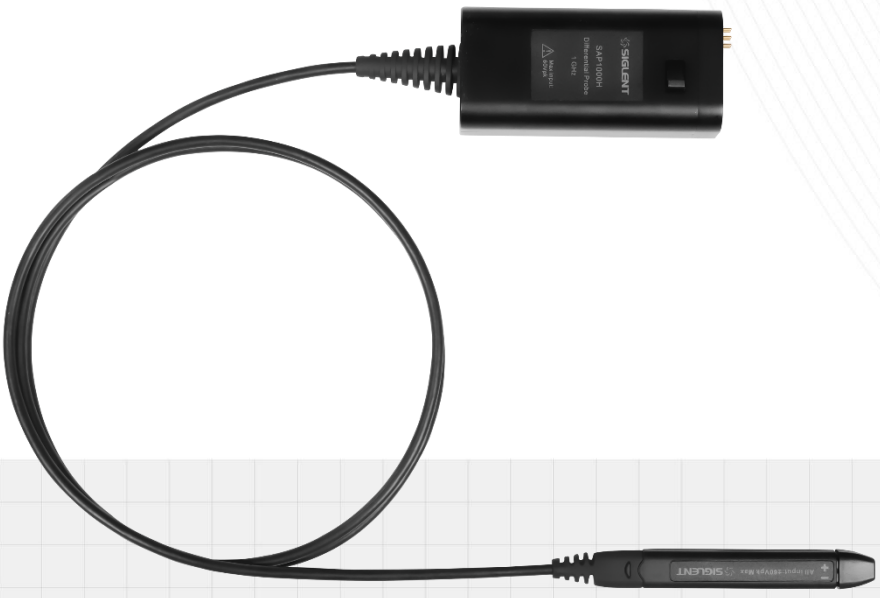
SAP1000H
高压差分探头

用户手册

CN01D



深圳市鼎阳科技股份有限公司
SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD.

目录

1 引言 3

2 安全要求 4

2.1 安全符号和术语 4

2.2 工作环境 4

2.3 校准 5

2.4 清洁 5

2.5 异常情况 5

3 交付探头 6

3.1 检查装箱物品 6

3.2 检查功能 6

3.3 质保 7

3.4 维护协议 7

4 探头技术指标 8

4.1 型号与规格 8

4.2 探头配件 11

4.3 探头尺寸 16

5 探头使用 17

5.1 接入示波器 17

5.2 探头输入 17

5.2.1 偏移补偿 17

5.2.2 最大输入电压与频率关系 20

5.3 接入测试电路 20

5.3.1 直接测试 21

5.3.2 使用排针 21

5.3.3 使用探针点测 22

5.3.4 使用焊接测试线 23

5.3.5 使用可旋转探针 24

5.3.6 使用 Y 形测试线 25

5.3.7 使用微型 SMD 夹 26

5.3.8 使用芯片夹子 27

5.3.9 使用接地线 28

5.3.10 使用柔性转接线 29

5.4 外置衰减器 30

5.4.1 规格 30

5.4.2 接入探头 31

5.4.3 示波器设置 32

5.5 可焊接测试线的使用方法 32
5.6 探头的固定方式 33
5.6.1 使用两脚定位器 PP201 固定探头 33
5.6.2 使用三维定位器 PP301 固定探头 34

1 引言

本用户手册包括与 SAP1000H 高压差分探头有关的重要的安全信息，并包括探头基本操作使用的简单操作教程。

2 安全要求

本节包含着在相应安全条件下保持探头运行必须遵守的信息和警告。除本节中指明的安全注意事项外，您还必须遵守公认的安全程序。

在探测信号之前，请先将探头连接到示波器。

仅限于室内使用。

保持产品表面清洁和干燥。

勿在潮湿环境下操作。

勿在易燃易爆环境中操作。

顶针锋利，请小心使用。

只有合格的技术人员才可执行维修程序。

正确连接信号线，信号地线与地电势相同，请勿将地线连接到高电压上。在测试过程中，请勿触摸裸露的接点和部件。

怀疑产品出现故障时，请勿操作，如怀疑本产品有损坏，请让合格的维修人员进行检查。

2.1 安全符号和术语

本产品外壳上或本手册中会出现下述符号，它表示在安全方面要特别注意。

	这个符号用于需要小心的地方。参阅附带信息或文件，以防止造成人身伤害或损坏仪器。

2.2 工作环境

本产品仅适用于室内操作，在使用本产品之前，请确认操作环境保持在以下参数范围内。

环境温度：5℃至 40℃

环境湿度：30℃时最大相对湿度为 80%，在 40℃时相对湿度线性降低至 50%

海拔高度：最高 10,000 英尺（3,048 米）

注：在评估环境温度时应考虑阳光直射、电暖炉和其它热源。建议在通风环境下使用，在密闭无风环境下，探头外壳温度升高，是正常现象。

⚠警告	不得在爆炸性、多尘或潮湿的空气中操作本产品。

⚠小心	不要超过规定的输入最大电压。详情请参见技术数据。

2.3 校准

推荐校准周期是一年。只应由具有相应资质的人员进行校准。

2.4 清洁

只应使用柔软的湿布，清洁探头表面。不得使用化学物质或腐蚀性元素。在任何情况下，不得使潮气渗入探头。为避免损坏探头，在清洁前应断开示波器与探头的连接。

⚠小心	内部没有操作人员可以使用的部件。不要拆下保护盖。 必须由具有相应资质的人员进行保养。

2.5 异常情况

只应在制造商指定的用途中使用本探头。

在探头表现出看得见的损坏或受到严重的运输压力时，探头可能会损坏。

如果怀疑探头受到损坏，请立即断开探头与示波器的连接

为正确使用探头，应认真阅读所有说明和标记。

⚠警告	以制造商没有指明的方式使用探头，可能会损坏探头。本探头和相关配件不应直接连接到人体上，或用于患者监护。

3 交付探头

3.1 检查装箱物品

首先，检验装箱清单上列明的所有物品都已经交付。如有遗漏或损坏，请及时与鼎阳客户服务中心或全国经销商联系。如果在发生遗漏或损坏时您未能立即与我们联系，我们将不能负责更换。



3.2 检查功能

功能检查需要使用支持 SAPBus 接口的示波器。请按以下步骤检查探头功能。

1. 打开示波器并预热 20 分钟；
2. 将探头接到示波器的通道 1；
3. 打开通道 1 的参数栏，检查探头信息，包括有探头型号、序列号、带宽、阻抗、电容和衰减倍率；
4. 设置通道 1 的垂直档位到 12V/div；
5. 设置通道 Offset 为 0V；
6. 测量通道 1 的电压平均值，读数范围应当在 ±(1.5%*全屏读数+10mV) 之内，如果读数超出范围，则检查不通过；
7. 更改通道 1 的垂直档位到 10V/div、5V/div、2V/div、1V/div、500mV/div、200mV/div、100mV/div、50mV/div、20mV/div，重复步骤 6，查看各档位下的电压平均值读数；



3.3 质保

探头从发货之日起、在正常使用和操作时拥有为期 1 年的质保（探头附件保修 1 年）。SIGLENT 可以维修或选择更换在保修期内退回授权服务中心的任何产品。但为此，我们必须先检查产品，确定缺陷是由工艺或材料引起的，而不是由于滥用、疏忽、事故、异常条件或操作引起的。

SIGLENT 对下述情况导致的任何缺陷、损失或故障概不负责：

a) 由 SIGLENT 授权之外的人员进行维修或安装；

b) 连接不兼容的设备，且连接不当；

c) 使用非 SIGLENT 供应商提供的产品导致的任何损坏或故障。

3.4 维护协议

我们以维护协议为准提供各种服务。我们提供延长保修，您可以在一年保修期过后制订维护费用预算。我们通过专门的补充支持协议提供安装、培训、增强和现场维修及其它服务。详情请咨询 SIGLENT 客户服务中心或全国经销商。

4 探头技术指标

SAP1000H 是高压高带宽差分探头，具有高输入电压、高带宽、低噪声、高输入阻抗等特性，适用于高压高速信号的测量，例如开关电源的开关波形测量。其高输入电阻和低输入电容特性可以确保测量系统引入的负载最小化。

SAP1000H 采用 SAPBus 接口，适用于支持 SAPBus 接口的示波器，如 SDS3000X HD、SDS5000X HD、SDS6000 Pro、SDS7000A 系列示波器。SAP 系列有源探头不需要额外的外部电源，示波器通过 SAPBus 为有源探头提供电源和通讯接口。当 SAP 系列有源探头接入示波器后，可以在示波器界面读取探头信息。

下面给出其性能特点。

- 探头带宽 DC ~ 1 GHz
- 100 kΩ 的单端输入电阻
- 200 kΩ 的差分输入电阻
- 探头衰减倍数 10X/50X
- 1 pF 差分输入电容
- ±42 V 输入动态范围
- ±42 V 偏置设置范围
- SAPBus 接口

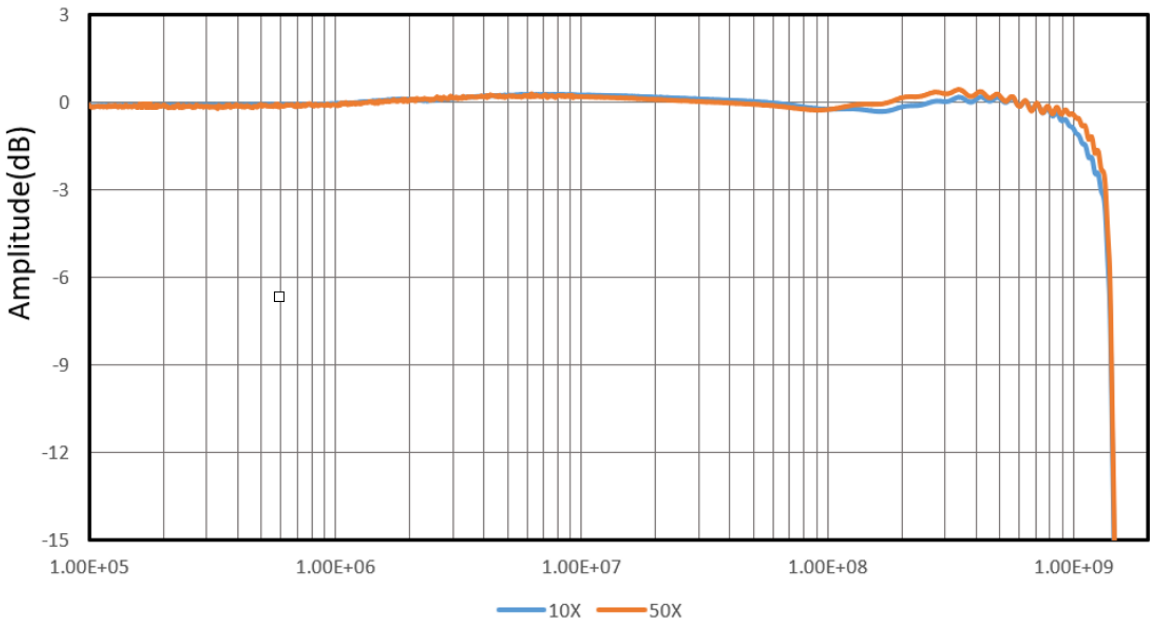
4.1 型号与规格

探头的规格需要满足下列条件：

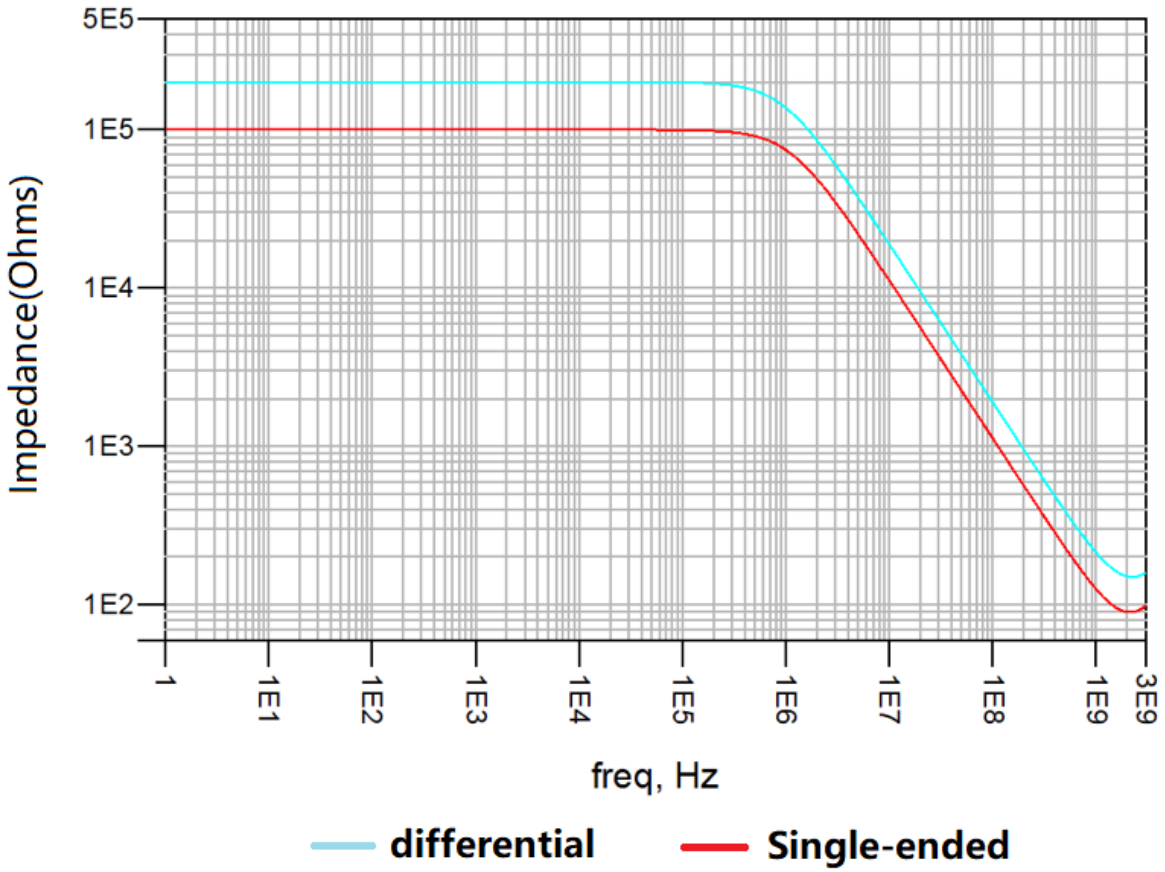
- 探头处于校准有效期内；
- 环境温度处于 25℃±5℃以内；
- 探头正确连接到示波器；
- 探头和示波器处于热稳定的环境中，并且探头和示波器预热至少 20 分钟；

探头型号与规格参数：

参数	SAP1000H	
带宽（探头）	1 GHz	
系统带宽（探头+示波器）	1 GHz（SDS5000X HD）	
差分输入电容	1 pF	
上升时间（10%~90%）	<350 ps	
差分输入电阻	200 kΩ	
单端输入电阻	100 kΩ	
垂直位移范围	10X	±8.4 V
	50X	±42 V
衰减比（直流）	10X/50X	
垂直位移精度	< 3%	
直流增益精度	< 3%	
输入动态范围	10X	±8.4 V
	50X	±42 V
共模抑制比	100 kHz	>50 dB
	5 MHz	>50 dB
	250 MHz	>20 dB
最大输入电压（参考地插座）	±60 V	
线缆长度	130 cm	


3
0
-3
-6
-9
-12
-15
Amplitude(dB)
1.00E+05
1.00E+06
1.00E+07
1.00E+08
1.00E+09
10X
50X

幅频响应


5E5
1E5
1E4
1E3
1E2
Impedance(Ohms)
1
1E1
1E2
1E3
1E4
1E5
1E6
1E7
1E8
1E9
3E9
freq, Hz
differential
Single-ended

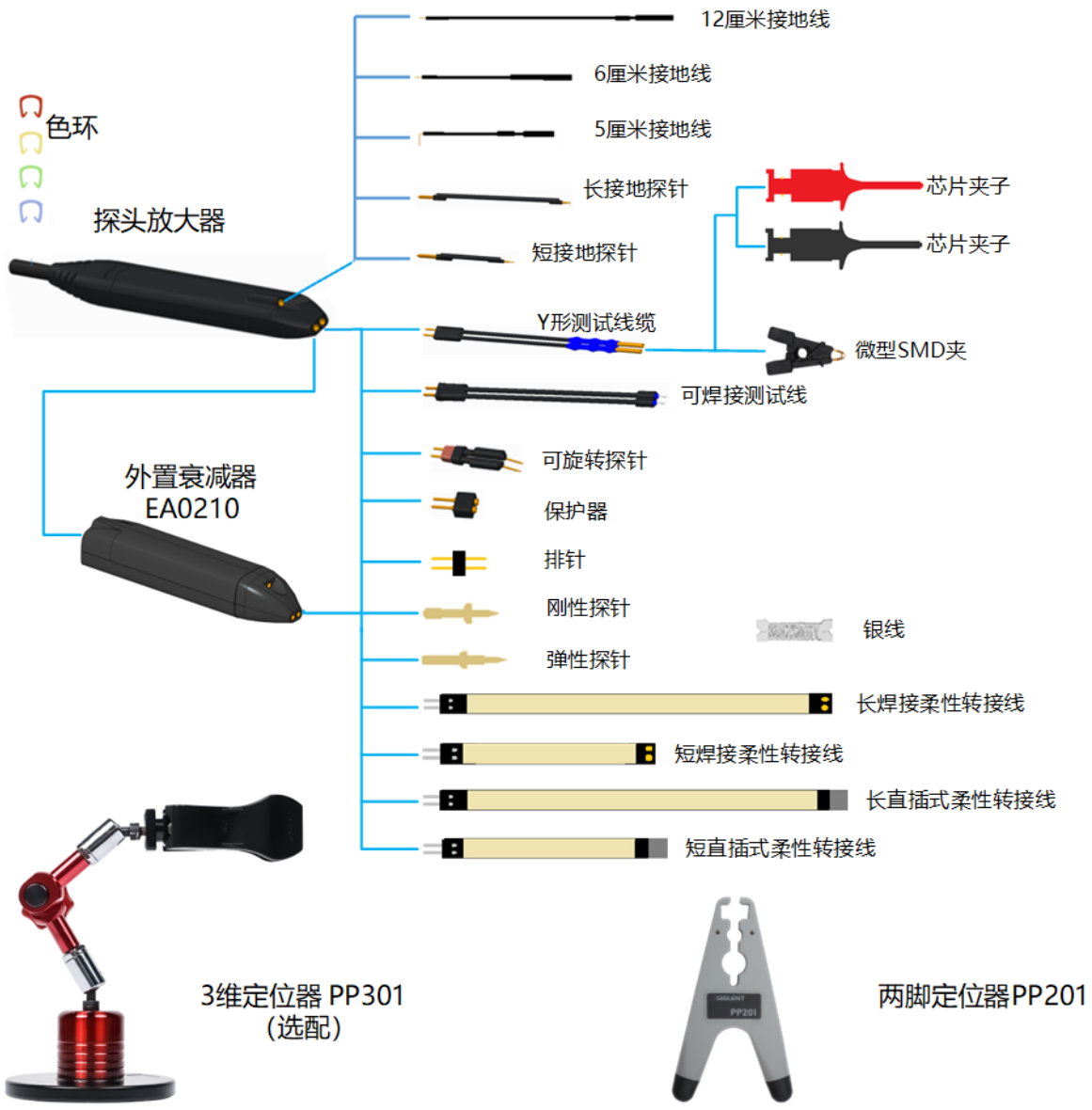
输入阻抗

4.2 探头配件

有源探头 SAP1000H 标配有以下配件：

标配附件	物料编号	数量	单位
刚性探针	2.74.70.12.003	5	个
弹性探针	2.74.70.12.011	5	个
可旋转探针	1.99.20.10.492	2	个
保护器	2.74.70.12.027	2	个
Y 形测试线缆	2.52.42.11.048	2	条
微型 SMD 夹	2.67.10.01.108	1	个
黑色芯片夹子	2.75.17.10.113	1	个
红色芯片夹子	2.75.17.10.114	1	个
排针	2.42.08.02.063	2	个
5 厘米接地线	2.52.42.11.016	1	条
6 厘米接地线	2.52.42.11.017	1	条
12 厘米接地线	2.52.42.11.019	1	条
短弹性接地针	2.52.42.11.049	2	根
长弹性接地针	2.52.42.11.050	2	根
可焊接测试线	2.52.42.11.051	2	根
色环（4 色）	2.75.23.10.007	1	组
两脚定位器 PP201	2.78.50.20.027	1	个
短直插式柔性转接线	1.10.40.02.159	1	个
长直插式柔性转接线	1.10.40.02.161	1	个
短焊接柔性转接线	1.10.40.02.160	1	个
长焊接柔性转接线	1.10.40.02.162	1	个
银线	2.52.42.11.037	1	米

选配附件	物料编号	数量	单位
3 维定位器 PP301	0.01.80.10.136	1	套
两脚定位器 PP201	0.01.80.10.126	1	套
附件包 SAP1H-AB	0.01.80.10.186	1	套
外置衰减器 EA0210	0.01.80.10.226	1	套



探头配件示意图



刚性探针：通用型顶针，尺寸小，带有尖针，方便探测密集型器件管脚以及小型器件。



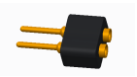
弹性探针：带弹性的顶针，探测时接触更牢靠。



可旋转探针：探针可旋转以适配各种测试间距。带有阻尼电阻以减轻感性尖峰。



排针：用于与排母的测试点连接。



保护器：用于减轻探头插座的磨损。



Y 型测试线：通用型测试线。



微型 SMD 夹：用于 SMD 的被测件连接。



芯片夹子：用于芯片引脚的快速连接。



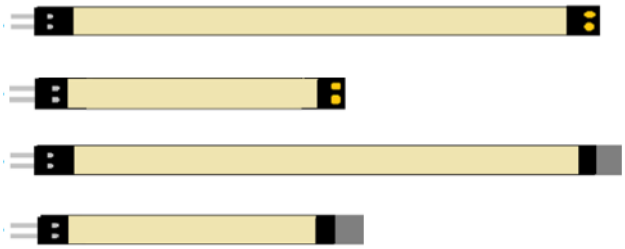
可焊接测试线：可直接焊接在测试点上以提供牢固的连接。带有阻尼电阻以减轻感性尖峰。



5/6/12 厘米接地线：一端是插针，一端是插座，用于接地。



弹性接地针：采用弹性材料，可弯曲，用于接地。



柔性转接线：用于连接探头放大器和被测电路，可焊接或直接与 2.54mm 间距排针连接。



银线：用于焊接柔性转接线与 DUT 的连接。



色环：多探头使用时，用于区分探头连接的示波器通道。



外置衰减器：接入探头放大器后，可以把输入动态范围扩大至±60V。



两脚定位器 PP201：用于探头固定。

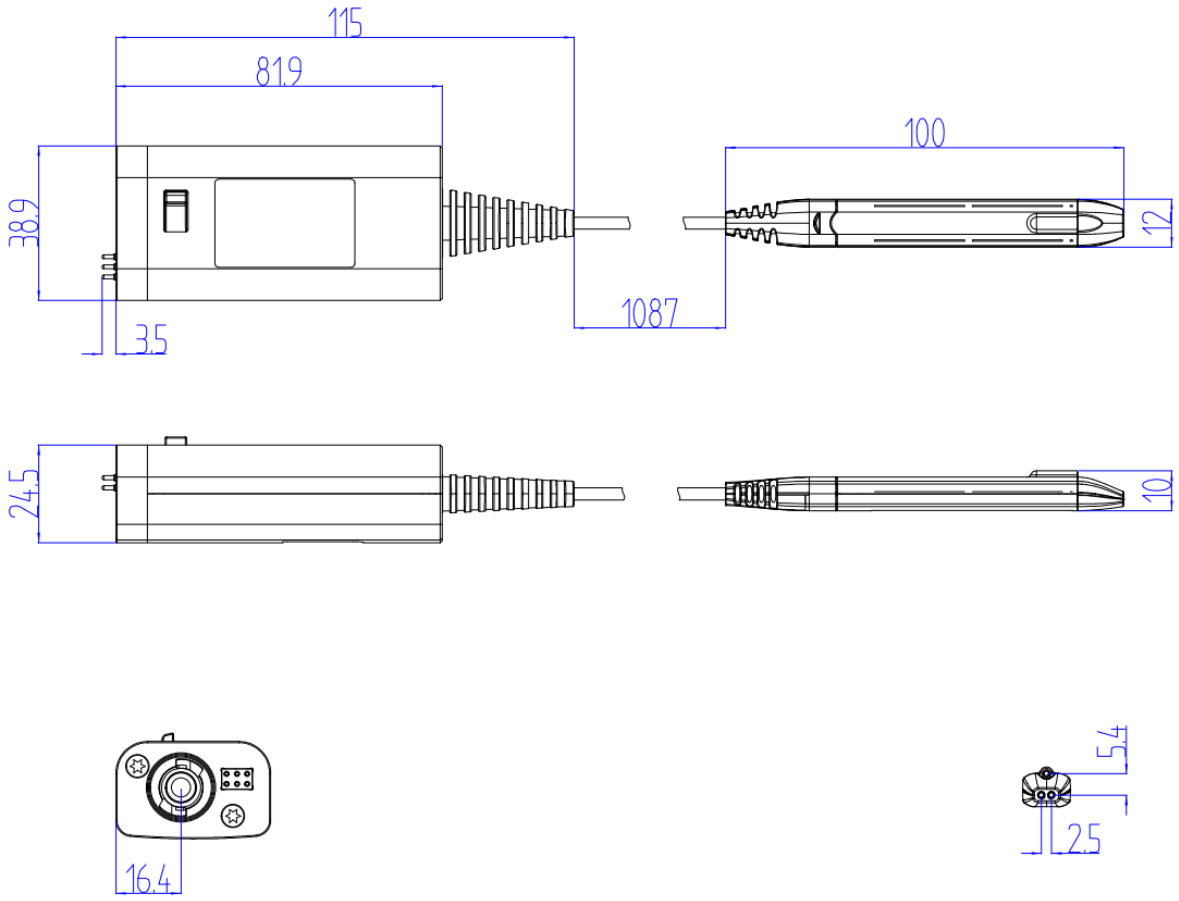


3 维定位器 PP301：用于探头固定。

附件包 SAP1H-AB：包含除 PP201 外所有的标配附件。

4.3 探头尺寸

单位：mm



5 探头使用

SAP1000H 高压差分探头是精密测试测量仪器，在使用过程中避免过度拉扯线缆，不使用时请将探头放置在探头包里。

	**静电敏感：**探头前端对 ESD 敏感，使用探头时请遵守 ESD 防护操作。

5.1 接入示波器

SAP1000H 适用于支持 SAPBus 接口的示波器，如 SDS5000X HD、SDS6000 Pro、SDS7000A 系列等示波器。

当探头接入示波器后，示波器可以自动识别探头型号，并根据探头型号自动调整显示刻度以及测量值。UI 上可以查看探头型号、序列号等探头基本信息。

5.2 探头输入

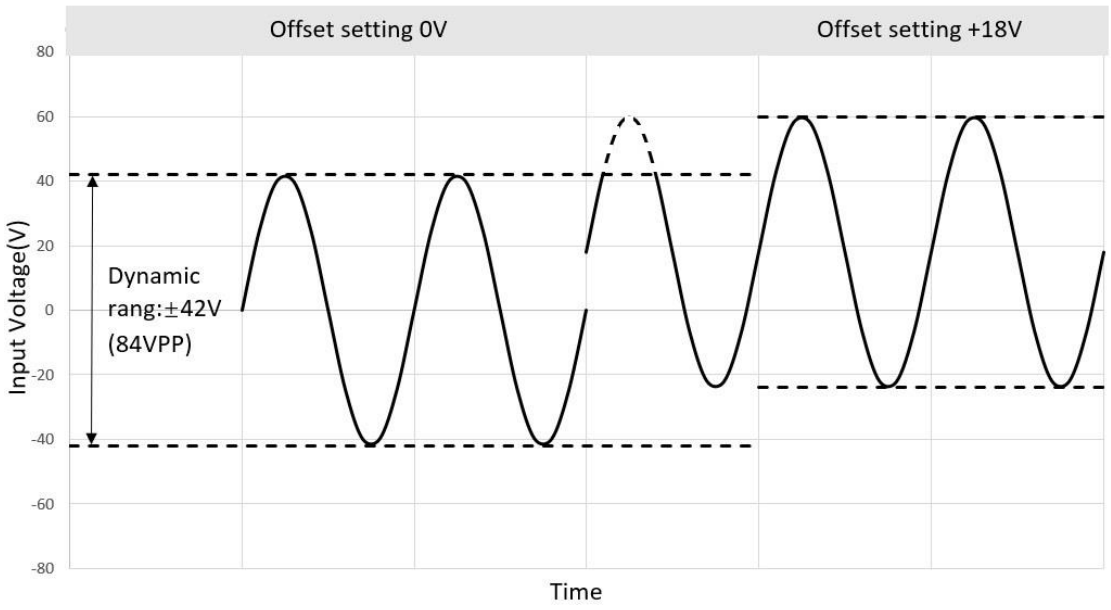
5.2.1 偏移补偿

SAP1000H 有两种输入偏移补偿功能，差模偏移补偿和共模偏移补偿，分别补偿输入信号的特定直流分量。下表是 SAP1000H 输入电压参数。

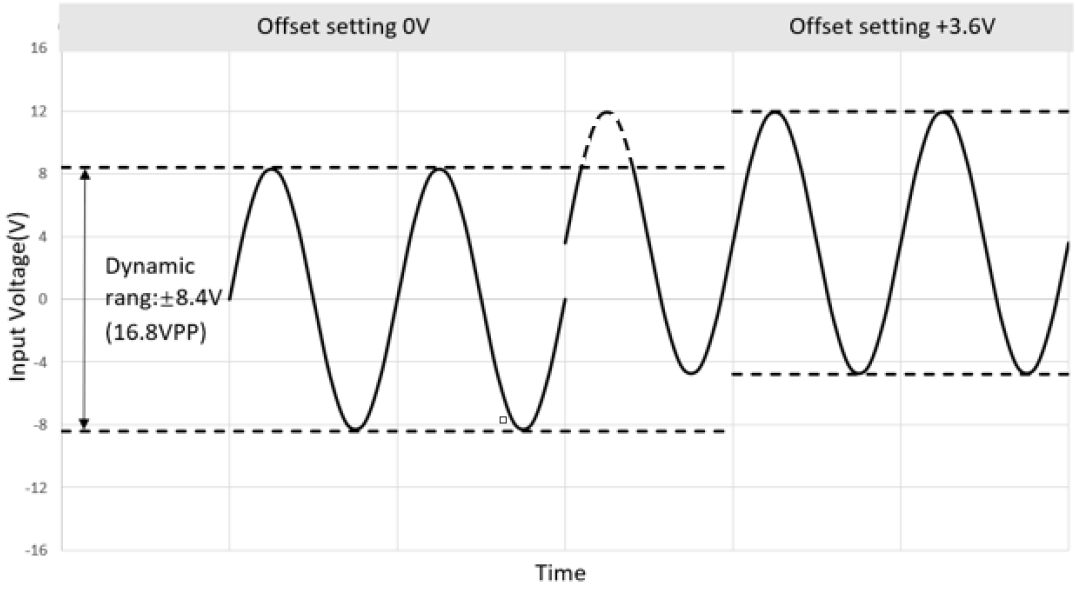
参数	数值	说明
输入动态范围	±42 V 50X ±8.4 V 10X	DC+peak AC
垂直位移范围	±42 V 50X ±8.4 V 10X	参考地插座
输入端最大输入电压	±60 V 50X ±12 V 10X	DC+peak AC，参考地插座

差模偏移补偿

垂直位移功能可以补偿施加于正负输入端之间的直流电压。当使用差分探头测量有较大直流偏移的较小交流单端信号时（例如负输入端接地），这个功能尤为好用。因为 SAP1000H 测量的是差分电压，因此设置差模偏移补偿可以直接在示波器屏幕上显示测量波形的电压偏移。



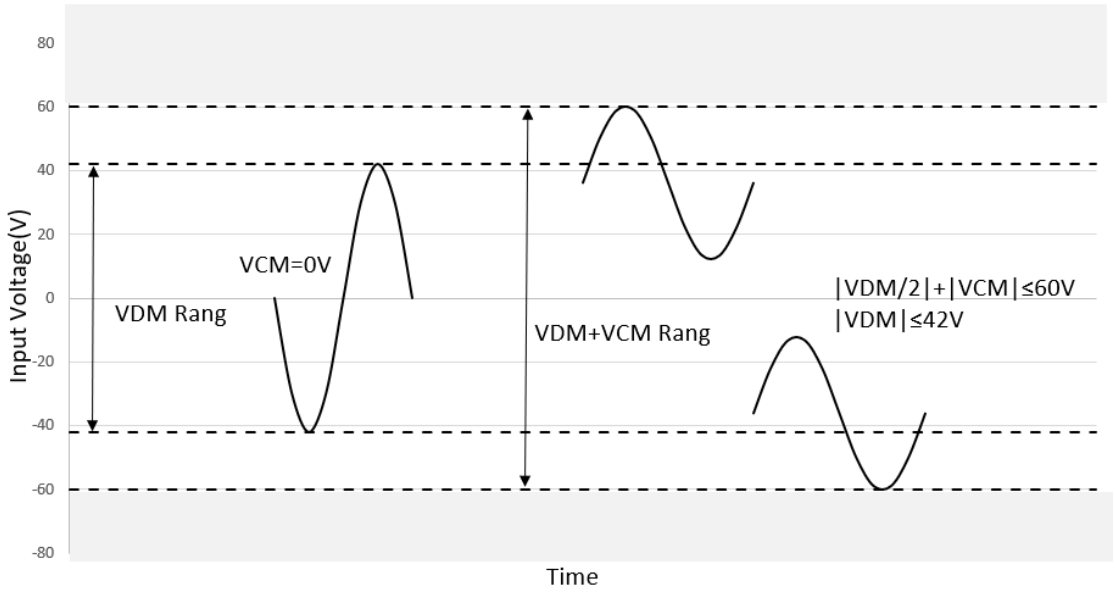
用于单端测量（其中一个输入端接地）的输入电压范围示意图 50X 衰减



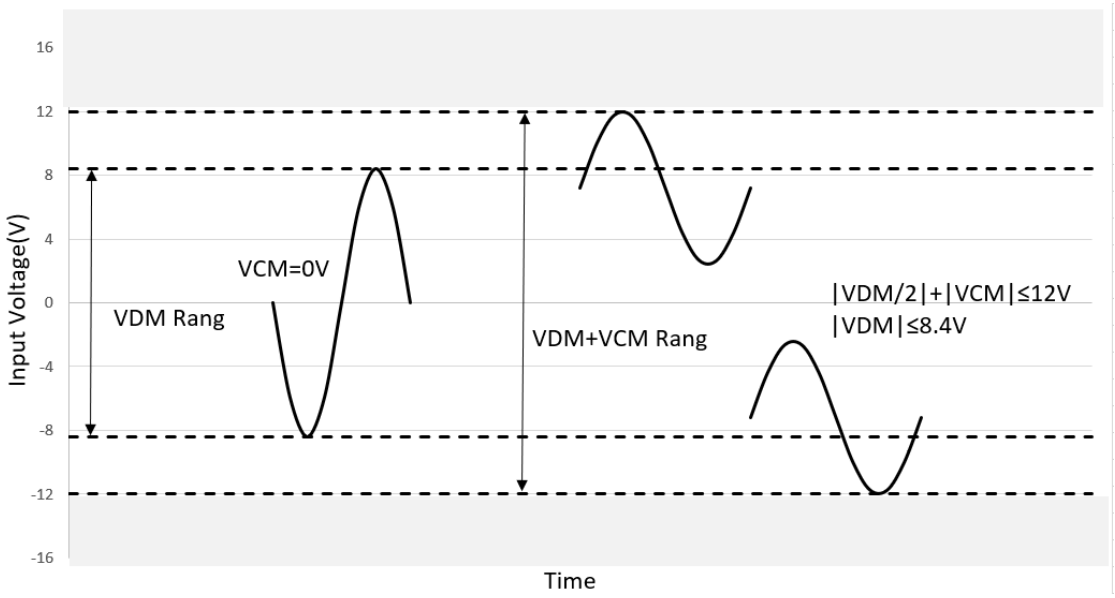
用于单端测量（其中一个输入端接地）的输入电压范围示意图 10X 衰减

共模偏移补偿

共模偏移补偿可以补偿施加到两个输入端（以接地插座为参考）的共模直流电压。这对于测量具有高共模电平的差分信号特别好用，例如两个输入端使用测量分流电阻两端的电压。SAP1000H 仅测量差分信号。共模信号会被探头抑制，因此，共模偏移补偿在示波器屏幕无法直接显示。每个输入端的必须满足最大输入电压的要求。

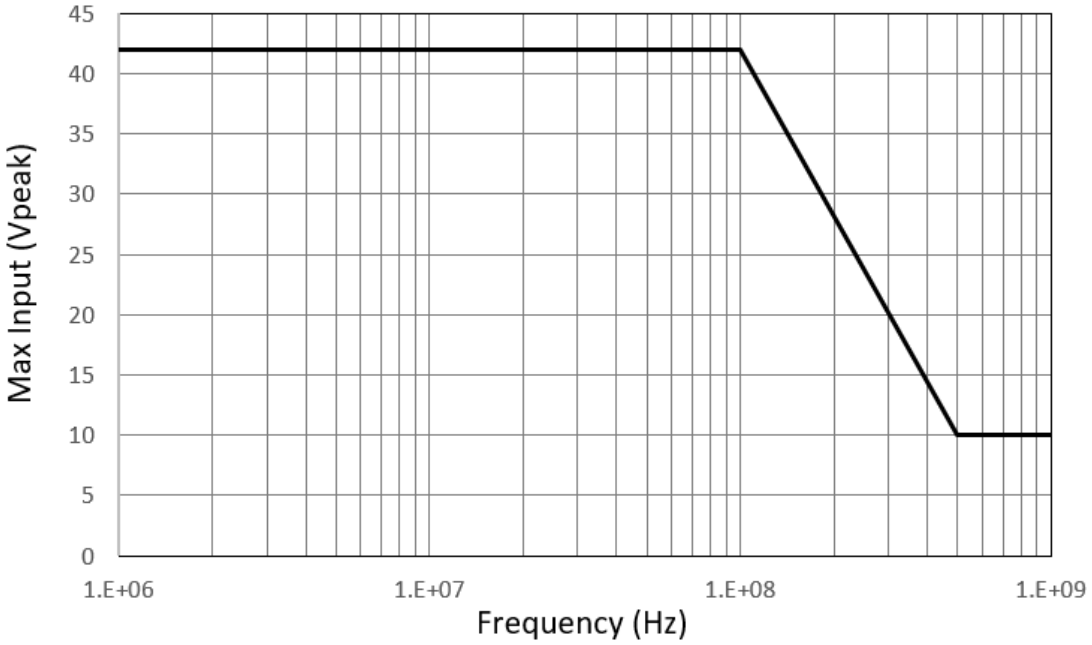


用于差分测量时共模电压和差模电压的要求示意图 50X 衰减



用于差分测量时共模电压和差模电压的要求示意图 10X 衰减

5.2.2 最大输入电压与频率关系



5.3 接入测试电路

探头顶端设计小巧，易于使用，在狭窄的区域也易于操作。探头顶尖插座可以直接连接测试引针，接地插座可以提供最短的接地路径，以保证测试性能

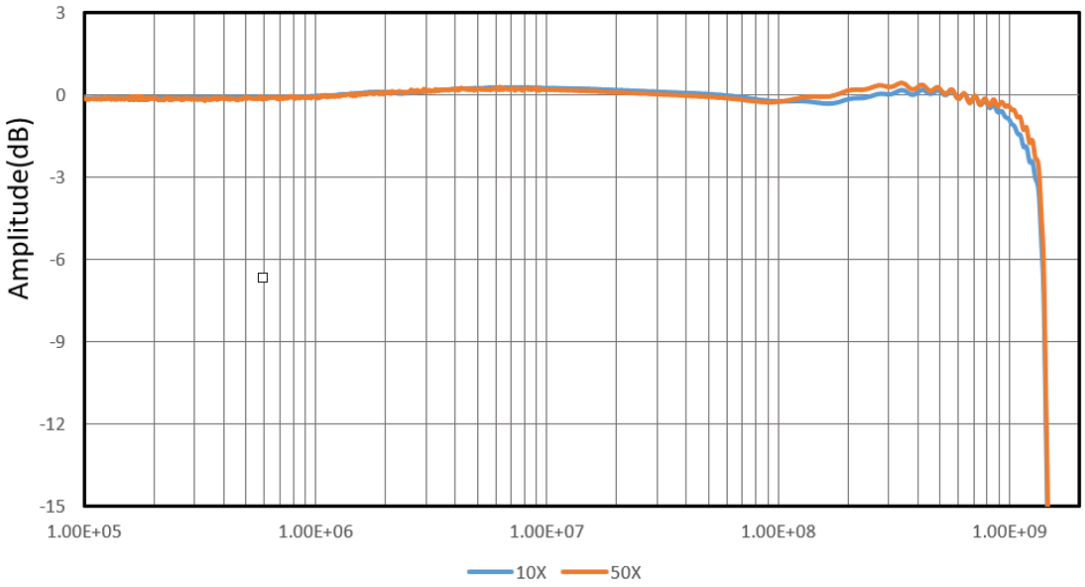
在使用探头测试信号时，为了保证探头性能，应当尽量减小测试引入的寄生电容或者电感。寄生电感或者电容会导致在快沿测试时出现振铃现象或者使快沿的上升时间变缓。

减小测试环路，使用小尺寸顶针，接地路径尽量短。测试环路会耦合到环境中的电磁场，使探头的噪声变大。

探头是对静电敏感的设备，在使用探头时请遵守 ESD 防护操作，以免损坏探头。

5.3.1 直接测试

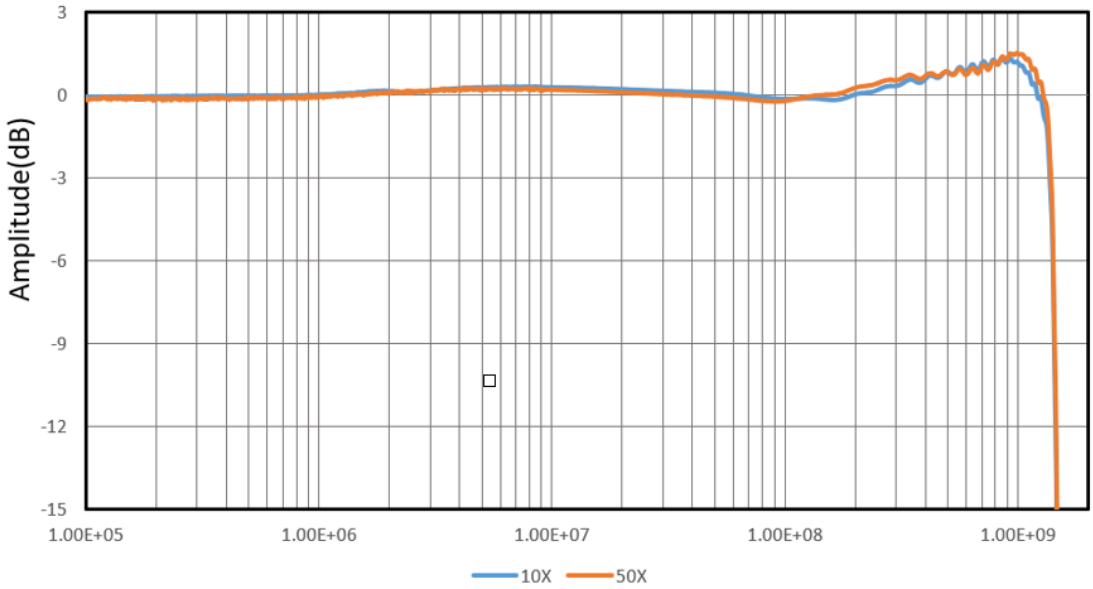
如果被测点是 2.54 间距的排针，可以直接使用探头放大器接入，将会得到最佳的性能。



幅频响应

5.3.2 使用排针

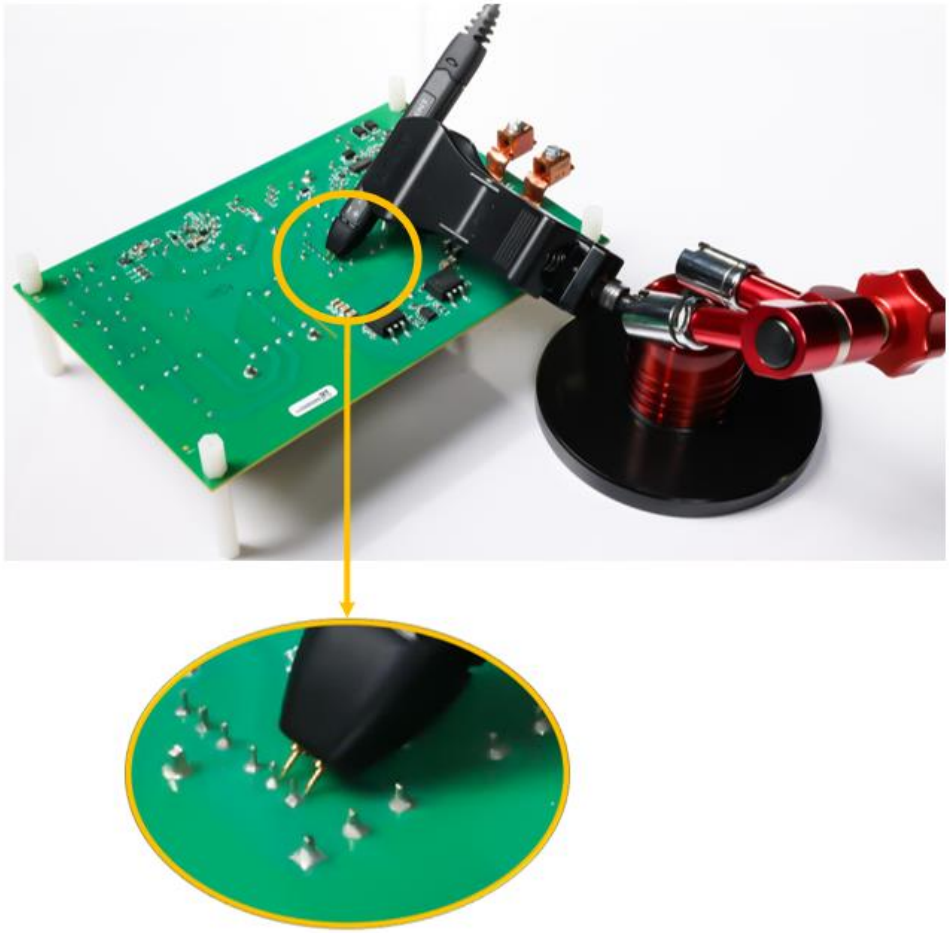
若被测点是排母，可以使用双头排针把探头放大器和被测点连接，测量带宽大于 1 GHz。

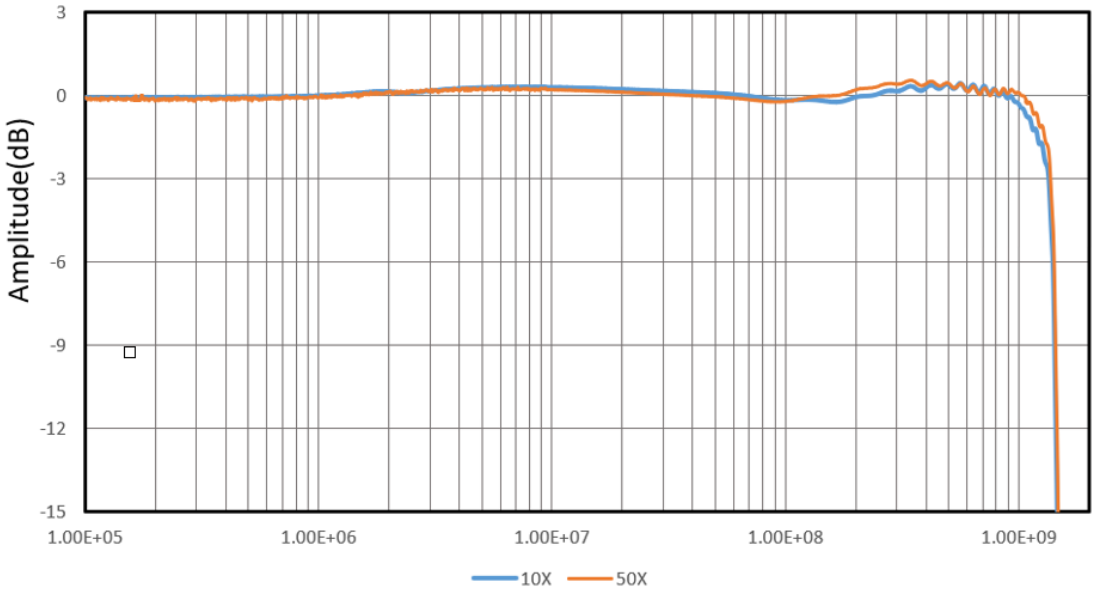


幅频响应

5.3.3 使用探针点测

被测点的中心距是 2.54 mm，可以使用配备的弹性或刚性探针进行测量，测量带宽大于 1 GHz。

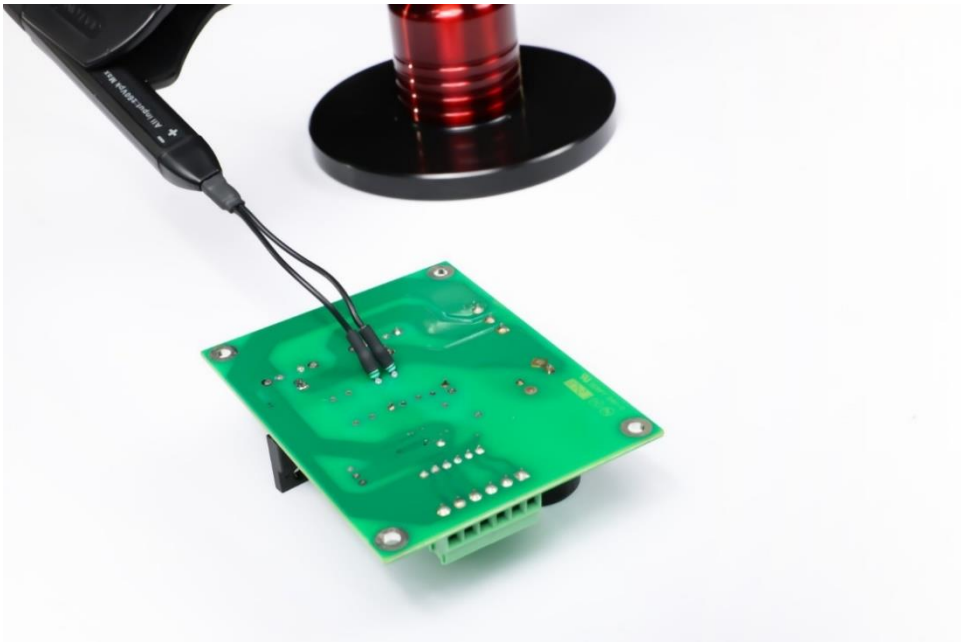


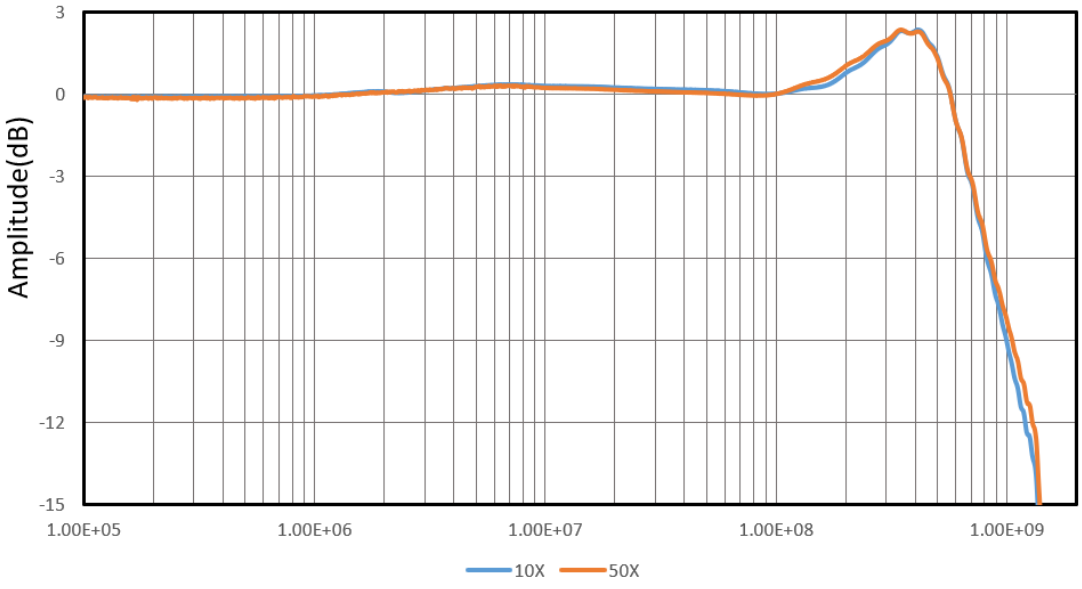


幅频响应

5.3.4 使用焊接测试线

使用焊接测试线连接测试点，可以提供可靠稳定的连接，-3 dB 带宽约 700 MHz。焊接注意事项请看 5.5。

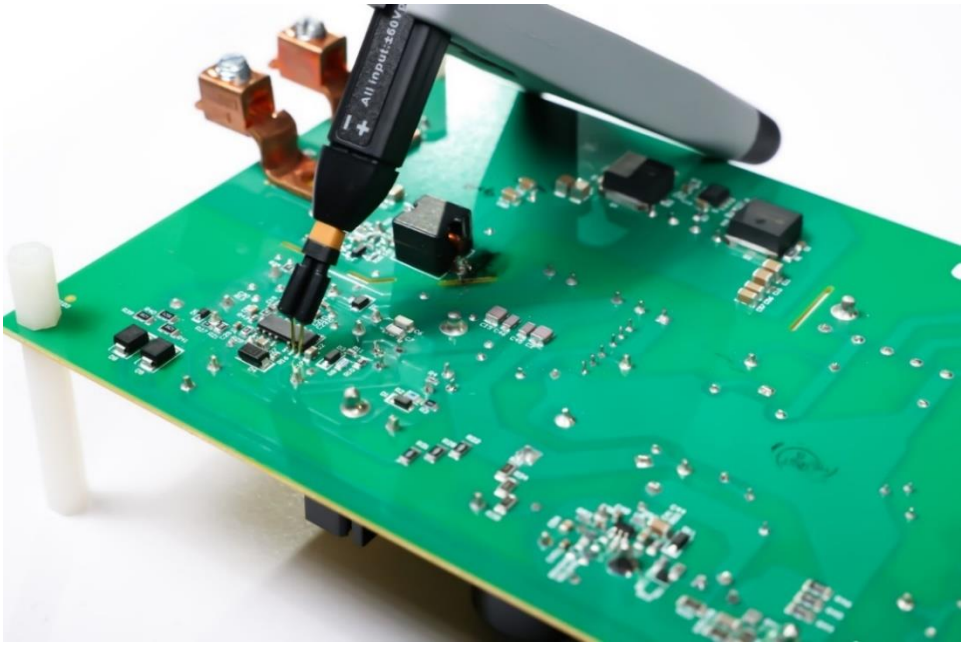


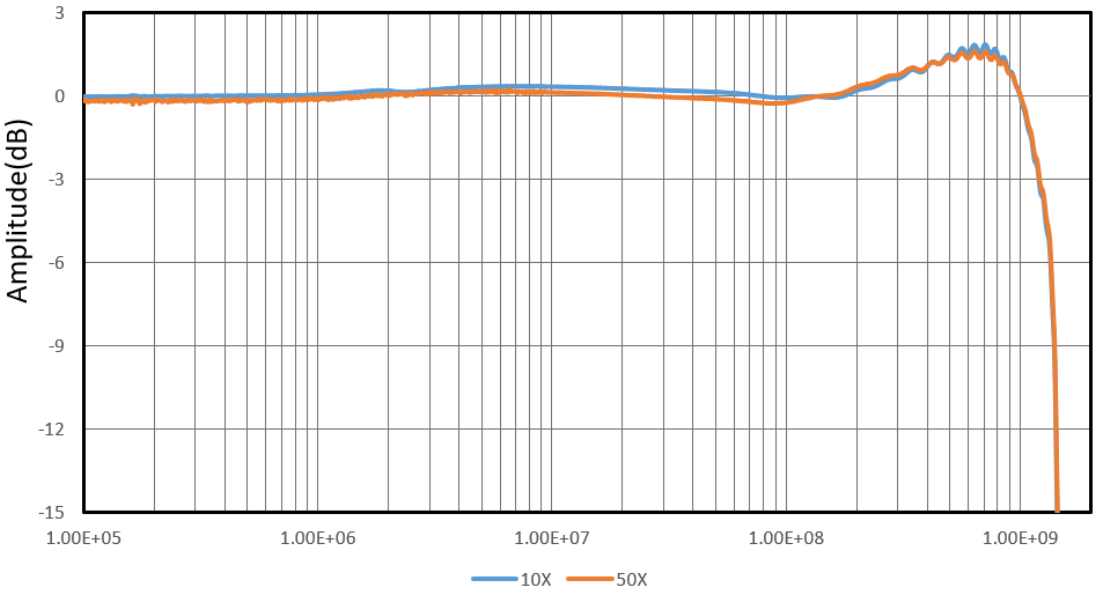


幅频响应

5.3.5 使用可旋转探针

如果需要测试多个差分测试点，且间距不一样，可以使用可旋转探针进行测试。旋转探针可以灵活地调整探针的间距。测量带宽大于 1 GHz。

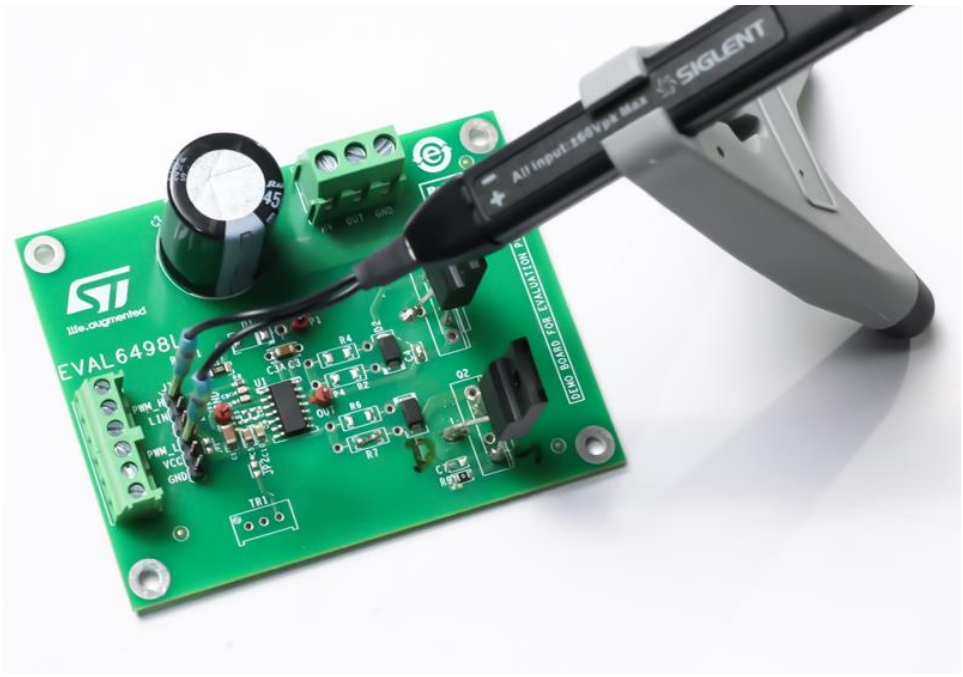


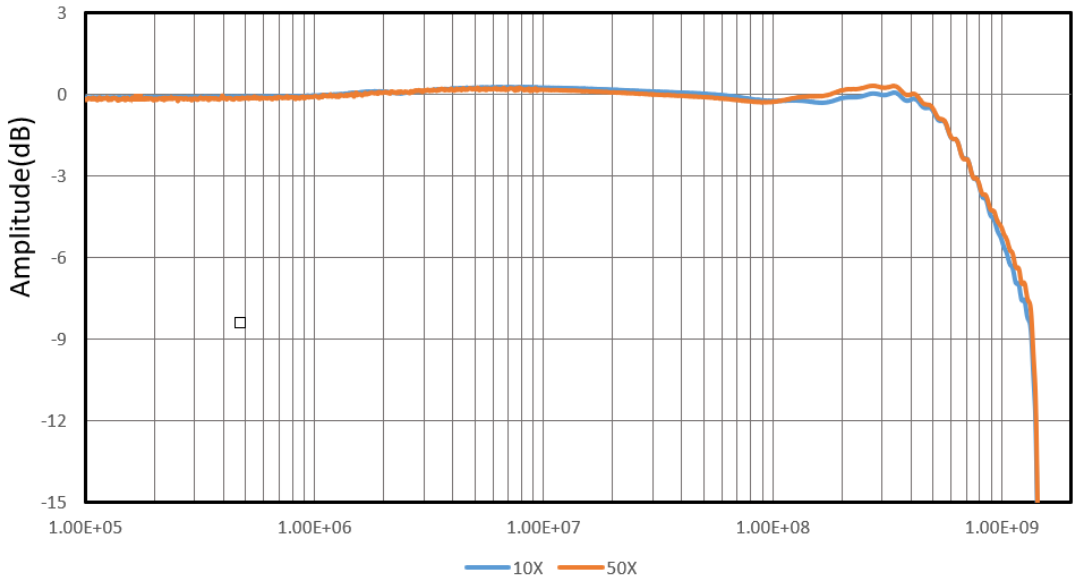


幅频响应

5.3.6 使用 Y 形测试线

使用 Y 形测试线连接被测点，适用于对非 2.54 间距的排针进行测量，-3 dB 带宽约 1 GHz。

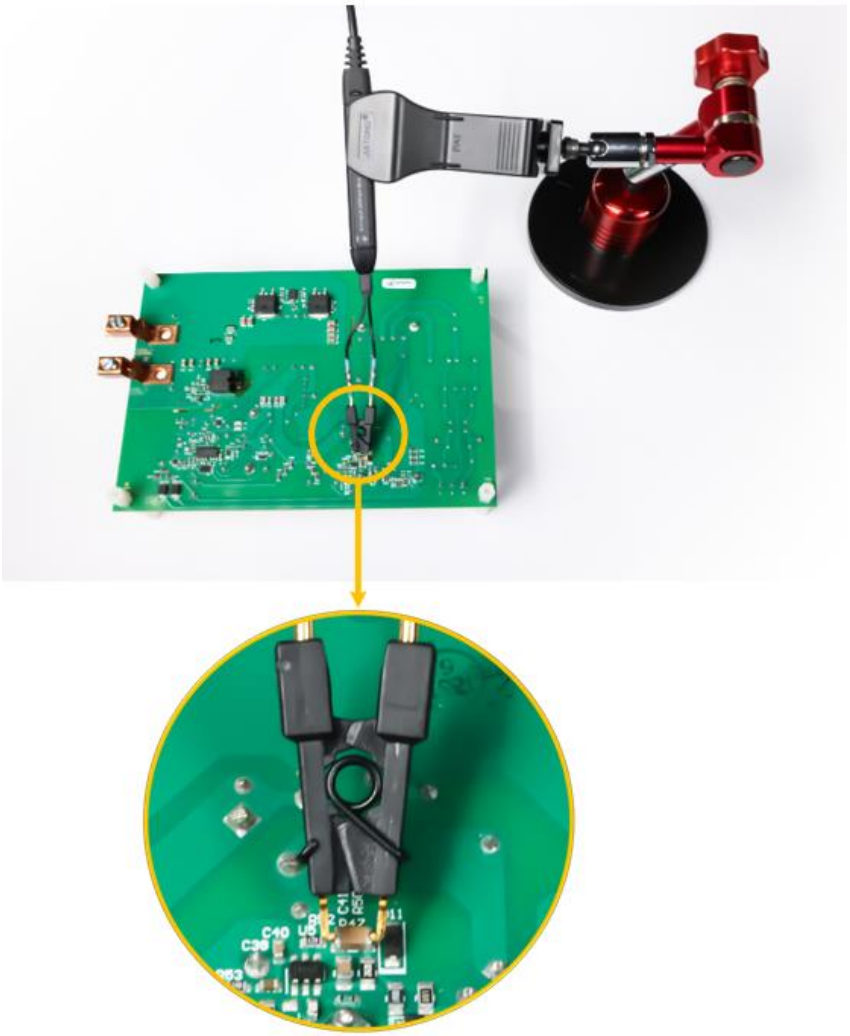


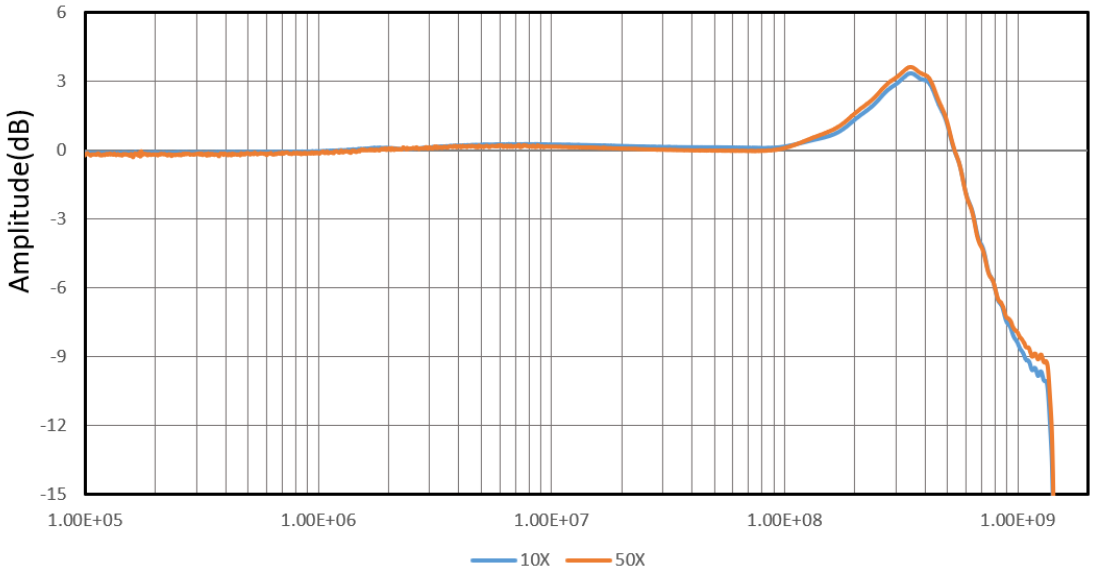


幅频响应

5.3.7 使用微型 SMD 夹

使用微型 SMD 夹适用于 SMD 器件的测试，-3 dB 带宽约 700 MHz。

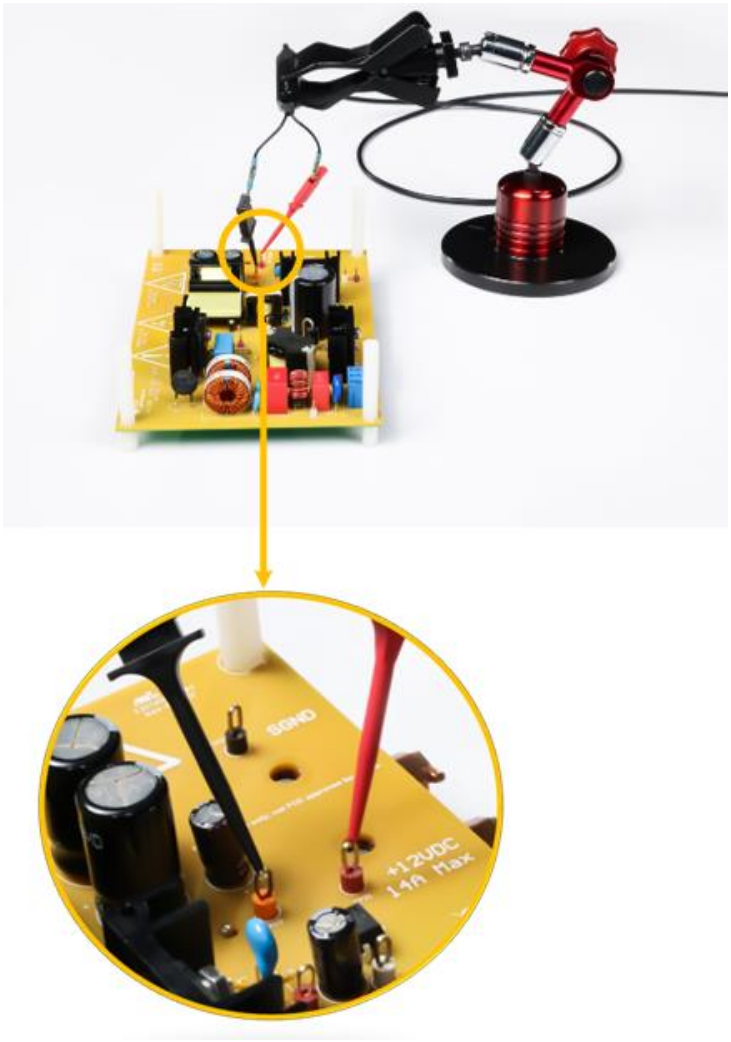


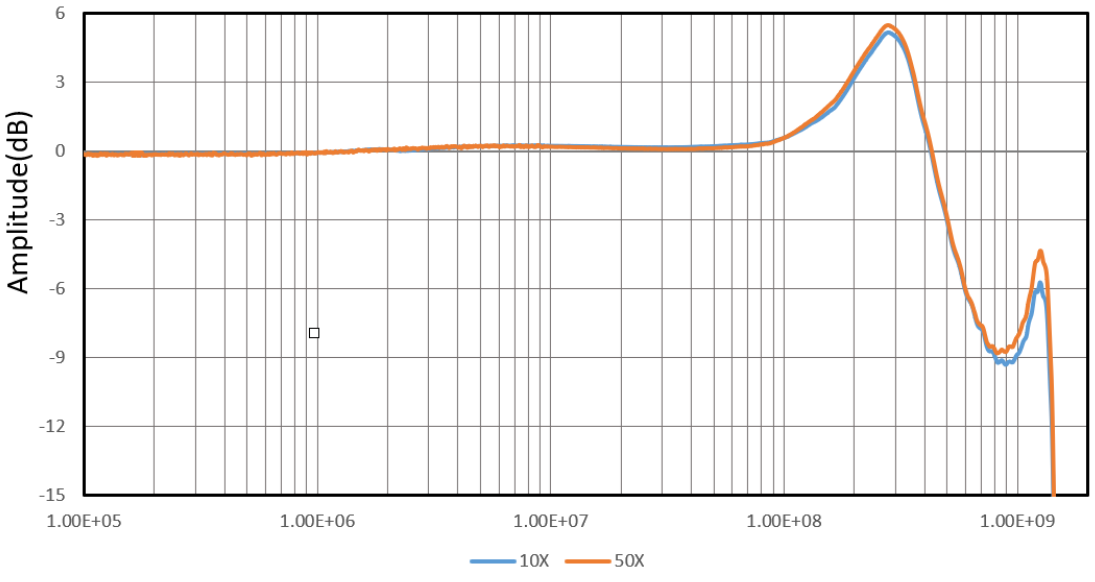


幅频响应

5.3.8 使用芯片夹子

使用芯片夹子可以连接测试座子或者直插芯片的管脚，适用于测量带宽 200 MHz 以下的信号，建议打开示波器的 200 M 带宽限制功能。





幅频响应

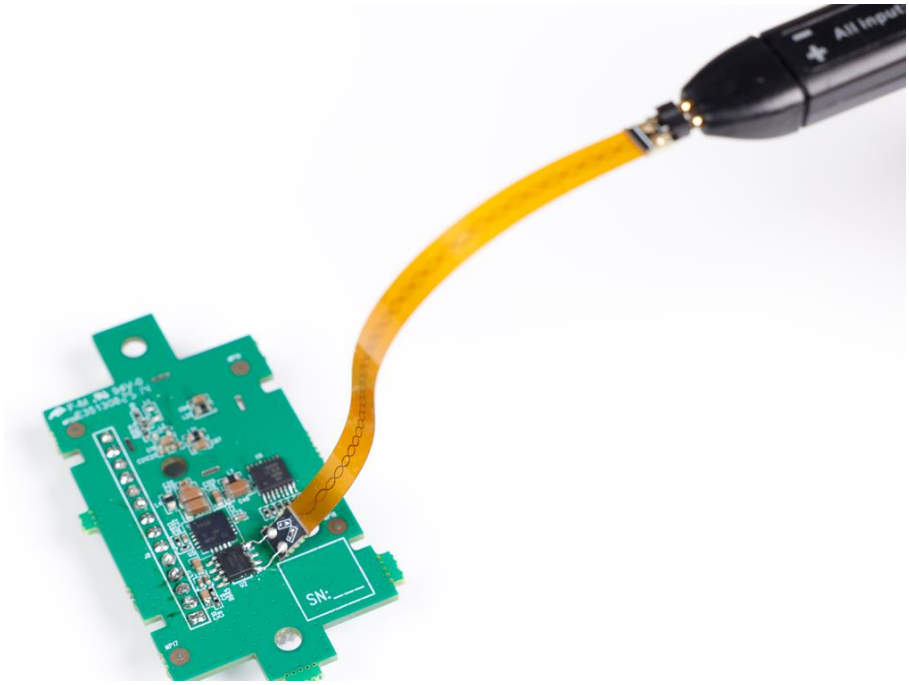
5.3.9 使用接地线

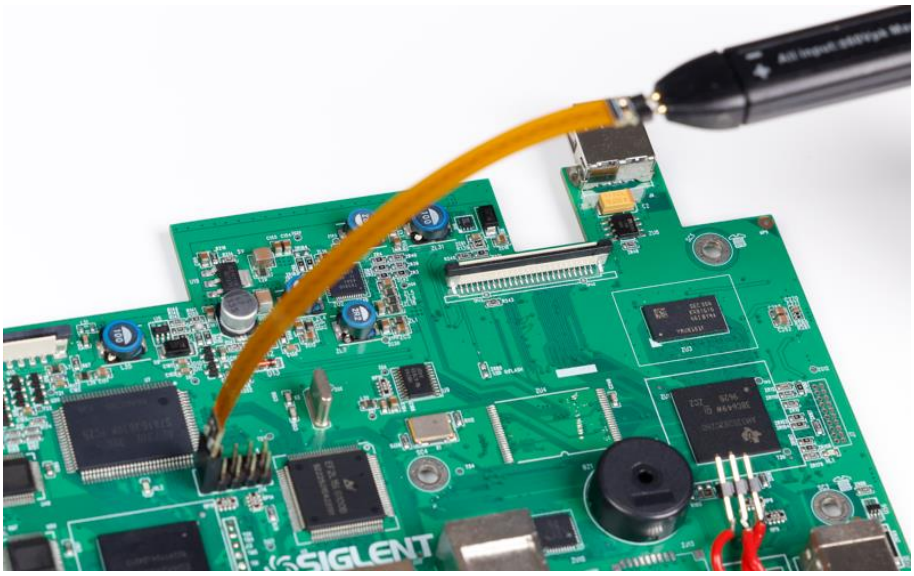
SAP1000H 放大器上有专用的接地孔并配备多种接地线，尽量使用短的接地线把被测电路和测量系统的地接在一起。

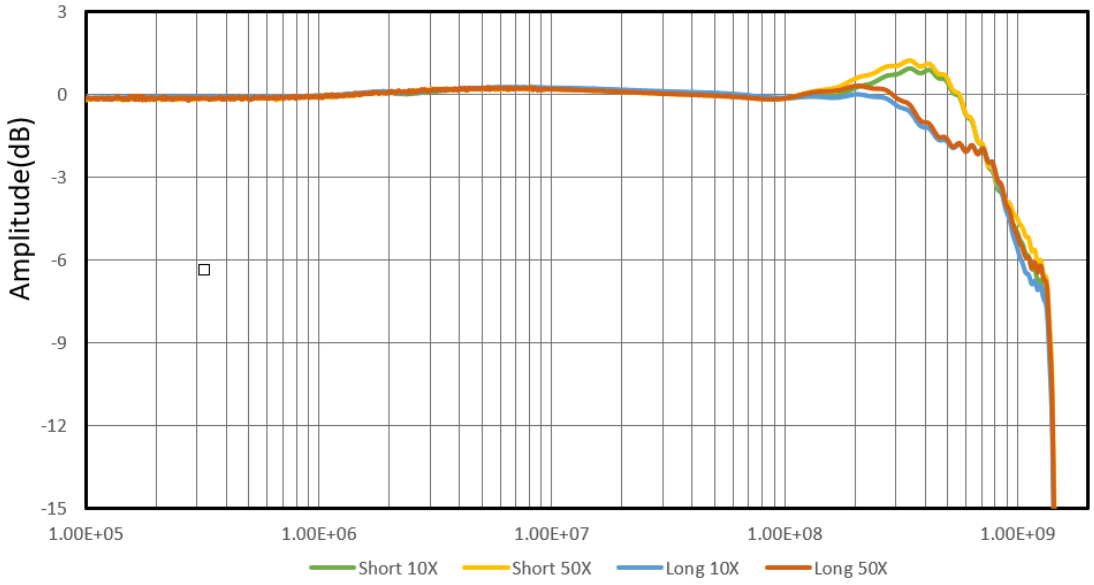


5.3.10 使用柔性转接线

柔性转接线具有更好的稳定性和抗干扰性，适用于与 2.54mm 间距排针连接，或者使用标配的 0.25mm 银线与微小的测试点焊接连接。针对直插和焊接的柔性转接线，我们提供了两种长度，短柔性转接线具有更好的测量带宽。







幅频响应

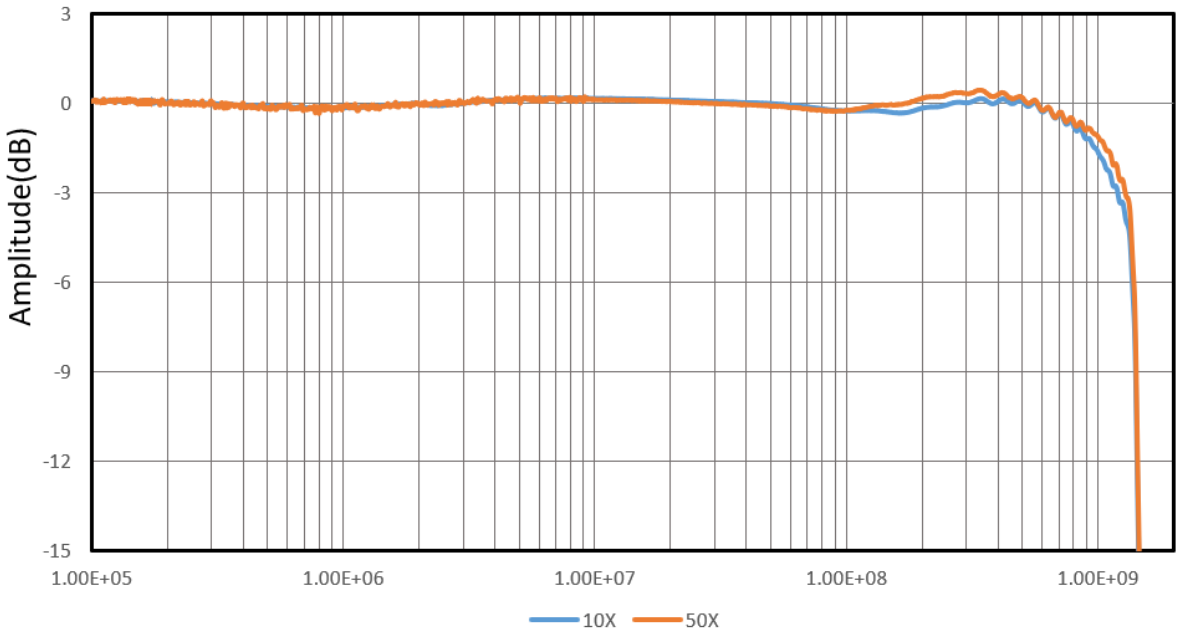
⚠	为了保证高频信号幅度准确性，银线焊接后长度应短于 3mm。

5.4 外置衰减器

5.4.1 规格

在 SAP1000H 上使用外置衰减器可以增大探头的输入动态范围，目前支持衰减倍数 2X 的 EA0210。以下是主要参数。

参数	SAP1000H	SAP1000H+EA0210
带宽	1 GHz	1 GHz
输入动态范围	±42 V	±60 V
衰减比	10X/50X	20X/100X
垂直位移范围	10X：±8.4 V 50X：±42 V	20X：±16.8 V 100X：±60 V
最大输入电压（参考地插座）	±60 V	±90 V
差分输入电阻	200 kΩ	400 kΩ
差分输入电容	1 pF	1.8 pF



外置衰减器接入探头后的幅频响应

5.4.2 接入探头

如需要把外置衰减器接入探头，请按照下面步骤操作。

1、移除探头放大器输入端的所有配件。

2、在探头放大器的接地孔安装弹性探针，使外置衰减器与探头共地，增强防静电能力。

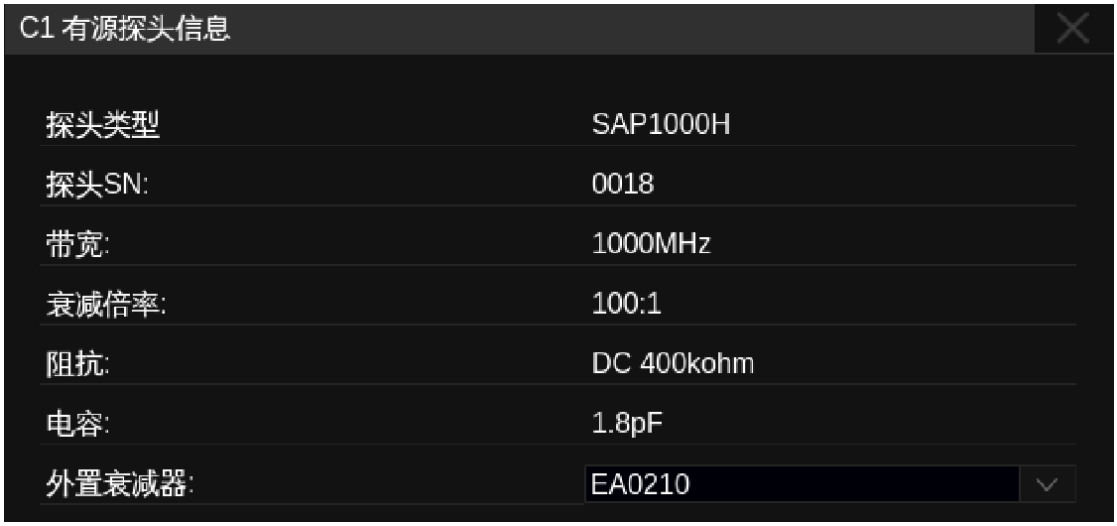


3、按照以下方式把外置衰减器接入探头放大器中。需要保证二者“+”“-”对应方向的接入。



5.4.3 示波器设置

当外置衰减器接入有源探头时，示波器不会自动识别，需要用户在有源探头的信息菜单中的“外置衰减器”中选择对应外置衰减型号，例如“EA0210”。当移除外置衰减器后，需要在有源探头的信息菜单中“外置衰减器”中选择“NC”.



5.5 可焊接测试线的使用方法

使用可焊接测试线之前，请认真阅读以下使用方法，否则可能会损坏测试线和被测电路板。

焊接方法：

1. 先在被测器件上添加少量焊料。
2. 把电烙铁调整合适温度（若接触点散热面积小，焊接温度不能太高，否则容易损坏线缆）。
3. 可焊接测试线焊接后，探头和被测电路需要有效地固定，避免因为外力拉扯损坏焊接点。
4. 当使用焊接的柔性转接线时，焊接银线后，银线裁剪长度建议小于 3mm。

⚠	为了避免烧坏和损坏电路板，不要让烙铁与焊点接触的时间超过必要的时间。

5.6 探头的固定方式

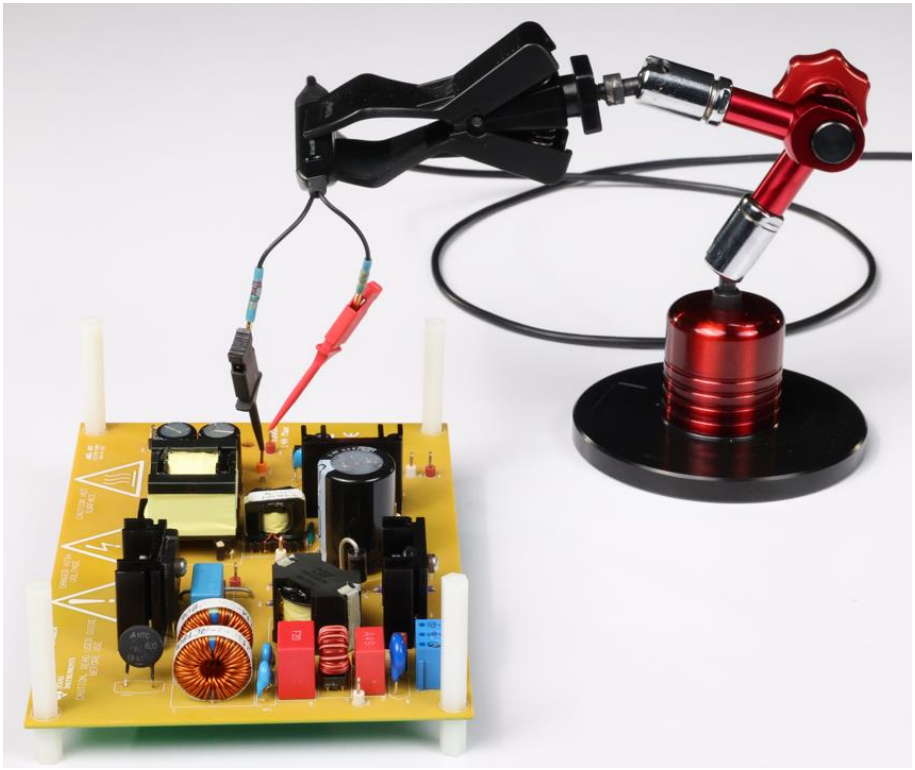
5.6.1 使用两脚定位器 PP201 固定探头

PP201 为标配件。



5.6.2 使用三维定位器 PP301 固定探头

PP301 有 3 个转向轴，可以灵活调整固定位置。调整三维定位器的旋钮可以调整三个力臂的阻力大小。顺时针旋转旋钮增大阻力直接固定，逆时针旋转旋钮减小阻力。



	逆时针旋转旋钮动作不能太大，旋转到力臂可以移动即可，否则旋钮可能会失效，需要重新组装。

保修卡

SIGLENT 鼎阳

感谢您购买鼎阳科技的产品，请妥善保管此产品保修卡及销售专用发票

产品合格证明

Quality Certificate

制造商名称：深圳市鼎阳科技股份有限公司

检验合格

Certified

QA PASS

产品型号 Model	
序列号 Serial No.	

售后服务中心：
服务中心地址：广东省深圳市宝安区 68 区留仙三路安通达工业园五栋一楼
服务与支持热线：400-878-0807
邮箱：Service@siglent.com

请用户务必填写后沿虚线剪下寄回

客户信息反馈登记表

公司名称：

联系人名称：

联系电话：

电子邮箱：

通讯地址：

购买日期：

产品型号：

产品序列号：

硬件版本：

软件版本：

故障现象描述

维修登记卡

维修记录一	故障现象	
	接收日期	
	故障处理情况	
	维修工程师	
	返回日期	
维修记录二	故障现象	
	接收日期	
	故障处理情况	
	维修工程师	
	返回日期	

保修概要

深圳市鼎阳科技股份有限公司（SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD）承诺其产品在保修期内正常使用发生故障，SIGLENT 将为用户免费维修或更换部件。本保修适用于中国大陆地区用户从大陆正规渠道所购买的 SIGLENT 产品。用户在 SIGLENT 厂家直销渠道，授权代理销售渠道及授权网络销售渠道，购买 SIGLENT 产品时有权要求商家提供 SIGLENT 授权证明文件以保证自身利益。

标准保修承诺

SIGLENT 承诺本产品主机保修期三年，模块类、探头类、电池类产品保修一年。SIGLENT 产品保修起始日期默认为客户有效购机凭证（税务发票）上的日期。无法提供有效购机凭证的，则将产品的出厂日期延后 7 天（默认货运时间）作为保修起始日期。

维修承诺

对于免费维修的产品，SIGLENT 承诺在收到故障产品后 10 个工作日内维修完毕。对于有偿维修的产品，SIGLENT 将在用户付费后 10 个工作日内将故障产品维修完毕。若用户确认不维修，SIGLENT 将故障产品返回客户。

以下情况不包含在 SIGLENT 免费维修范围内：

1.因错误安装或在非产品规定的工作环境下使用造成的仪器故障或损坏；

2.产品外观损坏（如烧伤、挤压变形等）；

3.产品保修封条被撕毁或有揭开痕迹；

4.使用未经 SIGLENT 认可的电源或电源适配器造成的意外损坏；

5.因不可抗拒因素（如地震、雷击等）造成的故障或损坏；

本保修卡代替先前发布的保修卡版本，其他任何形式的保修条款应以上述的保修说明为准，SIGLENT 拥有对维修事宜的最终解释权。

深圳市鼎阳科技股份有限公司

联系我们

深圳市鼎阳科技股份有限公司

全国免费服务热线：400-878-0807

网址：www.siglent.com

声明

SIGLENT 鼎阳是深圳市鼎阳科技股份有限公司的注册商标，事先未经过允许，不得以任何形式或通过任何方式复制本手册中的任何内容。

本资料中的信息代替原先的此前所有版本。技术数据如有变更，恕不另行通告。

技术许可

对于本文档中描述的硬件和软件，仅在得到许可的情况下才会提供，并且只能根据许可进行使用或复制。

2774010821