

标准台式源表

S2027H/S2028H  规格书 V1.3

基于数字控环路技术，实现更高的电压电流精度，支持多机同步测试。为用户提供 $\pm 60\text{V}$ 、 $\pm 3\text{A}$ （直流）、 $\pm 10\text{A}$ （脉冲）、 20W 恒定功率输出，最大采样率 1MS/s ，最小测量分辨率： $100\text{fA}/100\text{nV}$ 。



目录

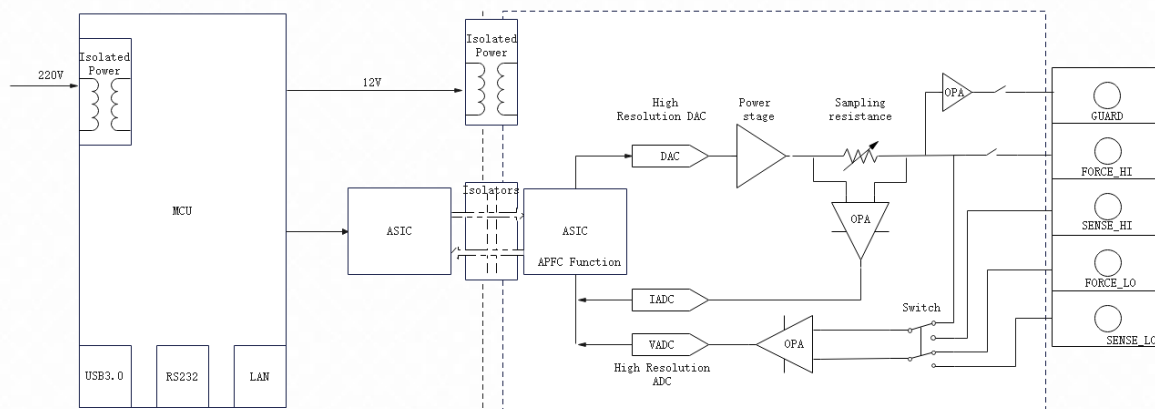
1 产品描述	4
2 产品特点和优势	6
APFC (ADAPTIVE PRECISION-FAST CONTROL) 系统.....	6
最大量程	6
最小测量分辨率.....	6
高速测量	6
传感模式	7
SWEEP 模式	7
自动量程	7
延时测量 (SOURCE DELAY)	7
保护	8
免费的 PC 端 GUI 控制软件	8
3 技术指标	10
源表输出能力	10
电压指标	11
电流指标	12
脉冲源指标(4 线).....	13
脉冲源上升时间(4 线)	14
输出建立时间.....	14
采样率及 NPLC 设置	15
测量精度降额(PLC<1).....	15
通信端口	16



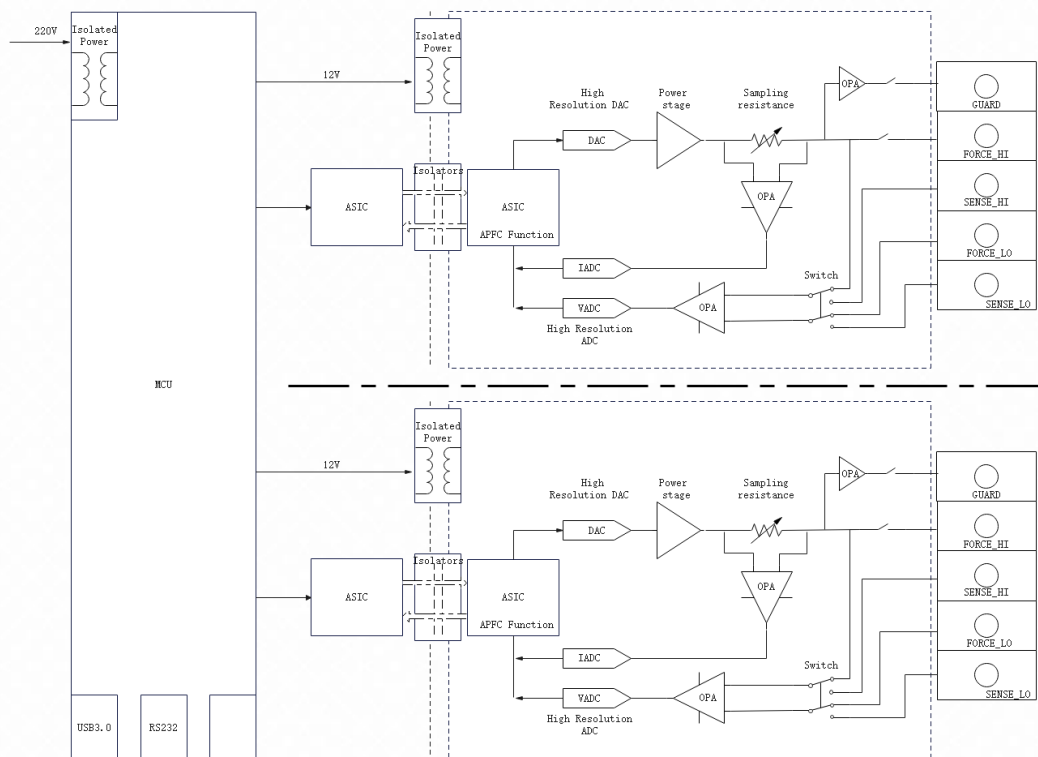
前面板	16
后面板	16
环境指标	17
4 采购信息	18
5 维保条款	19

1 产品描述

联讯仪器 S2027H/S2028H 精密电源/测量单元是紧凑、经济高效的单/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 S2027H/S2028H 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 S2027H/S2028H 以适中的价格提供优异的性能。它拥有宽泛的电压源($\pm 60\text{V}$)和电流源($\pm 3\text{A}$ 直流和 $\pm 10\text{A}$ 脉冲)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)。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。



S2027H 架构图

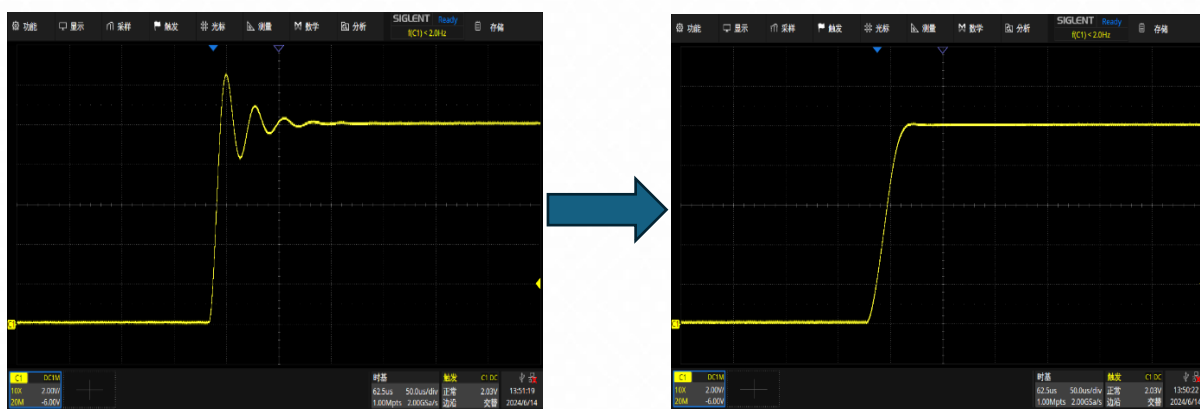


S2028H 架构图

2 产品特点和优势

APFC (Adaptive Precision-fast control) 系统

联讯仪器 S2027H/S2028H 台式源表支持用户修改 APFC 参数，用户可根据负载特性，调整相关参数来获得精确、快速的输出特性



APFC 调整前后波形对比

最大量程

最大支持 $\pm 60\text{V}$ 、 $\pm 3\text{A}$ （直流）、 $\pm 10\text{A}$ （脉冲）输出，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

最低电流测量分辨率低至 100fA ，电压测量分辨率低至 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

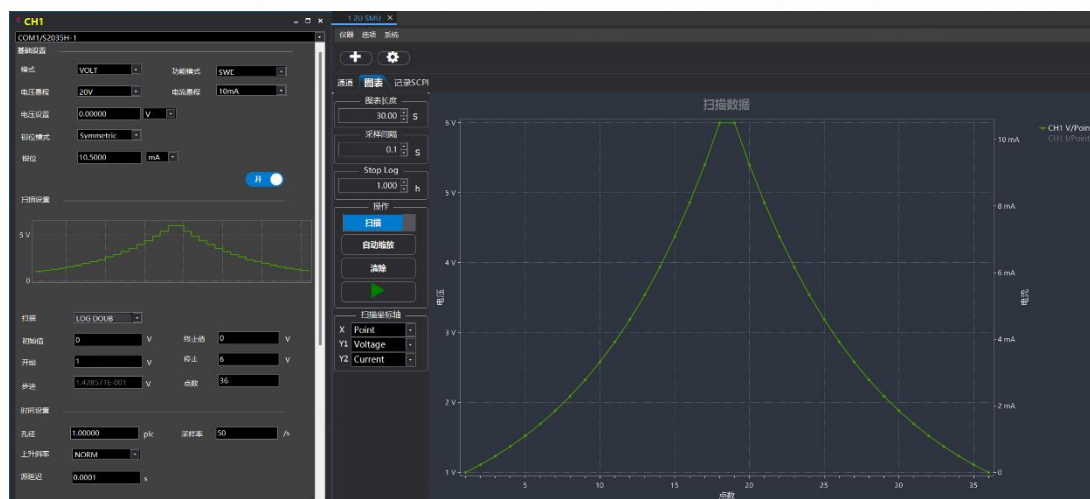
最高可支持 1MS/s 的 ADC 采样率，NPLC 和采样率可选

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 Ω （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 20 μ s 至 16s 可配置，单次扫描最大 8K 点



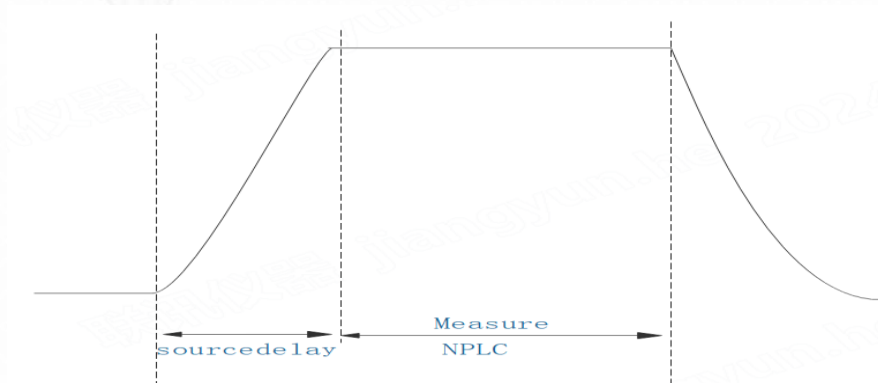
双边对数扫描

自动量程

支持单点，扫描自动量程。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 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



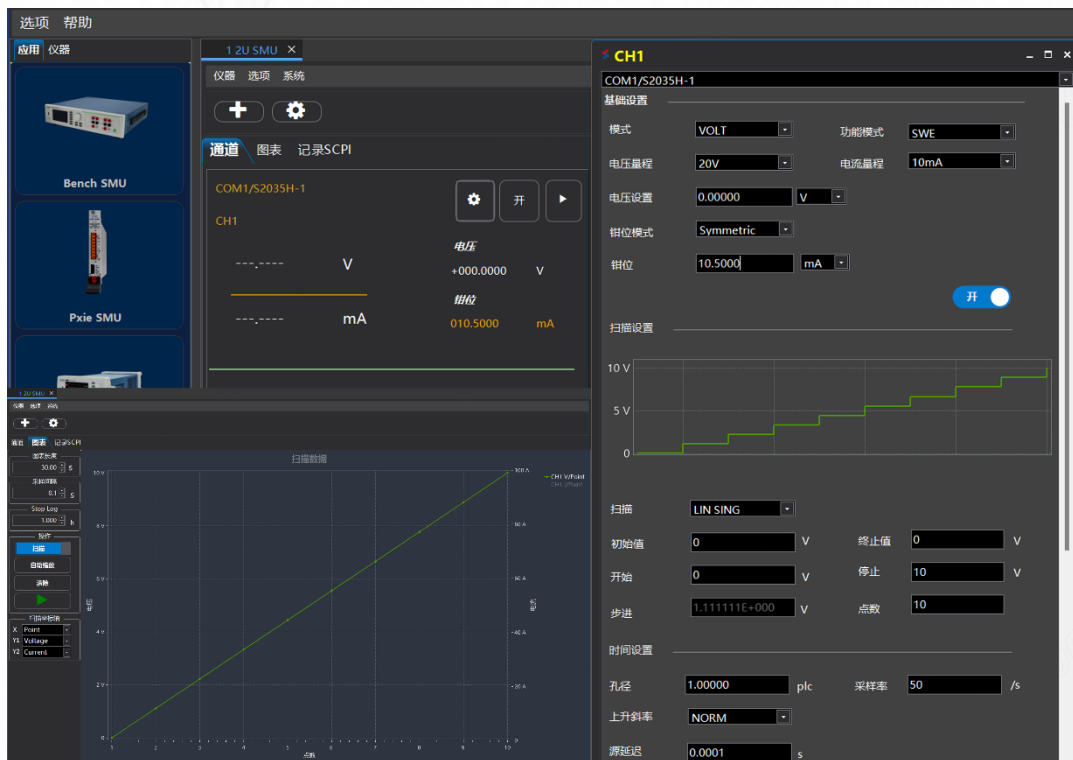
Source Delay 设置示意图

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
- 其他过流过压保护，发硬件复位命令或断电重启，可恢复操作；
- 直流浮地电压：±150Vdc

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

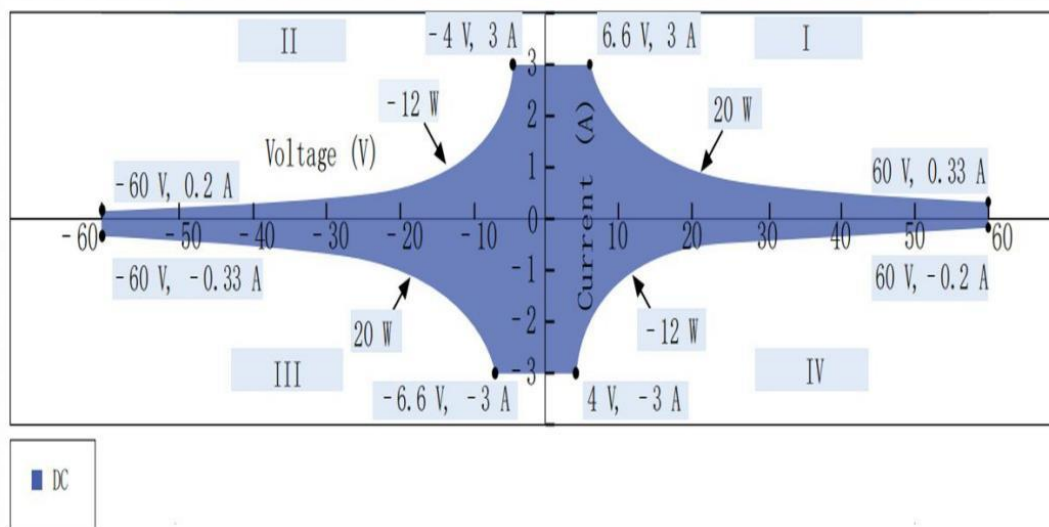
湿度 30%至 60%相对湿度；

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

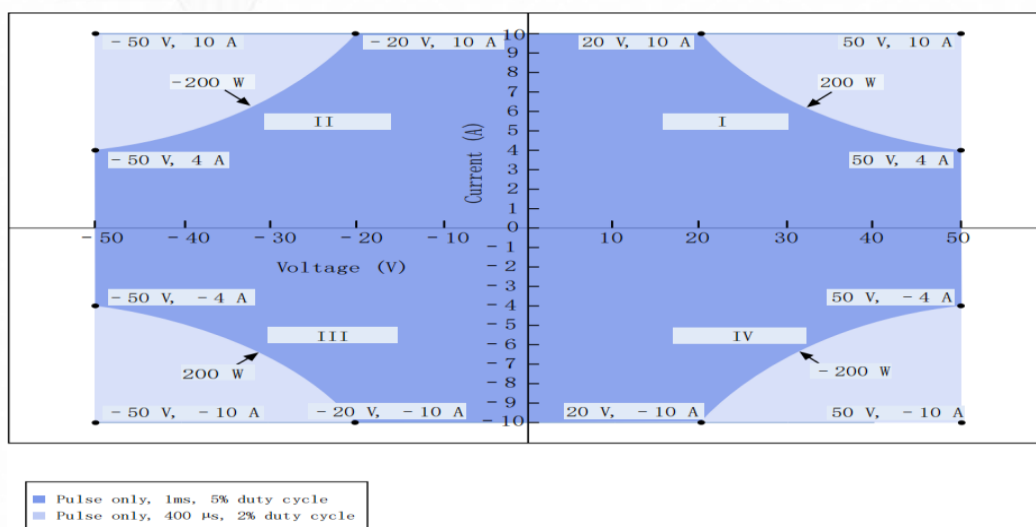
校准周期 1 年；

测量速度 1PLC。

源表输出能力



直流 I-V 输出能力



脉冲 I-V 输出能力

电压指标

	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-10 Hz
电压精度	±60 V ^[2]	10 μV	0.02%+3 mV	200 μV
	±6 V	1 μV	0.02%+0.3 mV	60 μV
	±0.6 V	100 nV	0.02%+50 μV	20 μV
温度系数	±(0.15×精度指标)/°C(0°C-18°C, 28°C-50°C)			
过冲	<±0.1%(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	<5 mVrms (6 V 电压源, 3 A 电阻负载)			

[1] 精度计算示例: 测试 600mV 量程 120mV 输出的精度, 则允差为:

$$\pm \left(\underbrace{120}_{\text{读数}} \times 0.02\% + \underbrace{0.05}_{\text{偏置}} \right) \text{ mV} = \pm 0.074 \text{ mV}$$

[2] 本仪表有潜在的危险高压(±63 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

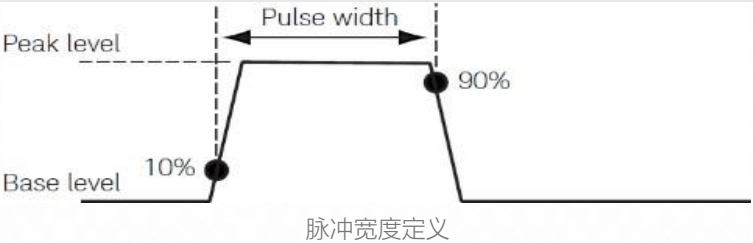
	量程	设置分辨率	精度(1年) $\pm(\% \text{读数} + \text{偏置})$	典型噪声(有效值) $0.1\text{Hz}-10\text{Hz}$
电流精度	$\pm 10\text{ A}$ ^[3]	$1\text{ }\mu\text{A}$	$0.03\% + 2\text{ mA}$	$20\text{ }\mu\text{A}$
	$\pm 3\text{ A}$			
	$\pm 1\text{ A}$	100 nA	$0.03\% + 90\text{ }\mu\text{A}$	$3\text{ }\mu\text{A}$
	$\pm 100\text{ mA}$	10 nA	$0.03\% + 9\text{ }\mu\text{A}$	200 nA
	$\pm 10\text{ mA}$	1 nA	$0.03\% + 900\text{ nA}$	20 nA
	$\pm 1\text{ mA}$	100 pA	$0.03\% + 90\text{ nA}$	2 nA
	$\pm 100\text{ }\mu\text{A}$	10 pA	$0.03\% + 9\text{ nA}$	200 pA
	$\pm 10\text{ }\mu\text{A}$	1 pA	$0.03\% + 1\text{ nA}$	30 pA
	$\pm 1\text{ }\mu\text{A}$ ^[4]	100 fA	$0.03\% + 200\text{ pA}$	5 pA
温度系数	$\pm(0.15 \times \text{精度指标})/^{\circ}\text{C}(0^{\circ}\text{C}-18^{\circ}\text{C}, 28^{\circ}\text{C}-50^{\circ}\text{C})$			
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)			

[3] 10A 量程仅支持脉冲模式, 精度为典型值

[4] 小电流测量, 建议使用三同轴线缆连接: Hi 接芯线, Guard 接内屏蔽层, 外屏蔽层接保护地; 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 250V。

脉冲源指标(4 线)

指标项	规格指标
最小可编程脉宽	100 μ s
脉宽编程分辨率	1 μ s
脉宽编程精度	$\pm$ 10 μ s
脉宽抖动	2 μ s
脉冲宽度定义	如下图所示，从 10%前沿到 90%后沿的时间



最大电流限制	最大脉冲宽度	最大占空比
0.4 A/50 V	DC，无限制	100%
1 A/20 V	DC，无限制	100%
3 A/6.6 V	DC，无限制	100%
10 A/20 V	1 ms	5%
10 A/50 V	400 μ s	2%

脉冲源上升时间(4 线)

输出	最大输出	上升时间 ^[5]	稳定时间 ^[6]	测试负载
电压源	50 V	250 μ s	400 μ s	空载
	5 V	40 μ s	100 μ s	空载
电流源	10 A~100 μ A	90 μ s	250 μ s	带满载 ^[7]
	10 μ A	120 μ s	300 μ s	带满载 ^[7]
	1 μ A	300 μ s	600 μ s	带满载 ^[7]

[5] 脉冲前沿从 10%到 90%所需的时间

[6] 脉冲达到距离最终值 1%的所需的时间

[7] 测试条件: normal 纯阻满载电压上升到 6V

输出建立时间

输出	量程	输出建立时间 ^[8]			测试条件
		Fast ^[9]	Normal	Slow	
电压源	60 V	<120 μ s	<300 μ s	<1 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%。
	6 V	<30 μ s	<50 μ s	<300 μ s	
	0.6 V	<30 μ s	<50 μ s	<300 μ s	
电流源	3A~100 μ A	<50 μ s	<100 μ s	<0.8 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(对于 3A 范围, 为 0.3%)所需的时间。步进是范围的 10%至 90%
	10 μ A	<100 μ s	<150 μ s	<0.8 ms	
	1 μ A	<300 μ s	<400 μ s	<1 ms	

- [8] 输出转换速率：Fast, Normal, Slow。用户可自行根据负载特性调节 APFC 参数以获得合适的建立时间或稳定性。
- [9] 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	0.00005 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						
	600 mV	6 V	60 V	1 μ A	10 μ A	100 μ A 至 100 mA	1 A 至 3 A
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%

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)

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	净重 5.2 kg

4 采购信息

电源线, USB 线, 网线, 输出连接器, 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	
S2027H/S2028H	单/双通道台式精密型电源/测量单元, 脉冲源
可选附件	
TA-01002	S2011C 输出扩展连接装置, 250V,1A,4W, Triaxial
耗材/配件	
TA-03001	三同轴输出线, 公对公, 0.6 米, 250V, 1A
TA-03002	三同轴输出线, 公对公, 1.5 米, 250V, 1A
TA-03003	三同轴输出线, 公对公, 4 米, 250V, 1A
服务选件 (单选)	
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

苏州高新区湘江路 1508 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