台式 200 V 双通道精密源表

S3022F

规格书 V2.6

- 双通道设计，结构紧凑，经济高效
- 可同时输出并测量电压/电流，支持多机同步测试
- 输出±200 V、±3 A（直流）、±10 A（脉冲），最大功率 30 W
- 最大采样率 1 Msps，最小测量分辨率 100 fA/100 nV

目录

产品描述 3

产品特点和优势 3

技术指标 6

- 源表输出能力 7
- 电压源指标 7
- 电流源指标 8
- 电压表指标 8
- 电流表指标 9
- 电阻表指标（四线） 9
- 脉冲源指标（四线） 10
- 脉冲源上升时间（四线） 11
- 输出建立时间 11
- 采样率及 NPLC 设置 12
- 测量精度降额（PLC < 1） 12
- 通信端口 12
- 认证 14
- 前面板 14
- 后面板 14
- 环境指标 14

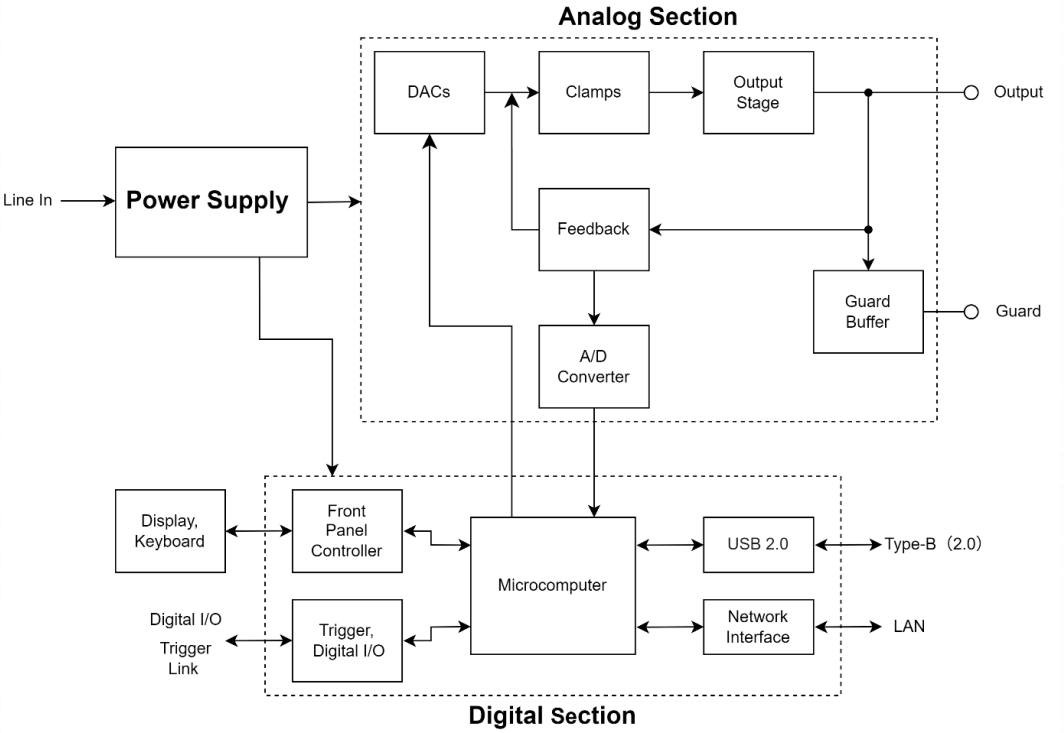
采购信息 15

维保条款 15

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（±200 V）和电流源（±3 A 直流和±10 A 脉冲）功能、出色的精度、6 位半的显示（最低 100 fA/100 nV 显示分辨率）以及卓越的彩色 LCD 图形用户界面（GUI）。



S3022F 架构图

产品特点和优势

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

大电压大电流量程：±200 V、±3 A（直流）、±10 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

最小测量分辨率可达 100 fA/100 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

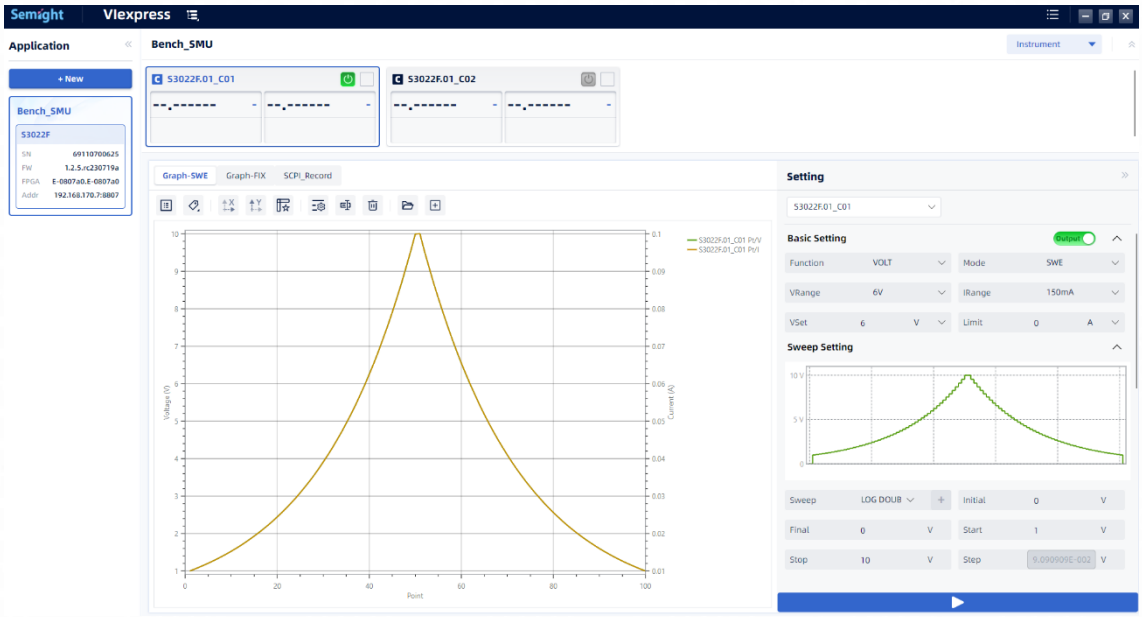
最高可支持 1 Msps 的 ADC 采样率，NPLC 和采样率可选。

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 kΩ（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 1 µs 至 16 s 可配置，单次扫描最大 64K 点。



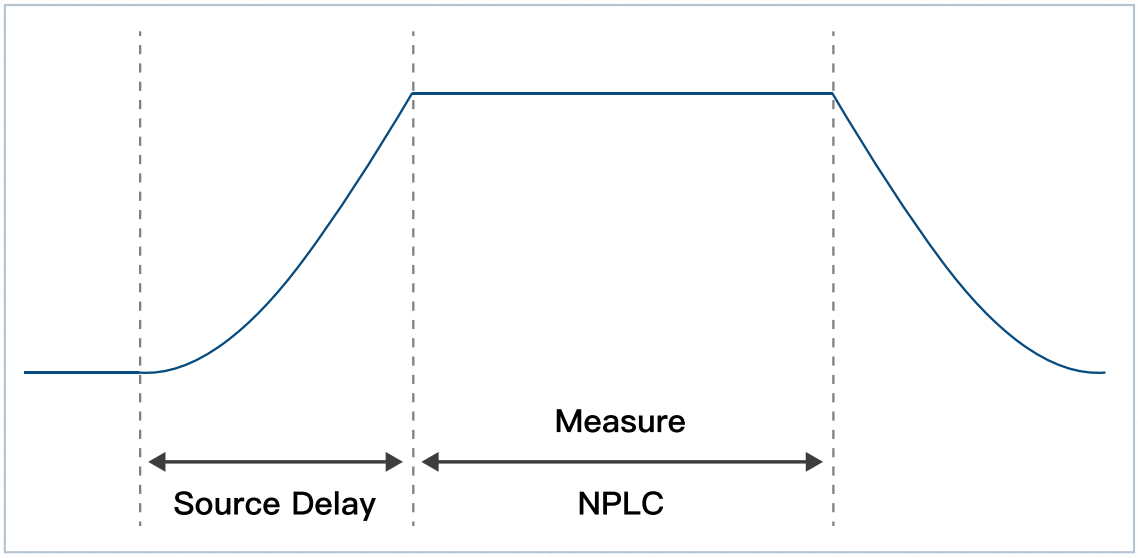
双边对数扫描

自动量程

支持单点、扫描自动量程。对于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，建议用户设置合适的 Source Delay 以获得更准确的测量值。



Source Delay 设置示意图

注意：Source Delay 必须大于源建立的时间，当采样值不准，需要考虑 Source Delay 是否合理，特别是小电流量程。

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°C以下可恢复操作使用。

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：±（1% Setting + 500 mV）。

支持传统和默认的 SCPI 命令

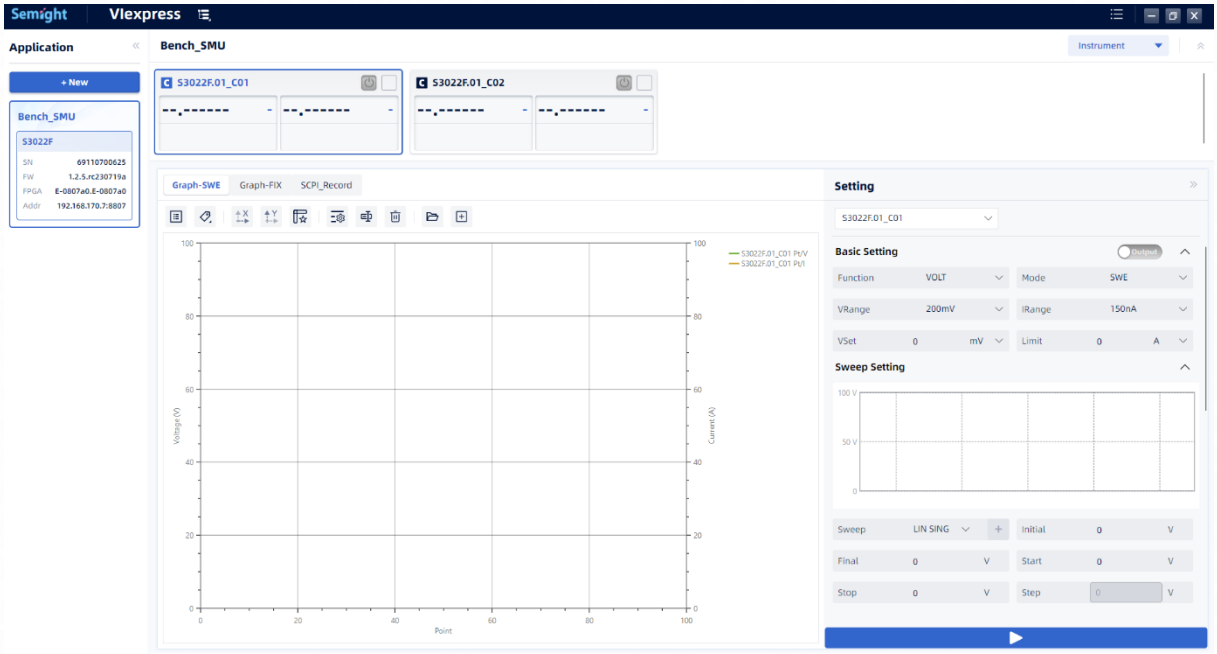
支持传统的 SCPI 命令，并可以部分兼容较旧的 SMU 代码（例如 Keithley 2400 系列），从而尽量减少代码转换工作。

5.0 英寸彩色 LCD 电容触摸屏

采用 5.0 英寸彩色 LCD 电容触摸屏，提供了简单易用的前面板 GUI，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。

软件功能

GUI 非常直观和简洁，无需编程即可从 PC 进行远程测量和控制。



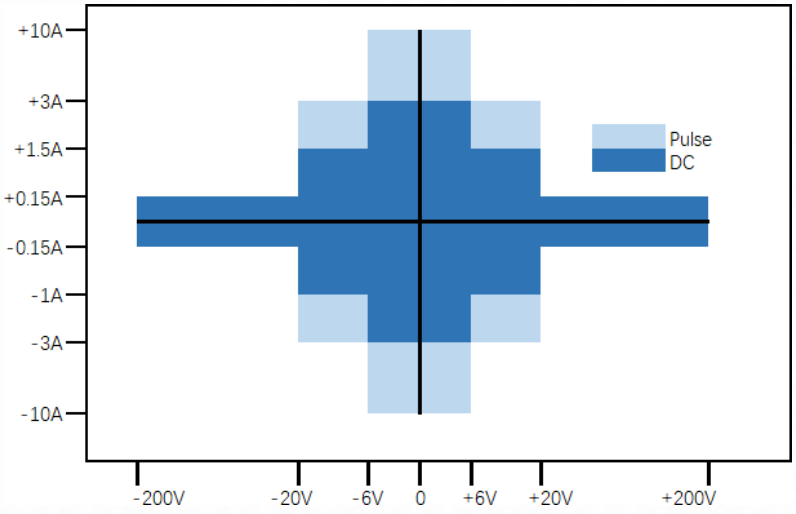
GUI

技术指标

工作条件：

- 温度 23°C ± 5°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±3°C；
- 校准周期 1 年；
- 测量速度 1 PLC。

源表输出能力



源表输出能力

电压源指标

项目	指标			
电压设置精度	量程	设置分辨率	精度（1 年）[1] ± （%读数 + 偏置）	典型噪声（有效值） 0.1 Hz 至 10 Hz
	±200 V[2]	1 mV	0.02% + 30 mV	1.5 mV
	±20 V	100 µV	0.02% + 2 mV	160 µV
	±6 V	50 µV	0.02% + 500 µV	36 µV
	±200 mV	1 µV	0.02% + 120 µV	4 µV
温度系数	± （0.15 x 精度指标）/°C（0°C至 18°C，28°C至 50°C）			
单通道最大输出功率	30 W：±20 V@1.5 A；30 W：±200 V@0.15 A；18 W：±6 V@3 A			
设置时间	< 800 µs			
过冲	< ±0.1%（6 V 电压量程，Normal，步进是范围的 10%至 90%，满量程点，电阻性负载测试）			
噪声 10 Hz 至 20 MHz	< 3 mVrms（6 V 电压源，3 A 电阻负载）			

[1] 精度计算示例：测试 200 mV 量程 120 mV 输出的精度，则允差为：

$$\pm (\underbrace{120}_{\text{读数}} \times 0.02\% + \underbrace{0.12}_{\text{偏置}})\ mV = \pm 0.144\ mV$$

[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。

电流源指标

项目	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 至 10 Hz
	±10 A[1]	50 µA	0.4% + 40 mA	N/A
	±3 A	15 µA	0.05% + 2 mA	40 µA
	±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 x 精度指标）/°C（0°C至 18°C，28°C至 50°C）			
单通道最大输出功率	30 W：±20 V@1.5 A；30 W：±200 V@0.15 A；18 W：±6 V@3 A			
设置时间	< 500 µs			
过冲	< ±0.1%（6 V 电压量程，Normal，步进是范围的 10%至 90%，满量程点，电阻性负载测试）			

[1] 10 A 量程仅支持脉冲模式，精度为典型值。

电压表指标

项目	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% + 30 mV
	±20 V	10 µV	0.02% + 2 mV
	±6 V	1 µV	0.02% + 500 µV
	±200 mV	100 nV	0.02% + 120 µV

项目	指标
温度系数	± （0.15 x 精度指标）/°C（0°C至 18°C，28°C至 50°C）

电流表指标

项目	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% + 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[2]	1 pA	0.03% + 450 pA
	±150 nA[2]	100 fA	0.05% + 250 pA
温度系数	± （0.15 x 精度指标）/°C（0°C至 18°C，28°C至 50°C）		

[1] 10 A 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 250 V。

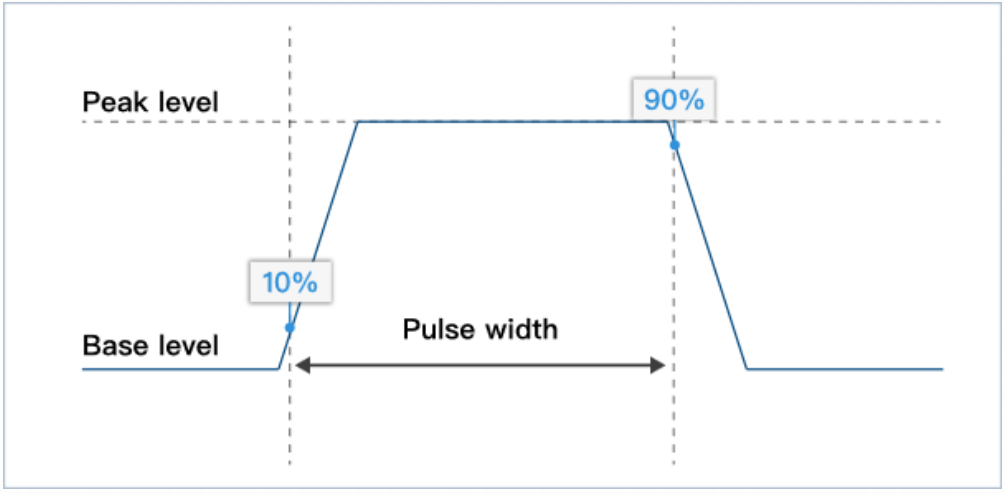
电阻表指标（四线）

项目	指标			
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 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

项目	指标			
	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 x 精度指标）/°C（0°C至 18°C，28°C至 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 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 = 1.5 A，电压测量量程 = 6 V 总体误差 = (0.02% + 0.02% + 500 μA / 1.5 A) + (500 μV / 1.5 A) ≈ 0.073% + 0.3334 mΩ			

脉冲源指标（四线）

项目	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	如下图所示，从 10%前沿到 90%后沿的时间



脉冲宽度定义

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（四线）

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 µs	1.5 ms	空载
	20 V	200 µs	360 µs	
	6 V	160 µs	300 µs	
电流源	10 A	140 µs	320 µs	6 V 电压量程，满载
	3 A	120 µs	280 µs	
	1.5 A	120 µs	280 µs	
	150 mA	120 µs	280 µs	
	15 mA	120 µs	280 µs	
	1.5 mA	120 µs	280 µs	

[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 6 V 电压量程下测试。105%满量程钳位设定。

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	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。步进是范围的 10%至 90%
	20 V	< 300 µs	< 360 µs	< 1 ms	
	6 V	< 150 µs	< 250 µs	< 1 ms	
	200 mV	< 200 µs	< 250 µs	< 1 ms	
电流源	3 A	< 200 µs	< 280 µs	< 1.2 ms	满载条件下，达到距离最终值 0.1%以内（对于 3 A
	1.5 A	< 200 µs	< 280 µs	< 1.2 ms	

	150 mA	< 200 µs	< 280 µs	< 1.2 ms	范围，为 0.3%）所需的时间。步进是范围的 10%至 90%。6 V 电压量程，105%满量程钳位设定
	15 mA	< 200 µs	< 280 µs	< 1.2 ms	
	1.5 mA	< 200 µs	< 280 µs	< 1.2 ms	
	150 µA	< 250 µs	< 300 µs	< 1.2 ms	
	15 µA	< 250 µs	< 1.2 ms	< 2 ms	
	1.5 µA	< 600 µs	< 1.2 ms	< 5 ms	
	150 nA	< 600 µs	< 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 至 10 PLC
Sampling Rate	5 sps 至 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 µA	15 µA	150 µA	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%

警告：本仪表有潜在的危险高压（±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

功能	指标/描述
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 V 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

认证

认证项目	描述
CE	LVD Directive 2014/35/EU, Standards: EN 61010-1:2010+A1:2019 EMC Directive 2014/30/EU, Standards: EN IEC 61326-1:2021
RoHS	RoHS Directive (EU) 2015/863 amending 2011/65/EU, Standards: IEC 62321-1:2013, IEC 62321-2:2021
FCC	Standards: 47 CFR Part 15, Subpart B
IC	Standards: ICES-003: Issue 7 October 2020

前面板

区域	描述
显示	5.0 寸 TFT 液晶屏，电容触摸，分辨率 800 x 480
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

区域	描述
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

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 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：0 m 至 2000 m，储存高度：0 m 至 4600 m
污染等级	2

环境指标	规格/要求
防护等级	IP20
电源	电压范围：100 至 240 VAC，频率范围：50/60 Hz 最大功率：250 W，保险丝规格：T3.15AH 250 VAC
电源电压波动	额定电压的±10%（即 90% to 110% of nominal）
预热	1 小时
尺寸	429 mm x 441 mm x 112 mm（含脚垫、把手及旋钮）
重量	净重 8.6 kg

采购信息

标准出厂附件：电源线、USB 线、网线、U 盘（包括 PDF 手册、快速测量软件和驱动程序）。

产品型号	
S3022F	台式 200 V 双通道精密源表
可选附件	
TA-01000	S3022F 输出扩展连接装置，250 V，1 A，4 W，Triaxial
耗材/配件	
TA-03001	三同轴输出线，公对公，0.6 米，250 V，1 A
TA-03002	三同轴输出线，公对公，1.5 米，250 V，1 A
TA-03003	三同轴输出线，公对公，4 米，250 V，1 A
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

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

GLOBAL SUPPORT CENTERS

全球支持中心

国内支持中心

苏州(总部) / 武汉 / 上海 / 杭州

海外支持中心

新加坡(子公司) / 美国(子公司) / 日本(子公司)

韩国(子公司) / 泰国(子公司) / 马来西亚(工厂)

使命

创新和效率满足新兴科技行业客户的测试需求

愿景

人工智能新时代的测试仪器设备全球领导者

联系我们：苏州联讯仪器股份有限公司
邮箱：sales@semight.com
地址：苏州高新区泰山路 315 号
更多信息：www.semight.com
* 本文中的信息可不经通知而更改

Semight 官方公众号

Semight 官网