

HY-SMU1911B、1912B、1914B

单通道/双通道源测量单元（源表）

产品外观

体积两种尺寸可选



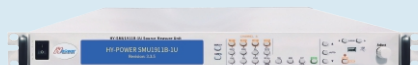
HY-SMU1911B (单通道)



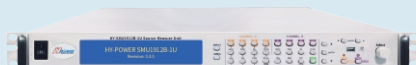
HY-SMU1912B (双通道)



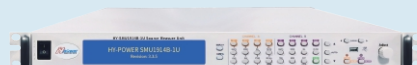
HY-SMU1914B (双通道)



HY-SMU1911B-1U (单通道)



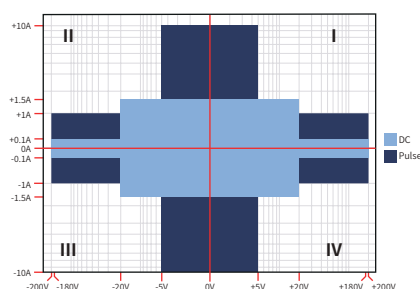
HY-SMU1912B-1U (双通道)



HY-SMU1914B-1U (双通道)

产品简介

- 高度集成 4 象限电压/电流源，高性能，6½位高分辨率
- 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-SMU1914B）



I-V测试功能

技术规格使用的条件

以下介绍了HY-SMU1911B, 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-SMU1911B, 1912B, 1914B) 或源测量单元CH2 (HY-SMU1912B, 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。

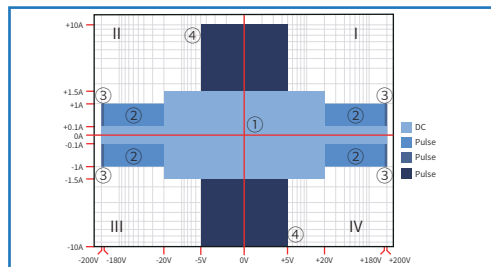
其他电源技术指标

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-SMU1911B, 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

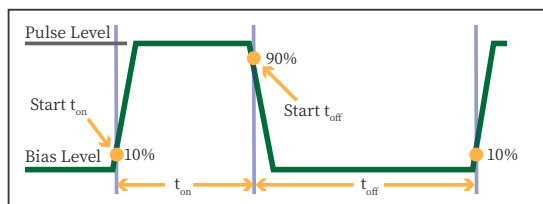
在第二和第四象限，源测量单元用作信号宿，内部消耗功率

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；

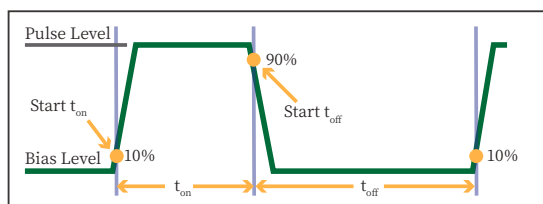
3. 电压源工作在1.5 A电流极限下；

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。