

HY-SMU 系列 源测量单元



高精度 | 集成化 | 多功能

集成多种测量功能于一身

轻松应对I-V曲线测试、伏安特性测试、漏电流测试、
电阻测量、电容测量、电荷测量等应用。

HY-SMU 全系列产品

产品型号	通道	最大电流源/量程	最大电压源/量程	测量分辨率 (A/V)	电源
HY-SMU 3000	1CH	120mA	3000V	1fA / 100nV	180W
HY-SMU 1951A	1CH	50A	40V	100fA / 100nV	2000W
HY-SMU 1750	1CH	1A	200V	10fA / 10nV	20W
HY-SMU 1760	1CH	7A	100V	1pA / 100nV	100W
HY-SMU 1761	1CH	10A	100V	1pA / 100nV	1000W
HY-SMU 1770	1CH	1A	1100V	10fA / 100nV	20W
HY-SMU 1901B	1CH	10A	40V	100fA / 100nV	200W
HY-SMU 1911B	1CH	10A	200V	100fA / 100nV	200W
HY-SMU 1904B	2CH	10A	40V	100fA / 100nV	200W
HY-SMU 1914B	2CH	10A	200V	100fA / 100nV	200W
HY-SMU 1902B	2CH	10A	40V	100fA / 100nV	200W
HY-SMU 1912B	2CH	10A	200V	100fA / 100nV	200W
HY-SMU 1934B	2CH	10A	200V	1fA / 100nV	200W
HY-SMU 1935B	1CH	10A	200V	0.1fA / 100nV	200W
HY-SMU 1936B	2CH	10A	200V	0.1fA / 100nV	200W

详情参数咨询, 请联系区域销售经理, 或航裕电源官方客服: 021-67285228、15000461168

典型行业应用

适用于对各种现代电子设备和器件进行I-V特性分析和功能测试:

■ 分立和无源元件:

两抽头器件, 如传感器、磁盘驱动器头、金属氧化物可变电阻 (MOV) 二极管
齐纳二极管、电容、热敏电阻; 三抽头器件如小信号双极型晶体管 (BJT)
场效应晶体管 (FET)

■ 简单IC器件: 光学器件、驱动器、开关、传感器、转换器、稳压器

■ 集成器件: 小规模集成 (SSI) 和大规模集成 (LSI)、模拟IC

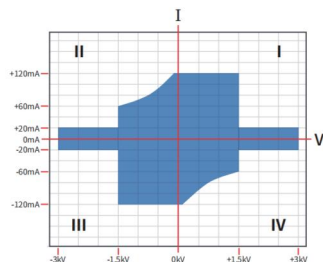
射频集成电路 (RFIC)、专用集成电路 (ASIC)、片上系统 (SOC) 器件

■ 光电器件: 发光二极管 (LED)、激光二极管、高亮度LED (HBLED)
垂直腔面发射激光器 (VCSEL)、显示器

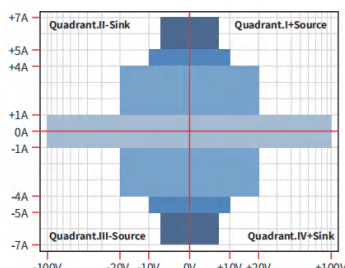
■ 圆片级可靠性: NBTI、TDD、HCI、电迁移

■ 太阳能电池

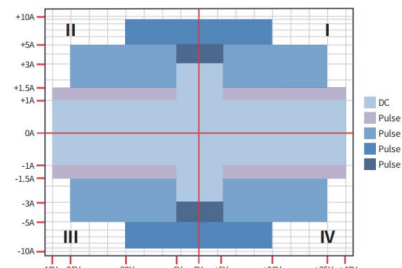
■ 电池



HY-SMU 3000 特性曲线

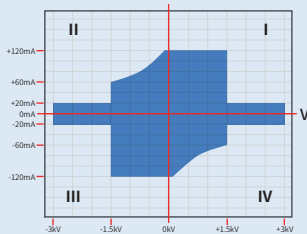


HY-SMU 1760 特性曲线



HY-SMU 1901B 特性曲线

HY-SMU 3000 技术指标



产品特点

- 具有高度灵活的四象限电压和电流源/负载, 并配备了高精度的电压和电流测量仪表
- 提供或吸收高达180W的直流或脉冲电源 ($\pm 3000V/20mA$, $\pm 1500V/120mA$)
- 1fA低电流分辨率
- 用于高精度和高速瞬态捕获的双22-bit精度ADC和每点双18-bit $1\mu s$ 数字转换器
- 易于与其它数字源表进行系统集成的兼容能力
- 单台仪器内集成了精密电源、电流源、DMM、任意波形发生器、电压或电流脉冲发生器
- 18-bit电子负载和触发控制器

应用领域

- 半导体特征分析仪
- 电压或电流波形发生器
- 电压或电流脉冲发生器
- 数字万用表 (DCV、DCI、电阻、功率和 $6\frac{1}{2}$ 分辨率电源)
- 支持电压和电流回读的精密电源
- 电流源
- 精密电子负载

电压指标¹

源			测量		
量程	编程分辨率	准确度 $\pm$ (%读数+电压)	显示分辨率	积分ADC准确度 ² $\pm$ (%读数+电压)	高速ADC准确度 ³ $\pm$ (%读数+电压)
200V	5mV	0.03%+50mV	100 μ V	0.025%+50mV	0.05%+100mV
500V	10mV	0.03%+125mV	100 μ V	0.025%+100mV	0.05%+200mV
1500V	40mV	0.03%+375mV	1mV	0.025%+300mV	0.05%+600mV
3000V	80mV	0.03%+750mV	1mV	0.025%+600mV	0.05%+1.2V

电流指标⁴

源			测量		
量程	编程分辨率	准确度 $\pm$ (%读数+电流)	显示分辨率	积分ADC准确度 ² $\pm$ (%读数+电流 ⁵ + 电流比例偏移)	高速ADC准确度 ³ $\pm$ (%读数+电流 ⁵ + 电流比例偏移)
1nA	30fA	0.1%+2pA+ $V_o \times E^{-15}$	1fA	0.1%+1.2pA+ $V_o \times E^{-15}$	0.2%+1.2pA+ $V_o \times E^{-15}$
10nA	300fA	0.1%+5pA+ $V_o \times E^{-14}$	10fA	0.1%+5pA+ $V_o \times E^{-15}$	0.2%+5pA+ $V_o \times E^{-15}$
100nA	3pA	0.1%+60pA+ $V_o \times E^{-13}$	100fA	0.1%+60pA+ $V_o \times E^{-13}$	0.2%+60pA+ $V_o \times E^{-13}$
1 μ A	30pA	0.03%+700pA	1pA	0.025%+400pA	0.08%+800nA
10 μ A	300pA	0.03%+5nA	10pA	0.025%+1.5nA	0.08%+3nA
100 μ A	3nA	0.03%+60nA	100pA	0.02%+25nA	0.05%+50nA
1mA	30nA	0.03%+300nA	1nA	0.02%+200nA	0.05%+400nA
2mA	60nA	0.03%+1.2 μ A	1nA	0.02%+500nA	0.05%+1 μ A
20mA	600nA	0.03%+12 μ A	10nA	0.02%+5 μ A	0.05%+10 μ A
120mA	3 μ A	0.03%+36 μ A	100nA	0.02%+24 μ A	0.05%+50 μ A

* V_o 是输出电压。

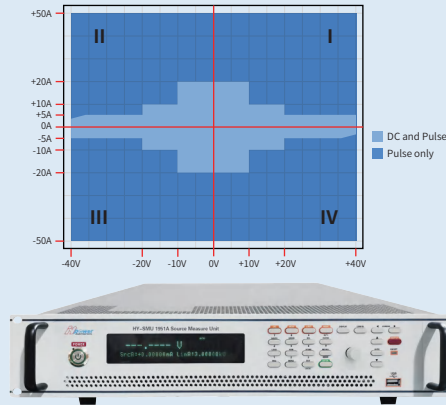
注解:

- 对于0°~18°C以及28°~50°C的温度, 准确度下降 $\pm$ (0.15×准确度) °C;
- 通过增加误差项, NPLC设置 < 1的降额准确度规范, 使用下表为电阻性负载添加适当的典型量程百分比:

NPLC设置	200V~500V量程	1500V~3000V量程	100nA量程	1 μ A~120mA量程
0.1	0.01%	0.01%	0.01%	0.02%
0.01	0.08%	0.07%	0.1%	0.08%
0.001	0.8%	0.6%	1%	0.7%

- 18-bit ADC, 以100 μs 间隔抽取1000个样本的平均值;
- 对于0°~18°C以及28°~50°C的温度, 准确度下降 $\pm$ (0.35*准确度指标) °C, 1nA~10 μ A的准确度降低 $\pm$ (0.35倍准确度规格) /°C;
- 偏置 (安培) 是典型的1nA范围。

HY-SMU 1951A 技术指标



- 源或阱：
 - 2000W 脉冲功率(±40V, ±50A)
 - 200W 直流功率(±10V@±20A、±20V@±10A、±40V@±5A)
- 方便地连接两个单元(串联或并联)形成±100A或±80V解决方案
- 1pA分辨率,可精密测量极低的漏电流
- 1μs/点(1MHz),连续18-bit A/D转换器,精确的瞬态特性分析
- 1%至100%脉冲占空比,适用于脉冲调制(PWM)驱动型器件和特殊驱动类型器件的激励
- 组合了精密电压源、电流源、数字多用表、任意波形发生器、电压或电流脉冲发生器及测量、电子负载及触发控制器——多功能一体的仪器

电压指标^{1,2}

量程	源			测量		
	编程分辨率	准确度±(%读数+电压)	噪声(Vpp,典型值) 0.1Hz-10Hz	显示分辨率	积分ADC准确度±(%读数+电压)	高速ADC准确度±(%读数+电压)
100.000mV	5μV	0.02% + 500μV	100μV	1μV	0.02% + 300μV	0.05% + 600μV
1.00000V	50μV	0.02% + 500μV	500μV	10μV	0.02% + 300μV	0.05% + 600μV
10.0000V	500μV	0.02% + 5mV	1mV	100μV	0.02% + 3mV	0.05% + 8mV
20.0000V	500μV	0.02% + 5mV	1mV	100μV	0.02% + 5mV	0.05% + 8mV
40.0000V	500μV	0.02% + 12mV	2mV	100μV	0.02% + 12mV	0.05% + 15mV

电流指标⁵

量程	源			测量		
	编程分辨率	准确度±(%读数+电流)	噪声(App,典型值) 0.1Hz-10Hz	显示分辨率	积分ADC准确度±(%读数+电流)	高速ADC准确度±(%读数+电流) ⁴
100.000nA	2pA	0.1% + 500pA	50pA	1pA	0.08% + 500pA	0.08% + 800pA
1.00000μA	20pA	0.1% + 2nA	250pA	10pA	0.08% + 2nA	0.08% + 4nA
10.0000μA	200pA	0.1% + 10nA	500pA	100pA	0.08% + 8nA	0.08% + 10nA
100.000μA	2nA	0.03% + 60nA	5nA	1nA	0.02% + 25nA	0.05% + 60nA
1.00000mA	20nA	0.03% + 300nA	10nA	10nA	0.02% + 200nA	0.05% + 500nA
10.0000mA	200nA	0.03% + 8μA	500nA	100nA	0.02% + 2.5μA	0.05% + 10μA
100.000mA	2μA	0.03% + 30μA	1μA	1μA	0.02% + 20μA	0.05% + 50μA
1.00000A	200μA	0.08% + 3.5mA	300μA	10μA	0.05% + 3mA	0.05% + 5mA
5.00000A	200μA	0.08% + 3.5mA	300μA	10μA	0.05% + 3mA	0.05% + 5mA
10.0000A	500μA	0.15% + 6mA	500μA	100μA	0.12% + 6mA	0.12% + 12mA
20.0000A	500μA	0.15% + 8mA	500μA	100μA	0.08% + 8mA	0.08% + 15mA
50.0000A ⁶	2mA	0.15% + 80mA	N/A	100μA	0.05% + 50mA ⁷	0.05% + 90mA ⁸

注释:

- 对于源准确度指标的HI引线压降每V要增加50μV;
- 对于温度范围在0°C至18°C以及28°C至50°C之间的情况,准确度会降低约±(0.15×准确度)/°C;高电容模式准确度仅适用于23°C±5°C的温度范围;
- 通过增加误差项,降低对NPLC设置<1时的准确度规格要求,使用下表为阻性负载添加适当的典型量程百分比项:

NPLC设置	100mV量程	1V-40V量程	100nA量程	1μA-100mA量程	1A-20A量程
0.1	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%
0.01	0.08%	0.07%	0.1%	0.05%	0.1%
0.001	0.8%	0.6%	1%	0.5%	1.8%

- 18-bit 模数转换器,每隔1μs采集1000个样本的平均值;
- 在温度为0°C至18°C以及28°C至50°C时,100nA至10μA量程的准确度会以±(0.35×准确度)/°C的幅度下降;100μA至50A量程的准确度会以±(0.15×准确度)/°C的幅度下降,高电容模式准确度仅在23°C±5°C时适用;
- 50A量程仅在脉冲模式下可使用;
- 50A量程的准确度测量是在0.008NPLC下进行的;
- 每隔1μs采集100个样本的平均值。

直流电源指标

最大输出功率	202W	
源/宿限制 ¹	电压	电流
	±10.1V @ ±20.0A	±5.05A @ ±40V ²
	±20.2V @ ±10.0A	±10.1A @ ±20V
	±40.4V @ ±5.0A ²	±20.2A @ ±10V
	四象限输出或吸入操作	四象限输出或吸入操作

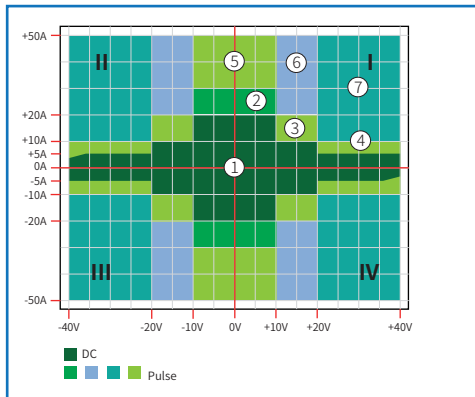
注意：在将HY-SMU 1951A连接到所有可以提供能量的设备之前，请仔细考虑并配置适当的输出状态、源和合规级别。

不考虑输出状态、源和合规级别可能会导致仪器或被测设备的损坏。

注释：

- 在30°C的环境温度下，无论负载如何，都可以全电源运行；在30°C以上或功率吸收器运行时，请查阅参考手册，以获取更多功率降额信息；
- 象限2和4的功率包络被调整为36V和4.5A。

脉冲指标



HY-SMU 1951A 四象限包络图

区域	最大电流极限	最大脉宽 ¹	最大占空比 ²
①	5A / 40V	DC, 无限制	100%
①	10A / 20V	DC, 无限制	100%
①	20A / 10V	DC, 无限制	100%
②	30A / 10V	1ms	50%
③	20A / 20V	1.5ms	40%
④	10A / 40V	1.5ms	40%
⑤	50A / 10V	1ms	35%
⑥	50A / 20V	330μs	10%
⑦	50A / 40V	300μs	1%

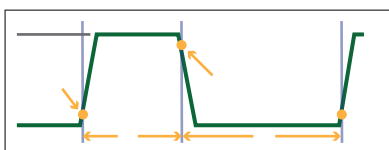
其他技术指标

最小可编程脉宽 ¹	100μs (注：对于稳定电源在特定I-V输出端和负载上的最小脉宽可以大于100μs)
脉宽编程分辨率	1μs
脉宽编程准确度 ¹	±5μs
脉宽抖动	2μs (典型值)

脉冲 上升时间 (典型值)	电流量程	50A	50A	50A	20A	50A	20A	10A	5A
	负载电阻	0.05Ω	0.2Ω	0.4Ω	0.5Ω	0.8Ω	1Ω	2Ω	8.2Ω
	上升时间(典型值)	26μs	57μs	85μs	95μs	130μs	180μs	330μs	400μs

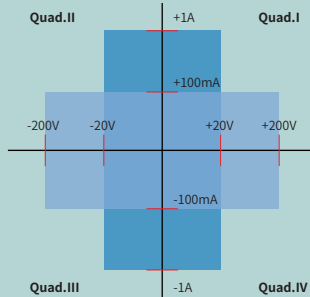
注释：

- 从脉冲开始到off-time开始的时间，如下图所示：



- 在电源宿模式下（第II和IV象限）且环境温度高于30°C时，发热受限，详情查阅参考手册详细信息。

HY-SMU 1750 技术指标



HY-SMU 1750适用于对各种现代电子设备和器件进行I-V特性分析和功能测试

- 纳米材料与器件: 石墨烯、碳纳米管、纳米线、低功耗纳米结构等
- 半导体结构: 晶圆、薄膜等
- 有机材料与器件: 电子墨水、印刷电子技术
- 能量效率与照明: LED/AMOLED、光伏/太阳能电池
- 分立器件与无源组件: 电阻器、二极管、LED、传感器、光驱
- 材料特性分析: 电阻率、霍尔效应

电压指标^{1,2}

源				测量 ³		
量程	分辨率	准确度 (23°C ±5°C) 1 年 ± (%设置+电压)	噪声 (rms) <10Hz	分辨率	输入电阻	准确度 (23°C ±5°C) 1 年 ± (%读数+电压)
20.00000mV	500nV	0.100%+200μV	1μV	10nV	>10GΩ	0.100%+150μV
200.0000mV	5μV	0.015%+200μV	1μV	100nV	>10GΩ	0.012%+200μV
2.000000V	50μV	0.020%+300μV	10μV	1μV	>10GΩ	0.012%+300μV
20.00000V	500μV	0.015%+2.4mV	100μV	10μV	>10GΩ	0.015%+1mV
200.0000V	5mV	0.015%+24mV	1mV	100μV	>10GΩ	0.015%+10mV

电流指标^{1,2}

源				测量 ³		
量程	分辨率	准确度 (23°C ±5°C) 1 年 ± (%设置+电流)	噪声 (rms) <10Hz	分辨率	电压负担	准确度 (23°C ±5°C) 1 年 ± (%读数+电流)
10.00000nA ⁵	500fA	0.100%+100pA	500fA	10fA	<100μV	0.100%+50pA
100.0000nA ⁵	5pA	0.060%+150pA	500fA	100fA	<100μV	0.060%+100pA
1.000000μA	50pA	0.025%+400pA	5pA	1pA	<100μV	0.025%+300pA
10.00000μA	500pA	0.025%+1.5nA	40pA	10pA	<100μV	0.025%+700pA
100.0000μA	5nA	0.020%+15nA	400pA	100pA	<100μV	0.020%+6nA
1.000000mA	50nA	0.020%+150nA	5nA	1nA	<100μV	0.020%+60nA
10.00000mA	500nA	0.020%+1.5μA	40nA	10nA	<100μV	0.020%+600nA
100.0000mA	5μA	0.025%+15μA	100nA	100nA	<100μV	0.025%+6μA
1.000000A	50μA	0.067%+900μA	3μA	1μA	<100μV	0.030%+500μA

温度系数 (0°-18°C及28°-50°C) : ± (0.15×准确度) /°C。

注释:

- 速度 = 1 PLC;
- 所有指标均为输出开启状态下指标;
- 正确归零时, 准确度适用于2线和4线模式;
- 对于阱模式, 1μA~100mA量程准确度是± (0.15%+偏移×4), 对于1A量程, 准确度是± (1.5%+偏移×8);
- 仅用于后面板三同轴连接。

电阻测量准确度 (本地或远端检测)^{1,2}

量程	默认分辨率 ³	默认测试电流	正常准确度 (23°C ±5°C), 1 年 ± (%读数+电阻)	改进准确度 ⁴ (23°C ±5°C), 1 年 ± (%读数+电阻)
<2.000000Ω ⁵	1μΩ	用户自定义	源 I_{ACC} +测量 V_{ACC}	测量 I_{ACC} +测量 V_{ACC}
20.00000Ω	10μΩ	100mA	0.098%+0.003Ω	0.073%+0.001Ω
200.0000Ω	100μΩ	10mA	0.077%+0.03Ω	0.053%+0.01Ω
2.000000kΩ	1mΩ	1mA	0.066%+0.3Ω	0.045%+0.1Ω
20.00000kΩ	10mΩ	100μA	0.063%+3Ω	0.043%+1Ω
200.0000kΩ	100mΩ	10μA	0.065%+30Ω	0.046%+10Ω
2.000000MΩ	1Ω	1μA	0.110%+300Ω	0.049%+100Ω
20.00000MΩ	10Ω	1μA	0.110%+1kΩ	0.052%+500Ω
200.0000MΩ	100Ω	100nA	0.655%+10kΩ	0.349%+5kΩ
>200.0000MΩ ⁵	—	用户自定义	源 I_{ACC} +测量 V_{ACC}	测量 I_{ACC} +测量 V_{ACC}

温度系数 (0°–18°C及28°–50°C) : ± (0.15×准确度) /°C

电流源, 电阻测量模式: 整体不确定性=电流源准确度+电压测量准确度 (4线程控检测)

电压源, 电阻测量模式: 整体不确定性=电压源准确度+电流测量准确度 (4线程控检测)

保护输出阻抗: 0.5Ω (直流), 在电阻模式

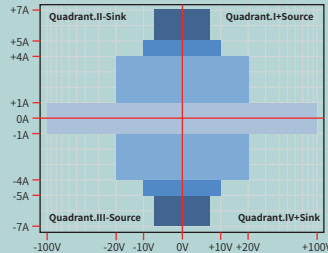
注释:

1. 所有指标均为输出开启状态下指标;
2. 正确归零时, 准确度适用于2线和4线模式;
3. 分辨率6½数位;
4. 源读回已启用; 偏移补偿已开启;
5. 源电流, 测量电阻或源电压, 仅测量电阻。为获得最佳测量效果, 请使用后板的三同轴连接器。

补充特性

最大输出功率	20W, 4象限源或阱操作
源限制	$V_{源}: \pm 21 (\leq 1A \text{ 量程}), \pm 210V (\leq 100mA \text{ 量程})$ $I_{源}: \pm 1.05A (\leq 20V \text{ 量程}), \pm 105mA (\leq 200V \text{ 量程})$
量程	量程的105%, 源和测量
调节	电压: 线路: 量程的0.01%; 负载: 量程的0.01%+100μV 电流: 线路: 量程的0.01%; 负载: 量程的0.01%+100pA
源限制	电压源电流限制: 利用单值设置双极电流限幅。最小值为量程的10% 电流源电压限制: 利用单值设置双极电压限幅。最小值为量程的10%
电压限制/电流限制准确度	在基本规格上增加设定值的0.3%和±读数的0.02%
过冲	电压源: <0.1%典型值 (满刻度步长, 阻性负载, 20V量程, 10mA电流限制) 电流源: <0.1%典型值 (1mA步长, $R_{load} = 10k\Omega$, 20V量程)
量程变化过冲	过冲至100kΩ的全阻性负载, 10Hz~20MHz带宽, 相邻范围: 250mV典型值
输出建立时间	达到终值0.1%所需的时间, 20V量程, 100mA电流限幅: <200μs典型值
最大压摆率	0.2V/μs, 200V量程, 2kΩ负载时100mA限制 (典型值)
过压保护	用户可选择数值, 公差为5%。工厂默认值 = 无
电压源噪声	10Hz–1MHzrms: 2mV典型值, 阻性负载
共模电压	250VDC
共模隔离	>1GΩ, <1000pF

HY-SMU 1760 技术指标



- 集多种设备功能于一体, 融合了分析仪、曲线追踪仪和I-V系统的功能
- 动态范围宽, 105V, 7A DC/7A脉冲, Max100W
- 5英寸, 高分辨率电容触摸屏 (图形用户界面)
- 基本测量准确度0.012%, 分辨率6½数位
- 源和阱 (4象限) 操作
- 4种“Quickset” 模式, 用于快速设置和测量
- 内建上下文相关的前面板帮助
- 前面板输入香蕉头插孔; 后面板输入接地端子螺丝连接
- 前置面板USB 2.0内存I/O端口传输数据

电压指标^{1,2}

		源			测量 ³		
量程	最大电流值	分辨率	准确度 (23°C ±5°C) 1 年 ± (%设置+电压)	噪声 (rms) <10Hz	分辨率	输入电阻	准确度 (23°C ±5°C) 1 年 ± (%读数+电压)
200.0000mV	7.35A	5μV	0.015%+200μV	1μV	100nV	>10GΩ	0.012%+200μV
2.000000V	7.35A	50μV	0.015%+300μV	10μV	1μV	>10GΩ	0.012%+300μV
7.000000V	7.35A	250μV	0.015%+2.4mV	100μV	1μV	>10GΩ	0.015%+1mV
10.00000V	5.25A	250μV	0.015%+2.4mV	100μV	10μV	>10GΩ	0.015%+1mV
20.00000V	4.20A	500μV	0.015%+2.4mV	100μV	10μV	>10GΩ	0.015%+1mV
100.0000V	1.05A	2.5mV	0.015%+15mV	1mV	100μV	>10GΩ	0.015%+5mV

电流指标^{1,2}

		源			测量 ³		
量程	最大电压值	分辨率	准确度 (23°C ±5°C) ⁴ 1 年 ± (%设置+电流)	噪声 (rms) <10Hz	分辨率 ⁴	电压负担 ⁵	准确度 (23°C ±5°C) 1 年 ± (%读数+电流)
1.000000μA	105V	50pA	0.025%+1nA	40pA	1pA	<100μV	0.025%+700pA
10.00000μA	105V	500pA	0.025%+1.5nA	40pA	10pA	<100μV	0.025%+1nA
100.0000μA	105V	5nA	0.020%+15nA	100pA	100pA	<100μV	0.020%+10nA
1.000000mA	105V	50nA	0.020%+150nA	1nA	1nA	<100μV	0.020%+100nA
10.00000mA	105V	500nA	0.020%+1.5μA	10nA	10nA	<100μV	0.020%+1μA
100.0000mA	105V	5μA	0.020%+15μA	100nA	100nA	<100μV	0.020%+10μA
1.000000A	105V	50μA	0.050%+750μA	5μA	1μA	<100μV	0.050%+500μA
4.000000A	21V	250μA	0.100%+3mA	25μA	1μA	<100μV	0.100%+2.5mA
5.000000A	10.5V	250μA	0.100%+3mA	25μA	1μA	<100μV	0.100%+2.5mA
7.000000A	7.35V	500μA	0.150%+6mA	125μA	1μA	<100μV	0.150%+5mA

温度系数 (0°–18°C及28°–50°C) : ± (0.10×准确度) /°C

注释:

1. 速度=1PLC;
2. 所有指标均为输出开启状态下指标;
3. 正确归零时, 准确度适用于2线和4线模式;
4. 分辨率6½数位;
5. 四线制模式。

电阻测量准确度 (本地或远端检测)^{1,2,3}

量程	默认分辨率 ⁴	默认测试电流	正常准确度 23°C ±5°C, 1 年 ± (%读数+电阻)	改进准确度 ⁵ 23°C ±5°C, 1 年 ± (%读数+电阻)
<2.000000Ω ⁶	1μΩ	用户自定义	源 I_{ACC} +测量 V_{ACC}	测量 I_{ACC} +测量 V_{ACC}
20.00000Ω	10μΩ	100mA	0.05%+0.003Ω	0.04%+0.001Ω
200.0000Ω	100μΩ	10mA	0.05%+0.03Ω	0.04%+0.01Ω
2.000000kΩ	1mΩ	1mA	0.05%+0.3Ω	0.04%+0.1Ω
20.00000kΩ	10mΩ	100μA	0.05%+3Ω	0.04%+1Ω
200.0000kΩ	100mΩ	10μA	0.05%+30Ω	0.05%+10Ω
2.000000MΩ	1Ω	10μA	0.06%+100Ω	0.06%+50Ω
20.00000MΩ	10Ω	1μA	0.14%+1000Ω	0.12%+500Ω
>20.0000MΩ ⁶	—	用户自定义	源 I_{ACC} +测量 V_{ACC}	测量 I_{ACC} +测量 V_{ACC}

温度系数 (0°–18°C及28°–50°C) : $\pm (0.10 \times \text{准确度}) / ^\circ\text{C}$

电流源, 电阻测量模式: 整体不确定性=电流源准确度+电压测量准确度 (4线程控检测)

电压源, 电阻测量模式: 整体不确定性=电压源准确度+电流测量准确度 (4线程控检测)

保护输出阻抗: 0.5Ω (直流), 在电阻模式

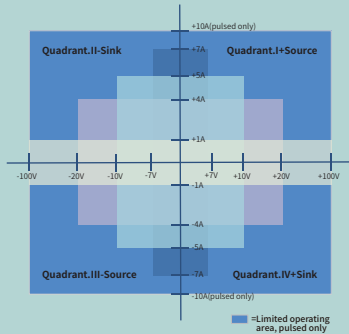
注释:

- 速度=1PLC;
- 所有指标均为输出开启状态下指标;
- 正确归零时, 准确度适用于2线和4线模式;
- 分辨率6½数位;
- 源读回已启用; 偏移补偿已开启;
- 源电流, 测量电阻或源电压, 仅测量电阻。

补充特性

最大输出功率	100W, 4象限源或阱操作
源限制	$V_{源}: \pm 7.35V (\leq 7A \text{量程}), \pm 10.5V (\leq 5A \text{量程}), \pm 21V (\leq 4A \text{量程}), \pm 105V (\leq 1A \text{量程})$ $I_{源}: \pm 7.35A (\leq 7V \text{量程}), \pm 5.25A (\leq 10V \text{量程}), \pm 4.2A (\leq 20V \text{量程}), \pm 1.05A (\leq 100V \text{量程})$
量程	量程的105%, 源和测量
调节	电压: 线路: 量程的0.01%; 负载: 量程的0.01%+100μV 电流: 线路: 量程的0.01%; 负载: 量程的0.01%+100pA
源限度	电压源电流限制: 利用单值设置双极电流限值。最小值为量程的10% 电流源电压限制: 利用单值设置双极电压限值。最小值为量程的10%
电压限制/电流限制准确度	在基本规格上增加设定值的0.3%和±读数的0.02%
过冲	电压源: <0.1%典型值 (满量程步长, 阻性负载, 20V量程, 10mA电流限制) 电流源: <0.1%典型值 (1mA步长, $R_{负载} = 10k\Omega$, 20V量程)
量程变化过冲	过冲至100kΩ的全电阻负载, 10Hz~20MHz带宽, 相邻范围: <250mV典型值
输出建立时间	指令处理和输出斜率之后达到0.1%的最终值所需要的时间: 20V量程, 100mA电流限制: <200μs典型值
最大压摆率	1V/μs, 100V量程, 100mA限制到20kΩ负载 (典型值); 0.6V/μs, 20V量程, 100mA限制到20kΩ负载 (典型值)
过压保护	用户可选择数值, 公差为5%±0.5V。工厂默认值 = 无

HY-SMU 1761 技术指标



- 集多种设备功能于一体，融合了分析仪、曲线追踪仪和I-V系统的功能
- 覆盖范围广：105V/7A DC, Max100W; 100V/10A脉冲, Max1000W
- 双通道1ms/s数字化仪，适用于快速采样测量
- 5英寸，高分辨率电容触摸屏（图形用户界面）
- 0.012% 直流电压精度，分辨率6½数位
- 源和阱（4象限）操作
- 4种“Quickset”模式，用于快速设置和测量
- 内建上下文相关的前面板帮助
- 前面板输入香蕉头插孔；后面板输入接地端子螺丝连接
- 前置面板USB 2.0内存I/O端口传输数据

电压指标^{1,2}

		源			测量 ³		
量程	最大DC电流值	分辨率	准确度 (23°C ±5°C) 1 年 ± (%设置+电压)	噪声 (rms) <10Hz	分辨率 ⁴	准确度 (23°C ±5°C) 1 年 ± (%读数+电压)	数字化仪准确度 ⁵ (23°C ±5°C) 1 年 ± (%读数+电压)
200.0000mV	7.35A	5μV	0.015%+200μV	1μV	100nV	0.012%+200μV	0.05%+1.2mV
2.000000V	7.35A	50μV	0.015%+300μV	2μV	1μV	0.012%+300μV	0.05%+1.2mV
7.000000V	7.35A	250μV	0.015%+2.4mV	20μV	1μV	0.015%+1mV	0.05%+8mV
10.00000V	5.25A	250μV	0.015%+2.4mV	20μV	10μV	0.015%+1mV	0.05%+8mV
20.00000V	4.20A	500μV	0.015%+2.4mV	20μV	10μV	0.015%+1mV	0.05%+8mV
100.0000V	1.05A	2.5mV	0.015%+15mV	100μV	100μV	0.015%+5mV	0.05%+40mV

电流指标^{1,2}

		源			测量 ³		
量程	最大DC电压值	分辨率	准确度 (23°C ±5°C) 1 年 ± (%设置+电流)	噪声 (rms) <10Hz	分辨率 ⁴	准确度 (23°C ±5°C) 1 年 ± (%读数+电流)	数字化仪准确度 ⁵ (23°C ±5°C) 1 年 ± (%读数+电流)
1.000000μA	105V	50pA	0.025%+1nA	40pA	1pA	0.025%+700pA	0.05%+4nA
10.00000μA	105V	500pA	0.025%+1.5nA	40pA	10pA	0.025%+1nA	0.05%+8nA
100.0000μA	105V	5nA	0.020%+15nA	100pA	100pA	0.020%+10nA	0.05%+80nA
1.000000mA	105V	50nA	0.020%+150nA	1nA	1nA	0.020%+100nA	0.05%+800nA
10.00000mA	105V	500nA	0.020%+1.5μA	10nA	10nA	0.020%+1μA	0.05%+8μA
100.0000mA	105V	5μA	0.020%+15μA	100nA	100nA	0.020%+10μA	0.05%+80μA
1.000000A	105V	50μA	0.050%+750μA	5μA	1μA	0.050%+500μA	0.05%+1mA
4.000000A	21V	250μA	0.100%+3mA	25μA	1μA	0.100%+2.5mA	0.10%+5mA
5.000000A	10.5V	250μA	0.100%+3mA	25μA	1μA	0.100%+2.5mA	0.10%+5mA
7.000000A	7.35V	500μA	0.150%+6mA	125μA	1μA	0.150%+5mA	0.15%+10mA
10.000000A ⁶	7.35V	500μA	0.150%+6mA	125μA	10μA	0.150%+5mA	0.15%+10mA

电压负载⁷：所有量程均<100μV

温度系数 (0°–18°C及28°–50°C)：± (0.10×准确度) /°C

注释：

1. 速度=1PLC；
2. 所有指标均为输出开启状态下指标；
3. 正确归零时，准确度适用于2线和4线模式；
4. 分辨率6½数位，数字化仪分辨率受噪声限制；
5. 18 位 ADC，1ms间隔平均获得1000个样点。内部温度在±5°C以内，ACAL一周；
6. 10A量程DC指标最高适用于7.35A，>7.35A的操作只适用于脉冲模式，适用于脉冲宽度和占空比极限，有关脉冲操作的更多细节，请联系航裕电源；
7. 4线制模式。

电阻测量准确度 (本地或远端检测)^{1,2,3}

量程	分辨率 ⁴	默认测试电流	正常准确度 (23°C ±5°C), 1 年 ± (%读数+电阻)	改进准确度 ⁵ (23°C ±5°C), 1 年 ± (%读数+电阻)
<2.000000Ω ⁶	1μΩ	用户自定义	源I _{ACC} +测量V _{ACC}	测量I _{ACC} +测量V _{ACC}
2.000000Ω	1μΩ	100mA	0.05%+0.003Ω	0.04%+0.001Ω
20.00000Ω	10μΩ	100mA	0.05%+0.003Ω	0.04%+0.001Ω
200.0000Ω	100μΩ	10mA	0.05%+0.03Ω	0.04%+0.01Ω
2.000000kΩ	1mΩ	1mA	0.05%+0.3Ω	0.04%+0.1Ω
20.00000kΩ	10mΩ	100μA	0.05%+3Ω	0.04%+1Ω
200.0000kΩ	100mΩ	10μA	0.05%+30Ω	0.05%+10Ω
2.000000MΩ	1Ω	10μA	0.06%+100Ω	0.06%+50Ω
20.00000MΩ	10Ω	1μA	0.14 %+1kΩ	0.12%+500Ω
200.00000MΩ	100Ω	100nA	1.04%+10kΩ	0.74%+5kΩ
>200.0000MΩ ⁶	—	用户自定义	源I _{ACC} +测量V _{ACC}	测量I _{ACC} +测量V _{ACC}

温度系数 (0°–18°C及28°–50°C) : ± (0.10×准确度)/°C

电流源, 电阻测量模式: 整体不确定性=电流源准确度+电压测量准确度 (4线程控检测)

电压源, 电阻测量模式: 整体不确定性=电压源准确度+电流测量准确度 (4线程控检测)

注释:

1. 速度=1PLC;
2. 所有指标均为输出开启状态下指标;
3. 正确归零时, 准确度适用于2线和4线模式;
4. 分辨率6½数位;
5. 源读回已启用; 偏移补偿已开启;
6. 源电流, 测量电阻或源电压, 仅测量电阻。

附加脉冲模式源指标

最小可编程脉宽	150μs。注意: 稳定和/或测量所需的时间可能超过150μs
最大扩展范围脉宽	7A及以下量程为2.5ms, 10A量程为1ms
最大直流脉宽	10000s
脉宽编程分辨率	可变, 受脉冲宽度和脉冲宽度抖动限制
脉宽抖动	< (50μs+脉宽的10%), 典型值, A _{CQM} 读数=关闭
最大脉冲占空比	20V及以下量程为10%, 100V量程为5%

典型脉冲性能 (最佳固定范围, 4W检测)

源值	限制范围和值	负载	上升时间 (10%-90%)	响应时间 (量程的1%)
100V	10.5A	10Ω	300μs	520μs
100V	1.05A	200Ω	180μs	320μs
20V	10A	2Ω	150μs	340μs
10A	105V	10Ω	300μs	700μs
7A	7.35V	1Ω	120μs	360μs
5A	10.5V	2Ω	110μs	280μs

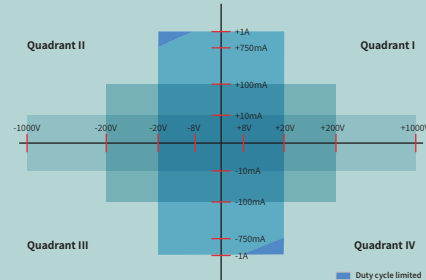
数字化仪特征

最大分辨率	18-bit
可测量功能	电压测量, 电流测量, 同时测量电压和电流, 电阻测量, 功率测量
采样率 ¹	可编程, 1000~1M样点/秒
带时间标记易失性采样存储器	27.5M
最小记录时间	1μs
时间标记分辨率	标准或全存储模式1ns, 紧凑存储模式1μs
最大记录长度	5M
量程选择	数字化仪测量需要固定量程
测量稳定时间	取决于量程和负载, 对10mA及以下电流范围, 准确度受到稳定时间限制

注释:

1. 采样率不能连续调节, 有关详细设置, 请查阅HY-SMU 1761使用手册。

HY-SMU 1770 技术指标



- 覆盖范围广, Max1100V/1A DC, Max20W
- 10fA测量分辨率
- 0.012%基本测量精度, 分辨率6½数位
- 5英寸, 高分辨率电容触摸屏 (图形用户界面)
- 源和阱 (4象限) 操作
- 前面板输入香蕉插孔;后面板高压三同轴连接器
- 内建上下文相关的帮助
- 前置面板USB 2.0内存I/O端口传输数据

电压指标^{1,2}

源				测量 ³		
量程 ⁴	分辨率	⁵ 准确度23°C ±5°C, 1年 ± (%设置+电压)	噪声 (rms) <10Hz	分辨率	输入电阻	准确度23°C ±5°C, 1年 ± (%读数+电压)
200.0000mV	5μV	0.015%+200μV	2μV	100nV	>10GΩ	0.012%+200μV
2.000000V	50μV	0.020%+300μV	10μV	1μV	>10GΩ	0.012%+300μV
20.00000V	500μV	0.015%+2.4mV	100μV	10μV	>10GΩ	0.015%+1mV
200.0000V	5mV	0.015%+24mV	1mV	100μV	>10GΩ	0.015%+10mV
1000.000V	50mV	0.02%+100mV	20mV	10mV	>10GΩ	0.015%+50mV

温度系数:

20V和1000V量程: ± (0.15×准确度)/°C, 0°-18°C及28°-50°C;

200mV和2V量程: ± (0.30×准确度)/°C, 0°-18°C及28°-50°C。

电流指标^{1,2}

源				测量 ³		
量程 ⁴	分辨率	⁵ 准确度23°C ±5°C, 1年 ± (%设置+电流)	噪声 (rms) <10Hz	分辨率	电压负担	准确度23°C ±5°C, 1年 ± (%读数+电流)
10.00000nA ⁶	500fA	0.100%+200pA	500fA	10fA	<100μV	0.10%+250pA
100.0000nA ⁶	5pA	0.060%+250pA	500fA	100fA	<100μV	0.060%+300pA
1.000000μA	50pA	0.025%+400pA	5pA	1pA	<100μV	0.025%+300pA
10.00000μA	500pA	0.025%+1.5nA	40pA	10pA	<100μV	0.025%+700pA
100.0000μA	5nA	0.020%+15nA	400pA	100pA	<100μV	0.02%+6nA
1.000000mA	50nA	0.020%+150nA	5nA	1nA	<100μV	0.02%+60nA
10.00000mA	500nA	0.020%+1.5μA	40nA	10nA	<100μV	0.02%+600nA
100.0000mA	5μA	0.025%+15μA	100nA	100nA	<100μV	0.025%+6μA
1.000000A	50μA	0.067%+900μA	10μA	1μA	<100μV	0.03%+500μA

温度系数: ± (0.15×准确度)/°C, 0°-18°C及28°-50°C。

注释:

1. 速度=1PLC;

2. 所有指标均为输出开启状态下指标;

3. 正确归零时, 准确度适用于2线和4线模式。对于200mV和1A范围, 电压负担可能超过2线制模式的规格;

4. 最大显示和编程量程为5%超量程电压, 除了1000V量程为10%超量程 (1100V), 5%超量程电流 (例如1A量程为1.05A);

5. 对于阱模式, 1μA至100mA量程, 准确度为± (0.5% + 偏移量×3)。对于1A范围, 准确度为± (0.15×准确度)/°C在20V和1000V范围± (1.5%+偏移量×3);

6. 仅后面板三同轴连接。

电阻测量准确度 (本地或远端检测)^{1,2,3}

量程	默认分辨率 ⁴	默认测试电流	正常准确度23°C ±5°C, 1年 ± (%读数+电阻)	⁵ 改进准确度23°C ±5°C, 1年 ± (%读数+电阻)
<2.000000Ω ⁶	1μΩ	用户自定义	源I _{ACC} +测量V _{ACC}	测量I _{ACC} +测量V _{ACC}
20.00000Ω	10μΩ	100mA	0.098%+0.003Ω	0.073%+0.001Ω
200.0000Ω	100μΩ	10mA	0.077%+0.03Ω	0.053%+0.01Ω
2.000000kΩ	1mΩ	1mA	0.066%+0.3Ω	0.045%+0.1Ω
20.00000kΩ	10mΩ	100μA	0.063%+3Ω	0.043%+1Ω
200.0000kΩ	100mΩ	10μA	0.065%+30Ω	0.046%+10Ω
2.000000MΩ	1Ω	1μA	0.11%+300Ω	0.049%+100Ω
20.00000MΩ	10Ω	1μA	0.11%+1kΩ	0.052%+500Ω
200.0000MΩ ⁷	100Ω	100nA	0.655%+10kΩ	0.349%+5kΩ
>200.0000MΩ ^{6,7}	—	用户自定义	源I _{ACC} +测量V _{ACC}	测量I _{ACC} +测量V _{ACC}

温度系数 (0°–18°C及28°–50°C) : ± (0.15 × 准确度) /°C

电流源, 电阻测量模式: 整体不确定性=电流源准确度+电压测量准确度 (4线程检测)

电压源, 电阻测量模式: 整体不确定性=电压源准确度+电流测量准确度 (4线程检测)

保护输出阻抗: ≥300Ω典型值

注释:

1. 速度=1PLC;
2. 所有指标均为输出开启状态下指标;
3. 正确归零时, 准确度适用于2线和4线模式;
4. 分辨率6½数位;
5. 源读回已启用; 偏移补偿已开启;
6. 源电流, 测量电阻或源电压, 仅测量电阻;
7. 仅后面板三同轴连接。

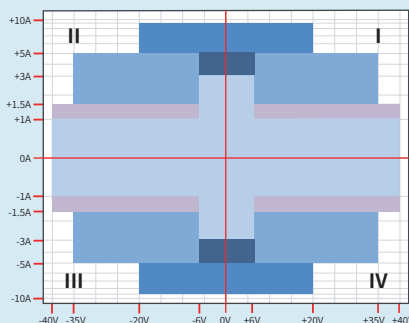
补充特性

量程	200mV至200V的源和测量范围, 量程的105%; 1000V的源和测量范围, 量程的110%														
调节	电压: 线路: 量程的0.01%; 负载: 量程的0.01%+100μV 电流: 线路: 量程的0.01%; 负载: 量程的0.01%+100pA														
源限制	电压源电流限制: 利用单值设置双极电流限值。最小值为量程的10% 电流源电压限制: 利用单值设置双极电压限值。最小值为量程的10%														
电压限制/电流限制准确度	在基本规格上增加量程的0.3%和读数的±0.02%														
过冲	电压源: <0.1%典型值 (步长=满量程, 阻性负载, 20V量程, 10mA电流限值) 电流源: <0.1%典型值 (步长=全量程, 10kΩ阻性负载, 1mA量程, 20V电压限值)														
量程变化过冲	过冲至100kΩ的全阻性负载, 10Hz~20MHz带宽, 相邻范围: 250mV典型值														
输出建立时间	指令处理和输出斜率之后达到0.1%的最终值所需要的时间: 20V量程, 100mA电流限制: <200μs典型值														
最大压摆率 ¹	0.2V/μs, 200V量程, 100mA限制到2kΩ负载 (典型值); 0.5V/μs, 1000V量程, 10mA限制到100kΩ负载 (典型值)														
过压保护	用户可选择数值, 公差为10%, 工厂默认值=无														
电压源噪声	10Hz至20MHzrms: 4mV典型值, 阻性负载														
共模电压	250VDC														
共模隔离	>1GΩ, <1000pF														
噪声抑制 (典型值)	<table><tr><th>NPLC</th><th>NMRR</th><th>CMRR</th></tr><tr><td>0.01</td><td>—</td><td>60dB</td></tr><tr><td>0.1</td><td>—</td><td>60dB</td></tr><tr><td>1</td><td>60dB</td><td>100dB*</td></tr></table> *除10nA和100nA电流量程外, 约为90dB			NPLC	NMRR	CMRR	0.01	—	60dB	0.1	—	60dB	1	60dB	100dB*
NPLC	NMRR	CMRR													
0.01	—	60dB													
0.1	—	60dB													
1	60dB	100dB*													
负载阻抗	正常模式: 20nf典型值 高电容模式: 稳定至1μF典型值 (该规格仅对≥100μA量程有效)														
强制和检测端子之间的最大电压降	5V														
检测引线最大电阻	1MΩ, 额定精度														
检测输入阻抗	>10GΩ														
保护偏置电压	<300μV, 典型值														

注释:

1. 关闭高电容模式。

产品简介



- 高度集成 4 象限电压/电流源
性能达到业界顶尖, 6½ 高分辨率
- 单/双通道源测量单元
3A DC/10A 脉冲, Max40V
- 具备软件仿真功能, 与航裕电源
HY-SMU1750 等仪器测试代码兼容
- 配备 USB 2.0、GPIB、RS-232 以及数字
I/O 等丰富接口 (不适用 HY-SMU 1904B)

技术规格使用的条件

以下介绍了 HY-SMU 1901B, 1902B, 1904B 源测量单元的技术规格和补充说明。这些技术指标是测试三款产品依据的标准, 在出厂时, 三款产品符合这些技术规格, 补充说明和典型值不在质保范围内, 适用于 23°C, 仅用作有效信息。

精确技术规格适用于普通模式和高电容模式。

这些源和测量准确度在下列条件下适用于源测量单元 CH1 (HY-SMU 1901B, 1902B, 1904B) 或源测量单元 CH2 (HY-SMU 1902B, 1904B) 终端。

1. 23°C ± 5°C, 相对湿度 < 70%
2. 经过 2 小时的预热
3. 普通速度 (1 NPLC)
4. 启用 A/D 自动调零
5. 远端检测操作或适当的归零局部操作
6. 校准周期 = 1 年

源技术指标

电压源指标 — 电压编程准确度¹

量程	编程分辨率	准确度 (1年) 23°C ± 5°C ± (% 读数 + 电压)	典型噪声 (p-p) 0.1Hz–10Hz
100mV	5μV	0.02% + 250μV	20μV
1V	50μV	0.02% + 400μV	50μV
6V	50μV	0.02% + 1.8mV	100μV
40V	500μV	0.02% + 12mV	500μV

其他技术规格

温度系数 (0°C–18°C & 28°C–50°C) ²	± (0.15 × 准确度) /°C; 仅适用于普通模式, 不适用于高电容模式
最大输出功率和源/宿极限 ³	每通道最大 40.4W; ±40.4V@ ±1.0A, ±6.06V@ ±3.0A, 四项限源或宿操作
电压调节	线: 量程的 0.01%; 负载: ±(量程的 0.01% + 100μV)
噪声 (10Hz–20MHz)	< 20mVp-p (典型值), < 3mVrms (典型值), 6V 量程
电流极限/柔度 ⁴	单值设置双极电流极限 (柔度); 最小值 10nA; 准确度与电流源相同
过冲	典型值 < ±(0.1% + 10mV); 步进值 = 量程的 10%–90%, 电阻负载, 最大电流极限/柔度
保护偏移电压	典型值 < 4mV, 电流 < 10mA

注释:

1. 对于源准确度规格的 HI 引线压降每 V 要增加 50μV;
2. 高电容模式准确度仅适用于 23°C ± 5°C;
3. 在 30°C 环境下, 无论负载多大都是全电源工作, 在 30°C 以上和/或电源宿工作模式下, 可参见参考手册的“工作界限”部分, 查询其它功率下降信息;
4. 对于电源宿工作模式 (第 II 和第 IV 象限), 要在相应的电流极限准确度规格上增加极限量程的 0.06%, 技术规格适用于支持的电源宿工作模式。

电流源指标 — 电流编程准确度

量程	编程分辨率	准确度 (1年) 23°C ±5°C ± (% 读数 + 电流)	典型噪声 (p-p) 0.1Hz–10Hz
100nA	2pA	0.06%+100pA	5pA
1μA	20pA	0.03%+800pA	25pA
10μA	200pA	0.03%+5nA	60pA
100μA	2nA	0.03%+60nA	3nA
1mA	20nA	0.03%+300nA	6nA
10mA	200nA	0.03%+6μA	200nA
100mA	2μA	0.03%+30μA	600nA
1A ⁵	20μA	0.05%+1.8mA	70μA
3A ⁵	20μA	0.06%+4mA	150μA
10A ^{5,6}	200μA	0.5%+40mA (典型值)	—

其他技术规格

温度系数 (0°C–18°C & 28°C–50°C) ⁷	± (0.15 × 准确度) /°C
最大输出功率和源/宿极限 ⁸	每通道最大40.4W; ±1.01A @ ±40.0V, ±3.03A @ ±6.0V, 四项限源或宿操作
电流调节	线: 量程的0.01%; 负载: ±(量程的0.01% + 100pA)
电压极限/柔度 ⁹	单值设置双极电压极限 (柔度); 最小值10mV; 准确度与电压源相同
过冲	典型值 < ±0.1% (步进值=量程的10%~90%, 电阻负载; 其他测试条件, 参见“电流源输出稳定时间”部分)

注释:

- 在30°C环境下, 无论负载多大都是全电源工作, 在30°C以上和/或电源宿工作模式下, 可参见参考手册的“工作界限”部分, 查询其它功率下降信息;
- 10A量程仅适用于脉冲模式;
- 高电容模式准确度仅适用于23°C±5°C;
- 在30°C环境下, 无论负载多大都是全电源工作, 在30°C以上和/或电源宿工作模式下, 可参见参考手册的“工作界限”部分, 查询其它功率下降信息;
- 对于电源宿工作模式 (第II和第IV象限), 要在相应的电压源规格上增加柔度量程的10%和极限设定值的±0.02%, 对于100mV量程, 要额外增加60mV的不确定值。

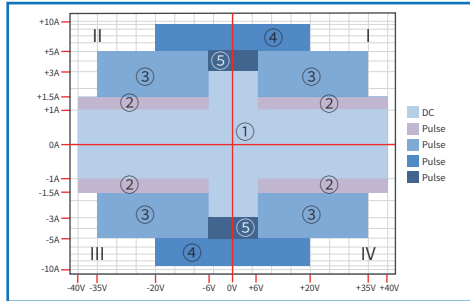
其他电源技术指标

瞬态响应时间	当负载出现10%到90%的阶跃变化时, 输出恢复到0.1%的时间 < 70μs		
电压源输出稳定时间	在固定量程下, 处理电源设置命令后达到最终值0.1%所需的时间	电压量程	稳定时间
		200mV	< 50μs
		2V	< 50μs
		20V	< 110μs
		200V	< 700μs
电流源输出稳定时间	在固定量程下, 处理电源设置命令后达到最终值0.1%所需的时间 右列值适用于 $I_{out} \times R_{load} = 2V$	电流量程	稳定时间
		1.5A、1A	< 120μs ($R_{load} > 60\Omega$)
		100mA、10mA	< 80μs
		1mA	< 100μs
		100μA	< 150μs
		10μA	< 500μs
		1μA	< 2ms
		100nA	< 20ms
直流浮动电压	输出电压可以从机架地电平最高上浮到±250VDC		
远端检测工作范围 ¹⁰	HI和SENSE HI之间的最大电压=3V LO和SENSE LO之间的最大电压=3V		
电压输出净空	40V量程: 最大输出电压=42V – 电源引线上的总压降 (每条电源引线最大1Ω) 6V量程: 最大输出电压=8V – 电源引线上的总压降 (每条电源引线最大1Ω)		
过温保护	内部检测温度过载时, 设备进入待机模式		
电压源量程变化过冲	< 300mV + 较大量程的0.1% (典型值); 过冲输入一个100kΩ负载, 20MHz带宽		
电流源量程变化过冲	< 较大量程的5% + 300mV/ R_{load} (典型值, 源稳定时间设置为SETTLE_SMOOTH_100NA); 其他测试条件, 参见“电流源输出稳定时间”部分		

注释:

- 对于源准确度规格的HI引线压降每V要增加50μV。

脉冲技术指标



HY-SMU 1901B, 1902B, 1904B 四象限图

区域	最大电流极限	最大脉宽 ¹¹	最大占空比 ¹²
①	1A@40V	DC, 无限制	100%
①	3A@6V	DC, 无限制	100%
②	1.5A@40V	100ms	25%
③	5A@35V	4ms	4%
④	10A@20V	1.8ms	1%
⑤	5A@6V	10ms	10%

在第一和第三象限, 源测量单元用作信号源, 向负载提供电源

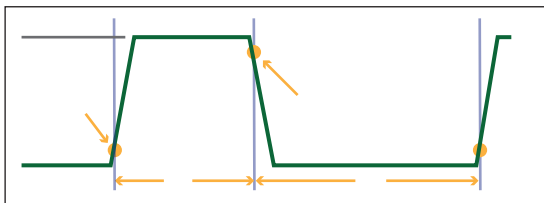
在第二和第四象限, 源测量单元用作信号宿, 内部消耗功率

其他技术规格

最小可编程脉宽 ^{11,13}	100μs (注: 对于稳定电源在特定I/V输出端和负载上的最小脉宽可以大于100μs)
脉宽编程分辨率	1μs
脉宽编程准确度 ¹¹	±5μs
脉宽抖动	2μs (典型值)

注释:

11. 从脉冲开始到off-time开始的时间, 如下图所示;



12. 在电源宿模式下(第II和IV象限)且环境温度高于30°C时, 发热受限;

13. 最小稳定脉宽的典型性能:

电源大小	负载	电源稳定(量程的%)	最小脉宽
6V	2Ω	0.2%	150μs
20V	2Ω	1%	200μs
35V	7Ω	0.5%	500μs
40V	27Ω	0.1%	400μs
1.5A	27Ω	0.1%	1.5ms
3A	2Ω	0.2%	150μs
5A	7Ω	0.5%	500μs
10A	2Ω	0.5%	200μs

* 典型测试是采用远程操作、4线检测以及最佳的固定测量量程进行的。

仪表技术指标

电压测量准确度^{1,2}

量程	默认显示分辨率 ³	输入电阻	准确度(1年) 23°C±5°C ±(%读数+电压)
100mV	100nV	>10GΩ	0.015%+150μV
1V	1μV	>10GΩ	0.015%+200μV
6V	10μV	>10GΩ	0.015%+1mV
40V	10μV	>10GΩ	0.015%+8mV

其他技术规格

温度系数 (0°C–18°C & 28°C–50°C)⁴ ± (0.15 × 准确度) /°C。仅适用于普通模式, 不适用于高电容模式

电流测量准确度²

量程	默认显示分辨率 ⁵	电压负荷 ⁶	准确度(1年) 23°C±5°C ±(%读数+电流)
100nA	100fA	<1mV	0.05%+100pA
1μA	1pA	<1mV	0.025%+500pA
10μA	10pA	<1mV	0.025%+1.5nA
100μA	100pA	<1mV	0.02%+25nA
1mA	1nA	<1mV	0.02%+200nA
10mA	10nA	<1mV	0.02%+2.5μA
100mA	100nA	<1mV	0.02%+20μA
1A	1μA	<1mV	0.03%+1.5mA
3A	1μA	<1mV	0.05%+3.5mA
10A ⁷	10μA	<1mV	0.4%+25mA (典型值)

其他技术规格

电流测量稳定时间
(在V_{step}之后测量稳定的时间)⁸ 在固定量程上处理电源设置命令后达到最终值0.1%所需的时间; V_{out} = 1V, 除非另行说明
电流量程: 1mA
稳定时间: <100μs (典型值)

温度系数 (0°C–18°C & 28°C–50°C)⁹ ± (0.15 × 准确度) /°C; 仅适用于普通模式, 不适用于高电容模式

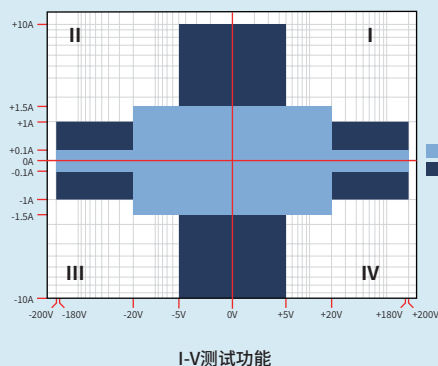
注释:

- 对于源准确度规格的HI引线压降每V要增加50μV;
- 对于NPLC设置<1, 要通过增加误差项降低准确度;
根据下表适当增加量程值的百分比;

NPLC设置	100mV量程	1V-40V量程	100nA量程	1μA-100mA量程	1A-3A量程
0.1	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%
0.01	0.08%	0.07%	0.1%	0.05%	0.05%
0.001	0.8%	0.6%	1%	0.5%	1.1%

- 适用于单通道显示模式;
- 高电容模式准确度仅适用于23°C±5°C;
- 适用于单通道显示模式;
- 四线远端检测仅适用于所选的电流表模式。电压测量只能设置为100mV或1V量程;
- 10A量程仅适用于脉冲模式;
- 柔度等于100mA;
- 高电容模式准确度仅适用于23°C±5°C。

产品简介



- 高度集成 4 象限电压/电流源, 性能达到业界顶尖, 6½高分辨率
- 单/双通道源测量单元, 200V/10A脉冲
- 具备软件仿真功能, 与航裕电源 HY-SMU1750 等仪器测试代码兼容
- 配备USB 2.0、GPIB、RS-232以及数字 I/O等丰富接口 (不适用HY-SMU 1914B)

技术规格使用的条件

以下介绍了HY-SMU 1911B, 1912B, 1914B 源测量单元的技术规格和补充说明。这些技术指标是测试三款产品依据的标准, 在出厂时, 三款产品符合这些技术规格, 补充说明和典型值不在质保范围内, 适用于23°C, 仅用作有效信息。

精确技术规格适用于普通模式和高电容模式。

这些源和测量准确度在下列条件下适用于源测量单元CH1 (HY-SMU 1911B, 1912B, 1914B) 或源测量单元CH2 (HY-SMU 1912B, 1914B) 终端:

1. 23°C ±5°C, 相对湿度<70%
2. 经过2小时的预热
3. 普通速度 (1 NPLC)
4. 启用A/D自动调零
5. 远端检测操作或适当的归零局部操作
6. 校准周期=1年

源技术指标

电压源指标 — 电压编程准确度¹

量程	编程分辨率	准确度 (1年) 23°C ±5°C ± (% 读数 + 电压)	典型噪声 (p-p) 0.1Hz~10Hz
200mV	5µV	0.02%+375µV	20µV
2V	50µV	0.02%+600µV	50µV
20V	500µV	0.02%+5mV	300µV
200V	5mV	0.02%+50mV	2mV

其他技术规格

温度系数 (0°C~18°C & 28°C~50°C) ²	± (0.15 × 准确度) /°C; 仅适用于普通模式, 不适用于高电容模式
最大输出功率和源/宿极限 ³	每通道最大30.3W; ±20.2V@ ±1.5A, ±202V@±100 mA, 四项限源或宿操作
电压调节	线: 量程的0.01%; 负载: ±(量程的0.01% + 100µV)
噪声 (10Hz~20MHz)	<20mVp-p (典型值), <3mVrms (典型值), 20V量程
电流极限/柔度 ⁴	单值设置双极电流极限 (柔度); 最小值10nA; 准确度与电流源相同
过冲	典型值<±(0.1% + 10mV); 步进值=量程的10%~90%, 电阻负载, 最大电流极限/柔度
保护偏移电压	典型值<4mV, 电流<10mA

注释:

1. 对于源准确度规格的HI引线压降每V要增加50µV;
2. 高电容模式准确度仅适用于23°C±5°C;
3. 在30°C环境下, 无论负载多大都是全电源工作, 在30°C以上和/或电源宿工作模式下, 可参见参考手册的“工作界限”部分, 查询其它功率下降信息;
4. 对于电源宿工作模式 (第II和第IV象限), 要在相应的电流极限准确度规格上增加极限量程的0.06%, 技术规格适用于支持的电源宿工作模式。

电流源指标 — 电流编程准确度¹

量程	编程分辨率	准确度 (1年) 23°C ± 5°C ± (% 读数 + 电流)	典型噪声 (p-p) 0.1Hz–10Hz
100nA	2pA	0.06%+100pA	5pA
1μA	20pA	0.03%+800pA	25pA
10μA	200pA	0.03%+5nA	60pA
100μA	2nA	0.03%+60nA	3nA
1mA	20nA	0.03%+300nA	6nA
10mA	200nA	0.03%+6μA	200nA
100mA	2μA	0.03%+30μA	600nA
1A ²	20μA	0.05%+1.8mA	70μA
1.5A ²	20μA	0.06%+4mA	150μA
10A ^{2,3}	200μA	0.5%+40mA (典型值)	

其他技术规格

温度系数 (0°C–18°C & 28°C–50°C) ⁴	± (0.15 × 准确度) /°C, 仅适用于普通模式, 不适用于高电容模式
最大输出功率和源/宿极限 ⁵	每通道最大30.3W; ±1.515A @ ±20V, ±101mA @ ±200V, 四项限源或宿操作
电流调节	线: 量程的0.01%; 负载: ±(量程的0.01% + 100pA)
电压极限/柔 ⁶	单值设置双极电压极限(柔度); 最小值20mV; 准确度与电压源相同
过冲	典型值 < ±0.1% (步进值=量程的10%~90%, 电阻负载; 其他测试条件, 参见“电流源输出稳定时间”部分)

注释:

1. 准确度规格不包括集电极漏流, 在18°–28°C之间工作时, 每°C准确度降低 $V_{out}/2E11$; 在<18°C或>28°C工作时, 每°C准确度降低 $V_{out}/2E11 + (0.15 \cdot V_{out}/2E11)$;
2. 在30°C环境下, 无论负载多大都是全电源工作, 在30°C以上和/或电源宿工作模式下, 可参见参考手册的“工作界限”部分, 查询其它功率下降信息;
3. 10A量程仅适用于脉冲模式;
4. 高电容模式准确度仅适用于23°C±5°C;
5. 在30°C环境下, 无论负载多大都是全电源工作, 在30°C以上和/或电源宿工作模式下, 可参见参考手册的“工作界限”部分, 查询其它功率下降信息;
6. 对于电源宿工作模式(第II和第IV象限), 要在相应的电压源规格上增加柔度量程的10%和极限设定值的±0.02%, 对于200mV量程, 要额外增加120mV的不确定值。

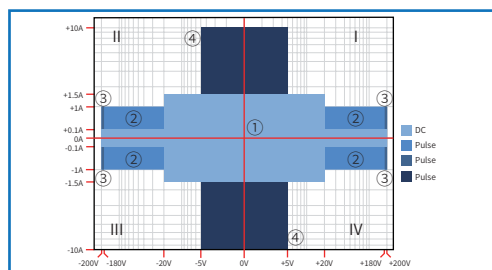
其他电源技术指标

瞬态响应时间	当负载出现10%到90%的阶跃变化时输出恢复到0.1%的时间 < 70μs		
电压源输出稳定时间	在固定量程下, 处理电源设置命令后达到最终值0.1%所需的时间	电压量程	稳定时间
		200mV	< 50 μs (典型值)
		2V	< 50 μs (典型值)
		20V	< 110 μs (典型值)
		200V ¹	< 700 μs (典型值)
电流源输出稳定时间	在固定量程下, 处理电源设置命令后达到最终值0.1%所需的时间 右列值适用于 $I_{out} \times R_{load} = 1V$, 除非另行说明	电流量程	稳定时间
		1A – 1.5A	< 120μs (典型值) (电流 < 2.5A, $R_{load} > 2\Omega$)
		10mA – 100mA	< 80μs (典型值) ($R_{load} > 6\Omega$)
		1mA	< 100μs (典型值)
		100μA	< 150μs (典型值)
		10μA	< 500μs (典型值)
		1μA	< 2ms (典型值)
		100nA	< 20ms (典型值)
直流浮动电压	输出电压可以从机架地电平最高上浮到±250VDC		
远端检测工作范围 ²	HI和SENSE HI之间的最大电压 = 3V LO和SENSE LO之间的最大电压 = 3V		
电压输出净空	200V量程: 最大输出电压 = 202.3V – 电源引线上的总压降 (每条电源引线最大1Ω) 20V量程: 最大输出电压 = 23.3V – 电源引线上的总压降 (每条电源引线最大1Ω)		
过温保护	内部检测温度过载时, 设备进入待机模式		
电压源量程变化过冲	< 300mV + 较大量程的0.1% (典型值); 过冲输入一个100kΩ负载, 20MHz带宽		
电流源量程变化过冲	< 较大量程的5% + 300mV/ R_{load} (典型值, 源稳定时间设置为SETTLE_SMOOTH_100NA); 其他测试条件, 参见“电流源输出稳定时间”部分		

注释:

1. 对于电源宿工作模式(第II和第IV象限), 要在相应的电压源指标上增加柔度量程的10%和极限设定值的±0.02%, 对于200mV量程, 要额外增加120mV的不确定值;
2. 对于源准确度规格的HI引线压降每V要增加50μV。

脉冲技术指标



HY-SMU 1911B, 1912B, 1914B 四象限图

区域	最大电流极限	最大脉宽 ¹	最大占空比 ²
①	100mA@200V	DC, 无限制	100%
①	1.5A@20V	DC, 无限制	100%
②	1A@180V	8.5ms	1%
③ ³	1A@200V	2.2ms	1%
④	10A@5V	1ms	2.2%

在第一和第三象限, 源测量单元用作信号源, 向负载提供电源

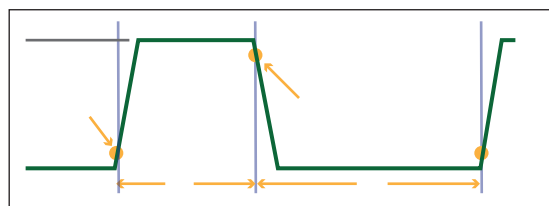
在第二和第四象限, 源测量单元用作信号宿, 内部消耗功率

其他技术规格

最小可编程脉宽 ^{4,5}	100μs (注: 对于稳定电源在特定I/V输出端和负载上的最小脉宽可以大于100ms)
脉宽编程分辨率	1μs
脉宽编程准确度 ⁵	±5μs
脉宽抖动	2μs (典型值)

注释:

1. 从脉冲开始到off-time开始的时间, 如下图所示;



2. 在电源宿模式下 (第II和IV象限) 且环境温度高于30°C时, 发热受限;

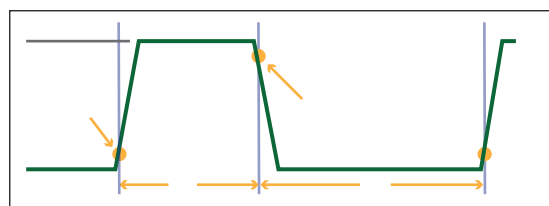
3. 电压源工作在1.5 A电流极限下;

4. 最小稳定脉宽的典型性能:

电源大小	负载	电源稳定 (量程的%)	最小脉宽
5V	0.5Ω	1%	300μs
20V	200Ω	0.2%	200μs
180V	180Ω	0.2%	5ms
200V (极限1.5A)	200Ω	0.2%	1.5ms
100mA	200Ω	1%	200μs
1A	200Ω	1%	500μs
1A	180Ω	0.2%	5ms
10A	0.5Ω	0.5%	300μs

通常采用远端操作、4线检测和最佳、固定量程进行测试;

5. 从脉冲开始到off-time开始的时间, 如下图所示。



仪表技术指标

电压测量准确度^{1,2}

量程	默认显示分辨率 ³	输入电阻	准确度 (1年) 23°C±5°C ± (%读数+电压)
200mV	100nV	>10GΩ	0.015%+225μV
2V	1μV	>10GΩ	0.02%+350μV
20V	10μV	>10GΩ	0.015%+5mV
200V	100μV	>10GΩ	0.015%+50mV

其他技术规格

温度系数 (0°C–18°C & 28°C–50°C)⁴ ± (0.15 × 准确度) /°C; 仅适用于普通模式, 不适用于高电容模式

电流测量准确度^{2,5}

量程	默认显示分辨率 ⁶	电压负荷 ⁷	准确度 (1年) 23°C±5°C ± (%读数+电流)
100nA	100fA	<1mV	0.06%+100pA
1μA	1pA	<1mV	0.025%+500pA
10μA	10pA	<1mV	0.025%+1.5nA
100μA	100pA	<1mV	0.02%+25nA
1mA	1nA	<1mV	0.02%+200nA
10mA	10nA	<1mV	0.02%+2.5μA
100mA	100nA	<1mV	0.02%+20μA
1A	1μA	<1mV	0.03%+1.5mA
1.5A	1μA	<1mV	0.05%+3.5mA
10A ⁸	10μA	<1mV	0.4%+25mA (典型值)

其他技术规格

电流测量稳定时间
(在V_{step}之后测量稳定的时间)⁹ 在固定量程上处理电源设置命令后达到最终值0.1%所需的时间; V_{out} = 1V, 除非另行说明
电流量程: 1mA
稳定时间: <100μs (典型值)

温度系数 (0°C–18°C & 28°C–50°C)¹⁰ ± (0.15 × 准确度) /°C; 仅适用于普通模式, 不适用于高电容模式

注释:

- 对于源准确度规格的HI引线压降每V要增加50μV;
- 对于NPLC设置<1, 要通过增加误差项来降低准确度指标, 根据下表适当增加量程值的百分比;

NPLC设置	200mV量程	2V-200V量程	100nA量程	1μA-100mA量程	1A-1.5A量程
0.1	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%
0.01	0.08%	0.07%	0.1%	0.05%	0.05%
0.001	0.8%	0.6%	1%	0.5%	1.1%

- 适用于单通道显示模式;
- 高电容模式准确度仅适用于23°C±5°C;
- 准确度指标不包括集电极漏流, 在18°–28°C之间工作时, 每°C准确度降低V_{out}/2E11; 在<18°C或>28°C工作时, 每°C准确度降低V_{out}/2E11 + (0.15·V_{out}/2E11);
- 适用于单通道显示模式;
- 四线远端检测仅适用于所选的电流表模式, 电压测量只能设置为200mV或2V量程;
- 10A量程仅适用于脉冲模式;
- 柔度等于100mA;
- 高电容模式准确度仅适用于23°C±5°C。

产品简介



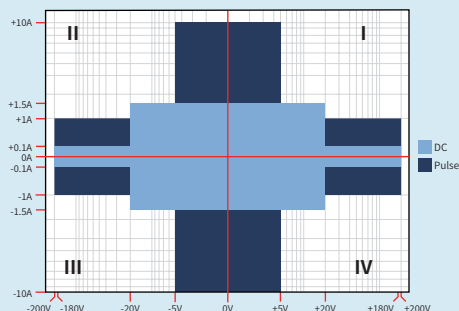
HY-SMU 1934B (双通道)



HY-SMU 1935B (单通道)



HY-SMU 1936B (双通道)



I-V测试功能

- 高度集成 4 象限电压/电流源, 性能达到业界顶尖, 6½ 高分辨率
- 单/双通道源测量单元, 0.1fA/10A 脉冲, Max200V
- 具备软件仿真功能, 与航裕电源 HY-SMU 1750 等仪器测试代码兼容
- 配备 USB 2.0、GPIB、RS-232 以及数字 I/O 等丰富接口 (不适用于 HY-SMU 1934B)

技术规格使用的条件

以下介绍了 HY-SMU 1934B, 1935B, 1936B 源测量单元的技术规格和补充说明。这些技术指标是测试三款产品依据的标准, 在出厂时, 三款产品符合这些技术规格, 补充说明和典型值不在质保范围内, 适用于 23°C, 仅用作有效信息。

精确技术规格适用于普通模式和高电容模式。

这些源和测量准确度在下列条件下适用于源测量单元 CH1 (HY-SMU 1934B, 1935B, 1936B) 或源测量单元 CH2 (HY-SMU 1934B, 1936B) 终端:

1. 23°C ± 5°C, 相对湿度 < 70%
2. 经过 2 小时的预热
3. 普通速度 (1 NPLC)
4. 启用 A/D 自动调零
5. 远端检测操作或适当的归零局部操作
6. 校准周期 = 1 年

源技术指标

电压源指标 — 电压编程准确度¹

量程	编程分辨率	准确度 (1年) 23°C ± 5°C ± (%读数 + 电压)	典型噪声 (p-p) 0.1Hz~10Hz
200mV	5μV	0.02% + 375μV	20μV
2V	50μV	0.02% + 600μV	50μV
20V	500μV	0.02% + 5mV	300μV
200V	5mV	0.02% + 50mV	2mV

其他技术规格

温度系数 (0°C~18°C & 28°C~50°C) ²	± (0.15 × 准确度) /°C; 仅适用于普通模式, 不适用于高电容模式
最大输出功率和源/宿极限 ³	每通道最大 30.3W; ± 20.2V @ ± 1.5A, ± 202V @ ± 100 mA, 四项限源或宿操作
电压调节	线: 量程的 0.01%; 负载: ± (量程的 0.01% + 100μV)
噪声 (10Hz~20MHz)	< 27mVp-p (典型值), < 3mVrms (典型值), 20V 量程
电流极限/柔度 ⁴	单值设置双极电流极限 (柔度); 最小值 100pA; 准确度与电流源相同
过冲	典型值 < ± (0.1% + 10mV); 步进值 = 量程的 10%~90%, 电阻负载, 最大电流极限/柔度
保护偏移电压	典型值 < 4mV, 电流 < 10mA

注释:

1. 对于源准确度规格的 HI 引线压降每 V 要增加 50μV;
2. 高电容模式准确度仅适用于 23°C ± 5°C;
3. 在 30°C 环境下, 无论负载多大都是全电源工作, 在 30°C 以上和/或电源宿工作模式下, 可参见参考手册的“工作界限”部分, 查询其它功率下降信息;
4. 对于电源宿工作模式 (第 II 和第 IV 象限), 要在相应的电流极限准确度规格上增加极限量程的 0.06%, 技术指标适用于支持的电源宿工作模式。

电流源指标 — 电流编程准确度

量程	编程分辨率	准确度 (1年) 23°C ± 5°C ± (% 读数 + 电流)	典型噪声 (p-p) 0.1Hz–10Hz
1nA	20fA	0.15%+2pA	800fA
10nA	200fA	0.15%+5pA	2pA
100nA	2pA	0.06%+50pA	5pA
1μA	20pA	0.03%+700pA	27pA
10μA	200pA	0.03%+5nA	62pA
100μA	2nA	0.03%+60nA	3nA
1mA	20nA	0.03%+300nA	6nA
10mA	200nA	0.03%+6μA	240nA
100mA	2μA	0.03%+30μA	614nA
1A ¹	20μA	0.05%+1.8mA	70μA
1.5A ¹	50μA	0.06%+4mA	150μA
10A ^{1,2}	200μA	0.5%+40mA (典型值)	

其他技术规格

温度系数 (0°C–18°C & 28°C–50°C) ³	± (0.15 × 准确度) /°C, 仅适用于普通模式, 不适用于高电容模式
最大输出功率和源/宿极限 ⁴	每通道最大30.3W; ±1.515A @ ±20V, ±101mA @ ±200V, 四项限源或宿操作
电流调节	线: 量程的0.01%; 负载: ±(量程的0.01% + 100pA)
电压极限/柔度 ⁵	单值设置双极电压极限 (柔度); 最小值20mV; 精度与电压源相同
过冲	典型值 < ±0.1% (步进值=量程的10%~90%, 电阻负载; 其他测试条件, 参见“电流源输出稳定时间”部分)

注释:

- 在30°C环境下, 无论负载多大都是全电源工作, 在30°C以上和/或电源宿工作模式下, 可参见参考手册的“工作界限”部分, 查询其它功率下降信息;
- 10A量程仅适用于脉冲模式;
- 高电容模式准确度仅适用于23°C±5°C;
- 在30°C环境下, 无论负载多大都是全电源工作, 在30°C以上和/或电源宿工作模式下, 可参见参考手册的“工作界限”部分, 查询其它功率下降信息;
- 对于电源宿工作模式 (第II和第IV象限), 要在相应的电压源规格上增加柔度量程的10%和极限设定值的±0.02%, 对于200mV量程, 要额外增加120mV的不确定值。

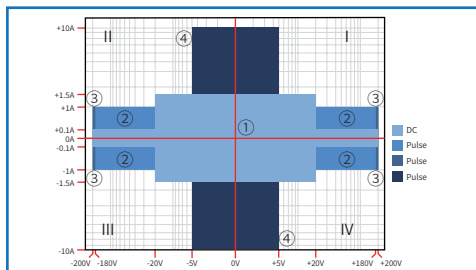
其他电源技术指标

瞬态响应时间	当负载出现10%到90%的阶跃变化时输出恢复到0.1%的时间 < 70μs		
电压源输出稳定时间	在固定量程上处理电源设置命令后达到最终值0.1%所需的时间	量程	稳定时间
		200mV	< 50 μs (典型值)
		2V	< 50 μs (典型值)
		20V	< 130 μs (典型值)
		200V	< 700 μs (典型值)
电流源输出稳定时间	在固定量程上处理电源设置命令后达到最终值0.1%所需的时间 右列值适用于 $I_{out} \times R_{load} = 1V$, 除非另行说明	电流量程	稳定时间
		1.5A – 1A	< 120μs (典型值) ($R_{load} > 6\Omega$)
		100mA – 10mA	< 80μs (典型值)
		1mA	< 100μs (典型值)
		100μA	< 150μs (典型值)
		10μA	< 500μs (典型值)
		1μA	< 2ms (典型值)
		100nA	< 20ms (典型值)
		10nA	< 40ms (典型值)
		1nA	< 150ms (典型值)
直流浮动电压	输出电压可以从机架地电平最高上浮到±250VDC		
远端检测工作范围 ¹	HI和SENSE HI之间的最大电压=3V LO和SENSE LO之间的最大电压=3V		
电压输出净空	200V量程: 最大输出电压=202.3V – 电源引线上的总压降 (每条电源引线最大1Ω) 20V量程: 最大输出电压=23.3V – 电源引线上的总压降 (每条电源引线最大1Ω)		
过温保护	内部检测温度过载时, 设备进入待机模式		
电压源量程变化过冲	< 300mV + 较大量程的0.1% (典型值); 过冲输入一个200kΩ负载, 20MHz带宽		
电流源量程变化过冲	< 较大量程的5% + 300mV/ R_{load} (典型值, 源稳定时间设置为SETTLE_SMOOTH_100NA); 其他测试条件, 参见“电流源输出稳定时间”部分		

注释:

- 对于源准确度规格的HI引线压降每V要增加50μV。

脉冲技术指标



HY-SMU 1934B, 1935B, 1936B 四象限图

区域	最大电流极限	最大脉宽 ¹	最大占空比 ²
①	100mA@200V	DC, 无限制	100%
①	1.5A@20V	DC, 无限制	100%
②	1A@180V	8.5ms	1%
③ ³	1A@200V	2.2ms	1%
④	10A@5V	1ms	2.2%

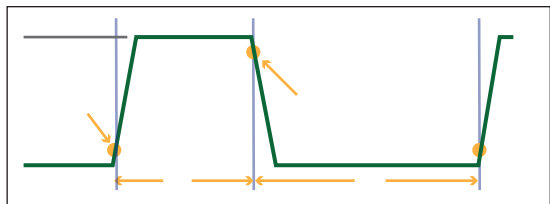
在第一和第三象限, 源测量单元用作信号源, 向负载提供电源
在第二和第四象限, 源测量单元用作信号宿, 内部消耗功率

其他技术规格

最小可编程脉宽 ^{4,5}	100μs (注: 对于稳定电源在特定I/V输出端和负载上的最小脉宽可以大于100μs)
脉宽编程分辨率	1μs
脉宽编程精度 ⁵	±5μs
脉宽抖动	50μs (典型值)

注释:

1. 从脉冲开始到off-time开始的时间, 如下图所示;

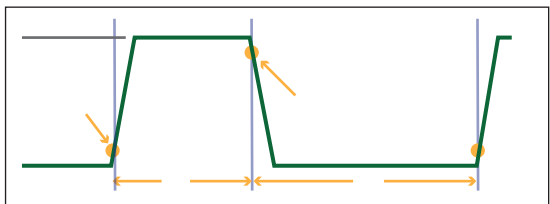


- 在电源宿模式下 (第II和IV象限) 且环境温度高于30°C时, 发热受限;
- 电压源工作在1.5 A电流极限下;
- 最小稳定脉宽的典型性能:

电源大小	负载	电源稳定 (量程的%)	最小脉宽
5V	0.5Ω	1%	300μs
20V	200Ω	0.2%	200μs
180V	180Ω	0.2%	5ms
200V (极限1.5A)	200Ω	0.2%	1.5ms
100mA	200Ω	1%	200μs
1A	200Ω	1%	500μs
1A	180Ω	0.2%	5ms
10A	0.5Ω	0.5%	300μs

通常采用远端操作、4线检测和最佳、固定量程进行测试;

5. 从脉冲开始到off-time开始的时间, 如下图所示。



仪表技术指标

电压测量准确度^{1,2}

量程	默认显示分辨率 ³	输入电阻	准确度 (1年) 23°C ± 5°C ± (%读数+电压)
200mV	100nV	> 10 ¹⁴ Ω	0.015%+225μV
2V	1μV	> 10 ¹⁴ Ω	0.02%+350μV
20V	10μV	> 10 ¹⁴ Ω	0.015%+5mV
200V	100μV	> 10 ¹⁴ Ω	0.015%+50mV

其他技术规格

温度系数 (0°C–18°C & 28°C–50°C)⁴ ± (0.15 × 准确度)/°C; 仅适用于普通模式, 不适用于高电容模式

电流测量准确度²

量程	默认显示分辨率 ⁵	电压负荷 ⁶	准确度 (1年) 23°C ± 5°C ± (%读数+电流)
*100pA ^{7,8}	0.1fA	< 1mV	0.15%+120fA
1nA ^{7,9}	1fA	< 1mV	0.15%+240fA
10nA	10fA	< 1mV	0.15%+3pA
100nA	100fA	< 1mV	0.06%+40pA
1μA	1pA	< 1mV	0.025%+400pA
10μA	10pA	< 1mV	0.025%+1.5nA
100μA	100pA	< 1mV	0.02%+25nA
1mA	1nA	< 1mV	0.02%+200nA
10mA	10nA	< 1mV	0.02%+2.5μA
100mA	100nA	< 1mV	0.02%+20μA
1A	1μA	< 1mV	0.03%+1.5mA
1.5A	1μA	< 1mV	0.05%+3.5mA
10A ¹⁰	10μA	< 1mV	0.4%+25mA

*100pA量程不适用于HY-SMU 1934B

其他技术规格

电流测量稳定时间
(在V_{step}之后测量稳定的时间)¹¹ 在固定量程上处理电源设置命令后达到最终值0.1%所需的时间; V_{out} = 2V, 除非另行说明
电流量程: 1mA
稳定时间: < 100μs (典型值)

温度系数 (0°C–18°C & 28°C–50°C)¹² ± (0.15 × 准确度)/°C; 仅适用于普通模式, 不适用于高电容模式

注释:

- 对于源准确度规格的HI引线压降每V要增加50μV;
- 对于NPLC设置<1, 要通过增加误差项来降低准确度规格, 根据下表适当增加量程值的百分比;

NPLC设置	200mV量程	2V-200V量程	100nA量程	1μA-100mA量程	1A-1.5A量程
0.1	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%
0.01	0.08%	0.07%	0.1%	0.05%	0.05%
0.001	0.8%	0.6%	1%	0.5%	1.1%

- 适用于单通道显示模式;
- 高电容模式准确度仅适用于23°C ± 5°C;
- 适用于单通道显示模式;
- 四线远端检测仅适用于所选的电流表模式, 电压测量只能设置为200mV或2V量程;
- 10-NPLC, 11点中值滤波器, 量程<200V, 在调零后1小时内进行测量, 23°C ± 1°C;
- 在默认的规格条件下: ± (0.15% + 750fA);
- 在默认的规格条件下: ± (0.15% + 1pA);
- 10A量程仅适用于脉冲模式;
- 延迟因数设置为1, 柔度等于100mA;
- 高电容模式精度仅适用于23°C ± 5°C。

航裕电源

军工品质 电源专家

航裕电源系统(上海)有限公司
Hangyu Power System (Shanghai) Co., Ltd.



手机:150 0046 1168
电话:021 - 6728 5228
传真:021 - 6728 5228 - 8009
邮箱:Sales@hypower.cn
地址:上海市松江区民益路1698号11栋B座
网址:www.hypower.cn

©Hangyu Power System, 2024
HY-SMU系列产品手册, 1.1版, 2026 年03月
本手册内所有标准产品, 质保期均为三年, 非标除外
所有技术数据和说明, 均以实际产品为准
如有变动, 恕不另行通知, 航裕电源拥有最终解释权