

联讯仪器

S3022F

双通道精密电源/测量单元



技术资料 版本号
Datasheet V1.4

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

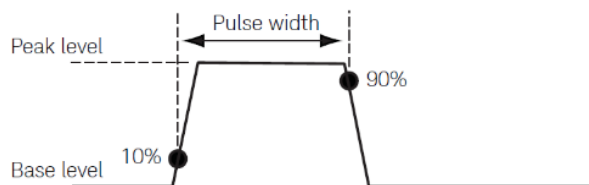
2, 小电流测量, 建议使用三同轴电缆连接----Force Hi接芯线, Guard接内屏蔽层, 外屏蔽层接保护地, Force Lo接芯线, 内屏蔽层不接, 外屏蔽层接保护地, 同轴线的额定绝缘电压不小于250V。

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) $\pm(\% \text{ 读数} + \text{偏置})$
	1 Ω	1 $\mu\Omega$	1 A	0.09% + 0.5 m Ω
	10 Ω	10 $\mu\Omega$	100 mA	0.065% + 5 m Ω
	100 Ω	100 $\mu\Omega$	10 mA	0.065% + 50 m Ω
	1 K Ω	1 m Ω	1 mA	0.055% + 500 m Ω
	10 K Ω	10 m Ω	100 μA	0.065% + 5 Ω
	100 K Ω	100 m Ω	10 μA	0.07% + 50 Ω
	1 M Ω	1 Ω	1 μA	0.05% + 500 Ω
	10 M Ω	10 Ω	0.1 μA	0.65% + 5K Ω
	100 M Ω	100 Ω	0.05 μA	1.27% + 10 K Ω
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 $^{\circ}\text{C}$)			
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 x (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%+500 $\mu\text{A}/1\text{A}$) + (500 $\mu\text{V}/1\text{A}$) =0.09%+0.5m Ω			

脉冲源指标 (4 线)

最小可编程脉宽	100 μs
脉宽编程分辨率	1 μs
脉宽编程精度	$\pm 10\mu\text{s}$
脉宽抖动	2 μs
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)

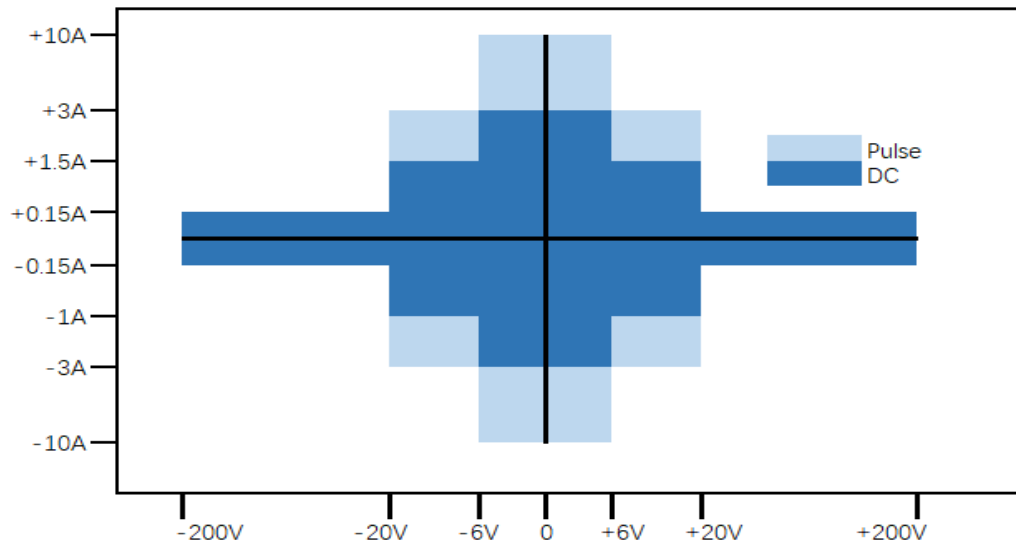
输出	量程	典型上升时间 ^{1,3}	典型稳定时间 ^{2,3}	测试负载
电压源	200 V	600 μ S	1.5 mS	空载
	20 V	200 μ S	360 μ S	空载
	6 V	160 μ S	300 μ S	空载
电流源	10 A	140 μ S	320 μ S	满载
	3 A	120 μ S	280 μ S	满载
	1.5 A	120 μ S	280 μ S	满载
	150 mA	120 μ S	280 μ S	满载
	15 mA	120 μ S	280 μ S	满载
	1.5 mA	120 μ S	280 μ S	满载

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, 电阻触模, 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，为客户提半导体集成电路的整体解决方案。