

# S3022F

双通道精密电源/测量单元

Version 2.0



## 产品描述

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。它拥有宽泛的电压源( $\pm 200V$ )和电流源( $\pm 3A$ 直流和 $\pm 10A$ 脉冲)功能，出色的精度，6位半的显示(最低100fA/100nV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。

## 产品特点及优势

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： $\pm 200V$ 、 $\pm 3A$ (直流)、 $\pm 10A$ (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100fA/100nV	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1M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	支持传统的 SCPI 命令并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，可实现多通道低时延同步。
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USB2.0、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

### 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
- 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

## 技术指标

工作条件:

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

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 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ;

校准周期1年;

测量速度1PLC;

## 电压源指标

	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 Hz-10 Hz
电压设置精度	$\pm 200 \text{ V}$	1 mV	0.02%+30 mV	1.5 mV
	$\pm 20 \text{ V}$	100 $\mu\text{V}$	0.02%+2 mV	160 $\mu\text{V}$
	$\pm 6 \text{ V}$	50 $\mu\text{V}$	0.02%+500 $\mu\text{V}$	36 $\mu\text{V}$
	$\pm 200 \text{ mV}$	1 $\mu\text{V}$	0.02%+120 $\mu\text{V}$	4 $\mu\text{V}$
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 $\mu\text{s}$ (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, <3 mVrms			

## 电流源指标

	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 Hz-10 Hz
电流设置精度	$\pm 10 \text{ A}^1$	50 $\mu\text{A}$	0.4%+40 mA	NA
	$\pm 3 \text{ A}$	15 $\mu\text{A}$	0.05%+2 mA	40 $\mu\text{A}$

	±1.5 A	10 μA	0.02%+500 μA	20 μA
	±150 mA	1 μA	0.02%+25 μA	5 μA
	±15 mA	100 nA	0.02%+6 μA	700 nA
	±1.5 mA	10 nA	0.02%+250 nA	16 nA
	±150 μA	1 nA	0.02%+25 nA	1 nA
	±15 μA	100 pA	0.02%+3 nA	140 pA
	±1.5 μA	10 pA	0.03%+450 pA	25 pA
	±150 nA	1 pA	0.05%+250 pA	5 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: ±200V@0.15A; 18W: ±6V@3A			
设置时间	<500 μs(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

	量程	显示分辨率	精度(1年) ±(%读数+偏置)
电压测量精度	±200 V	100 μV	0.02%+30 mV
	±20 V	10 μV	0.02%+2 mV
	±6 V	1μV	0.02%+500 μV
	±200 mV	100 nV	0.02%+120 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

	量程	显示分辨率	精度(1年) ±(%读数+偏置)
电流测量精度	±10 A <sup>1</sup>	10 μA	0.4%+25 mA
	±3 A	10 μA	0.05%+2 mA
	±1.5 A	1 μA	0.02%+500 μA
	±150 mA	100 nA	0.02%+25 μA
	±15 mA	10 nA	0.02%+6 μA
	±1.5 mA	1 nA	0.02%+250 nA
	±150 μA	100 pA	0.02%+25 nA
	±15 μA	10 pA	0.02%+3 nA
	±1.5 μA <sup>2</sup>	1 pA	0.03%+450 pA
	±150 nA <sup>2</sup>	100 fA	0.05%+250 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

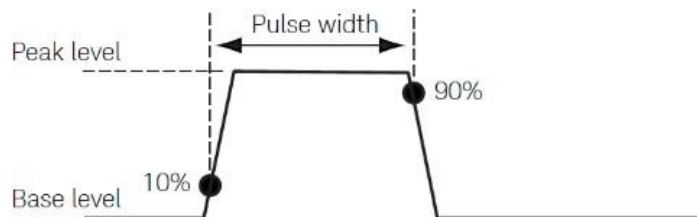
2, 小电流测量, 建议使用三同轴线缆连接: ForceHi接芯线, Guard接内屏蔽层, 外屏蔽层接保护地, ForceLo接芯线, 内屏蔽层不接, 外屏蔽层接保护地, 同轴线的额定绝缘电压不小于250V。

## 电阻表指标(4线)

	量程	显示分辨率	默认测量电流	典型精度(1年) ±(%读数+偏置)
电阻测量精度	1 Ω	1 μΩ	1.5 A	0.073% + 0.3334 mΩ
	10 Ω	10 μΩ	150 mA	0.057% + 3.334 mΩ
	100 Ω	100 μΩ	15 mA	0.08% + 33.34 mΩ
	1 kΩ	1 mΩ	1.5 mA	0.057% + 333.4 mΩ
	10 kΩ	10 mΩ	150 μA	0.057% + 3.334 Ω
	100 kΩ	100 mΩ	15 μA	0.06% + 33.34 Ω
	1 MΩ	1 Ω	1.5 μA	0.06% + 333.4 Ω
	10 MΩ	10 Ω	0.15 μA	0.35% + 3.334 kΩ
	100 MΩ	100 Ω	0.05 μA	0.95% + 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=1.5A 电压测量量程=6V 总体误差=(0.02%+0.02%+500μA/1.5A)+(500μV/1.5A) ≈0.073%+0.3334mΩ			

## 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	±10 μs
脉宽抖动	2 μs
脉冲宽度定义	如下图所示, 从10%前沿到90%后沿的时间



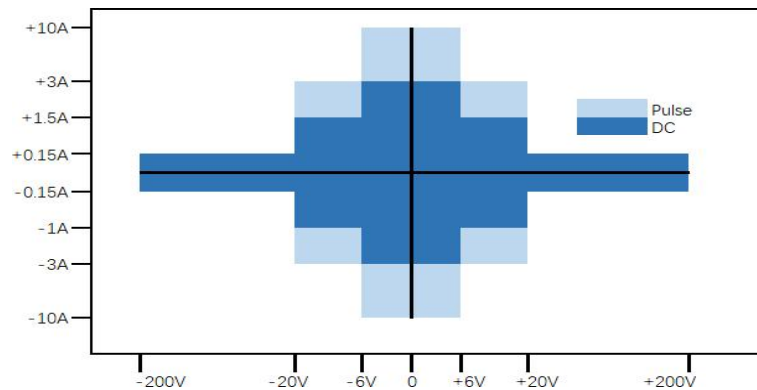
脉冲技术指标	最大电流限制	最大脉冲宽度	最大占空比
1	0.15 A/200 V	DC, 无限制	100%
2	1.5 A/20 V	DC, 无限制	100%
3	3 A/6 V	DC, 无限制	100%
4	3 A/20 V	1 ms	10%
5	10 A/6 V	1 ms	10%

### 脉冲源上升时间(4 线)

输出	量程	典型上升时间 <sup>1,3</sup>	典型稳定时间 <sup>2,3</sup>	测试负载
电压源	200 V	600 $\mu$ s	1.5 ms	空载
	20 V	200 $\mu$ s	360 $\mu$ s	空载
	6 V	160 $\mu$ s	300 $\mu$ s	空载
电流源	10 A	140 $\mu$ s	320 $\mu$ s	满载
	3 A	120 $\mu$ s	280 $\mu$ s	满载
	1.5 A	120 $\mu$ s	280 $\mu$ s	满载
	150 mA	120 $\mu$ s	280 $\mu$ s	满载
	15 mA	120 $\mu$ s	280 $\mu$ s	满载
	1.5 mA	120 $\mu$ s	280 $\mu$ 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 <sup>1,2</sup>	Normal <sup>1</sup>	Slow <sup>1</sup>	
电压源	200 V	<1.3 ms	<1.5 ms	<2.5 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10%至90%。
	20 V	<300 $\mu$ s	<360 $\mu$ s	<1 ms	
	6 V	<150 $\mu$ s	<250 $\mu$ s	<1 ms	
	200 mV	<200 $\mu$ s	<250 $\mu$ s	<1 ms	
电流源	3 A	<200 $\mu$ s	<280 $\mu$ s	<1.2 ms	满载条件下, 达到距离最终值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。
	1.5 A	<200 $\mu$ s	<280 $\mu$ s	<1.2 ms	
	150 mA	<200 $\mu$ s	<280 $\mu$ s	<1.2 ms	
	15 mA	<200 $\mu$ s	<280 $\mu$ s	<1.2 ms	
	1.5 mA	<200 $\mu$ s	<280 $\mu$ s	<1.2 ms	

	150 $\mu$ A	<250 $\mu$ s	<300 $\mu$ s	<1.2 ms	
	15 $\mu$ A	<250 $\mu$ s	<1.2 ms	<2 ms	
	1.5 $\mu$ A	<600 $\mu$ s	<1.2 ms	<5 ms	
	150 nA	<600 $\mu$ s	<5 ms	<12 ms	

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	0.00005 PLC~10 PLC
Sampling Rate	5 sps~1 Msps

## 测量精度降额(PLC<1)

误差增加量程的百分比

PLC	量程							
	200 mV	6 V	20 V至 200 V	150 nA至 1.5 $\mu$ A	15 $\mu$ A	150 $\mu$ A	1.5 mA至 150 mA	1.5 A至 3 A
0.1	0.02%	0.01%	0.01%	0.02%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%
0.01	0.3%	0.02%	0.02%	0.2%	0.04%	0.02%	0.02%	0.02%
0.001	2.9%	0.35%	0.36%	1%	0.4%	2.9%	1.7%	2.7%

## 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 $\Omega$ (额定精度)
2线内部线压降	<60 mV/A
远程传感输出端与传感端最大电压	2 V
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	$\pm$ 250V DC
SWEEP扫描	扫描间隔从20 $\mu$ 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

**警告:** 本仪表有潜在的危險高压( $\pm$ 210 V)输出到High Force /High Sense/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。

## 通信端口

以太网		100BASE-T/10BASE-T
USB		USB2.0 HOST(前)
		USB2.0 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: -0.25 V 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	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	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
尺寸 (mm)	429*441*112.25(含脚垫、把手及旋钮)
重量	净重 7.5 kg

## 认证

CE	LVD Directive 2014/35/EU, Standards: EN 61010-1:2010+A1:2019 EMC Directive 2014/30/EU, Standards: EN IEC 61326-1:2021
----	--

## 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
----	--



## 采购信息

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



### 绿测科技有限公司

广州总部: 广州市番禺区陈边村金欧大道83号江潮创意园A栋208室  
深圳分公司: 深圳市龙华区龙华街道 油松社区东环一路1号耀丰通工业园1-2栋2栋607  
南宁分公司: 广西自由贸易试验区南宁片区五象大道401号五象航洋城1号楼3519号  
广州分公司: 广州市南沙区凤凰大道89号中国铁建·凤凰广场B栋1201房  
电话: 020-2204 2442  
传真: 020-8067 2851  
邮箱: Sales@greentest.com.cn  
官网: www.greentest.com.cn



微信视频号



绿测科技订阅号



绿测工场服务号