
高压差分探头说明书

- 使用前请仔细阅读说明书
- 安全注意事项
 1. 请小心注意触电危险
 2. 注意最高输入电压
- 请勿在潮湿的环境下或者易爆的风险下使用

DPB5000 系列差分探头

DPB5000 系列简要说明

| 型号 | 最大输入差动电压 | 带宽 | 衰减比 |
|----------|----------|--------|------------|
| DPB5150 | 1500V | 70MHz | 50X/500X |
| DPB5150A | 1500V | 100MHz | 50X/500X |
| DPB5700 | 7000V | 70MHz | 100X/1000X |
| DPB5700A | 7000V | 100MHz | 100X/1000X |

目 录

| | |
|----------------------|----|
| DPB5000 系列差分探头 | I |
| DPB5000 系列简要说明 | I |
| 概述 | 1 |
| 应用 | 1 |
| 产品及附件说明 | 2 |
| 产品电气规格 | 5 |
| 机械规格 | 6 |
| 环境特性 | 6 |
| 操作方法 | 7 |
| 测试模式（偏置设置） | 7 |
| 使用注意事项 | 8 |
| 性能验证 | 9 |
| DPB4080 差分探头 | 11 |
| DPB4080 简要说明 | 11 |
| 概述 | 11 |
| 规格 | 11 |
| 操作环境及状况 | 12 |
| 操作程序 | 12 |
| 保养及维护 | 13 |
| 订购方式 | 13 |

概述

DPB5000 系列高压差分探头是针对高压差分信号的测量，满足浮地测量的需求。其带宽达到 100MHz，满足了大部分测试系统的需要；丰富的量程可供选择，其差动测量电压范围满足大部分测试电路的要求；用户可进入测试模式，调整偏置电压，同时防止探头多年使用以后出现失调，用户可自动调节；电子轻触式按键，使得使用寿命更长；具有 5MHz 带宽限制功能选择，5MHz 频率带宽满足大部分开关电源中 FETs 的开关频率的测量，并可以滤除更高频率的噪声和干扰；带有声光报警功能，且可手动关闭声音报警功能，更具有人性化设计；USB 供电接口，使用更加方便灵活；探头配备标准的 BNC 输出接口，可与任何厂家的示波器配合使用（要求示波器的输入阻抗设置为 $1M\Omega$ ；当选择 50Ω 时，衰减倍数会多衰减一倍），测量被测电路波形；自动保存功能，防止掉电后用户重复操作。探头具备良好的共模噪声抑制能力，输入端具有较高的输入阻抗和较低电容，可以准确高速地测量差分电压信号。可广泛用于开关电源、变频器、电子镇流器、变频家电和其它电气功率装置等的研发、调试或检修工作中。

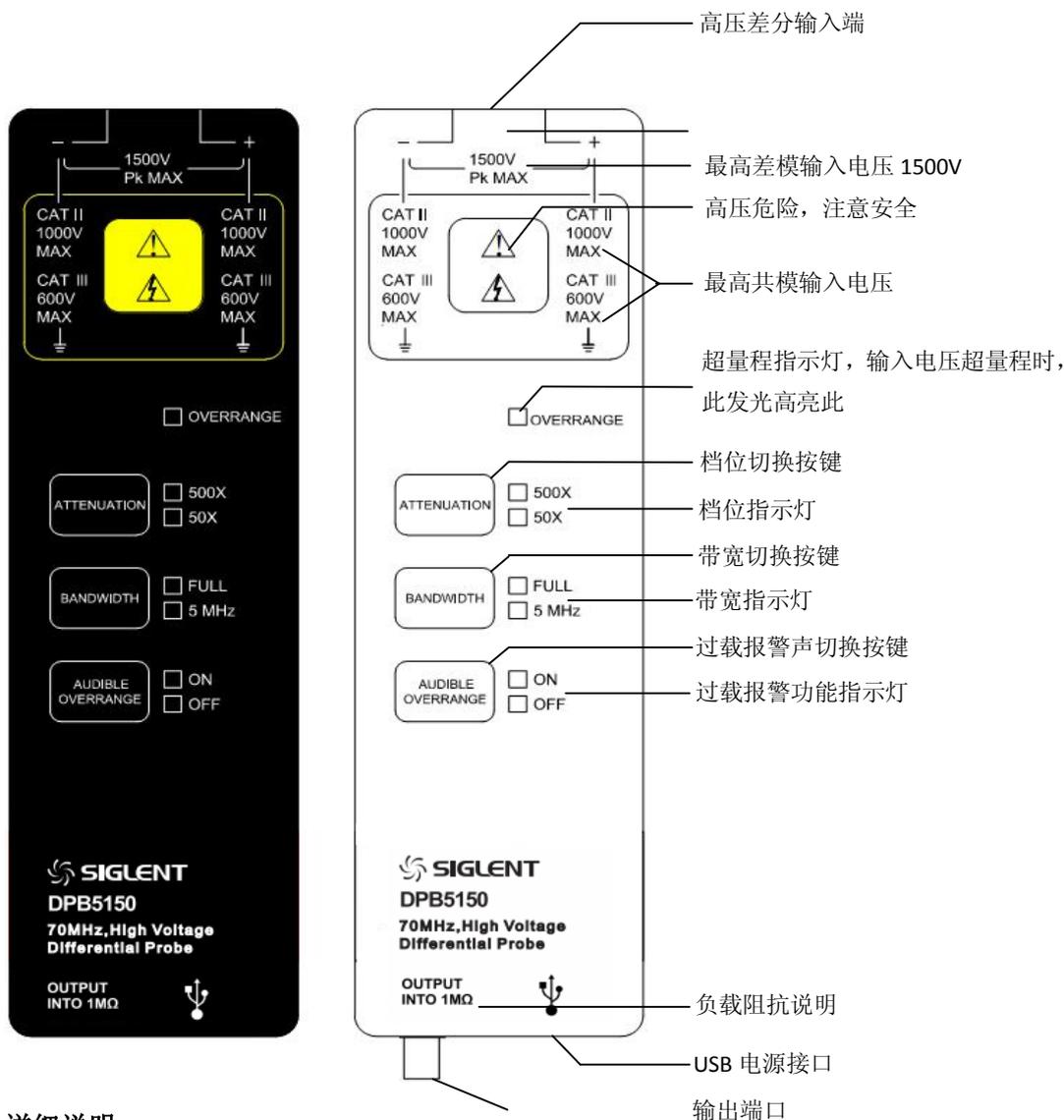
应用

- 浮地电压测量
- 变频器
- 开关电源设计
- 焊接、电镀电源
- 感应加热、电磁炉
- 电机驱动设计
- 电子镇流器设计
- CRT 显示器设计
- 逆变、UPS 电源
- 变频家电
- 电源转换等相关设计
- 电工实验
- 低压电器试验
- 电力电子和电力传动实验等

产品及附件说明

探头主体说明

以 DPB5150 探头主体为例，不同产品，电压、量程、带宽会有所不同



详细说明:

- 1. 输入接口:** 标准的红黑插座。红为正，黑为负，当接反后，输出会反相；配合标配的红黑输入线使用。
- 2. 档位 (ATTENUATION):** 不同档位代表不同量程范围，例如 DPB5150A: 500X 表示最高测量电压为 1500V; 50X 表示最高测量电压为 150V; DPB5700A: 1000X 表示最高测量电压为 7000V; 100X 表示最高测量电压为 700V; 示波器衰减倍数应该根据探头的档位选择做相应设置。

3. **带宽(BANDWIDTH)**: 该系列产品具有带宽选择功能, 默认为产品的满带宽(FULL), 当测量低频信号, 防止高频信号的干扰, 可选择 5MHz 带宽限制功能。
4. **过载报警功能(AUDIBLE OVERRANGE)**: 测量范围超过量程时, 会发生声光报警, 该功能控制是否打开蜂鸣器报警功能, ON 为打开声音报警; OFF 为关闭声音报警。
5. **输出接口**: 标配标准的 BNC 输出接口, 可接任何厂家示波器, 要求示波器输入阻抗设置为 $1M\Omega$; 如设置成 50Ω , 会造成输出值衰减为实际值的一半。
6. **电源接口**: 标准的 USB B 型接口, 通过标配的 USB 适配器供电; 也可以通过示波器供电, 使用方便; 也可以通过 USB 移动电源供电, 方便野外测试。
7. **出厂设置**: 出厂设置默认为高衰减倍数档位、选择 FULL 带宽、打开声音报警功能。产品具有自动记忆功能, 自动保存关机前状态。

附件说明



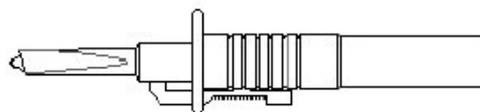
鳄鱼夹(CK-261 红黑 1 对)



鳄鱼夹(CK-262 红黑 1 对)



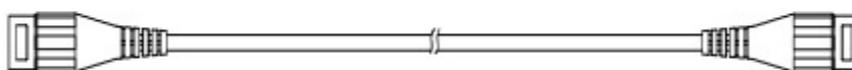
活塞探夹 (CK-281 红黑 1 对)



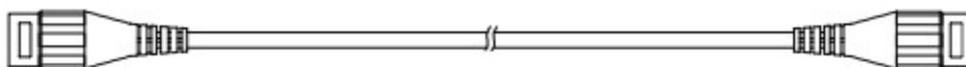
测试勾(CK-284 红黑一对)



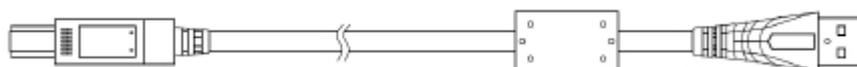
差分输入线(CK-28 红黑 1 对)



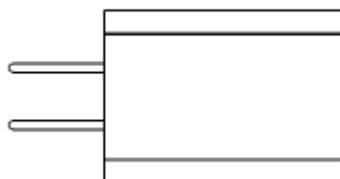
同轴电缆输出线(CK-310)



同轴电缆输出线(CK-320)



USB 线 (CK-315 AM-BM, 1.5 米)



电源适配器(CK-605) USB 5V/1A

产品标配附件说明

| 型号 | DPB5150 | DPB5150A | DPB5700 | DPB5700A |
|-----------------|------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 鳄鱼夹(CK-261) | CATIII 1000V CATIV 600V | CATIII 1000V CATIV 600V | --- | --- |
| 鳄鱼夹(CK-262) | --- | --- | CATIII 1000V CATIV 600V | CATIII 1000V CATIV 600V |
| 活塞探夹 (CK-281) | CATIII 1000V | CATIII 1000V | CATIII 1000V | CATIII 1000V |
| 活塞探夹 (CK-284) | CATIII 1000V | CATIII 1000V | CATIII 1000V | CATIII 1000V |
| 差分输入线(CK-28) | 10A CATIII 1000V | 10A CATIII 1000V | 10A CATIII 1000V | 10A CATIII 1000V |
| 同轴电缆输出线(CK-310) | 双端 BNC 接口同轴线 长度 1m (产品标配附件) | | | |
| 同轴电缆输出线(CK-320) | 双端 BNC 接口同轴线 长度 1m (非标配件, 用户可定制购买) | | | |
| USB 线 (CK-315) | AM-BM, 1.5 米 | | | |
| 电源适配器 (CK-605) | USB 5V/1A | | | |

注：以上表格中“—”表示非该型号的配件。

产品电气规格

| 型号 | DPB5150 | DPB5150A | DPB5700 | DPB5700A | |
|-----------------------------------|----------------------------|-----------|------------------------------|-----------|--------|
| 带宽 (-3dB) | DC-70MHz | DC-100MHz | DC-70MHz | DC-100MHz | |
| 上升时间 | ≤5ns | ≤3.5ns | ≤5ns | ≤3.5ns | |
| 精度 | ±2% | ±2% | ±2% | ±2% | |
| 量程选择 (衰减比) | 50X/500X | | 100X/1000X | | |
| 最大差分测量电压 (DC + Peak AC) | 50X: 150V 500X: 1500V | | 100X: 700V 1000X: 7000V | | |
| 最大共模输入电压 (输入 端对地电压 V_{rms}) | 600V CATIII 1000V CATII | | 1000V CATIII 2300V CATII | | |
| 输入阻抗 | 单端对地 | 5MΩ | 5MΩ | 20MΩ | 20MΩ |
| | 两输入端 | 10MΩ | 10MΩ | 40MΩ | 40MΩ |
| 输入电容 | 单端对地 | <4pF | <4pF | <5pF | <5pF |
| | 两输入端 | <2pF | <2pF | <2.5pF | <2.5pF |
| CMRR | DC | >80dB | >80dB | >80dB | >80dB |
| | 100kHz | >60dB | >60dB | >60dB | >60dB |
| | 1MHz | >50dB | >50dB | >50dB | >50dB |
| 噪声 (V_{rms}) | 50X: <50mV 500X: <50mV | | 100X: <200mV 1000X: <1.2V | | |
| 延时时间(1 米输出线) | 18ns±1ns | | 18ns±1ns | | |
| 带宽限制(5MHz) | ≥-3dB@5MHz | | ≥-3dB@5MHz | | |
| 过载指示电压阈值 | 50X: ≥150V 500X: ≥1500V | | 100X: ≥700V 1000X: ≥7000V | | |
| 过载指示灯(红灯) | 有 | | | | |
| 过载报警声 | 有 (可选择关闭) | | | | |
| 自动保存功能 | 有 | | | | |
| 偏置可调功能 | 有 (进入测试模式下调整) | | | | |
| 终端负载要求 | 1MΩ | | | | |
| 电源 | USB 5V/1A 适配器 | | | | |

机械规格

| 型号 | | DPB5150 | DPB5150A | DPB5700 | DPB5700A |
|-------------|--------|----------------|----------|---------|----------|
| 差分输入线 | CK-28 | 约 28 cm | | | |
| 输出线 | CK-310 | 约 1 m | | | |
| | CK-320 | 约 2 m | | | |
| 鳄鱼夹 CK-261 | | 约 85*40*17 mm | | | |
| 鳄鱼夹 CK-261 | | 约 106*43*16 mm | | | |
| 活塞探夹 CK-281 | | 约 152*50*13 mm | | | |
| 测试勾 CK-284 | | 约 121*23*23 mm | | | |
| 探头主体尺寸 | | 195*65*28 mm | | | |
| 探头重量 | | 约 188 g | | 约 190 g | |

环境特性

| 型号 | DPB5150 | DPB5150A | DPB5700 | DPB5700A |
|--------|---------|----------|---------|----------|
| 工作温度 | 0~50℃ | | | |
| 存储温度 | -30~70℃ | | | |
| 工作湿度 | ≤85%RH | | | |
| 存储湿度 | ≤90%RH | | | |
| 工作海拔高度 | 3000m | | | |
| 存储海拔高度 | 12000m | | | |

操作方法

- 1) 测试前应估计被测电压幅值，若超过电压量程，可能会损坏探头，不可使用。
- 2) 输入线和输出线连接好探头；探头与示波器或者其它测量仪器连接。
- 3) 电源适配器接入电压探头，绿色电源指示灯亮。根据测量电压，探头选择合适的量程；当测量电压超过量程时，过载指示灯会亮，且有报警声，报警声也可以手动选择关闭。
- 4) 根据探头的量程设置好示波器或者其它测量仪器的衰减比例；根据被测电压的大小，调整好示波器的灵敏度。
- 5) 根据需要连接探头夹具，连接被测对象开始测量。测试时，探头主体应尽量远离高压脉冲电路以减小对探头的干扰。
- 6) 测试完毕后，关闭探头电源，先将两个输入端与被测点断开，再将输出 BNC 插头从示波器上拔下。

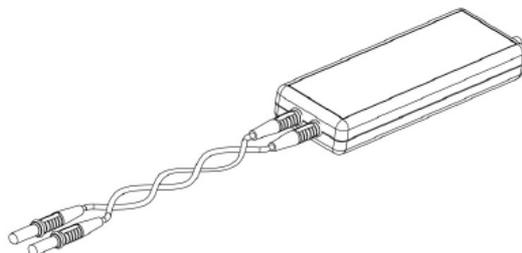
测试模式（偏置设置）

用户可以进入测试模式，根据需要调整偏置，探头使用年限久后，可能产生失调问题，开机后不在零位，调整方法如下：

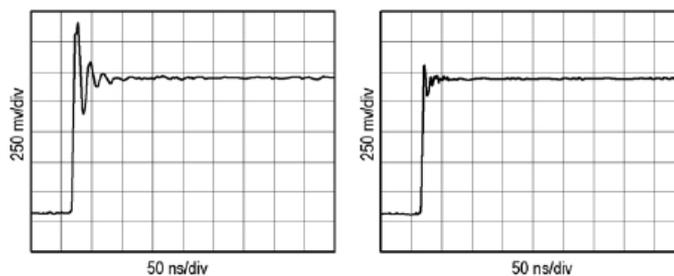
- ①先按住   这两个按键，输入端口短路。
- ②插上电源开机，开机后会进入测试模式，过载指示灯会亮，松开两个按键。
- ③该状态下进入高衰减倍数偏置调整，按下  按键，偏置递增；
按下  按键，偏置递减。
- ④调整后，按下  按键，切换到低衰减倍数档位偏置调整，
按下  按键，偏置递增；按下  按键，偏置递减。
- ⑤调整后，按下  按键，退出测试模式，偏置调整结束，过载指示灯灭，进入正常工作模式。

使用注意事项

- 1) 在测量时应尽量使输入线缠绕，这样可以更好的消除噪声，提高高频响应的能力。缠绕方式如下图所示：



- 2) 在测量时应尽量不要延长输入线，否则会引入更多的噪声。如果必须要额外加长输入线，则应保证延长线的长度相同，而且输入频率不超过 10MHz，如果超过 10MHz 输出会有一些的误差。如下图所示：



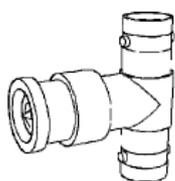
左图为添加延长线后的波形，

右图为没有添加延长线的波形

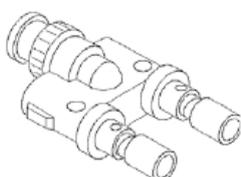
性能验证

下面的测试步骤是为了验证产品的电气特性，测试设备要求如下：

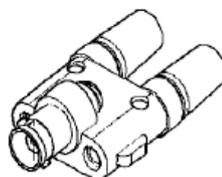
| 设备 | 最低要求 | 用途 |
|-----------|---|-------------------|
| 示波器 | 带宽 $\geq 100\text{MHz}$;精度 $\leq 1.5\%$ 如: 泰克 MSO/DSO4000 | 显示探头的输出 |
| 标准信号发生器: | 幅值精度 $\leq 0.75\%$; 上升时间 $\leq 3\text{ns}$ 如:FLUKE/WAVETEK 9100 | 测试带宽; 交流精度; 共模抑制比 |
| 数字万用表 | 不低于六位半精度 如: KEITHLEY 2000 | 测试直流精度 |
| 绝缘活塞电夹 | 产品附件有提供 | 测试用夹具 |
| BNC 转接头 1 | BNC 公头转双母头如图一 | 测试转接 |
| BNC 转接头 2 | BNC 公头转双接线柱如图二 | 测试转接 |
| BNC 转接头 3 | BNC 母头转双接线柱如图三 | 测试转接 |
| 负载终端 | BNC 公头转 50 欧姆负载如图四 | 信号源负载 |



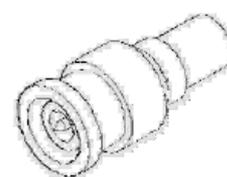
图一 BNC 公头转双母头



图二 BNC 公头转双接线柱



图三 BNC 母头转双接线柱



图四 BNC 公头转 50 Ω 负载

安装

- 1) 接电源适配器到电压探头，电压探头绿色指示灯亮，为保证精度，开机 20 分后测试探头指标。
- 2) 拧去 BNC 公头转双接线柱的红黑塑胶盖。

DC 精度

- 1) 探头输出端接 BNC 母头转双接线柱，数字万用表的两个输入端插入接线柱孔。
- 2) 探头输入端连接绝缘活塞电夹，然后连接校正仪的输出端且信号发生器输出关闭，红色电夹接正极，黑色电夹接负极。
- 3) 探头的衰减倍数设置在第一个档位。
- 4) 参照下表，设置信号源的输出值。
- 5) 使能信号的输出，观察并记录该档位的输出电压。
- 6) 关闭信号源的输出。
- 7) 探头的衰减倍数切换到第二个档位。
- 8) 重复步骤 4~6，计算结果是否在精度范围内。

| 型号 | 衰减比例 | 信号源输出电压 | 探头期望输出电压 | 探头实际输出电压 |
|------------|-------|---------|-----------------|----------|
| DPB5150(A) | 50X | 5V | 100mV \pm 2mV | |
| | 500X | 50V | 100mV \pm 2mV | |
| DPB5700(A) | 100X | 10V | 100mV \pm 2mV | |
| | 1000X | 100V | 100mV \pm 2mV | |

上升时间

- 1) BNC 公头转双母头（如图一所示），一端接 50 欧姆负载，一端接图二所示的 BNC 公头转双接线柱。公头接标准信号发生器且信号发生器输出关闭。
- 2) 探头的输出端接示波，衰减倍数设置在第一个档位。
- 3) 设置标准信号发生器参数,参考下表。
- 4) 使能信号源输出，并记录上升时间值。
- 5) 关闭信号源输出。
- 6) 探头的衰减倍数切换到第二个档位。
- 7) 重复步骤 3~5，计算是否在范围内。

| 型号 | 衰减比例 | 信号源电压，频率设置 | 探头期望上升时间 | 探头实际上升时间 |
|----------|-------|---------------|----------|----------|
| DPB5150 | 50X | 20Vpp, 70MHz | ≤5ns | |
| | 500X | 20Vpp, 70MHz | ≤5ns | |
| DPB5150A | 50X | 20Vpp, 100MHz | ≤3.5ns | |
| | 500X | 20Vpp, 100MHz | ≤3.5ns | |
| DPB5700 | 100X | 20Vpp, 70MHz | ≤5ns | |
| | 1000X | 20Vpp, 70MHz | ≤5ns | |
| DPB5700 | 100X | 20Vpp, 100MHz | ≤3.5ns | |
| | 1000X | 20Vpp, 100MHz | ≤3.5ns | |

DC 共模抑制比(CMRR)

- 1) DP6XXX 系列探头分别设置在低衰减比例档位(10X,50X,100X)。
- 2) 信号源设置 500V 直流电压，此时电压输出关闭。
- 3) 探头的两个输入端接 500V 电压。
- 4) 探头输出接 BNC 母头转双接线柱（如图三所示），插入数字万用表的两个输入端。
- 5) 使能信号源输出，分别记录电压输出值，核对下表，计算是否在范围内。
- 6) 测试结束后关闭校准器

| 型号 | 衰减比例 | 探头期望输出电压 | 探头实际输出电压 |
|------------|------|----------|----------|
| DPB5150(A) | 50X | ≤1mV | |
| DPB5700(A) | 100X | ≤1mV | |

注意：测试过程中使用 500V 高压，注意人身安全；为了减小电压波动，一定要在所有的连线完成后再使校正仪输出 500V 电压。

DPB4080 差分探头

DPB4080 简要说明

| 型号 | 最大输入差动电压 | 带宽 | 衰减比 |
|---------|----------|-------|----------|
| DPB4080 | 800V | 50MHz | 10X/100X |

概述

DPB4080 有源差分探头提供一个安全的仪器给所有的示波器使用，它可以转换由高输入的差动电压 ($\leq 800\text{Vpk}$) 进入一个低电压 ($\leq 8\text{V}$)，并且显示波形在示波器上，使用频率高达 40MHz，非常适合大电力测试、研发、维修使用。

差分探头输出标示是设计在操作示波器 $1\text{M}\Omega$ 的输入阻抗的相对衰减量，当使用 50Ω 匹配器进衰减量刚好为 2 倍量。

DPB4080 差分探头，也建议选购本公司生产的 PL-10 阻抗转换器，可以延伸差分探头的应用范围-可以在电表上观测更精确的实际测量电压值 (示波器精确度为 1%，数字电表约精准 10 倍)。

规格

- (1) 带宽：
DC-50MHz
- (2) 衰减：x100,x10
- (3) 精确度：+/-1%
- (4) 输入电压范围(DC+AC PEAK TO PEAK)
 $\leq \pm 80\text{V}$ for x10, (约 30V RMS 或 DC); $\leq \pm 800\text{V}$ for x100, (约 290V RMS 或 DC)
- (5) 允许最高输入电压：
最高差动电压：800V(DC+AC PEAK TO PEAK)
输入端及接地端间最高电压：800V RMS
- (6) 输入阻抗：
差动：54M Ω /1.2pF
单端到接地端间的输入阻抗：27M Ω /2.3pF
- (7) 输出电压： $\leq \pm 8\text{V}$
- (8) 输出阻抗：50 Ω
- (9) 上升时间：
7ns for x100 14ns for x10
- (10) 噪声抑制率：
60Hz: >80dB; 100Hz: >60dB; 1MHz: >50dB
- (11) 指定外接 9V DC 电源
- (12) 耗电：最大耗电量 35mA(0.4 瓦特)



操作环境及状况

| | 一般状态 | 工作中 | 存储 |
|----|----------|-------------|-------------|
| 温度 | +20℃~30℃ | 0℃~50℃ | -30℃~70℃ |
| 湿度 | ≤70%RH | 10%RH~85%RH | 10%RH~90%RH |

(1) 尺寸及重量: 240*80*30mm; 500g

(2) 电子安规规范 IEC 1010-1

双绝缘

安装类目III

污染程度 2

相关电压或最大接地: 6500V RMS

CE: EN50081-1 及 50082-1

(3) 请在室内使用。

操作程序

将 BP-250 与 DPB4080 的输出端连接, 并与示波器连结。

如有需要先调整示波器上的垂直开关。

将示波器上的衰减率及垂直开关调整到一致的位置, 如下表。

注意: 电源必须打开。

| | | |
|-------------------|-------|------|
| 衰减 | X100 | X10 |
| 输入电压 (DC+AC Peak) | ±800V | ±80V |

保养及维护

- 1) 保持探头的清洁干燥。
- 2) 若需清洁，可用柔软干布擦拭，不可使用化学药剂清洁。
- 3) 不使用探头时，请将其放入所配包装内，置于阴凉、洁净和干燥处。
- 4) 运输探头时，务必放入本公司所配包装内，可起防震作用
- 5) 不可用力拽拉输入线和输出线，避免过度扭曲、折弯或打结。

订购方式

如有需要可与我公司或公司经销商联系，或者登录公司网址进行查询。

联系方式

地址：深圳市宝安区 68 区留仙三路安通达工业区 4 栋 3 楼

服务热线：400-878-0807

E-mail: support@siglent.com

<http://www.siglent.com>



2 7 7 4 0 1 0 1 8 2