

S3022F 双通道精密源表

联讯仪器 S3022F 精密电源/测量单元是结构紧凑、经济高效的双通道台式电源/测量单元 (SMU)，能够同时输出并测量电压和电流。这些功能使得 S3022F 成为既需要高分辨率，又需要高精度的各种 IV (电流与电压) 测量任务的理想选择。

联讯仪器 S3022F 以适中的价格提供优异的性能。它拥有广泛的电压 ($\pm 200\text{ V}$) 和电流 ($\pm 3\text{ A}$ 直流和 $\pm 10\text{ A}$ 脉冲) 电源功能、出色的精度, 6位半的显示 (最低

$100\text{ fA}/100\text{ nV}$ 显示分辨率) 以及卓越的彩色 LCD 图形用户界面 (GUI)。此外, 它具有多种基于任务的显示模式, 显著提高了测试、调试和表征的效率。

联讯仪器 S3022F 还提供超高的测量吞吐量, 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。

产品特点

| 特性 | 优势 |
|--|--|
| 双通道综合四象限电源和测量功能 | 使用单台仪器即可轻松准确地测量电流和电压, 而无需手动更改任何连接。 |
| 量程: $\pm 200\text{ V}$ 、 $\pm 3\text{ A}$ (直流)、 $\pm 10\text{ A}$ (脉冲) | 单台 SMU 产品即可同时满足高电压和大电流测量需求, 从而推动测量仪器的标准化, 并简化资产管理和支持工作。 |
| 最小测量分辨率可达 $100\text{ fA}/100\text{ nV}$ | 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 1 M 的 ADC 采样率, NPLC 和采样率可选设定。 |
| 4.3 英寸彩色 LCD 电阻触摸屏, 提供了简单易用的前面板 GUI, 支持图形和数字视图模式 | 可快速轻松地在前面板上进行测量和显示数据, 显著加速交互式测试、表征和调试操作。 |
| 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 |
| 支持传统和默认的 SCPI 命令 | 传统的 SCPI 命令可以部分兼容较旧的 SMU 代码 (例如 Keithley 2400 系列), 从而尽量减少代码转换工作。 |
| 单机/多机同步 | 纯硬件高速同步, 可现实多通道低时延同步。 |
| 数字 IO | 可灵活配置纯硬件高速 IO, 可实现阈值触发, 从而实现输出测量值和用户系统的高效交互。 |
| 紧凑的外形, 配有 USB 2.0、LAN 接口 | 轻松整合到机架和堆叠系统中。 |

产品应用

联讯仪器S3022F的应用范围十分广泛，涵盖从研发和教育到工业开发、生产测试和自动化制造的各种用途。而且它无论独立工作还是作为系统组件使用都发挥出色表现。

测试半导体、分立元件和无源元件

- 二极管、激光二极管、LED
- 光电探测器、传感器
- 场效应晶体管 (FET)、双极结型晶体管 (BJT)
- IC (模拟 IC、RFIC、MMIC 等)
- 电阻器、压敏电阻、热敏电阻、开关
- 汽车
- 医疗仪器
- 用于电路测试的电源和直流偏置电源

研究和教育

- 新型材料研究
- 纳米器件表征 (例如 CNT)
- 巨磁电阻 (GMR)
- 有机器件
- 任何精密电压/电流源和测量

测试精密型电子和绿色能源器件

- 光伏电池
- 功率晶体管、功率器件
- 电池

产品指标

工作条件

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

湿度 30% 至 70% 相对湿度

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

校准周期 1 年

测量速度 1PLC

电压源指标

| 电压设置精度 | 量程 | 设置分辨率 | 精度(1年) $\pm(\% \text{读数} + \text{偏置})$ | 典型噪声(有效值) $0.1\text{ Hz}-10\text{ Hz}$ |
|---------------|--|-------------------|---|---|
| | $\pm 200\text{ V}$ | 1mV | 0.02%+40 mV | 600 μV |
| | $\pm 20\text{ V}$ | 100 μV | 0.02%+5 mV | 100 μV |
| | $\pm 6\text{ V}$ | 10 μV | 0.02%+500 μV | 4 μV |
| | $\pm 200\text{ mV}$ | 1 μV | 0.02%+200 μV | 2 μV |
| 温度系数 | $\pm(0.15 \times \text{精度指标})/^{\circ}\text{C}$ (0 $^{\circ}\text{C}$ -18 $^{\circ}\text{C}$,28 $^{\circ}\text{C}$ -50 $^{\circ}\text{C}$) | | | |
| 单通道最大输出功率 | 30W: $\pm 20\text{V}@1.5\text{A}$;30W: $\pm 200\text{ V}@0.15\text{A}$;18W: $\pm 6\text{ V}@3\text{A}$ | | | |
| 设置时间 | <800 μs (典型值) | | | |
| 过冲 | < $\pm 0.1\%$ (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 | 6V 电压源, 3A 电阻负载, <3mV RMS | | | |

电流源指标

| 电流设置精度 | 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-10Hz |
|-----------|--|--------|----------------------|--------------------------|
| | ±10 A ¹ | 50 μA | 0.4% + 40 mA | NA |
| | ±3 A | 20 μA | 0.05% + 5 mA | 10 μA |
| | ±1.5A | 5 μA | 0.02% + 500 μA | 3 μA |
| | ±150 mA | 500 nA | 0.02% + 25 μA | 800 nA |
| | ±15 mA | 50 nA | 0.02% + 2.5 μA | 100 nA |
| | ±1.5 mA | 5 nA | 0.02% + 150 nA | 20 nA |
| | ±150 μA | 500 pA | 0.02% + 25 nA | 200 pA |
| | ±15 μA | 50 pA | 0.02% + 3 nA | 75 pA |
| | ±1.5 μA | 5 pA | 0.03% + 600 pA | 50 pA |
| | ±150 nA | 500 fA | 0.05% + 300 pA | 10 pA |
| 温度系数 | ±(0.15 × 精度指标)/°C (0°C-18°C,28°C-50°C) | | | |
| 单通道最大输出功率 | 30W: ±20V@1.5A;30W: ±200 V@0.15A;18W: ±6 V@3A | | | |
| 设置时间 | <500us (典型值) | | | |
| 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) | | | |

1, 10A 量程仅支持脉冲模式,精度为典型值

电压表指标

| 电压测量精度 | 量程 | 显示分辨率 | 精度(1年) ±(% 读数+偏置) |
|--------|--|--------|----------------------|
| | ±200 V | 100 μV | 0.02% + 40 mV |
| | ±20 V | 10 uV | 0.02% + 5 mV |
| | ±6 V | 1 uV | 0.02% + 500 uV |
| | ±200mV | 100 nV | 0.02% + 200 μV |
| 温度系数 | ±(0.15 × 精度指标)/°C (0°C-18°C,28°C-50°C) | | |

电流表指标

| 电流测量精度 | 量程 | 显示分辨率 | 精度(1年) ±(% 读数+偏置) |
|--------|--|--------|----------------------|
| | ±10 A ¹ | 10 μA | 0.4% + 25 mA |
| | ±3 A | 10 μA | 0.05% + 5 mA |
| | ±1.5A | 1 μA | 0.02% + 500 μA |
| | ±150 mA | 100 nA | 0.02% + 25 μA |
| | ±15 mA | 10 nA | 0.02% + 2 μA |
| | ±1.5 mA | 1 nA | 0.02% + 150 nA |
| | ±150 μA | 100 pA | 0.02% + 20 nA |
| | ±15 μA | 10 pA | 0.02% + 3 nA |
| | ±1.5 μA ² | 1 pA | 0.03% + 600 pA |
| | ±150 nA ² | 100fA | 0.05% + 300 pA |
| 温度系数 | ±(0.15 × 精度指标)/°C (0°C-18°C,28°C-50°C) | | |

1, 10A量程仅支持脉冲模式,精度为典型值

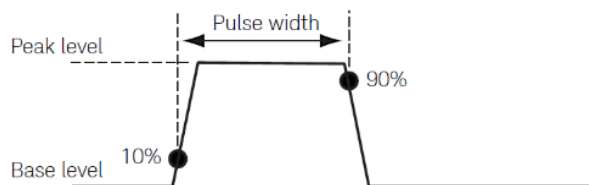
2, 小电流测量, 建议使用三同轴电缆连接----Force Hi接芯线, Guard接内屏蔽层, 外屏蔽层接保护地, Force Lo接芯线, 内屏蔽层不接, 外屏蔽层接保护地, 同轴线的额定绝缘电压不小于250V。

电阻表指标 (4 线)

| 电阻测量精度 | 量程 | 显示分辨率 | 默认测量电流 | 典型精度(1年) ±(% 读数+偏置) |
|----------------|--|--------|---------|------------------------|
| | 1 Ω | 1 uΩ | 1 A | 0.09% + 0.5 mΩ |
| | 10 Ω | 10 uΩ | 100 mA | 0.065% + 5 mΩ |
| | 100 Ω | 100 uΩ | 10 mA | 0.065% + 50 mΩ |
| | 1 KΩ | 1 mΩ | 1 mA | 0.055% + 500 mΩ |
| | 10 KΩ | 10 mΩ | 100 uA | 0.065% + 5 Ω |
| | 100 KΩ | 100 mΩ | 10 uA | 0.07% + 50 Ω |
| | 1 MΩ | 1 Ω | 1 uA | 0.05% + 500 Ω |
| | 10 MΩ | 10 Ω | 0.1 uA | 0.65% + 5KΩ |
| | 100 MΩ | 100 Ω | 0.05 uA | 1.27% + 10 KΩ |
| 温度系数 | ±(0.15 × 精度指标)/°C (0°C-18°C,28°C-50°C) | | | |
| 手动电流源电阻测量 (四线) | 总体误差 = 测量电压/电流源设定电流 = 电阻读数 × (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) 示例: 电流源设定电流=1A 电压测量量程=6V 总体误差= (0.02%+0.02%+500uA/1A) + (500uV/1A) =0.09%+0.5mΩ | | | |

脉冲源指标 (4 线)

| | |
|---------|----------------------------|
| 最小可编程脉宽 | 100μs |
| 脉宽编程分辨率 | 1μs |
| 脉宽编程精度 | ±10μs |
| 脉宽抖动 | 2μs |
| 脉宽宽度定义 | 如下图所示, 从 10% 前沿到 90% 后沿的时间 |



| 脉冲技术指标 | 最大电流限制 | 最大脉冲宽度 | 最大占空比 |
|--------|------------|--------|-------|
| 1 | 0.15A/200V | DC,无限制 | 100% |
| 2 | 1.5A/20V | DC,无限制 | 100% |
| 3 | 3A/6V | DC,无限制 | 100% |

| | | | |
|---|--------|-----|-----|
| 4 | 3A/20V | 1mS | 10% |
| 5 | 10A/6V | 1mS | 10% |

脉冲源上升时间 (4 线)

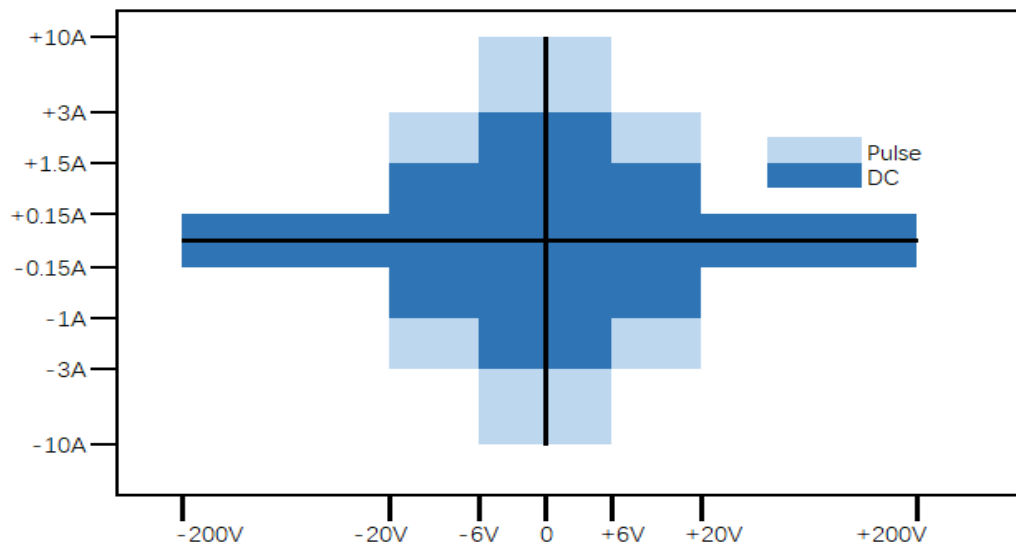
| 输出 | 量程 | 典型上升时间 ^{1,3} | 典型稳定时间 ^{2,3} | 测试负载 |
|-----|--------|-----------------------|-----------------------|------|
| 电压源 | 200 V | 600 μ S | 1.5 mS | 空载 |
| | 20 V | 200 μ S | 360 μ S | 空载 |
| | 6 V | 160 μ S | 300 μ S | 空载 |
| 电流源 | 10 A | 140 μ S | 320 μ S | 满载 |
| | 3 A | 120 μ S | 280 μ S | 满载 |
| | 1.5 A | 120 μ S | 280 μ S | 满载 |
| | 150 mA | 120 μ S | 280 μ S | 满载 |
| | 15 mA | 120 μ S | 280 μ S | 满载 |
| | 1.5 mA | 120 μ S | 280 μ S | 满载 |

1, 脉冲前沿从 10%到 90% 所需的时间。

2, 脉冲达到距离最终值 1%的所需的时间。

3, 电流源测试基于 6V 电压量程下测试。105%满量程钳位设定。

I-V 输出能力



输出建立时间

| 输出 | 量程 | 典型输出建立时间 | | | 测试条件 |
|-----|-------|---------------------|---------------------|-------------------|---|
| | | Fast ^{1,2} | Normal ¹ | Slow ¹ | |
| 电压源 | 200V | <1.3mS | <1.5mS | <2.5ms | 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 10% 至 90%。 |
| | 20V | <300 μ S | <360 μ S | <1ms | |
| | 6V | <150 μ S | <250 μ S | <1ms | |
| | 200mV | <200 μ S | <250 μ S | <1ms | |
| 电流源 | 3A | <200 μ S | <280 μ S | <1.2ms | 在短路条件下, 达到距离 |

| | | | | | |
|--------|-------------|--------------|--------------|--------|--|
| 流 源 | 1.5A | <200 μ S | <280 μ S | <1.2ms | 最终值 0.1% 以内 (对于 3A 范围, 为 0.3 %) 所需的时间。步进是范围的 10%至 90%。6V 电压量程, 105% 满量程钳位设定。 |
| | 150mA | <200 μ S | <280 μ S | <1.2ms | |
| | 15mA | <200 μ S | <280 μ S | <1.2ms | |
| | 1.5mA | <200 μ S | <280 μ S | <1.2ms | |
| | 150 μ A | <250 μ S | <300 μ S | <1.2ms | |
| | 15 μ A | <250 μ S | <1.2mS | <2ms | |
| | 1.5 μ A | <600 μ S | <1.2mS | <5mS | |
| | 150nA | <600 μ S | <5mS | <12mS | |

1, 输出转换速率: Fast,Normal,Slow。

2, 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 Slow 模式。

采样率及 NPLC 设置

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

测量精度降额 (PLC<1)

误差增加量程的百分比

| PLC | 量程 | | | | | | |
|-------|-------|-------|-----------|---------------|-------|---------------|-----------|
| | 200mV | 6V | 20 至 200V | 150nA 至 1.5uA | 15uA | 150uA 至 150mA | 1.5A 至 3A |
| 0.1 | 0.02% | 0.01% | 0.01% | 0.02% | 0.01% | 0.01% | 0.01 |
| 0.01 | 0.3% | 0.03% | 0.02% | 0.2% | 0.04% | 0.02% | 0.02% |
| 0.001 | 3.2% | 0.4% | 0.1% | 2.5% | 0.4% | 0.03% | 0.03% |

补充特征

| | |
|---------------------|--|
| 传感模式 | 2 线 (2W) 或 4 线(4W,远程传感) 连接 |
| 最大传感引线电阻 | 1 k Ω (额定精度) |
| 2 线内部线压降 | <60mV/A |
| 远程传感输出端与传感端最大电压 | 2V |
| 输出连接器最大输出电压 | >满量程 105% (200V 量程>202V) |
| 直流浮地电压 | \pm 250 V DC |
| SWEEP 扫描 | 扫描间隔从 20 μ S 至 16S 可配置, 单次扫描最大 64K 点 |
| 自动量程 | 支持, 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 (SOURCE DELAY) | 支持, 建议用户设置合适的 SOURCE DELAY 以获得更准确的测量值 |
| 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 |
| 过压保护 (OVP) | 当输出超出 OVP 设定值时关闭输出, 设备重置后可进一步操作, 精度: \pm (1%Setting+500mV) |
| 其他输出异常保护 | 断电重启, 可恢复操作或硬件损坏 |

通信端口

| | | |
|---|----------------------|--|
| 以太网 | 100BASE-T / 10BASE-T | |
| USB | USB 2.0 HOST (前) | |
| | USB 2.0 DEVICE (后) | |
| 数字 I/O DB9 绝对最大输入电压: 5.25 绝对最小输入 电压: -0.25V 最小逻辑高电平: 2.1V 最高逻辑低电平: 0.7V, 最大逻辑输出电流: 2mA 最大吸电流: -50mA | Pin5 | 地 |
| | Pin6 | IO1, 通道 1 数字 I/O, 同步信号输入口 (单、双通道同步模式) |
| | Pin7 | IO2, 通道 1 数字 I/O, 同步信号输出口 (单通道同步模式) |
| | Pin8 | IO3, 通道 2 数字 I/O, 同步信号输出口 (双通道同步模式), 同步信号输入口 (单通道同步模式) |
| | Pin9 | IO4, 通道 2 数字 I/O, 单通道同步模式, 同步信号输出口 |

环境指标

| | |
|----|---|
| 环境 | 在室内设施中使用 |
| 工作 | 0 °C 至 +50°C, 30 % 至 70 % 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 | 高度工作: 0 m 至 2000 m, 储存: 0 m 至 4600 m |
| 电源 | 90 V 至 264 V, 47 Hz 至 63 Hz, 250 VA 最大值 |
| 预热 | 1 小时 |
| 尺寸 | 429 × 441 × 112.25mm(含脚垫、把手及旋钮) |
| 重量 | 净重 7.5 kg |

前面板

| | |
|--------|--|
| 显示 | 4.3 寸 TFT 液晶屏, 电阻触摸, 分辨率 480*272, |
| 固定功能键 | Trigger,Home,Enter,Cancel, 开机键, 通道开关, 旋转按钮 |
| 非固定功能键 | LCD 映射功能键 |
| 接口 | USB 主机接口, 输出接口, 机壳地接口 |

后面板

| | |
|----|--|
| 接口 | 以太网接口, DB9 接口, USB 设备接口, 交流开关输入插座, 风扇, 机壳地螺钉 |
|----|--|

订货及选件

电源线, USB 线, 测试线 (两根), 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 | |
| S3022F | 双通道精密型电源/测量单元, 脉冲源 |

关于我们

联讯仪器成立于2017年，位于苏州高新区湘江路1508号，是中国领先的测试测量仪器和设备供应商，通过集成测试测量仪器设备及自动化测试系统，为客户提供集成和定制的一站式解决方案。

公司专注于高速光通信的测试设备与测量仪表，如激光器芯片测试、激光器芯片老化、硅光芯片测试、TO组件老化和光收发模块测试等。此外，公司积极拓展半导体集成电路测试测量领域，集成KGD,WLR和WAT测试机及其他开发项目，为客户提供半导体集成电路的整体解决方案。