

# PXIe 模块化 10V 十二通道精密源表

S2014C

规格 V1.4

基于数字控制环路技术，实现精确、快速的输出特性且极大缩小板卡体积。符合标准 PXIe 协议，支持现有主流 PXIe 机箱，集成度高，支持多卡同步测试。为用户提供 $\pm 10V$ 、 $\pm 50mA$ （直流/脉冲）输出， $1\mu V/1pA$  分辨率，最高采样率  $1MS/s$ 。



# 目录

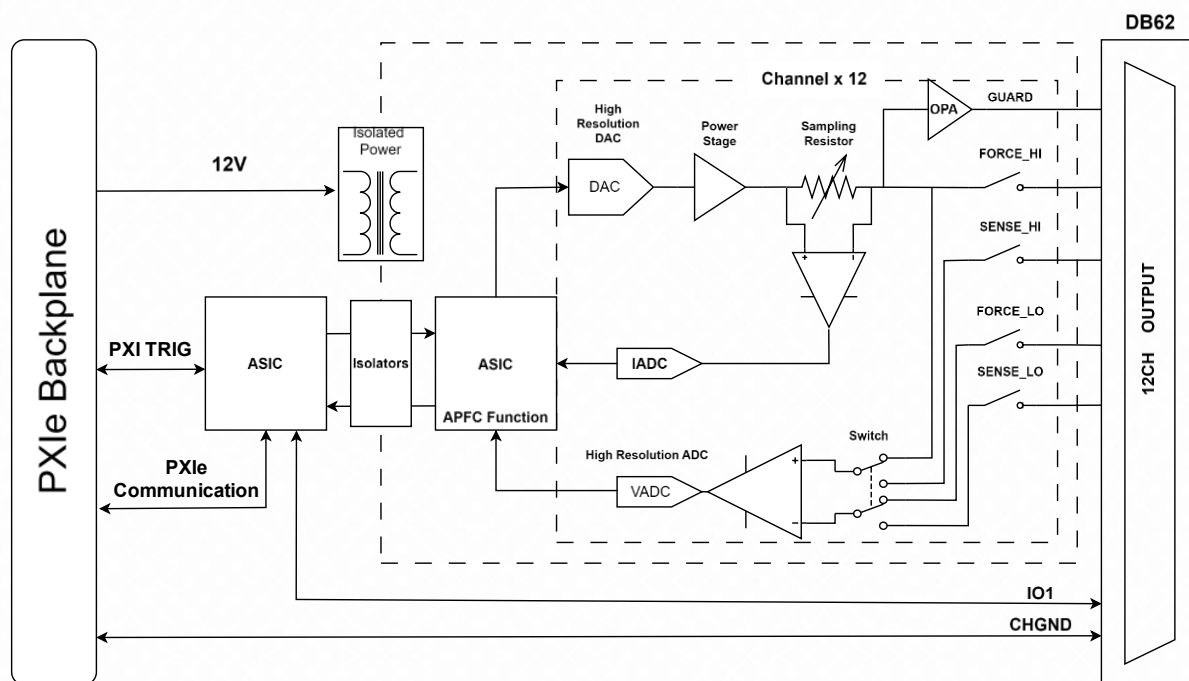
1 产品描述 .....	4
2 产品特点和优势 .....	5
APFC 系统.....	5
最大量程 .....	5
最小测量分辨率.....	5
高速测量 .....	5
传感模式 .....	6
SWEEP 模式 .....	6
延时测量 .....	6
保护 .....	7
同步触发 .....	7
免费的 PC 端 GUI 控制软件 .....	8
PC 系统配置 .....	8
3 技术指标 .....	9
源表输出能力 .....	9
电压源设置和测量分辨率/精度 .....	10
电流源设置和测量分辨率/精度 .....	11
电阻测量分辨率/精度(4 线) .....	11
输出建立时间.....	12
采样率及 NPLC 设置 .....	13
测量精度降额.....	13
环境指标 .....	13



4 采购信息 .....	14
5 维保条款 .....	15

# 1 产品描述

联讯仪器 S2014C 是结构紧凑、经济高效，单卡槽的 12 通道 PXIe 电源/测量单元，能够同时输出和测量电压和电流，提供最大 $\pm 10\text{V}$ 、 $\pm 50\text{mA}$ (直流/脉冲)输出，支持传统的 SMU SCPI 命令，让测试代码的迁移变得轻松快捷，支持现有主流的 PXIe 机箱，集成度高，方便扩展多通道并可支持多卡同步，集成到生产测试系统中使用，以提高系统的测试效率并降低成本。

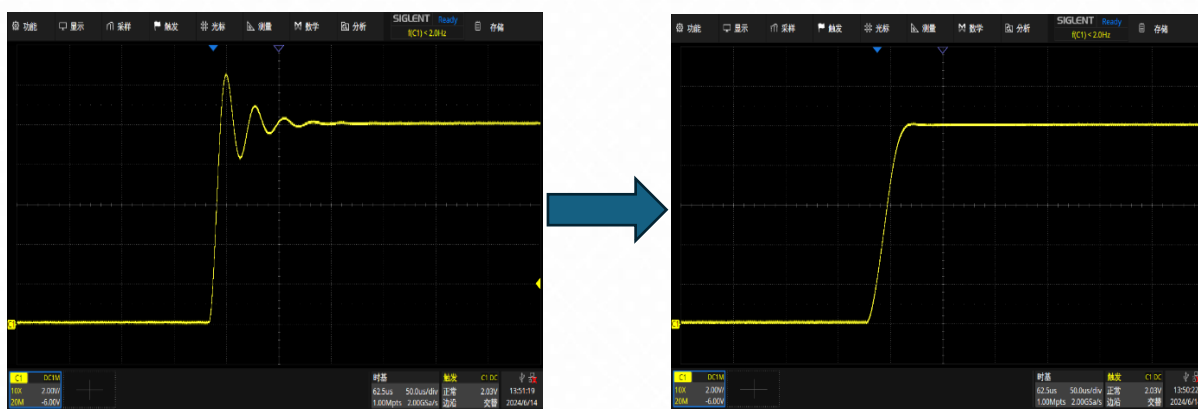


S2014C 架构图

## 2 产品特点和优势

### APFC 系统

联讯仪器 S2014C PXIe 精密源表支持修改 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 $\pm 10\text{V}$ 、 $\pm 50\text{mA}$ (直流/脉冲)输出，单卡即可轻松地实现 LIV 扫描。

### 最小测量分辨率

电压测量分辨率低至  $1\mu\text{V}$ ，电流测量分辨率低至  $1\text{pA}$ ，可使用低成本的单板卡式 SMU 实现多通道测量，以前则需要多张板卡支持。

### 高速测量

最高可支持  $1\text{MS/s}$  的 ADC 采样率，NPLC 和采样率可选。

## 传感模式

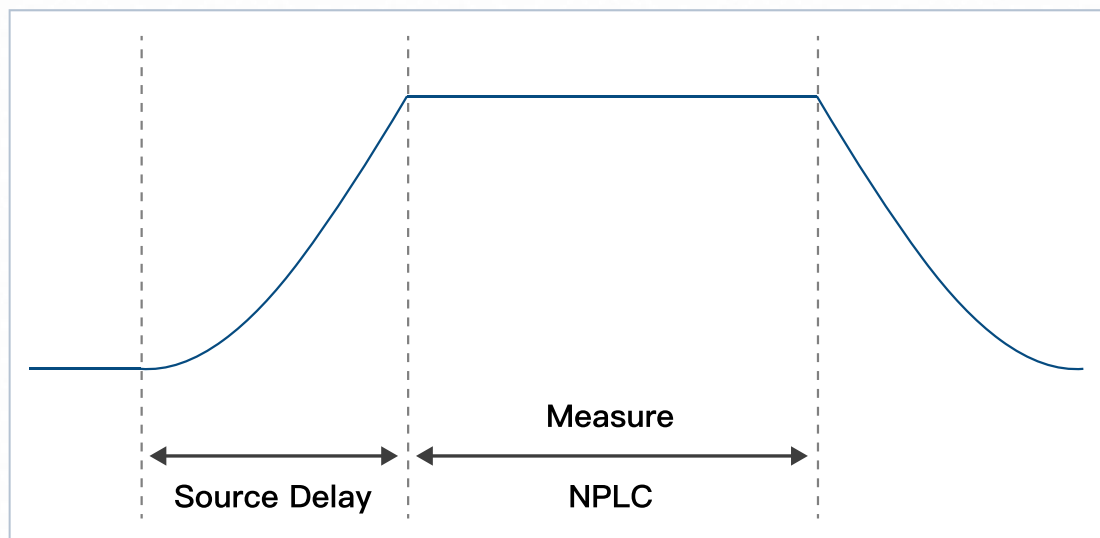
支持 2 线或 4 线（远程传感）连接；最大传感引线电阻：1 k $\Omega$ （额定精度）；远程输出端与传感端最大电压：0.5V。

## SWEEP 模式

支持单边和双边的线性，对数，列表扫描。间隔从 1 $\mu$ s 至 16s 可配置，单次扫描最大 10<sup>6</sup> 个点。

## 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，输出关闭，待温度回到 65 度以下会恢复操作使用
- 其他过流过压保护，当发生时板卡亮红灯，发硬件复位命令或断电重启，可恢复操作
- 板卡灯不亮可能硬件损坏

## 同步触发

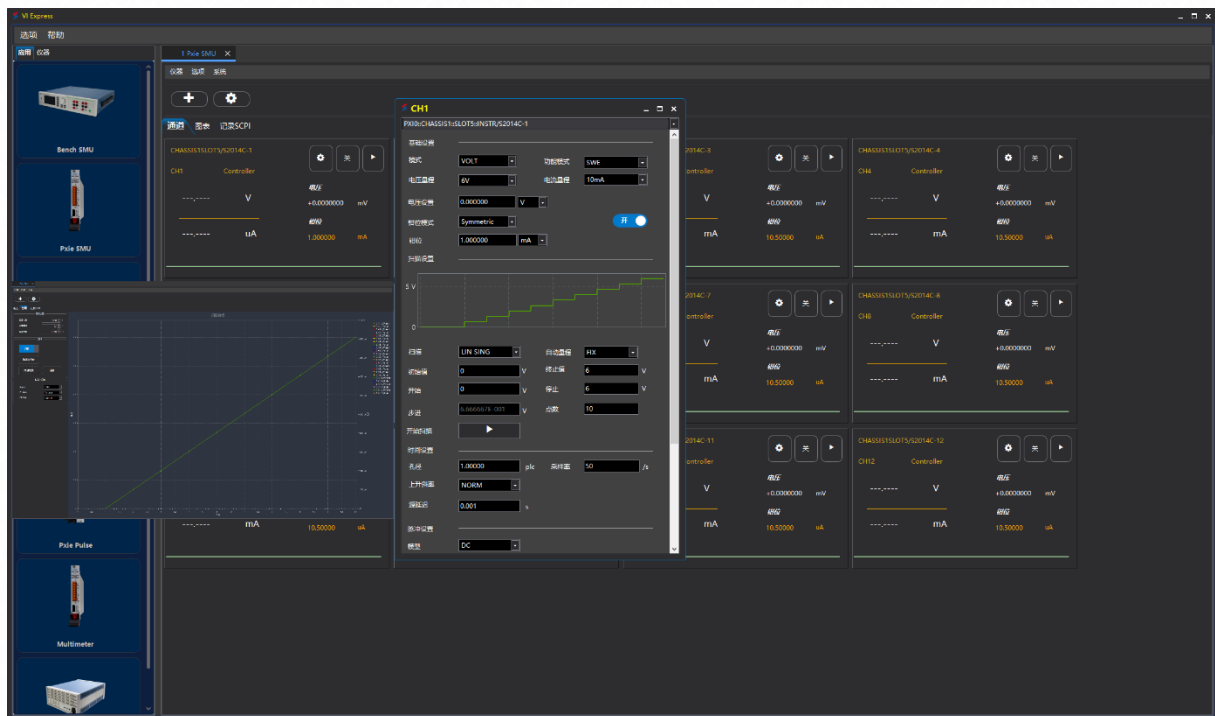
- 支持多卡内外部（内部为 8 根 Trig Bus0-7，外部为 1 根 DIO）同步触发功能（TRIG BUS）；配置内部 Trig IO，确保多卡在机箱的同一路由段。如不在同一路由段，可通过机箱的上位机将内部 Trig IO 路由到对应的 IO
- 内外部触发需遵循以下原则：一个通道可配置多个 IO 为触发输出，但同时只能配置一个 IO 为触发输入；一个 IO 可被多个通道配置触发输入，但一个 IO 同时只能被一个通道配置为触发输出
- 触发信号脉宽：100ns~1ms 可设置；高电平有效
- 外部 DIO 触发电平：

DIO 接口参数	最大额定值
绝对最大输入电压	5.25V
绝对最小输入电压	-0.25V
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

## PC 系统配置

- Intel I7 或更高
- 8GB 存储器（基于实际应用需增加）
- Windows 11 / Windows 10 (64 位) / Windows 7 (64 位, 安装驱动需要打补丁)
- 配置运行板卡需要安装 Semight 驱动



## 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；

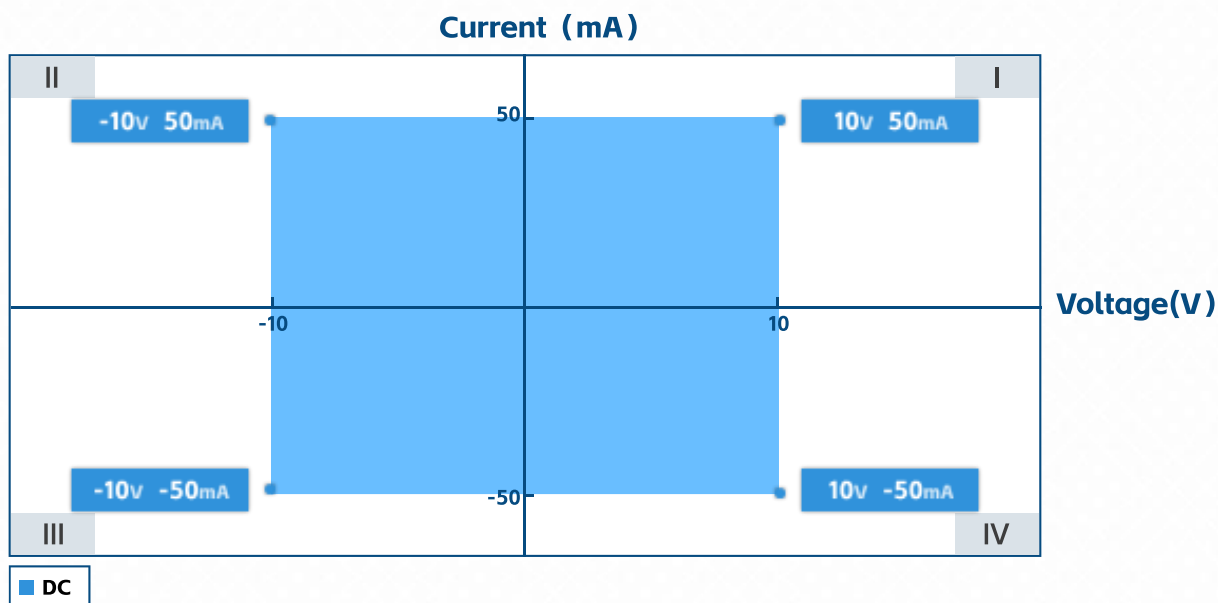
预热 60 分钟后测量，测量时环境温度变化小于 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ；

校准周期 1 年；

测量速度 1PLC；

如果 PXIe 机箱有多个风扇转速设置，请将风扇转速设置成最大。

### 源表输出能力



直流 IV 输出能力

电压源设置和测量分辨率/精度

	量程 <sup>[1]</sup>	分辨率	精度(1 年) ±(%读数+偏置) <sup>[2]</sup>	典型噪声(有效值) 0.1 Hz-10 Hz
电压精度	±10 V	1 μV	0.02% +500 μV	100 μV
	±6V	1 μV	0.02% +300 μV	50 μV
温度系数	±(0.15×精度指标)/°C(0°C-18°C, 28°C-50°C)			
通道 <sup>[3]</sup>	CH1 到 CH12			
过冲	<±0.1%(典型值, Normal, 步进是范围的 10%至 90%, 满量程点, 电阻性负载测试)			
噪声 10Hz- 20MHz	<3 mVrms, 10 V 电压源, 50 mA 电阻负载			

[1] 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。

[2] 精度计算示例：测试 10V 量程 1V 输出的精度，则允差为：

$$\pm \left( \underbrace{1000}_{\text{读数}} \times 0.02\% + 0.5 \right) mV = \pm 0.7mV$$

[3] 所有通道输出与大地电气隔离，但各通道输出共地(LO)。

## 电流源设置和测量分辨率/精度

	量程	分辨率	精度(1 年) $\pm(\% \text{读数} + \text{偏置})$	典型噪声(有效值) <i>0.1Hz-10Hz</i>
电流精度	$\pm 50 \text{ mA}$	10 nA	$0.05\% + 12 \text{ }\mu\text{A}$	$1 \text{ }\mu\text{A}$
	$\pm 10 \text{ mA}$	10 nA	$0.05\% + 2 \text{ }\mu\text{A}$	$100 \text{ nA}$
	$\pm 1 \text{ mA}$	1 nA	$0.05\% + 200 \text{ nA}$	$10 \text{ nA}$
	$\pm 100 \text{ }\mu\text{A}$	100 pA	$0.05\% + 20 \text{ nA}$	$1 \text{ nA}$
	$\pm 10 \text{ }\mu\text{A}$	10 pA	$0.05\% + 2 \text{ nA}$	$100 \text{ pA}$
	$\pm 1 \text{ }\mu\text{A}$	1 pA	$0.05\% + 300 \text{ pA}$	$50 \text{ pA}$
温度系数	$\pm(0.15 \times \text{精度指标})/^{\circ}\text{C}(0^{\circ}\text{C}-18^{\circ}\text{C}, 28^{\circ}\text{C}-50^{\circ}\text{C})$			
通道	CH1 到 CH12			
过冲	$< \pm 0.1\%$ (典型值, Normal, 步进是范围的 10%至 90%, 满量程点, 电阻性负载测试)			

## 电阻测量分辨率/精度(4 线)

	量程	显示分辨率	默认测试电流	典型精度(1 年) $\pm(\% \text{读数} + \text{偏置})$
电阻测量精度	100 $\Omega$	100 $\mu\Omega$	10 mA	$0.09\% + 30 \text{ m}\Omega$
	1 K $\Omega$	1 m $\Omega$	1 mA	$0.09\% + 300 \text{ m}\Omega$
	10 K $\Omega$	10 m $\Omega$	100 $\mu\text{A}$	$0.09\% + 3 \text{ }\Omega$
	100 K $\Omega$	100 m $\Omega$	10 $\mu\text{A}$	$0.09\% + 30 \text{ }\Omega$
	1 M $\Omega$	1 $\Omega$	1 $\mu\text{A}$	$0.1\% + 300 \text{ }\Omega$

	10 MΩ	10 Ω	100 nA	0.37%+3 KΩ
	100 MΩ	100 Ω	10 nA	3.07%+30 KΩ
温度系数	$\pm(0.15 \times \text{精度指标})/^{\circ}\text{C}(0^{\circ}\text{C}-18^{\circ}\text{C}, 28^{\circ}\text{C}-50^{\circ}\text{C})$			
手动电流源电阻测量 (四线)	<p>总体误差=测量电压/电流源设定电流=电阻读数 <math>\times</math> (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)</p> <p>示例：电流源设定电流=10mA 电压测量量程=6V</p> <p>总体误差=(0.02%+0.05%+2μA/10mA)+(300μV/10mA) <math>\approx</math> 0.09%+30mΩ</p>			

## 输出建立时间

输出	量程	输出建立时间 <sup>[4]</sup>			测试条件
		Fast <sup>[5]</sup>	Normal	Slow	
电压源	10 V	<40 μs	<100 μs	<200 us	在开路空载条件下，达到距离最终值 0.1%以内所需的时间，步进是范围 10%至 90%。
	6 V	<40 μs	<100 μs	<200 μs	
电流源	50 mA~100 μA	<90 μs	<150 μs	<220 μs	在 normal 条件满载下，电压输出达到 6V。达到距离最终值 0.1%以内所需的时间，步进是范围 10%至 90%。
	10 μA	<0.5 ms	<1 ms	<2 ms	
	1 μA	<0.5 ms	<1 ms	<2 ms	

[4] 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。

[5] 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	10 V	6 V	1 $\mu$ A	10 $\mu$ A	100 $\mu$ A	1 mA 至 50 mA
0.1	0.01%	0.01%	0.02%	0.02%	0.01%	0.01%
0.01	0.03%	0.03%	0.2%	0.2%	0.04%	0.02%
0.001	0.4%	0.4%	2.5%	2.5%	0.4%	0.03%

## 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
尺寸 (mm)	210*130*20
重量	净重: 0.48kg
供电	满载: 12V/3A;3.3V/0.5A

海拔	工作高度：0m 至 2000m，储存高度：0m 至 4600m
污染等级	2
预热	1 小时

## 4 采购信息

标准出厂附件：输出连接器（不带线），安装软件 U 盘（上位机软件 Vlexpress 及产品驱动，PDF 产品规格书，操作手册）

产品型号	
S2014C	PXIe 模块化 10V 十二通道精密源表
可选附件	
TA-03008	S2014C 输出扩展连接线缆，10V,50mA,4W，1m
服务	
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](mailto: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](http://www.semight.com)

\*本文中的产品指标和说明可不经通知而更新