

台式 200 V 单/双通道 精密源表

S2035H/S2036H  规格书 V1.3

基于数字控制环路技术，实现更高的电压电流精度，支持多机同步测试。为用户提供 $\pm 200\text{ V}$ 、 $\pm 1\text{ A}$ （直流）、 $\pm 3\text{ A}$ （脉冲）、 20 W 恒定功率输出，最大采样率 1 Msps ，最小测量分辨率： $1\text{ fA}/100\text{ nV}$ 。



目录

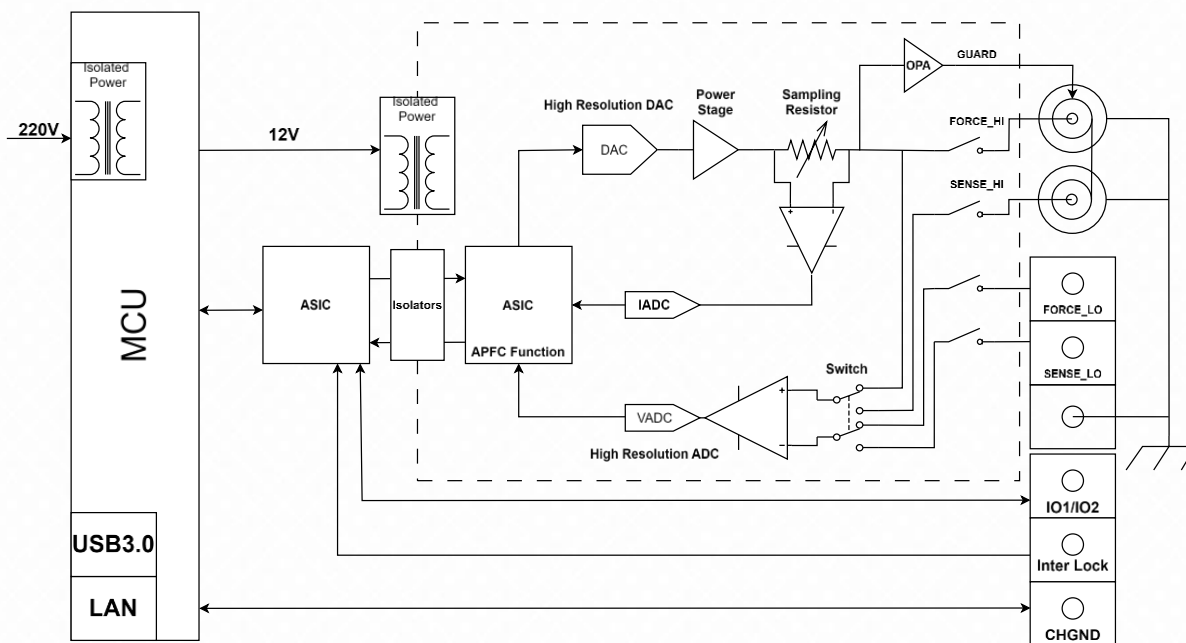
1 产品描述.....	4
2 产品特点和优势	6
APFC 系统.....	6
最大量程	6
最小测量分辨率	6
高速测量	7
传感模式	7
SWEEP 模式.....	7
自动量程	7
延时测量	8
保护.....	8
同步触发	8
免费的 PC 端 GUI 控制软件.....	9
3 技术指标.....	10
源表输出能力.....	11
电压源设置和测量分辨率/精度	12
电流源设置和测量分辨率/精度	13
电阻测量分辨率/精度（四线）	14
脉冲源指标	15

脉冲源上升时间	16
输出建立时间.....	17
采样率及 NPLC 设置.....	18
测量精度降额.....	18
通信端口	18
前面板.....	19
后面板.....	19
环境指标	19
4 采购信息.....	21
5 维保条款.....	22

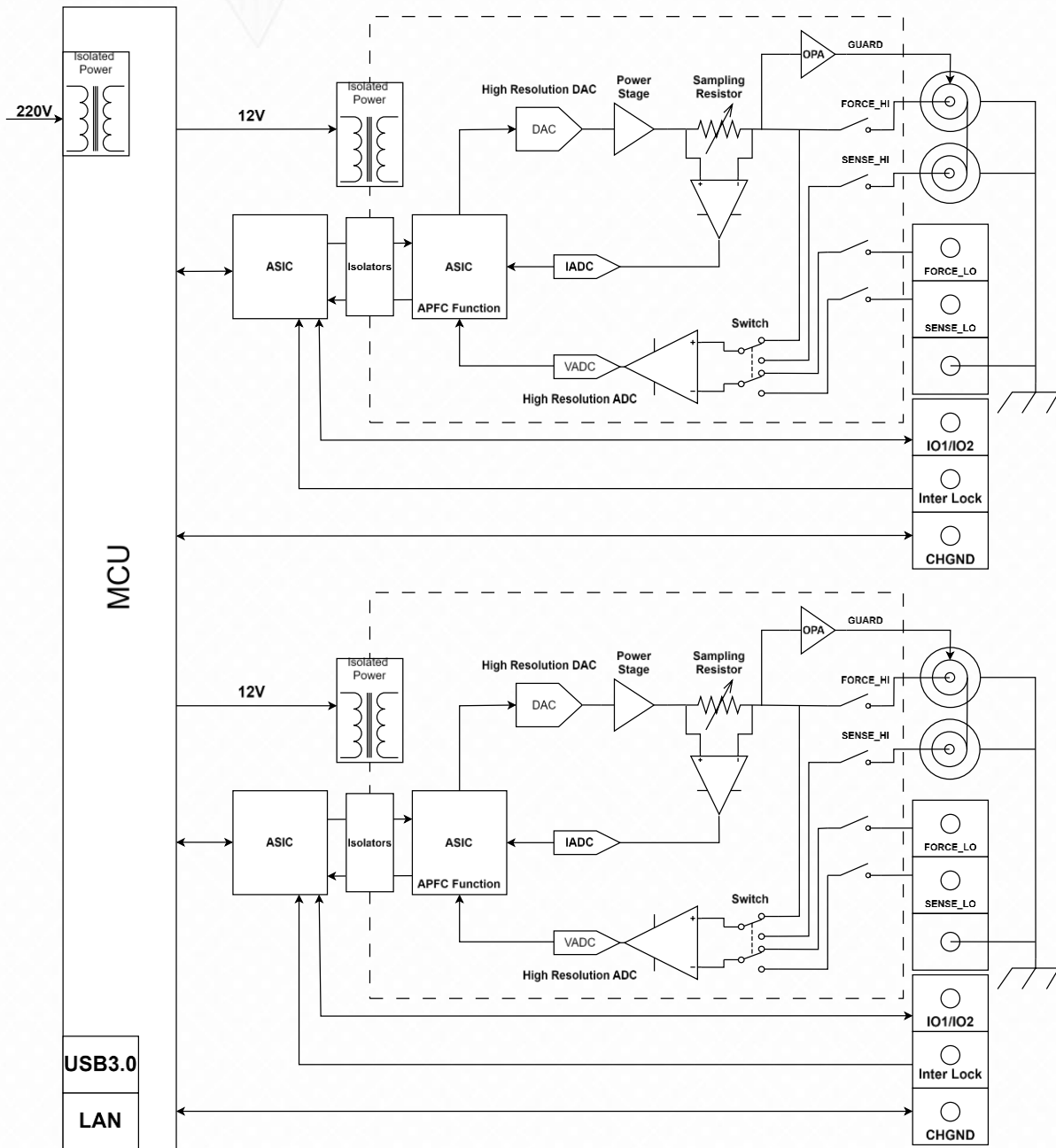
1 产品描述

联讯仪器 S2035H/S2036H 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 S2035H/S2036H 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 S2035H/S2036H 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 (± 1 A 直流和 ± 3 A 脉冲) 功能，出色的精度，6 位半的显示 (最低 1 fA/100 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。



S2035H 架构图

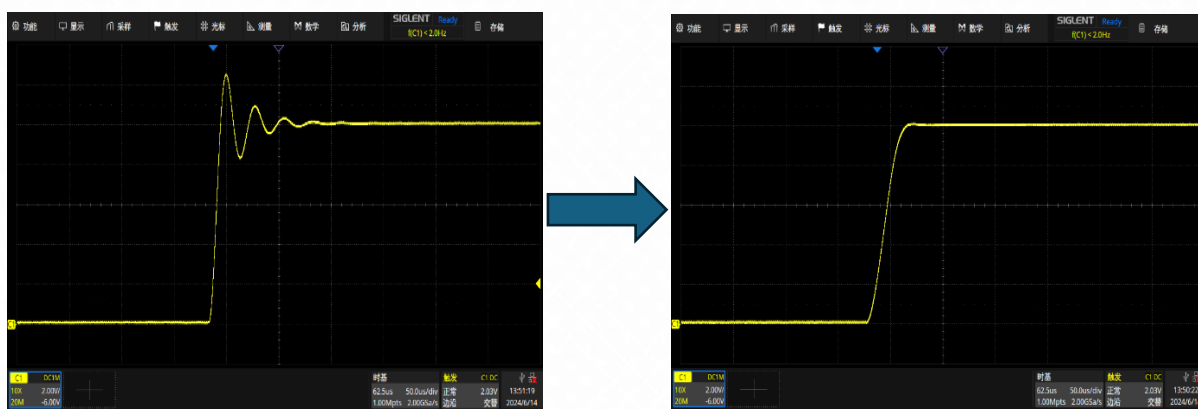


S2036H 架构图

2 产品特点和优势

APFC 系统

联讯仪器 S2035H/S2036H 台式源表支持用户修改 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 $\pm 200\text{V}$ 、 $\pm 1\text{A}$ （直流）、 $\pm 3\text{A}$ （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。

最小测量分辨率

最低电流测量分辨率低至 1 fA ，电压测量分辨率低至 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

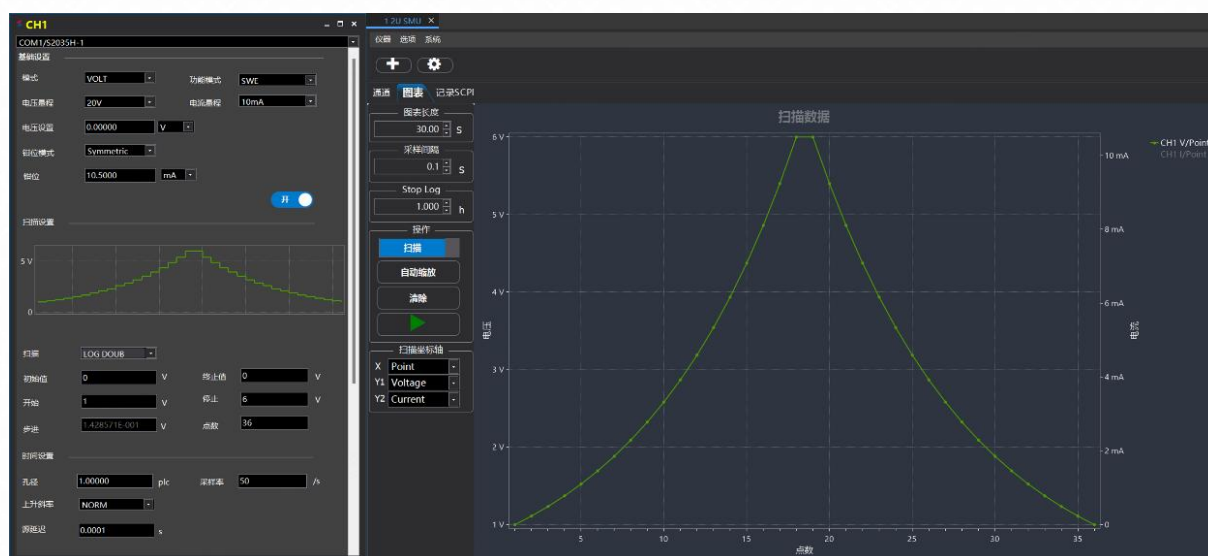
最高可支持 1 Msps 的 ADC 采样率，NPLC 和采样率可选。

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 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 10⁶ 个点。



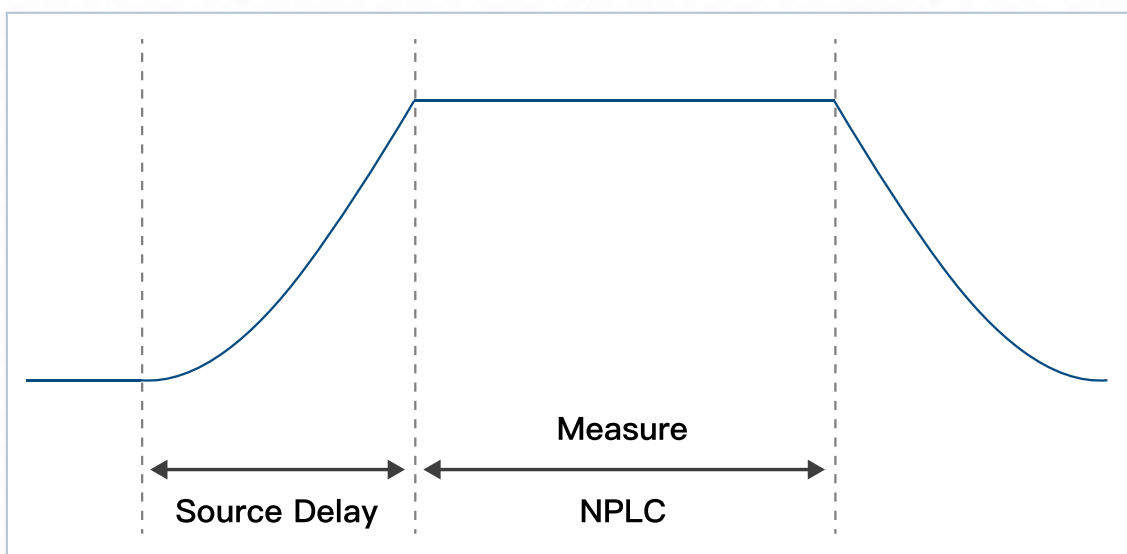
双边对数扫描

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，发硬件复位命令或断电重启，可恢复操作；
- 直流浮地电压：±250 VDC。

同步触发

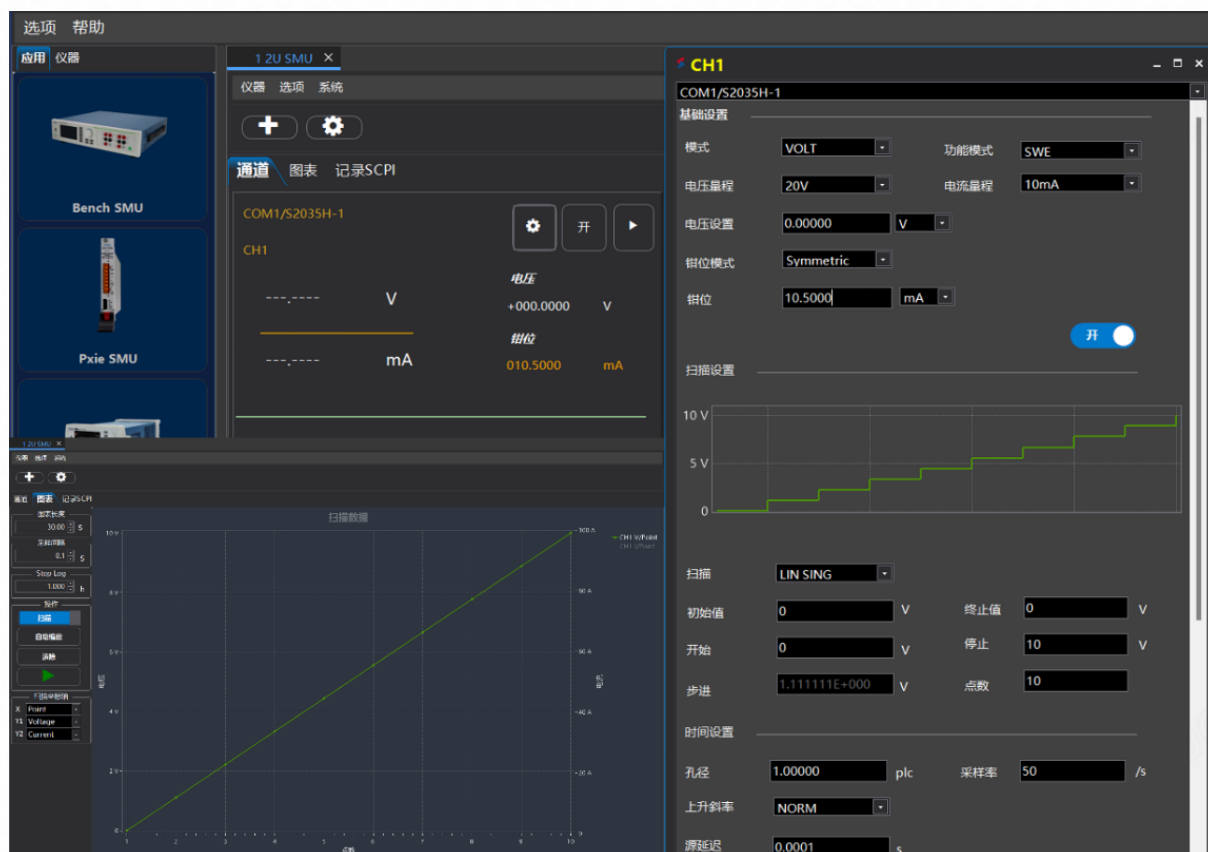
- 外部触发提供 2 个/4 个 DIO 触发信号，需遵循以下原则：一个通道可配置多个 IO 为触发输出，但同时只能配置一个 IO 为触发输入；一个 IO 可被多个通道配置触发输入，但一个 IO 同时只能被一个通道配置为触发输出；

- 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

3 技术指标

工作条件：

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

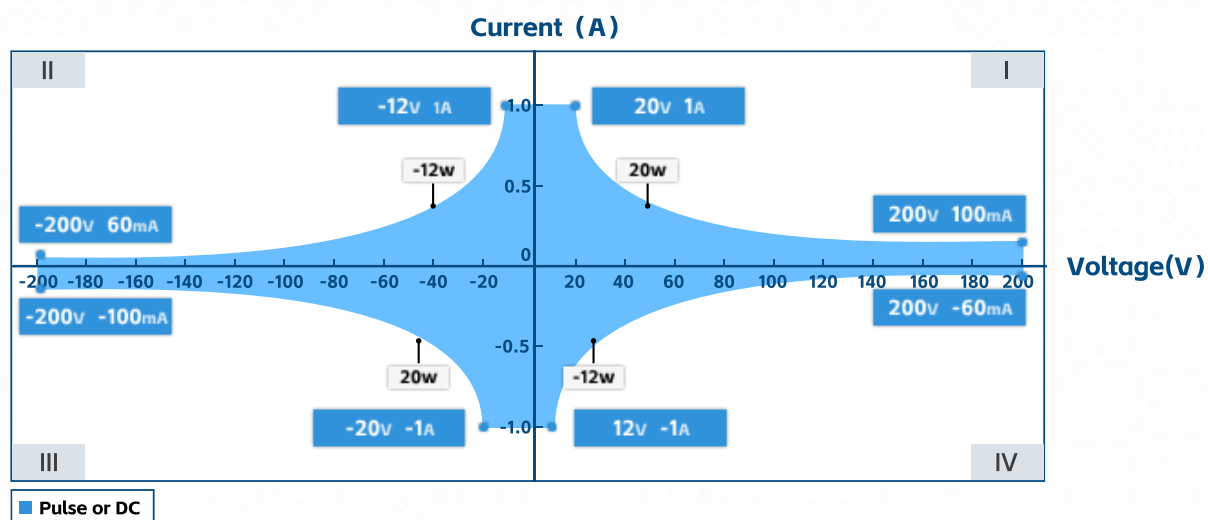
湿度 30%至 60%相对湿度；

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

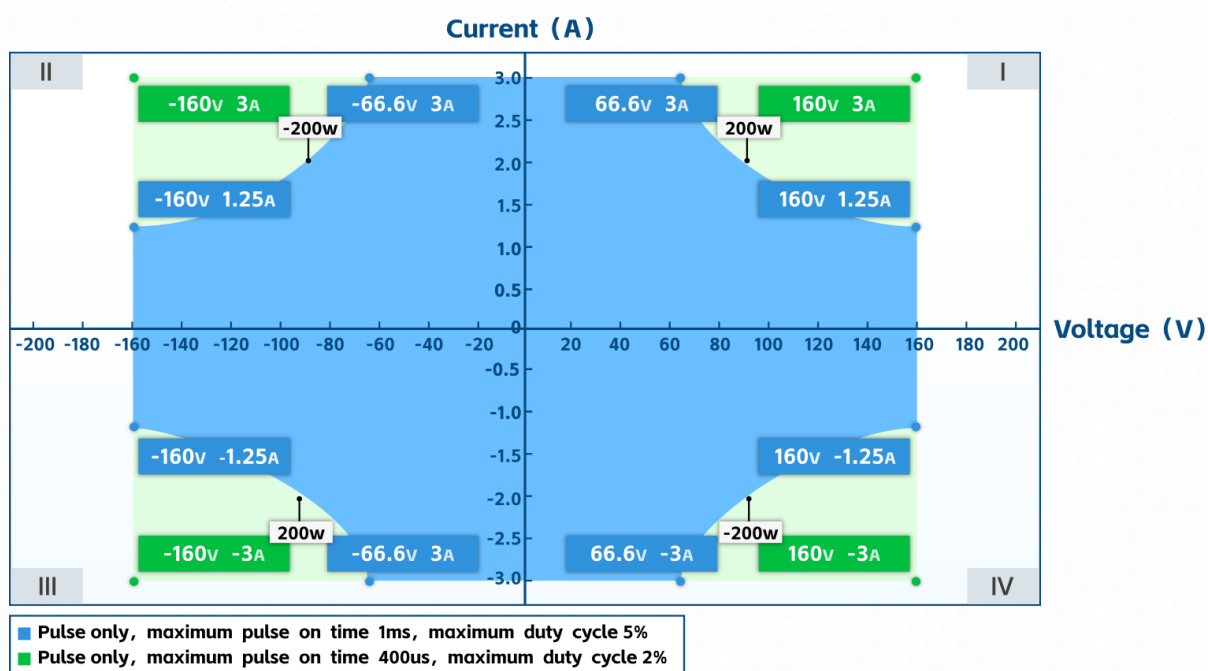
校准周期 1 年；

测量速度 1 PLC。

源表输出能力



直流 I-V 输出能力



脉冲 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	±200 V ^[2]	100 μV	0.03% + 10 mV	400 μV
	±40 V	10 μV	0.03% + 2 mV	100 μV
	±20 V	10 μV	0.03% + 1 mV	50 μV
	±2 V	1 μV	0.03% + 100 μV	10 μV
	±0.6 V	100 nV	0.03% + 50 μV	2 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 10 Hz~ 20 MHz	< 5 mVrms (20 V 电压源, 1 A 电阻负载)			

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

$$\pm \left(\underbrace{120}_{\text{读数}} \times 0.03\% + \underbrace{0.05}_{\text{偏置}} \right) \text{ mV} = \pm 0.086 \text{ mV}$$

[2] 本仪表有潜在的危險高压 (±210V) 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	±3 A ^[3]	1 μA	0.03% + 2 mA	20 μA
	±1 A	100 nA	0.03% + 90 μA	4 μA
	±100 mA	10 nA	0.03% + 9 μA	600 nA
	±10 mA	1 nA	0.03% + 900 nA	60 nA
	±1 mA	100 pA	0.03% + 90 nA	6 nA
	±100 μA	10 pA	0.03% + 9 nA	700 pA
	±1 μA ^[4]	100 fA	0.03% + 200 pA	20 pA
	±10 nA ^{[4][5]}	10 fA	0.06% + 9 pA	600 fA
	±1 nA ^{[4][5]}	1 fA	0.1% + 3 pA	60 fA
	±100 pA ^{[4][5]}	1 fA	0.3% + 1 pA	30 fA
温度系数	± (0.15×精度指标) /°C (0°C~18°C, 28°C~50°C)			
过冲	< ±0.1% (20 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)			

[3] 3 A 量程仅支持脉冲模式, 精度为典型值。

[4] 微弱小电流测量, 建议保持使用三同轴线缆连接, 若使用三同轴端子转为普通接线的输出方式, 会影响仪表的电流精度。

[5] 附加规格条件: NPLC 配置 10 PLC。

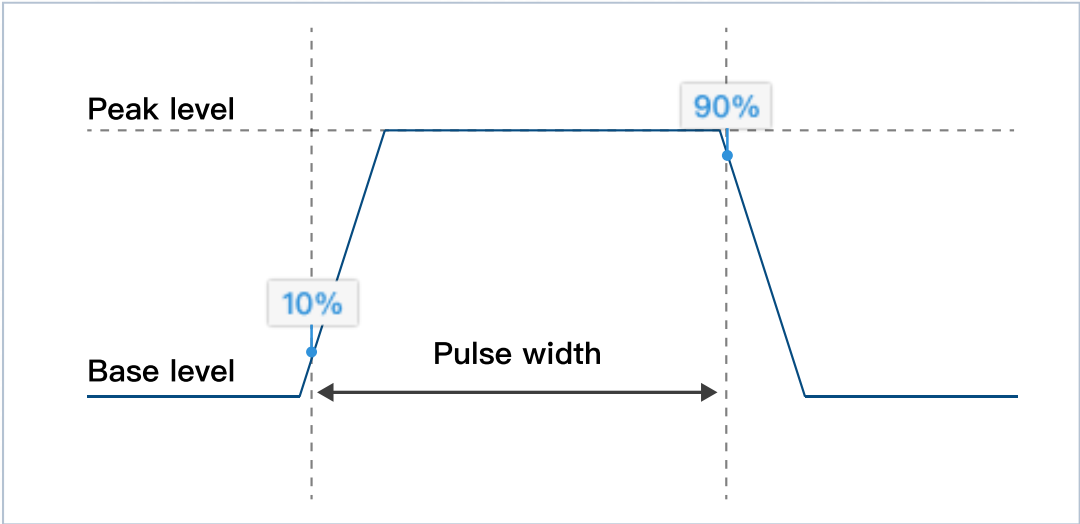
电阻测量分辨率/精度（四线）

	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	600 mΩ	100 nΩ	1 A	0.07% + 50 μΩ
	6 Ω	1 μΩ	100 mA	0.07% + 500 μΩ
	60 Ω	10 μΩ	10 mA	0.07% + 5 mΩ
	600 Ω	100 μΩ	1 mA	0.07% + 50 mΩ
	6 KΩ	1 mΩ	100 μA	0.07% + 500 mΩ
	60 KΩ	10 mΩ	10 μA	0.15% + 5 Ω
	600 KΩ ^[6]	100 mΩ	1 μA	0.08% + 50 Ω
	6 MΩ ^[6]	1 Ω	100 nA	0.26% + 500 Ω
	60 MΩ ^[6]	10 Ω	10 nA	0.18% + 5 KΩ
	600 MΩ ^[6]	100 Ω	1 nA	0.43% + 50 KΩ
	6 GΩ ^[6]	1 KΩ	100 pA	1.35% + 500 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 A，电压测量量程 = 600 mV 总体误差 = (0.03% + 0.03% + 90 μA / 1 A) + (50 μV / 1 A) ≈ 0.07% + 50 μΩ			

[6] 附加规格条件：NPLC 配置 10 PLC。

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	±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

最大电流限制	最大脉冲宽度	最大占空比
0.1 A/200 V	DC，无限制	100%
1 A/20 V	DC，无限制	100%
3 A/66.6 V	1 ms	5%
3 A/160 V	400 μs	2%

脉冲源上升时间

输出	最大输出	上升时间 ^[7]	稳定时间 ^[8]	测试负载
电压源	160 V	800 μs	1.2 ms	空载
	40 V	400 μs	800 μs	空载
	20 V	100 μs	400 μs	空载
电流源	3 A~1 mA	90 μs	250 μs	带满载 ^[9]
	100 μA	120 μs	400 μs	带满载 ^[9]
	1 μA	800 μs	1.2 ms	带满载 ^[9]
	10 nA	5 ms	20 ms	带满载 ^[9]
	1 nA	10 ms	50 ms	带满载 ^[9]
	100 pA	100 ms	500 ms	带满载 ^[9]

[7] 脉冲前沿从 10%到 90%所需的时间。

[8] 脉冲达到距离最终值 1%的所需的时间。

[9] 测试条件：Normal 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 ^[10]			测试条件
		Fast ^[11]	Normal	Slow	
电压源	200 V	< 600 μ s	< 1.2 ms	< 2 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%。
	40 V	< 200 μ s	< 400 μ s	< 900 μ s	
	20 V	< 100 μ s	< 200 μ s	< 600 μ s	
	2 V	< 300 μ s	< 300 μ s	< 300 μ s	
	0.6 V	< 300 μ s	< 300 μ s	< 300 μ s	
电流源	3 A~1 mA	< 150 μ s	< 200 μ s	< 0.8 ms	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（对于 3 A 范围，为 0.3%）所需的时间。步进是范围的 10%至 90%。
	100 μ A	< 150 μ s	< 250 μ s	< 0.8 ms	
	1 μ A	< 1 ms	< 1 ms	< 1 ms	
	10 nA	< 10 ms	< 10 ms	< 10 ms	
	1 nA	< 50 ms	< 50 ms	< 50 ms	
	100 pA	< 500 ms	< 500 ms	< 500 ms	

[10] 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。

[11] 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							
	0.6 V	2 V	20 V	40 V	200 V	100 pA 至 1 μ A	100 μ A 至 100 mA	1 A 至 3 A
0.1	0.02%	0.02%	0.01%	0.01%	0.01%	0.02%	0.01%	0.01%
0.01	0.30%	0.30%	0.30%	0.03%	0.02%	0.20%	0.02%	0.02%
0.001	3.20%	3.20%	3.20%	0.40%	0.10%	2.50%	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）
数字 I/O	S2035H: IO1、IO2 同步信号口
	S2036H ^[12] : IO1、IO2、IO3、IO4 同步信号口

[12] S2036H 的 CH1 对应 IO1、IO2，CH2 对应 IO3、IO4。

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，ON/OFF 键
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：0 m 至 2000 m，储存高度：0 m 至 4600 m
电源	电压范围：100~240 VAC，频率范围：50/60 Hz 最大功率：250 W，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

S2035H 净重：5.2 kg； S2036H 净重：5.7 kg

4 采购信息

电源线、USB 线、网线、LO 端连接器、DIO 连接器（不带线）、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	
S2035H	台式 200 V 单通道精密源表
S2036H	台式 200 V 双通道精密源表
可选附件	
TA-01003	输出扩展连接装置，三同轴转接线端子，250 V，1 A
TA-01007	三同轴转香蕉头连接扩展装置，公对母，0.75 米，250 V，1 A
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