 | 典型精度(1 年) ±(%读数+偏置) |
|--------------------|--|--------|--------|------------------------|
| 电阻精度 | 10 Ω | 2 mΩ | 100 mA | 0.09%+Vo*0.005%+10 mΩ |
| | 100 Ω | 20 mΩ | 10 mA | 0.13%+Vo*0.005%+100 mΩ |
| | 1 kΩ | 200 mΩ | 1 mA | 0.13%+Vo*0.005%+1 Ω |
| | 10 kΩ | 2 Ω | 100 μA | 0.13%+Vo*0.005%+10 Ω |
| | 100 kΩ | 20 Ω | 10 μA | 0.28%+Vo*0.005%+100 Ω |
| | 1 MΩ | 200 Ω | 1 μA | 2.08%+Vo*0.05%+1 kΩ |
| 温度系数 | $\pm(0.15 \times \text{精度指标})/\text{°C}$ (0°C-18°C, 28°C-50°C) | | | |
| 手动电流源电 阻测量 (四线) | <p>总体误差=测量电压/电流源设定电流=电阻读数 \times(电压源量程的增益误差百分比+电流表量程的增益误差百分比+电流源量程偏置误差/设定电流)+(电压源量程偏置误差/设定电流值)</p> <p>示例：电流源设定电流=100mA 电压测量量程=6V</p> <p>总体误差=[0.03%+0.05%+(10 μA+ Vo*5 μA)/100mA]+(1mV/100mA) $\approx 0.09\% + Vo*0.005\% + 10m\Omega$</p> | | | |

输出建立时间

| 输出 | 量程 | 输出建立时间 ^[7] | | | 测试条件 |
|-----|------|-----------------------|---------|-------|---|
| | | Fast ^[8] | Normal | Slow | |
| 电压源 | 30 V | <500 μs | <1.5 ms | <3 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，步进是范围的 10%至 90%。 |
| | 6 V | <200 μs | <700 μs | <2 ms | |

| | | | | | |
|-----|-----------------------|--------------------|--------------------|---------|---|
| 电流源 | $\pm 500 \text{ mA}$ | <150 μs | <400 μs | <2.5 ms | 在 normal 条件满载下，电压输出达到 6V。达到距离最终值 0.1% 以内所需的时间，步进是范围的 10% 至 90%。 |
| | $\pm 100 \text{ mA}$ | <120 μs | <300 μs | <2.5 ms | |
| | $\pm 10 \text{ mA}$ | <120 μs | <300 μs | <2.5 ms | |
| | $\pm 1 \text{ mA}$ | <120 μs | <300 μs | <2.5 ms | |
| | $\pm 100 \mu\text{A}$ | <150 μs | <1.5 ms | <2.5 ms | |
| | $\pm 10 \mu\text{A}$ | <700 μs | <2 ms | <2.5 ms | |

- [7] 输出转换速率：Fast, Normal, Slow 三种模式，用户可自行根据负载特性调节以获得合适的建立时间或稳定性，仅支持在 OUTPUT 为 OFF 时切换输出转换速率。
- [8] 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 | 0.0001 PLC~10 PLC ^[9] |
| Sampling Rate | 5 sps~ 500 Ksps ^[10] |

[9] 0.0001PLC 最多支持 2 个通道同时配置，超出 2 个通道最小 NPLC 配置为 0.0002PLC。

[10] 500Ksps 最多支持 2 个通道同时配置，超出 2 个通道最大采样率为 250Ksps。

测量精度降额

误差增加量程的百分比(PLC<1)

| PLC | 量程 | | | |
|------|----------|------------------|----------------------------|--------|
| | 6 V、30 V | 10 μA | 100 μA 至 100 mA | 500 mA |
| 0.1 | 0.01% | 0.03% | 0.01% | 0.02% |
| 0.01 | 0.03% | 0.06% | 0.02% | 0.04% |

通信端口

| 功能 | 指标/描述 |
|--------|-------------------------------|
| 以太网 | 1000BASE-T/100BASE-T |
| USB | USB3.0 HOST(前) |
| | USB3.0 DEVICE(后) |
| 数字 I/O | S2021H: IO1、IO2 同步信号口 |
| | S2022H: IO1、IO2、IO3、IO4 同步信号口 |

前面板

| | |
|--------|---|
| 显示 | 5.0 寸 TFT 液晶屏, 电容触摸, 分辨率 800*480 |
| 固定功能键 | Home, Menu, Exit, Enter, Trigger, Up, Down, 开机键, 旋转按钮 |
| 非固定功能键 | LCD 映射功能键 |
| 接口 | USB 主机接口 |

后面板

| | |
|----|--|
| 接口 | 输出接口, 以太网接口, USB 设备接口, 交流开关输入插座, 机壳地螺钉 |
|----|--|

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 |
| 海拔 | 工作高度: 0m 至 2000m, 储存高度: 0m 至 4600m |
| 电源 | 电压范围: 100-240VAC, 频率范围: 50/60Hz, 最大功率: 250W , 保险丝规格: T3.15AH 250 VAC |
| 预热 | 1 小时 |
| 污染等级 | 2 |
| 尺寸 (mm) | 404.5*217.5*105.5(含脚垫、把手及旋钮)446*233*112 (含护套) |
| 重量 | S2021H 净重: 5.3 kg; S2022H 净重: 5.7 kg |

4 采购信息

电源线, USB 线, 网线, 输出连接器, DIO 连接器 (不带线), 快速参考, U 盘(包括 PDF 手册、快速 I/V 测量软件和驱动程序)。

| 产品型号 | |
|----------|---------------------------------|
| S2021H | 台式 30V 四通道精密源表 |
| S2022H | 台式 30V 八通道精密源表 |
| 可选附件 | |
| TA-03007 | 输出扩展连接线缆, DB25 母对母 (F/F) 1m PVC |
| 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