

PZ2100 系列高通道密度精密源/测量 元解决方案

1U 主机，带 4 个插槽和 5 个 SMU 模块

介绍

Keysight PZ2100 系列是业界最佳的自动化测试设备 (ATE) 解决方案，通过灵活的模块选项，将庞大的源/测量单元 (SMU) 资源毫不妥协地整合到宝贵的机架空间中。它通过多个 SMU 模块选项提供灵活的可扩展性，涵盖广泛的应用，从传统的静态直流测量最低达到 10fA，延伸到高达 15MSa/S，以及宽度最低达到 10uS 的动态脉冲测量。毫不妥协的高密度和集成强大的功能，最大限度的利用机架空间、实现每通道更低的成本，对比传统的 SMU 机架空间小 20 倍，从而降低测试成本并节省宝贵的机架空间。本指南提供了分步说明，可帮助您进行配置以满足所需的测试要求。

表 1. PZ2100 系列的配置步骤

步骤	选择
1	添加 PZ2100 主机
2	选择 SMU 的类型和数量 <ul style="list-style-type: none"> • PZ2110A 精密电源/测量单元，1.25 MSa/s，10 fA，210 V，315 mA DC/脉冲 • PZ2120A 精密电源/测量单元，1 MSa/s，100 fA，60 V，3.5 A DC/10.5 A 脉冲 • PZ2121A 精密电源/测量单元，15 MSa/s，100 fA，60 V，3.5 A DC/10.5 A 脉冲 • PZ2130A 5 通道精密电源/测量单元，100 pA，30 V，500 mA DC • PZ2131A 5 通道精密电源/测量单元，500 kSa/s，10 pA，30V，500 mA DC/脉冲
3	选择测试附件 (可选)
4	选择软件许可证 (可选)
5	选择校准计划 (可选)

配置 Keysight PZ2100 系列

步骤 1. 添加 PZ2100 主机

PZ2100 主机只有一款型号，没有其它的选项。表 2 显示了 PZ2100 主机的配件。

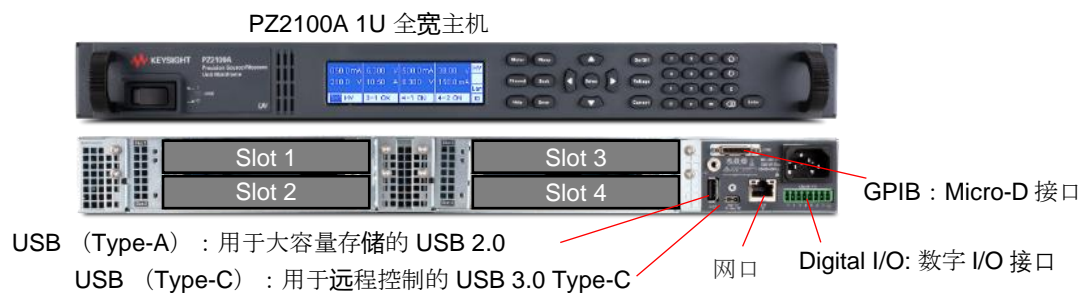




图 1. PZ2100A 主机的前视图和后视图

表 2. PZ2100A 主机附带的配件

说明	数量	其他信息
校准证书（无测试数据）	1	校准证书（无实际测试数据）。如果您需要测试数据，请指定选项 UK6。
快速参考	1	印刷版快速参考（英文版）
快速入门海报	1	印刷的快速入门海报（英文）
接线端子	1	用于数字 I/O 连接的接线端子
		
插槽面板填充器	4	安装在 PZ2100A
		
插槽模块填充器	2	安装在 PZ2100A 的插槽 2 和 4 中
		

第 2 步. 选择 SMU 的类型和数量

Keysight PZ2100A 精密 SMU 主机具有 4 个插槽，支持任意 SMU 模块混合配置，以实现灵活的可扩展性。表 3 显示了可用的 5 个 SMU 的主要参数。选择至少一个 SMU。

表 3. SMU 模块的主要规格

产品编号	说明	所需插槽	通道数/模块	最大电压/电流	最小分辨率	数字化仪	最小脉冲
PZ2110A	高分辨率 SMU	2	1	210 V/ 315 mA	0.5 μ V/10 fA	1.25 MSa/s	20 μ s
PZ2120A	高速 SMU	1	1	60 V/	6 μ V/100 fA	1 MSa/s	50 μ s
PZ2121A				3.5 A DC, 10.5 A pulse		15 MSa/s	10 μ s
PZ2130A	高通道密度 SMU	1	5	30 V/	6 μ V/100 pA	N/A	N/A
PZ2131A				500 mA	6 μ V/10 pA	500 kSa/s	100 μ s

PZ2110A/20A/21A/30A/31A 随模块配备：

表 4. PZ2110A/20A/21A/30A/31A 附带的配件

说明	数量	其他信息
校准证书（无测试数据）	1	校准证书（无实际测试数据）。如果您需要测试数据，请指定选项 UK6。
快速参考	1	印刷版快速参考（英文版）
快速入门海报	1	印刷的快速入门海报（英文）
接线端子	1	用于 SMU 模块的外部触发信号输入或输出： 6 引脚用于 PZ2110/20A/21A  6 引脚用于 PZ2130A/31A 
接地短接器	1	安装在 SMU 模块上

第 3 步. 选择测试附件（可选）

步骤 3-1. 选择程控配件

Z2100A可通过GPIB、USB 和 LAN等方式进行程控。

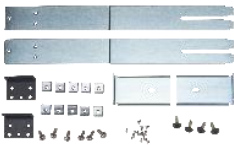
表 5. 程控配件

连接方式	PZ2100A 主机连接	产品编号	描述
GPIB	micro-D	PX0110A	Micro Dsub GPIB 电缆适配器，用于 PZ2100A，0.25 m
		PX0114A	Micro Dsub GPIB 电缆，用于 PZ2100A，1 m
			注意：其它 micro-D 到 GPIB 电缆可能与 PZ2100A 不兼容。由于 GPIB 的 micro-D 连接器没有行业标准，因此无法保证与其他相似的 micro-D 到 GPIB 电缆的互操作性。
USB	USB 3.0 Type-C		请准备市售电缆。
LAN	LAN RJ-45 连接器，支持 10Base-T、100Base-T 和 1000Base-T		请准备市售电缆。

步骤 3-2. 选择机架安装附件

选择 PX0113A 将 PZ2100A 主机安装到机架中。您不能使用支撑导轨安装 PZ2100A, 因为支撑导轨会阻挡冷却所需的气流。

表 6. 机架安装附件

产品编号	说明	
PX0113A	用于 PZ2100A 的机架安装套件	

步骤 3-3. 决定如何将 SMU 连接到 DUT 接口

所有 PZ2100A 系列 SMU 都具备 HF、LF、HS、LS 和 Guard。它支持两线、四线测量，以及带 Guard 装置的低电流测量。根据您的连接类型选择合适的测试附件。

两线连接或四线连接

如果测量非常小的电阻或施加非常大的电流，则应使用四线测量方法（也称为开尔文方法）。该技术同时使用 Force 和 Sense 端子。通过 Sense 端子（没有电流流动）进行测量，可以消除电缆电阻的不良影响。

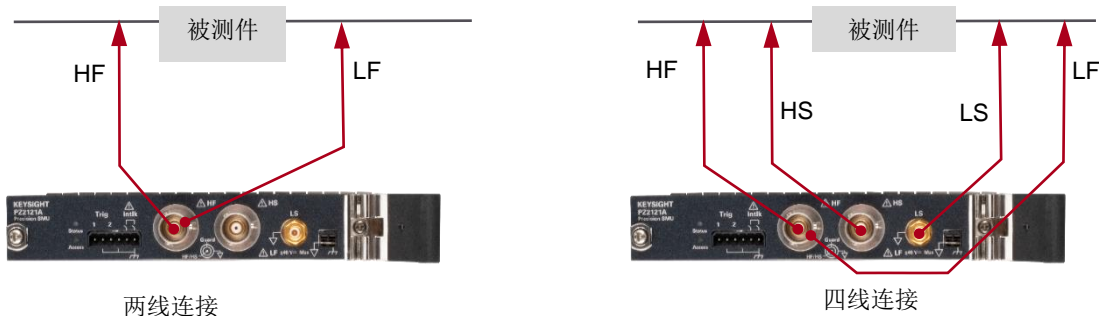


图 2. 两线连接和四线连接配置

Guard 连接

低电流测量（通常电流 $< 1\text{nA}$ ）需要采用 Guard，以防止通过测量电缆泄漏。图 3 显示了 Guard 技术的简化概述。采用 Guard 方式的测量需使用三同轴线缆。跟随器（x1）缓冲放大器在 Guard 导体和中心导体之间保持相同的电位。因为没有电压差，所以中心导体到 Guard 导体之间就没有电流流动。

注意：在本例中，被测件也具有带有 Guard 的屏蔽，以防止在连接处电流的泄漏。

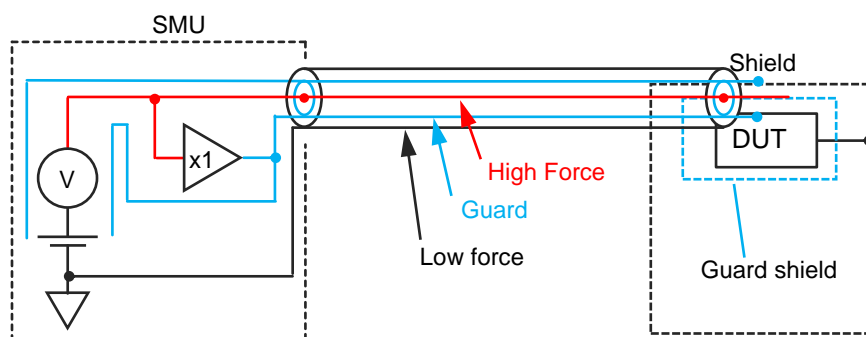


图 3. Guard 技术

Low Force 的连接

PZ2100 系列 SMU 模块的 Low Force 采用了浮地设计，让您能够将其（LF）连接到最高±40V 的电位上。如果您的 DUT 是浮地的，并且您想要低端子（LF）接地，您可以通过插入“接地短接器”实现，如图 4 所示。PZ2100 系列 SMU 出厂时附带了接地短接器。

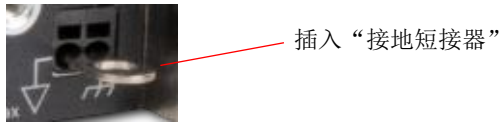


图 4. 使用“接地短接器”，使 Low Force 接地

步骤 3-4. 为 PZ2110A 高分辨率 SMU 的输出端子选择附件

如图 5 所示，PZ2110A 模块有 HF 和 HS 的两个三同轴端子，一个用于 LS 的 SMB 端子，以及一个模块触发和联锁的 6 针接线端子。

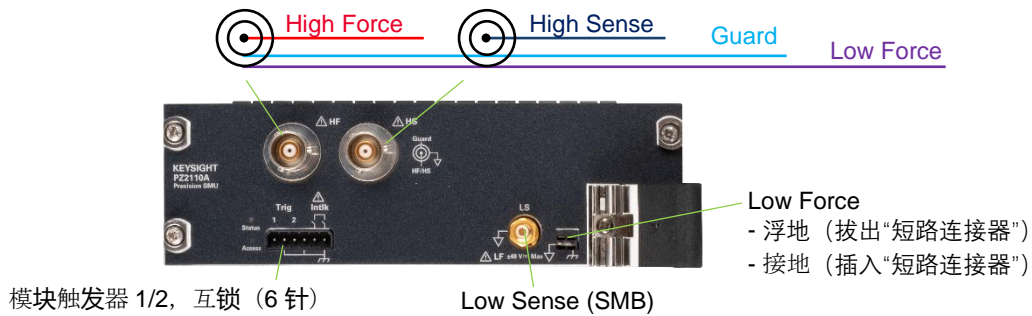
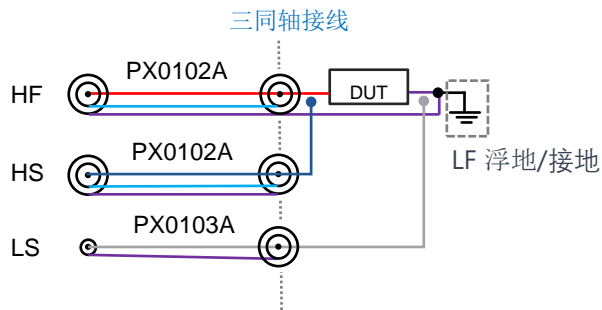


图 5. PZ2110A 高分辨率 SMU 的模块面板

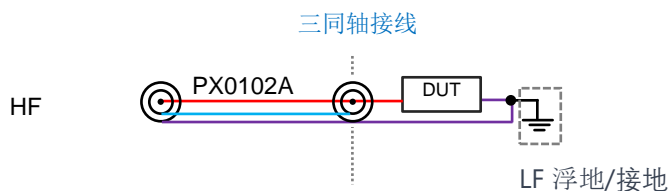
根据您的应用要求选择所需的电缆，如表 7 所示。

表 7. 用于 PZ2110A 高分辨率 SMU 的附件

连接	产品编号	说明	数量	其他信息
四线	PX0102A-001/002	低噪声三轴电缆， 1.5 米/3.0 米	2	三同轴电缆，用于 HF、HS 的连接
	PX0103A-001/002	三轴转 SMB 电缆， 1.5 米/3.0 米	1	三同轴 转 SMB 线缆，用于 LS 的连接



两线	PX0101A-001/002	低噪声三轴电缆， 1.5 米/3.0 米	1	三同轴电缆，用于 HF 的连接
----	-----------------	-------------------------	---	-----------------



步骤 3-5. 选择 PZ2120A/21A 高速 SMU 输出端子的附件

如图 6 所示，PZ2120A/21A 模块有 HF 和 HS 的两个三同轴端子，一个用于 LS 的 SMB 端子，以及一个模块触发和联锁的 6 针接线端子。

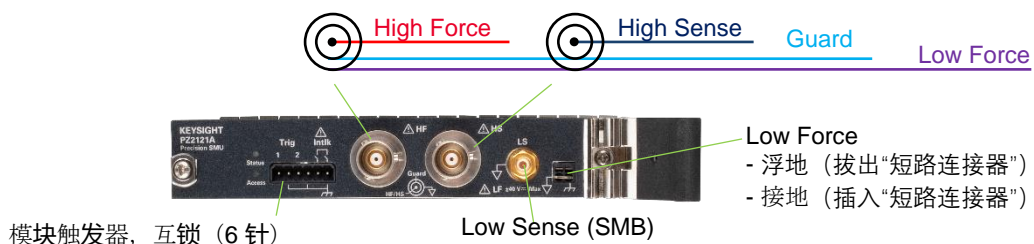
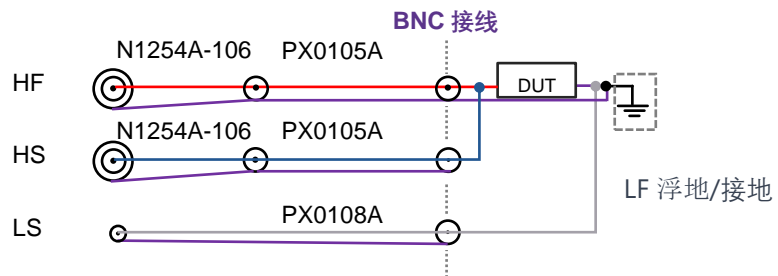


图 6. PZ2120A/21A 高速 SMU 模块面板

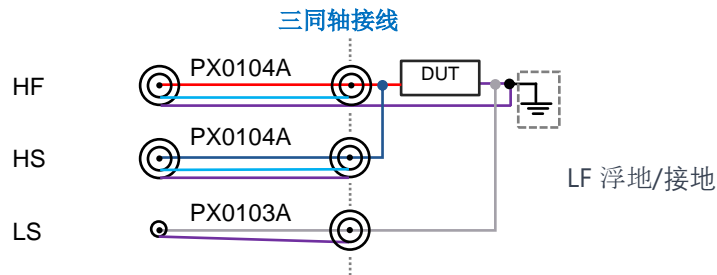
当激励信号的脉冲宽度小于 50uS、且脉冲电流的幅值大于 100mA 时，为了保证脉冲电流信号的完整性，选择电感较小的电缆非常重要。Keysight 提供特殊的低电感电缆，PX0105A。对于其它情况，Keysight 提供特殊的大电流三同轴电缆，PX0104A。根据您的应用要求选择必要的电缆，如表 8 所示。

表 8. PZ2120A/21A 高速 SMU 附件

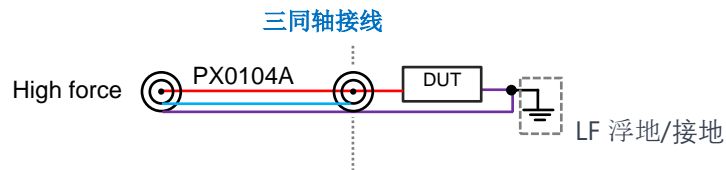
脉冲	连接	产品编号	说明	数量	其他信息
脉冲宽度<50uS, 且电流>100 mA	四线	N1254A-106	三轴（针式）转 BNC（孔式）适配器	2	与 PX0105A 一起使用
		PX0105A-001/002	低电感 BNC 电缆, 1.5 米/ 3 米	2	适用于 HF, HS 的连接
		PX0108A-001/002	BNC 至 SMB 电缆, 1.5 米/3 米	1	用于 LS 的连接



脉冲宽度>50uS, 或 DC	四线	PX0104A-001/002	大电流三轴电缆, 4 A 1.5 米/3 米	2	适用于 HF, HS 的连接
		PX0103A-001/002	三轴转 SMB 电缆, 1.5 米/ 3 米	2	用于 LS 的连接



两线	PX0104A-001/002	大电流三轴电缆, 4A, 1.5 米/ 3 米	1	适用于 HF 的连接
----	-----------------	-------------------------	---	------------



步骤 3-6. PZ2130A/31A 高通道密度 SMU 输出端子的选择附件

如图 7 所示, PZ2130A/31A 采用 DB25 的连接。它提供 5 个 SMU 的 HF、HS、LF、LS 和 Guard 的连接。每个通道都支持两线和四线的测量, 以及带 Guard 的低电流测量。请注意, 虽然所有通道共享 LF, 但建议将每个 HF 端子与同一通道的 LF 端子一起使用。

对于两线和无 Guard 的连接, 如表 9 所示, 请选择必要的适配器和电缆。PX0106A 和 PX0107A 都可以将输出 HF 转换成同轴, 但 PX0106A 只是普通的适配器, 而 PX0107A 内置低噪声滤波电路, 可用于对噪声敏感的测试场合, 典型的应用如量子、AI 芯片等。

对于其它连接, 您需要开发定制电缆以满足您的测量需求。请参阅制作 PZ2130A/31A 定制电缆的提示。

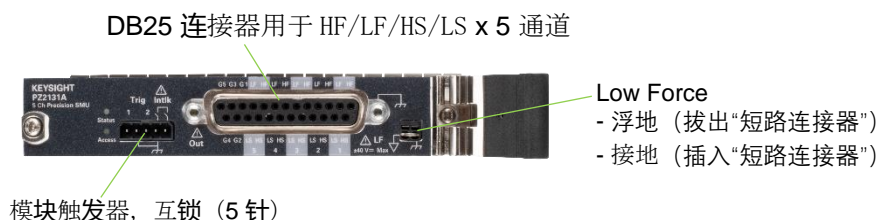
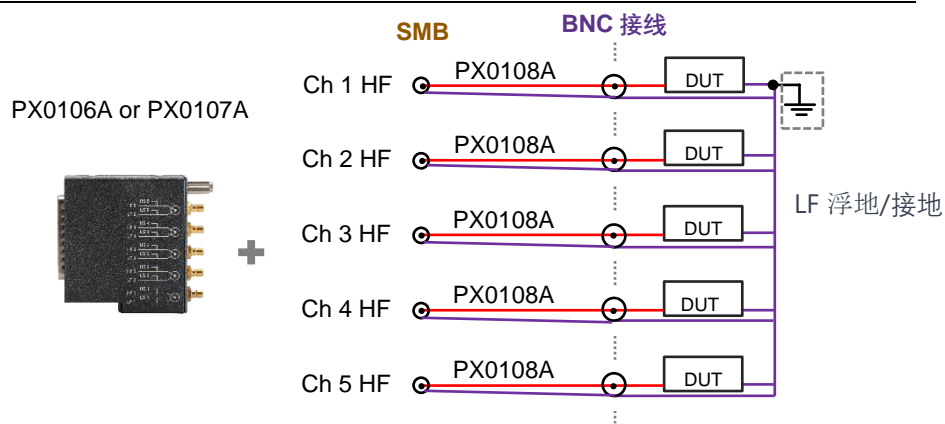


图 7. PZ2130A/31A 高通道密度 SMU 模块面板

表 9. 用于 PZ2130A/31A 高通道密度 SMU 的附件

连接	产品编号	说明	数量
两线 无 Guard	D-sub 标准 适配器 PX0106A	DB25 到 5 X SMB 适配器	1
	低噪音 适配器 PX0107A	低噪声滤波的 DB25-SMB 适配器	
	电缆 PX0108A-001/002	BNC 至 SMB 电缆, 1.5 米/3.0 米	5



Guard	需要定制电缆。检查“附录。制作 PZ2130A/31A 定制电缆的技巧”了解详细信息。
四线	No Guard
	Guard

步骤 3-7. 选择触发器的附件

如图 8 所示，该 PZ2100A 具备内部触发线，无需任何布线即可以低至 50nS 的精度实现通道之间的同步。此外，主机和每个 SMU 都有外部触发端口，可以灵活、准确地与任何外部设备同步。

PZ2100A 主机具备数字 I/O 端子，您可以将引脚 1 - 7 设置为主机的外部触发输入或输出。请注意，您还可以将这 7 个引脚设置为数字 I/O、数字输入、高压状态输出或互锁（仅限引脚 7）。

每个 SMU 都有 2 个外部触发输入或输出。

根据您的应用要求选择连接器端子和电缆，如表 10 所示。

图 8. 主机和 SMU 上的触发端子



步骤 3-8. 选择联锁附件

PZ2100 主机与每个 SMU 都具有互锁端子端口，防止高于用户指定值的电压的暴露。您可以使用互锁引脚接合安全锁，通常，这些引脚连接到屏蔽盒或测试夹具，必须关闭屏蔽盒或测试夹具才能完成联锁电路。有关详细信息，请参阅《是德科技 PZ2100A 用户指南》。

根据您的应用要求选择连接器端子和电缆，如表 10 所示。

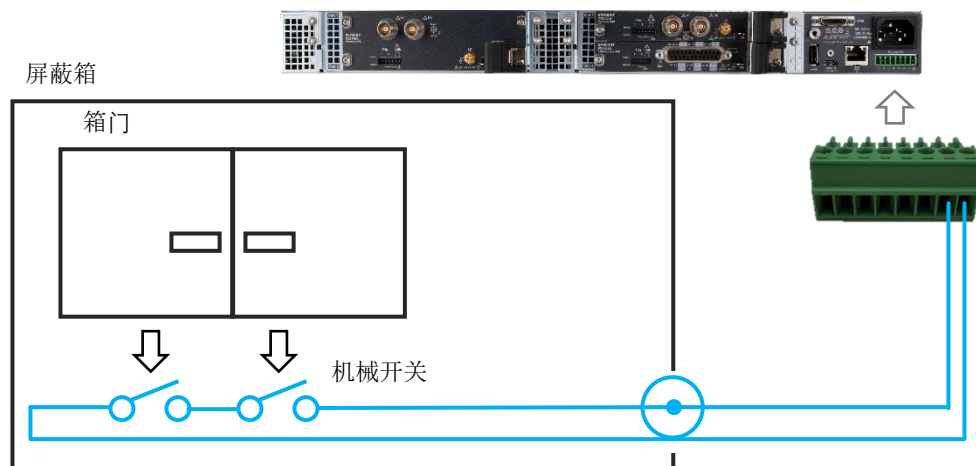





图 9. 主机联锁电路安装示例

表 10. 用于主机数字 I/O 端子和 SMU 触发/联锁端子的附件






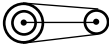



		产品编号	说明	其他信息
主机	接线端子	1253-6408	连接器接线端子 	PZ2100A 主机包含一个接线端子。如果您需要备件，请添加它
	电缆	需要定制电缆		
模块	PZ2110A/20A/21A 接线端子	M9601-87002	连接器接线端子 2.5 mm 6 端子 (包括 5 个) 	PZ2110A/PZ2120A/PZ2121A 包含一个接线端子。如果您需要备件，请添加它。
	接线端子 用于 PZ2130A/31A	M9615-87001	连接器接线端子 2.5 mm 5 端子 (包括 5 个) 	PZ2130A/PZ231A 包含一个接线端子。如果您需要备件，请添加它。
	电缆	PX0101A-001/002	BNC 至套圈端子电缆，1.5 m/3.0 m	

步骤 3-9. 选择其他配件

根据您的应用要求选择其他附件。

表 11. 其他配件

产品编号	说明	其他信息
PX0101A-001/002	BNC 至套圈端子电缆, 1.5 米/3.0 米, 电压: DC 3.3V	
PX0102A-001/002	低噪声三轴电缆, 1.5 米/3.0 米	
PX0103A-001/002	三轴对 SMB 电缆, 1.5 m/3.0 m, 电压: DC 210V	
PX0104A-001/002	大电流三轴电缆, 4 A, 1.5m/ 3.0 m, 电压: DC 60V	
PX0105A-001/002	低电感 BNC 电缆, 1.5 m/3.0 m, 电压: DC 60V	
PX0106A	Dsub25 到 5 SMB 适配器	
PX0107A	低噪声滤波器适配器	
PX0108A-001/002	BNC 至 SMB 电缆, 1.5 米/3.0 米, 电压: DC 60V	
PX0110A	Micro Dsub GPIB 电缆适配器, 用于 PZ2100A, 0.25m	

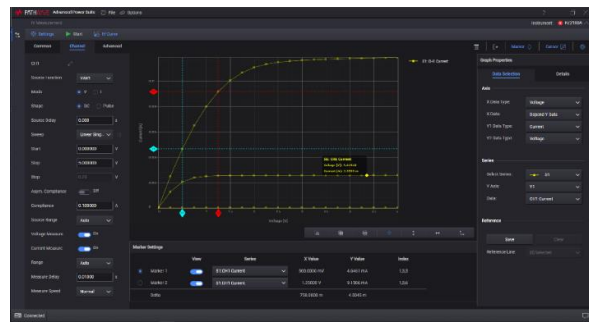
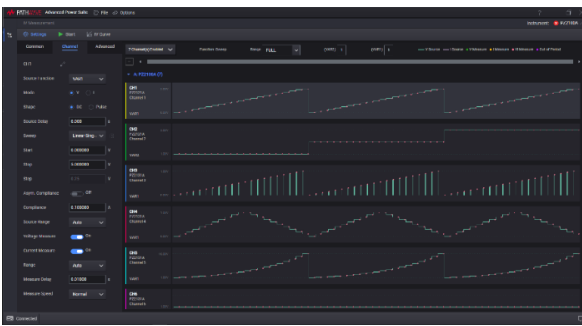
PX0111A	用于 PZ2100A 的插槽阻挡器, 2 个	PZ2100A 主机都包含它们。如果您需要备件, 请添加它。	
PX0112A	用于 PZ2100A 的填充板套件, 4 个	PZ2100A 主机都包含它们。如果您需要备件, 请添加它	
PX0103A	机架安装套件, 用于 PZ2100A		
PX0114A	Micro Dsub GPIB 电缆 用于 PZ2100A, 1m		
1253-6408	接线端子	PZ2100A 主机包括一个接线端子。如果您需要备件, 请添加它	
N1254A-104	三轴 (孔式) 转 BNC (针式) 适配器		
N1254A-106	三轴 (针式) 转 BNC (孔式) 适配器		
M9601-87001	用于将低端子连接到机箱公共端子的短杆 (包括 5 个)	SMU 包括一个短条。如果您需要备件, 请添加它	
M9601-87002	连接器接线端子 2.5 mm 6 端子 (包括 5 个)	PZ2110A/PZ2120A/PZ2121A 包括一个接线端子。如果您需要备件, 请添加它。	
M9615-87001	连接器接线端子 2.5 mm 5 端子 (包括 5 个)	PZ2130A/PZ2131A 包括一个接线端子。如果您需要额外的备件, 请添加它	

第 4 步. 选择软件许可证（可选）

PZ2100 系列可与远程控制软件配合使用。该软件可以加速您的研究、开发和设计验证活动，从而实现更准确、更可靠的数据采集和更高效的设备使用。

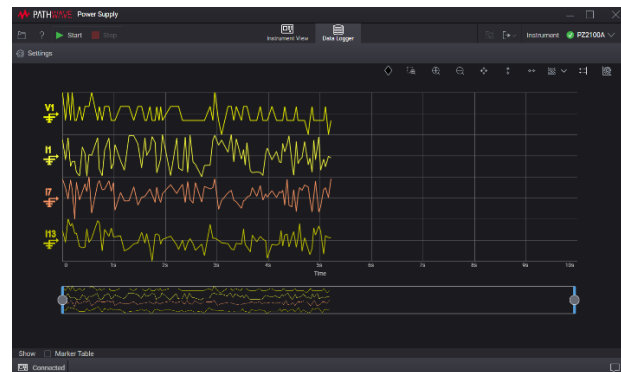
PW9251A PathWave IV 曲线

PW9251A PathWave IV Curve 是一款现成的 GUI 软件，无需编程即可在多达 20 个 SMU 通道上执行各种同步电流-电压（IV）测量。测量结束后，您可以使用图形和表格上的各种分析功能立即查看测试结果。带有标记和表格的图形的导出功能支持高效的报告。此外，测试结果文件包含所有设置，允许您准确地查看和重复测试。



BV0003B PathWave BenchVue 电源控制应用程序

BV0003B PathWave BenchVue 电源控制应用程序可轻松控制电源，让您能够轻松设置参数、可视化 IV 数据并快速构建自动化测试。使用此应用程序，您可以监控和记录电源输出，以评估功耗对特定事件的影响，支持多达 20 个 SMU 通道 - 这些都无需编程。



软件许可证选择步骤

步骤 1. 选择您的软件产品、PW9251A 和/或 BV0003B。

第 2 步. 选择许可期限：订阅。

第 3 步. 选择您的许可证类型：节点锁定、可转让、USB 便携式或浮动。

第 4 步. 选择支持订阅期限。

许可条款

- 订阅 - 订阅许可证只能在许可证期限内（6、12、24 或 36 个月）使用。

许可证类型

- 节点锁定 - 许可证只可在一台指定的仪器/电脑上使用。
- 可传输 - 许可证一次只能在一台仪器/电脑上使用，但可以使用Keysight软件管理器（需要互联网连接）转移到另一台仪器/电脑上。
- USB 便携式 - 许可证一次可以在一台仪器/电脑上使用，但可以使用经过认证的 USB 加密狗（可额外购买，部件号为 E8900-D10）传输到另一台仪器/计算机。
- 浮动（单站点） - 联网的仪器/电脑可以一次从服务器访问一个许可证。可以购买多个许可证以供并发使用。

KeysightCare 软件支持订阅

订阅许可证包括整个许可证期限内的软件支持订阅。

第 5 步. 选择校准计划（可选）

工厂校准和校准认证是标准配置。可选的 ISO 17025（未经认证）、ANSI Z540 和商业校准证书以及测试数据如下：

表 13. 可用的校准计划

模块选项	说明	其他信息：
1A7	校准 + 不确定度 + 防护条带（未经认证）	带有测量结果的校准证书仅在购买时提供
A6J	ANSI Z540-1-1994 校准	带有测量结果的校准证书仅在购买时提供
UK6	带有测试数据的商业校准证书	带有测量结果的校准证书仅在购买时提供

附录。制作 PZ2130A/31A 定制电缆的技巧

对于 PZ2130A/31A 的连接，PX0106A Dsub25 至 5 SMB 适配器和 PX0108A BNC 至 SMB 电缆可用于两线、无保护连接。对于其他连接，例如以下配置，您需要开发定制电缆以满足您的测量需求。

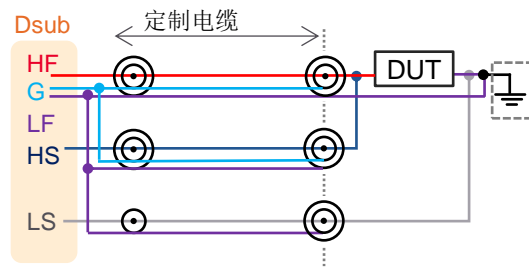
- 四线制，保护连接
- 四线制，无防护连接
- 两线制保护连接

以下是所有连接的常见提示：

- 虽然所有通道共享 LF，但建议将每个 HF 端子与同一通道的 LF 端子一起使用。
- 更简单的两线配置仅使用力端子。在双线模式下，检测端子保持打开状态。
- 切勿将防护罩连接到任何输出，包括框架/机箱接地或任何其他防护端子。

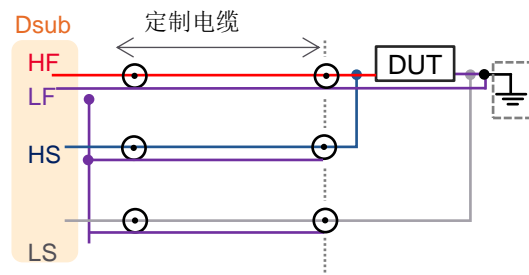
四线制，保护连接

- 将 HF 和 HS 屏蔽 G 以减少仪器和 DUT 之间的泄漏电流。
- LF 屏蔽 G，因为当 LF 悬空时 G 可能超过 42 V。
- LF屏蔽LS，避免外部噪音的影响。



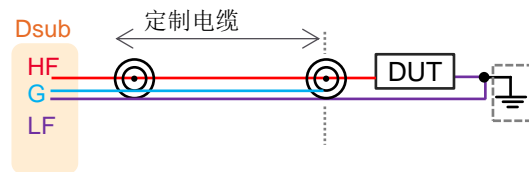
四线制，无防护连接

- LF屏蔽HF、HS、LS，以避免任何外部噪声影响。



两线制保护连接

- 更简单的两线配置仅使用力端子。保持感应端子打开。
- 使用 G 屏蔽 HF 以最大限度地减少电缆的泄漏电流和杂散电容。
- LF 屏蔽 G，因为当 LF 悬空时 G 可能超过 42 V。



Keysight enables innovators to push the boundaries of engineering by quickly solving design, emulation, and test challenges to create the best product experiences. Start your innovation journey at www.keysight.com.