

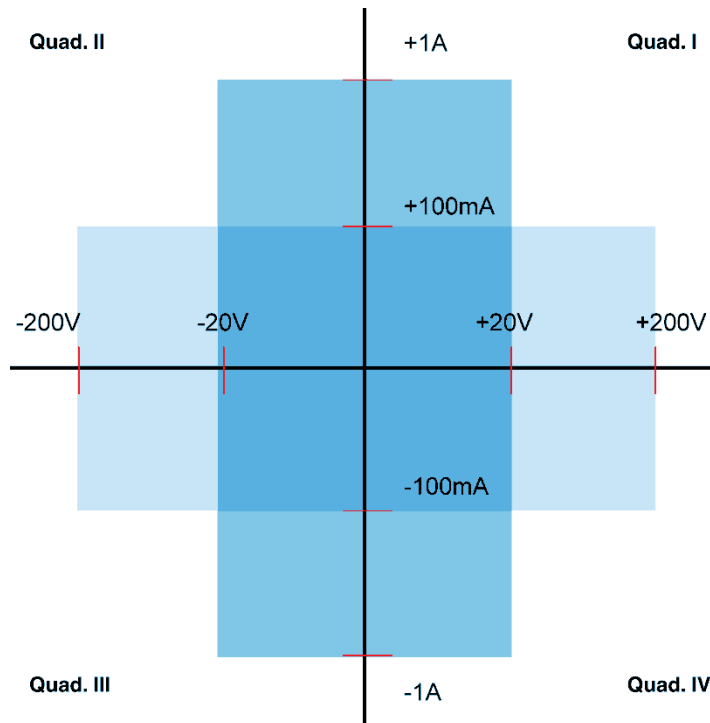
Keithley Instruments, Inc.
28775 Aurora Road
Cleveland, Ohio 44139
1-888-KEITHLEY
<http://www.keithley.com>

规格条件

本文档包含型号 2450 交互式 SourceMeter® 的规格和补充信息。所述规格是测试 Model 2450 时所依据的标准。Model 2450 在出厂时符合这些规格。补充数值和典型数值不提供担保，适用于 23 °C，仅作为实用信息提供。

直流电源规格

	电压	电流
最大输出功率和源限值	20 W (最大值) <ul style="list-style-type: none"> ▪ ±21 V (≤ 1 A 量程) ▪ ±210 V (≤ 100 mA 量程) ▪ 四象限拉电流或灌电流操作 	20 W (最大值) <ul style="list-style-type: none"> ▪ ±1.05 A (≤ 20 V 量程) ▪ ±105 mA (≤ 200 V 量程) ▪ 四象限拉电流或灌电流操作



电压规格^{1,2}

源				测量 ³		
量程	分辨率	精度 23 °C ± 5 °C 1 年 ± (% 设定值 + 伏特数)	噪声 (RMS) < 10 Hz	分辨率	输入电阻	精度 23 °C ± 5 °C 1 年 ± (% 读数 + 伏特数)
20.00000 mV	500 nV	0.100 % + 200 μV	1 μV	10 nV	> 10 GΩ	0.100 % + 150 μV
200.0000 mV	5 μV	0.015 % + 200 μV	1 μV	100 nV	> 10 GΩ	0.012 % + 200 μV
2.000000 V	50 μV	0.020 % + 300 μV	10 μV	1 μV	> 10 GΩ	0.012 % + 300 μV
20.00000 V	500 μV	0.015 % + 2.4 mV	100 μV	10 μV	> 10 GΩ	0.015 % + 1 mV
200.0000 V	5 mV	0.015 % + 24 mV	1 mV	100 μV	> 10 GΩ	0.015 % + 10 mV
温度系数: ± (0.15 × 精度规格) /°C 0 °C 至 18 °C 和 28 °C 至 50 °C						

电流规格^{1,2}

源				测量 ³		
量程	分辨率	精度 ⁴ 23 °C ± 5 °C 1 年 ± (% 设定值 + 安培数)	噪声 (RMS) < 10 Hz	分辨率	输入端压降	精度 23 °C ± 5 °C 1 年 ± (% 读数 + 安培数)
10.00000 nA ⁵	500 fA	0.100 % + 100 pA	500 fA	10 fA	< 100 μV	0.10 % + 50 pA
100.0000 nA ⁵	5 pA	0.060 % + 150 pA	500 fA	100 fA	< 100 μV	0.060 % + 100 pA
1.000000 μA	50 pA	0.025 % + 400 pA	5 pA	1 pA	< 100 μV	0.025 % + 300 pA
10.00000 μA	500 pA	0.025 % + 1.5 nA	40 pA	10 pA	< 100 μV	0.025 % + 700 pA
100.0000 μA	5 nA	0.020 % + 15 nA	400 pA	100 pA	< 100 μV	0.02% + 6 nA
1.000000 mA	50 nA	0.020 % + 150 nA	5 nA	1 nA	< 100 μV	0.02 % + 60 nA
10.00000 mA	500 nA	0.020 % + 1.5 μA	40 nA	10 nA	< 100 μV	0.02 % + 600 nA
100.0000 mA	5 μA	0.025 % + 15 μA	100 nA	100 nA	< 100 μV	0.025 % + 6 μA
1.000000 A	50 μA	0.067 % + 900 μA	3 μA	1 μA	< 100 μV	0.03 % + 500 μA
温度系数: ± (0.15 × 精度规格) /°C 0 °C 至 18 °C 和 28 °C 至 50 °C						

¹ 速度 = 1 PLC。² 在输出打开的情况下保证符合所有规格。³ 精度适用于正确调零后的 2 线和 4 线模式。⁴ 对于灌电流模式, 1 μA 至 100 mA 量程的精度为: ± (0.15 % + 偏移量 × 4)。对于 1 A 量程, 精度为: ± (1.5 % + 偏移量 × 8)。⁵ 仅限于后面板三轴连接。

所述规格如有更改, 恕不另行通知

电阻测量精度（本地或远程传感）^{1,2,3}

量程	默认分辨率 ⁶	默认测试电流	普通精度 23 °C ± 5 °C 1 年 ± (% 读数 + 欧姆数)	增强精度 ⁷ 23 °C ± 5 °C 1 年 ± (% 读数 + 欧姆数)
< 2.000000 Ω ⁸	1 μΩ	用户指定	Source I _{ACC} + Meas V _{ACC}	Meas I _{ACC} + Meas V _{ACC}
20.00000 Ω	10 μΩ	100 mA	0.098 % + 0.003 Ω	0.073 % + 0.001 Ω
200.0000 Ω	100 μΩ	10 mA	0.077 % + 0.03 Ω	0.053 % + 0.01 Ω
2.000000 kΩ	1 mΩ	1mA	0.066 % + 0.3 Ω	0.045 % + 0.1 Ω
20.00000 kΩ	10 mΩ	100 μA	0.063 % + 3 Ω	0.043 % + 1 Ω
200.0000 kΩ	100 mΩ	10 μA	0.065 % + 30 Ω	0.046 % + 10 Ω
2.000000 MΩ	1 Ω	1 μA	0.11 % + 300 Ω	0.049 % + 100 Ω
20.00000 MΩ	10 Ω	1 μA	0.11 % + 1 kΩ	0.052 % + 500 Ω
200.0000 MΩ	100 Ω	100 nA	0.655 % + 10 kΩ	0.349 % + 5 kΩ
> 200.0000 MΩ ⁸	-----	用户指定	Source I _{ACC} + Meas V _{ACC}	Meas I _{ACC} + Meas V _{ACC}
温度系数: ± (0.15 × 精度规格) /°C 0 °C 至 18 °C 和 28 °C 至 50 °C				
源电流、测量电阻模式		总不确定度 = I 源精度 + V 测量精度 (4 线远程传感)		
源电压、测量电阻模式		总不确定度 = V 源精度 + I 测量精度 (4 线远程传感)		
保护输出阻抗		0.5 Ω (直流, 欧姆模式)		

补充规格

超量程	量程的 105 % (源和测量)
调节	电压 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 线路: 量程的 0.01 % ▪ 负载: 量程的 0.01 % + 100 μV 电流 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 线路: 量程的 0.01 % ▪ 负载: 量程的 0.01 % + 100 pA
源限值	电压源电流限值: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 使用单一数值设定双极电流限值 ▪ 最小值为量程的 10 % 电流源电压限值: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 使用单一数值设定双极电压限值 ▪ 最小值为量程的 10 %
V-limit/I-limit 精度	基准规格加上设定值的 0.3 % 和读数的 ±0.02 %

⁶ 6.5 位测量分辨率。⁷ 已启用源回读; 偏移补偿开启。⁸ 源电流, 测量电阻或源电压, 仅测量电阻。

所述规格如有更改, 恕不另行通知

过冲	电压源: <ul style="list-style-type: none"> < 0.1 % (典型值) 步长 = 满量程, 电阻负载, 20 V 量程, 10 mA I-limit 电流源: <ul style="list-style-type: none"> < 0.1 % (典型值) 步长 = 1 mA, $R_{Load} = 10\text{ k}\Omega$, 20 V 量程 		
量程变化过冲	过冲到 100 k Ω 完全电阻负载, 10 Hz 至 20 MHz 带宽, 邻近量程: 250 mV (典型值)		
输出稳定时间	达到最终值的 0.1 % 范围所需的时间: 20 V 量程, 100 mA I-limit: < 200 μs (典型值)		
最大转换率	0.2 V/ μs , 200 V 量程, 100 mA 限值流入 20 k Ω 负载 (典型值)		
过压保护	用户可选择数值, 5 % 容差; 出厂默认值 = 无		
电压源噪声	10 Hz 至 1 MHz (RMS): 对于电阻负载为 2 mV (典型值)		
共模电压	250 V 直流		
共模隔离	> 1 G Ω , < 1000 pF		
噪声抑制 (典型值)	NPLC	NMRR	CMRR
	0.01	-----	60 dB
	0.1	-----	60 dB
	1	60 dB	100 dB*
* 除最低的两个电流量程以外 ~90 dB			
负载阻抗	普通模式 <ul style="list-style-type: none"> 20 nF (典型值) 	高电容模式 <ul style="list-style-type: none"> 稳定为 50 μF (典型值) 高电容模式对于 $\geq 100\text{ }\mu\text{A}$ 量程、$\geq 200\text{ mV}$ 量程有效 	
Force 和 Sense 端子之间的最大电压降	5 V		
最大感应引线电阻	对于额定精度为 1 M Ω		
感应输入阻抗	> 10 G Ω		
保护偏置电压	< 300 μV (典型值)		

系统测量速度⁹

60 Hz (50 Hz) 下的典型读数速率（每秒读数量），已编程脚本 (TSP)

NPLC	触发源	测量到存储器	测量到 GPIB	测量到 USB	测量到 LAN	源测量扫描到存储器	源测量扫描到 GPIB	源测量扫描到 USB	源测量扫描到 LAN
0.01	内部	3130 (2800)	2830 (2570)	2825 (2600)	2790 (2530)	1710 (1620)	1620 (1540)	1630 (1540)	1620 (1540)
0.01	外部	2170 (2050)	2150 (2030)	2170 (2040)	2160 (1990)	1670 (1590)	1580 (1500)	1590 (1510)	1580 (1510)
0.10	内部	540 (460)	530 (450)	530 (450)	530 (450)	470 (410)	460 (400)	470 (400)	470 (400)
0.10	外部	500 (430)	490 (420)	500 (430)	500 (420)	470 (400)	460 (390)	460 (400)	460 (400)
1.00	内部	59 (49)	58 (49)	59 (49)	59 (49)	58 (48)	58 (48)	58 (48)	58 (48)
1.00	外部	58 (48)	57 (48)	58 (48)	58 (48)	57 (48)	57 (48)	57 (48)	57 (48)

60 Hz (50 Hz) 下的典型读数速率（每秒读数量），已编程 SCPI¹⁰

NPLC	触发源	测量到存储器	测量到 GPIB	测量到 USB	测量到 LAN	源测量扫描到存储器	源测量扫描到 GPIB	源测量扫描到 USB	源测量扫描到 LAN
0.01	内部	3130 (2800)	3060 (2760)	3000 (2790)	3010 (2710)	1710 (1630)	1610 (1600)	1440 (1380)	1690 (1590)
0.01	外部	2350 (2200)	2320 (2170)	2340 (2190)	2320 (2130)	1680 (1590)	1560 (1570)	1410 (1360)	1660 (1560)
0.10	内部	540 (460)	540 (450)	540 (460)	540 (450)	470 (410)	470 (410)	450 (390)	470 (410)
0.10	外部	510 (440)	510 (430)	510 (440)	510 (430)	470 (400)	470 (400)	450 (390)	470 (400)
1.00	内部	59 (49)	59 (49)	59 (49)	59 (49)	58 (48)	58 (48)	57 (48)	58 (48)
1.00	外部	58 (49)	58 (49)	58 (49)	58 (49)	58 (48)	58 (48)	57 (47)	58 (48)

⁹ 适用于电压或电流测量的读数速率，自动调零关闭，自动量程关闭，滤波器关闭，二进制读数格式和源回读关闭。¹⁰ SCPI 编程模式。速度不适用于 SCPI 2400 模式。

一般特性

(除非指定, 否则为默认模式)

出厂默认标准通电设置	SCPI 模式	
源输出模式	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 固定直流电平 ▪ 存储器/配置列表 (混合功能) ▪ 阶梯 (线性和对数) 	
源存储器列表	最大 100 点 (仅限于 SCPI 2400 命令集)	
存储器缓冲区	> 250,000 个具有选定的测量值和时间戳的读数	
实时时钟	锂电池后备 (3 年以上电池寿命)	
远程接口	 GPIB: 符合 IEEE 标准 488.1; 支持 IEEE 标准 488.2 常用命令和状态模型拓扑 USB 设备 (后面板, B 型): 2.0 全速 USBTMC USB 主机 (前面板, A 型): USB 2.0, 支持闪存盘, FAT32 Ethernet: RJ-45 连接器, 10/100 BT	
IP 配置	静态或 DHCP	
扩展接口	利用 TSP-Link® 扩展接口, 启用了 TSP 的仪器可以相互触发和通信。	
LXI 标准	LXI Core 2011 1.4 版	
TSP 模式	可从任何主机接口访问的嵌入式测试脚本处理器 (TSP)	
显示屏	五英寸电容式触摸屏, 彩色 TFT WVGA (800 × 480), 带 LED 背光	
输入信号连接	前部: 香蕉 后部: 三轴 (3 个接线片)	
可编程性	SCPI 或 TSP 命令集	
互锁	高电平有效输入	
数字输入/输出	线路	六路输入/输出, 用户指定, 用于数字输入/输出或触发
	连接器	9 针 D 型阴头
	输入信号电平	0.7 V (最高逻辑低电平), 3.7 V (最低逻辑高电平)
	输入电压限值	-0.25 V (绝对最小值), +5.25 V (绝对最大值)
	最大拉电流	> 2.7 V 时 +2.0 mA (每引脚)
	最大灌电流	0.7 V 时 -50 mA (每引脚, 固态熔丝保护)
	5 V 电源引脚	> 4 V 时限制为 500 mA (固态熔丝保护)
	处理机	用户可指定测试开始、测试结束、四个类别位

冷却	强迫通风, 可变速度
超温保护	内部感应的温度过载将仪器置于待机模式
电源	100 V 至 240 V RMS, 50 Hz 至 60 Hz (开机自动检测)
VA 额定值	最大 190 VA
海拔高度	高于海平面最多 6562 英尺 (2000 米)
EMC	遵守欧盟 EMC 指令
安全	已列入 NRTL, 符合 UL61010-1 和 UL61010-2-30 遵守欧盟低电压指令
振动	MIL-PRF-28800F 3 类随机
预热	一小时达到额定精度
尺寸	带手柄和减震器: 4.18 英寸 (高) × 10.05 英寸 (宽) × 16.75 英寸 (深) (106 mm × 255 mm × 425 mm) 不带手柄和减震器: 3.46 英寸 (高) × 8.39 英寸 (宽) × 15.87 英寸 (深) (88 mm × 213 mm × 403 mm)
重量	带手柄和减震器: 8.9 lb (4.04 kg) 不带手柄和减震器: 7.9 lb (3.58 kg)
环境	工作: 0 °C 至 50 °C, 70 % 相对湿度时不超过 35 °C; 35 °C 至 50 °C 时, 每 °C 降低相对湿度 3 % 存储: -25 °C 至 65 °C

SourceMeter® 是美国吉时利仪器公司 (Keithley Instruments, Inc.) 的注册商标。所有其他商标都是各自所有者的财产。