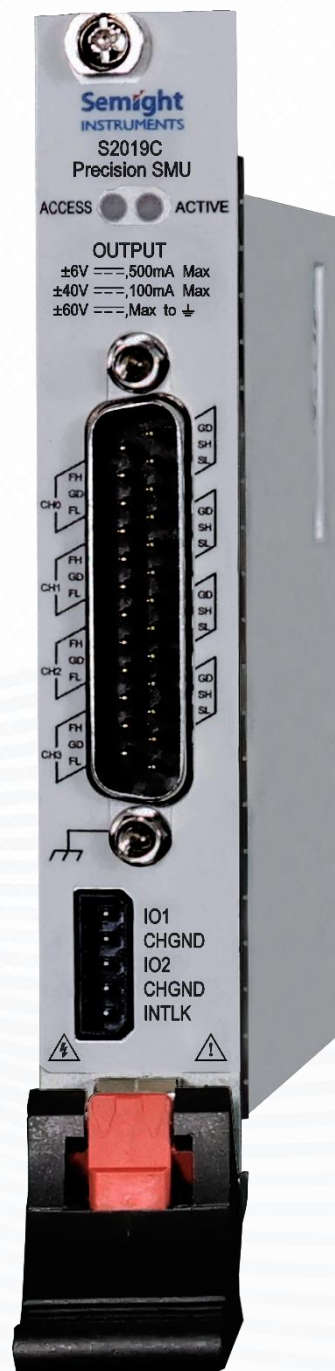


PXIe 模块化 40 V 四通道精密源表

S2019C


 规格书 V1.2

基于源表数字控制环路技术，实现精确、快速的输出特性且极大缩小板卡体积。符合标准 PXIe 协议，支持现有主流 PXIe 机箱，集成度高，支持多卡同步测试。为用户提供四个独立通道 ± 40 V、 ± 500 mA（直流）、 ± 1 A（脉冲）的输出，最大采样率 1 Msps，最小测量分辨率 1 pA/1 μ V。



目录

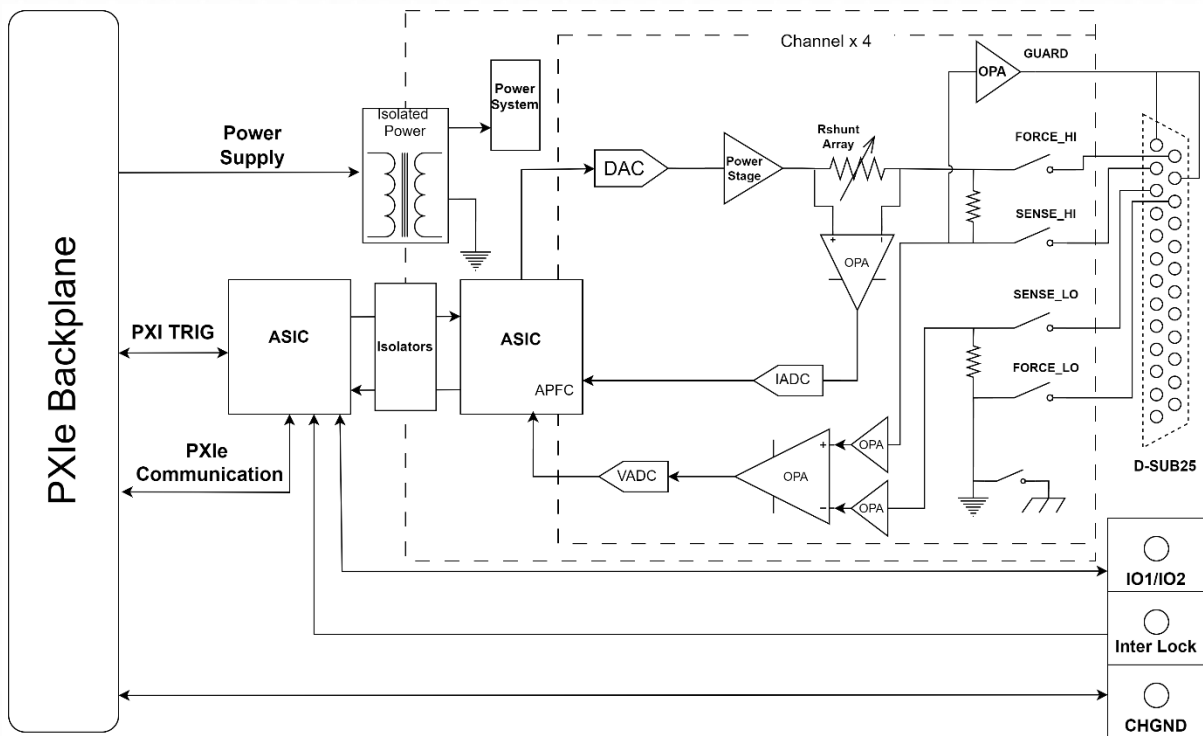
1 产品描述	4
2 产品特点和优势	5
APFC 系统.....	5
最大量程.....	5
最小测量分辨率.....	5
高速测量.....	6
传感模式.....	6
SWEEP 模式.....	6
自动量程.....	6
延时测量.....	7
保护.....	7
同步触发.....	8
免费的 PC 端 GUI 控制软件.....	9
PC 系统配置.....	9
3 技术指标	10
源表输出能力.....	10
电压源设置和测量分辨率/精度.....	11
电流源设置和测量分辨率/精度.....	12
电阻测量分辨率/精度（四线）.....	13
脉冲源指标.....	14
脉冲源上升时间.....	15



输出建立时间.....	16
采样率及 NPLC 设置	16
测量精度降额.....	17
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 S2019C 是结构紧凑、经济高效的四通道 PXIe 电源/测量单元，能够同时输出和测量电压和电流，能够提供最大 $\pm 40\text{ V}$ 、 $\pm 500\text{ mA}$ （直流）、 $\pm 1\text{ A}$ （脉冲），支持传统的 SCPI 命令，让测试代码的迁移变得轻松快捷，支持现有主流的 PXIe 机箱，集成度高，方便扩展多通道并可支持多卡同步，集成到生产测试系统中使用，以提高系统的测试效率并降低成本。



S2019C 架构图

2 产品特点和优势

APFC 系统

联讯仪器 S2019C PXIe 精密源表支持用户修改 APFC (Adaptive Precision-fast Control) 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 ± 40 V、 ± 500 mA (直流)、 ± 1 A (脉冲) 输出，单卡即可轻松地实现 LIV 扫描。

最小测量分辨率

电流测量分辨率低至 1 pA，电压测量分辨率低至 1 μ V，可以使用低成本的板卡式 SMU 进行多通道的精密测量，以前则需要多张高精度板卡支持。

高速测量

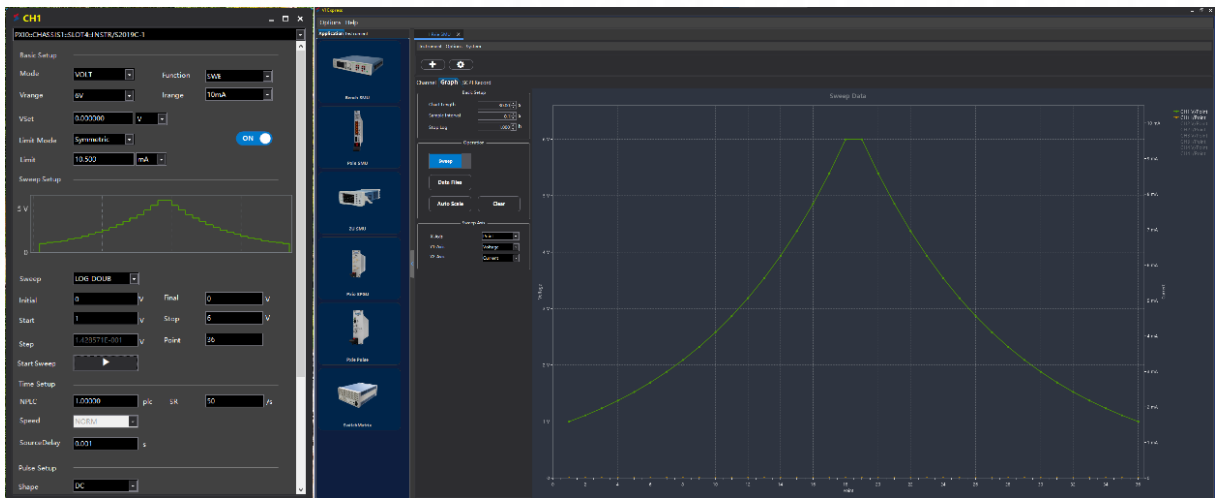
最高可支持 1 Msps 的 ADC 采样率，NPLC 和采样率可选。

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 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 1 μ s 至 16 s 可配置，单次扫描最大 10^6 个点。



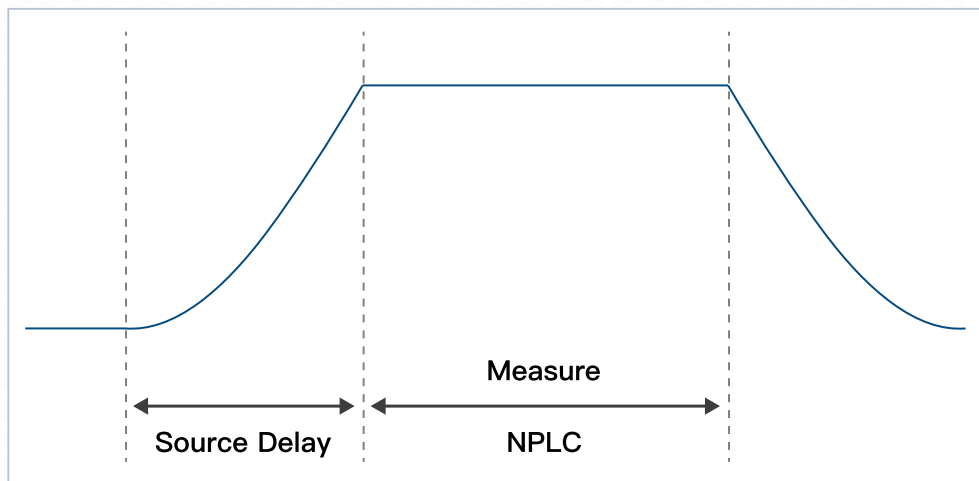
双边对数扫描

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

支持延时测量 (Source Delay), 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, 特别是小电流量程, 当采样值不准时需要考虑 Source Delay 是否合理。



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, 关断系统电源;
- 其他过流过压保护, 当发生时板卡亮红灯, 发硬件复位命令或断电重启, 可恢复操作;
- 板卡灯不亮可能硬件损坏。

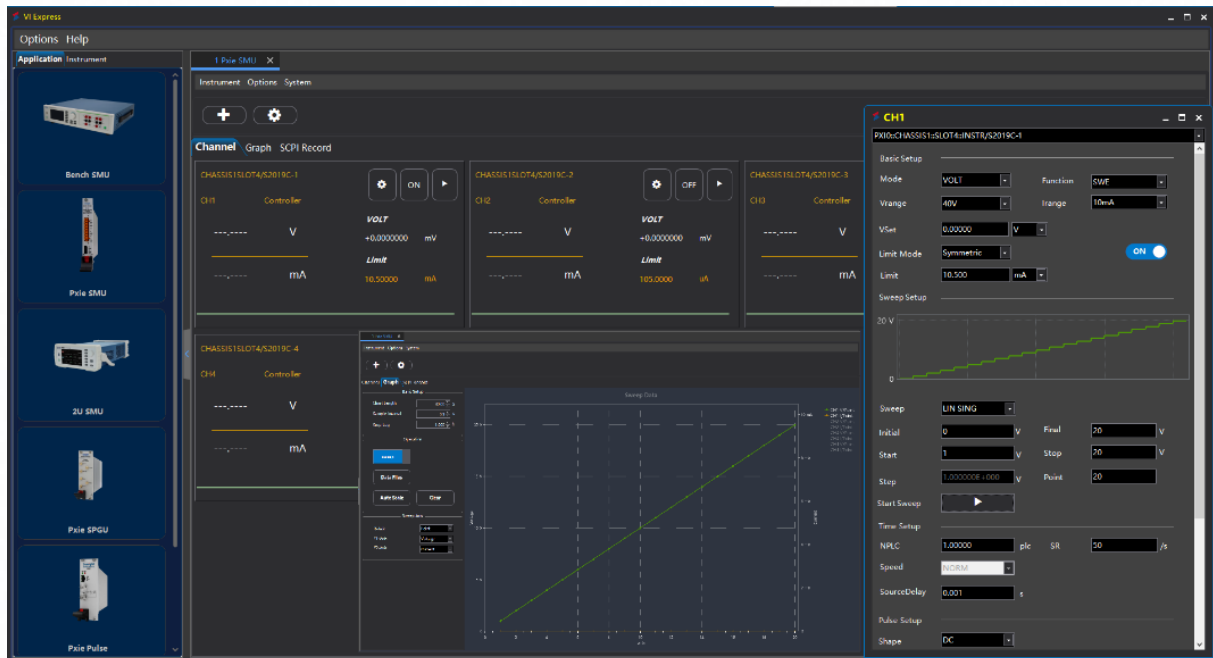
同步触发

- 支持多卡内外部（内部为 8 根 Trig Bus0-7，外部为 2 根 DIO1-2）同步触发功能（TRIG BUS）；配置内部 Trig IO，确保多卡在机箱的同一路由段。如不在同一路由段，可通过机箱的上位机将内部 Trig IO 路由到对应的 IO；
- 内外部触发需遵循以下原则：一个通道可配置多个 IO 为触发输出，但同时只能配置一个 IO 为触发输入；一个 IO 可被多个通道配置触发输入，但一个 IO 同时只能被一个通道配置为触发输出；
- 脉宽：100 ns~1 ms 可设置；高电平有效；
- 外部 DIO 触发电平：

DIO 接口参数	最大额定值
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

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

PC 系统配置

- Intel I7 或更高
- 8 GB 存储器（基于实际应用需增加）
- Windows 11 / Windows 10 (64 位) / Windows 7 (64 位, 安装驱动需要打补丁)
- 配置运行板卡需要安装 Semight 驱动。

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;

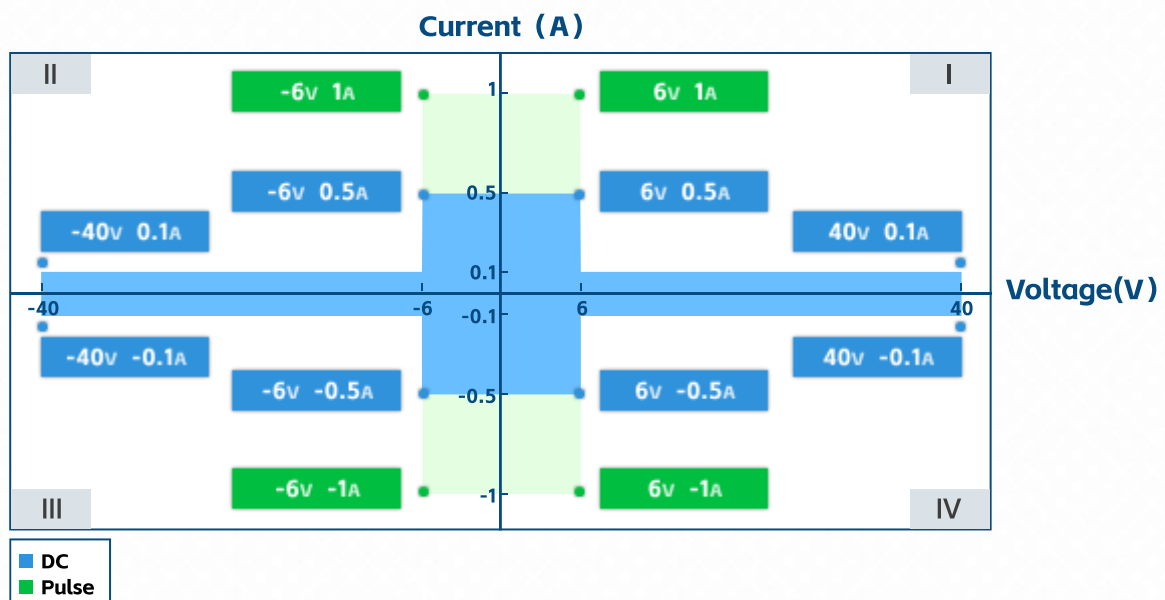
预热 60 分钟后测量, 测量时环境温度变化小于 $\pm 3^{\circ}\text{C}$;

校准周期 1 年;

测量速度 1 PLC;

如果 PXIe 机箱有多个风扇转速设置, 请将风扇转速设置成最大。

源表输出能力



I-V 输出能力

电压源设置和测量分辨率/精度

	量程	分辨率	精度 (1年) ± (%读数+偏置) [1]	典型噪声 (有效值) 0.1 Hz-10 Hz
电压精度	±40 V ^[3]	10 μV	0.015%+1.2 mV	50 μV
	±6 V	1 μV	0.015%+600 μV	10 μV
温度系数	± (0.15×精度指标) /°C (0°C-18°C, 28°C-50°C)			
通道 ^[2]	CH0 到 CH3			
输出功率	单通道最大 4 W, 四通道总功率最大 8 W			
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)			
噪声 10 Hz- 20 MHz	<3 mVrms, 6 V 电压源, 0.5 A 电阻负载			

[1] 精度计算示例: 测试 6 V 量程 1 V 输出的精度, 则允差为:

$$\pm \left(\underbrace{1000000}_{\text{读数}} \times 0.015\% + \underbrace{600}_{\text{偏置}} \right) \mu\text{V} = \pm 750 \mu\text{V}$$

[2] 所有通道输出与大地电气隔离, 但各通道输出共地 (LO)。

[3] 本仪表有潜在的危險高压 (±42 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。

电流源设置和测量分辨率/精度

	量程	分辨率	精度 (1年) ± (%读数+偏置)	典型噪声 (有效值) 0.1 Hz-10 Hz
电流精度	±1 A ^{[4][5]}	500 nA	0.1%+125 μA	20 μA
	±500 mA ^[5]			
	±100 mA	100 nA	0.03%+25 μA	2 μA
	±10 mA	10 nA	0.03%+2.5 μA	200 nA
	±1 mA	1 nA	0.03%+250 nA	20 nA
	±100 μA	100 pA	0.03%+25 nA	2 nA
	±10 μA	10 pA	0.03%+3 nA	200 pA
	±1 μA	1 pA	0.03%+500 pA	30 pA
	温度系数	± (0.15×精度指标) /°C (0°C-18°C, 28°C-50°C)		
通道	CH0 到 CH3			
输出功率	单通道最大 4 W, 四通道总功率最大 8 W			
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)			

[4] 1 A 量程仅支持脉冲模式, 精度为典型值。

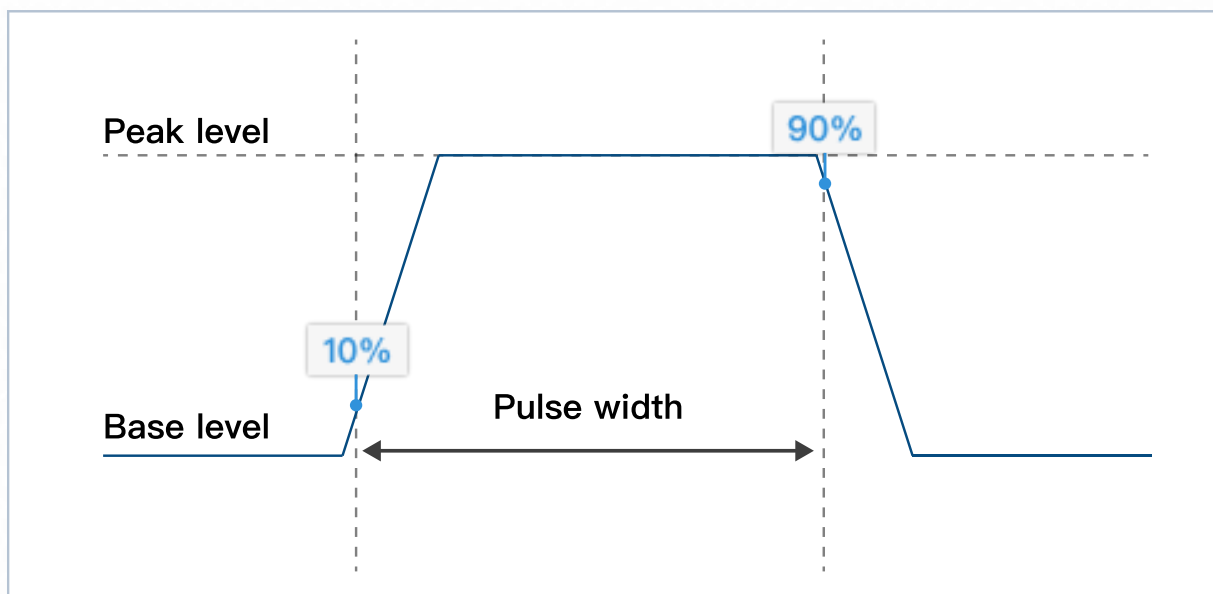
[5] 1 A 和 500 mA 量程仅支持 6 V 电压量程。

电阻测量分辨率/精度（四线）

	量程	显示分辨率	默认测试电流	典型精度（1年） ±（%读数+偏置）
电阻测量精度	10 Ω	10 μΩ	100 mA	0.07%+6 mΩ
	100 Ω	100 μΩ	10 mA	0.07%+60 mΩ
	1 KΩ	1 mΩ	1 mA	0.07%+600 mΩ
	10 KΩ	10 mΩ	100 μA	0.07%+6 Ω
	100 KΩ	100 mΩ	10 μA	0.075%+60 Ω
	1 MΩ	1 Ω	1 μA	0.095%+600 Ω
	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）	<p>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）</p> <p>示例：电流源设定电流=100 mA 电压测量量程=6 V</p> <p>总体误差=（0.015%+0.03%+25 μA/100 mA）+（600 μV/100 mA） ≈0.07%+6 mΩ</p>			

脉冲源指标

指标项	规格指标
最小可编程脉宽	100 μs
脉宽编程分辨率	1 μs
脉宽编程精度	$\pm 10 \mu\text{s}$
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

最大电流限制	最大脉冲宽度	最大占空比
0.1 A/40 V	DC, 无限制	100%
0.5 A/6 V	DC, 无限制	100%
1 A/6 V	10 ms	10%

脉冲源上升时间

输出	最大输出	上升时间 ^[6]	稳定时间 ^[7]	测试负载
电压源	40 V	150 μ s	<300 μ s	空载
	6 V	50 μ s	<200 μ s	
电流源	1 A~500 mA	150 μ s	<400 μ s	满载 ^[8]
	100 mA	80 μ s	<300 μ s	
	10 mA	180 μ s	<700 μ s	
	1 mA	170 μ s	<600 μ s	
	100 μ A	200 μ s	<800 μ s	
	10 μ A	1 ms	<2 ms	
	1 μ A	2.5 ms	<5 ms	

[6] 脉冲前沿从 10%到 90%所需的时间。

[7] 脉冲达到距离最终值 1%的所需的时间。

[8] 测试条件：Normal 模式，纯阻满载电压上升到 6 V。

输出建立时间

输出	量程	输出建立时间 ^[9]			测试条件
		Fast ^[10]	Normal	Slow	
电压源	40 V	<250 μ s	<350 μ s	<500 μ s	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	<100 μ s	<200 μ s	<500 μ s	
电流源	500 mA	<300 μ s	<400 μ s	<700 μ s	在 Normal 条件满载下，电压输出达到 6 V。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%。
	100 mA	<200 μ s	<300 μ s	<500 μ s	
	10 mA	<300 μ s	<700 μ s	<1 ms	
	1 mA	<300 μ s	<600 μ s	<1 ms	
	100 μ A	<300 μ s	<800 μ s	<2 ms	
	10 μ A	<1 ms	<2 ms	<3 ms	
	1 μ A	<3 ms	<5 ms	<6 ms	

[9] 输出转换速率: Fast, Normal, Slow 三种模式, 用户可自行根据负载特性调节以获得合适的建立时间或稳定性, 仅支持在 OUTPUT 为 OFF 时切换输出转换速率。

[10] 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

误差增加量程的百分比 (PLC < 1)。

PLC	量程				
	6 V、40 V	1 μ A	10 μ A	100 μ A 至 100 mA	500 mA
0.1	0.01%	0.02%	0.03%	0.01%	0.02%
0.01	0.03%	0.20%	0.06%	0.02%	0.04%
0.001	0.3%	2.50%	0.4%	0.3%	0.4%

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
尺寸 (mm)	210×130×20
重量	净重: 0.46 kg
供电	满载: 12 V/2.5 A; 3.3 V/0.5 A; 5 V/0.01 A
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
预热	1小时

4 采购信息

标准出厂附件：输出连接器（不带线），DIO 连接器（不带线），安装软件 U 盘（上位机软件及产品驱动，PDF 产品规格书，操作手册）。

产品型号	
S2019C	PXIe 模块化 40 V 四通道精密源表
可选附件	
TA-03007	输出扩展连接线缆，DB25 母对母（F/F），1 m，PVC
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

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

苏州市高新区泰山路 315 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