

HY-SMU1901B、1902B、1904B

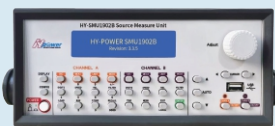
单通道/双通道源测量单元（源表）

产品外观

体积两种尺寸可选



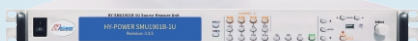
HY-SMU1901B (单通道)



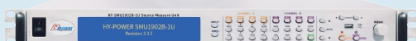
HY-SMU1902B (双通道)



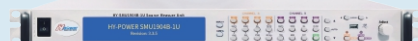
HY-SMU1904B (双通道)



HY-SMU1901B-1U (单通道)



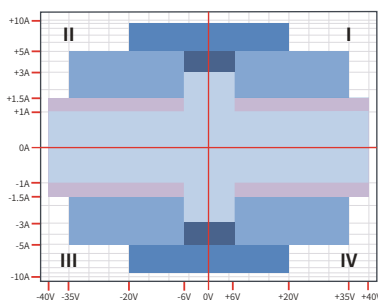
HY-SMU1902B-1U (双通道)



HY-SMU1904B-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
3A DC/10A脉冲, 最大40V
- 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-SMU1904B)



技术规格使用的条件

以下介绍了HY-SMU1901B, 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-SMU1901B, 1902B, 1904B) 或源测量单元CH2 (HY-SMU1902B, 1904B) 终端。

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

- 对于源准确度规格的HI引线压降每V要增加50μV;
- 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。

HY-SMU1901B、1902B、1904B

单通道/双通道源测量单元（源表）



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		

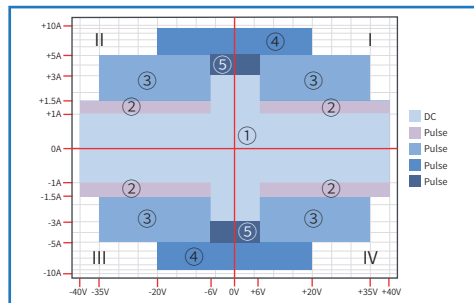
注释:

- 对于源准确度规格的HI引线压降每V要增加50μV。

HY-SMU1901B、1902B、1904B

单通道/双通道源测量单元（源表）

脉冲技术指标



HY-SMU1901B, 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

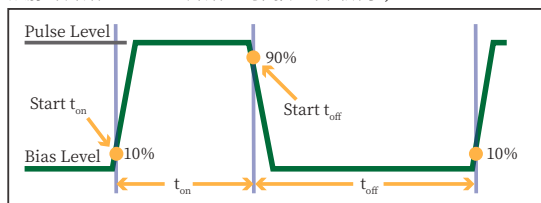
在第二和第四象限, 源测量单元用作信号宿, 内部消耗功率

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;
- 四线远端检测仪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。