

高压差分探头 DP6000D 系列

DP6070D 700V_{pk}/500MHz

DP6150D 1500V_{pk}/500MHz

DP6350D 3500V_{pk}/500MHz

DP6700D 7000V_{pk}/500MHz



深圳市优测科技有限公司



400-966-8117



扫码关注优测公众号



扫码关注京东店铺



扫码关注优测企业店

电话：0755-21018117

微信：173 0194 7517

QQ：370 195 666

邮箱：ut@utestek.com

网址：www.utestek.com

前言

首先，感谢您购买该产品，这份产品使用说明书，是关于该产品的功能、使用方法、操作注意事项等方面的介绍。使用前，请仔细阅读说明书，正确使用。阅读完后请好好保存。说明书中，注释将用以下的符号进行区分。



该符号表示对人体和机器有危害，必须参照说明书操作。

警告

在错误操作的情况下，用户有受伤的威胁，为避免此类危险，记载了相关的注意事项。

注意

错误操作时，用户有受轻伤和物质损害的可能，为避免此类情况，记载的注意事项。

Note

记载着使用该机器时的重要说明。

为安全使用本机器，必须严格遵守以下安全注意事项。如果不按照该说明书使用的话，有可能会损害机器的保护功能。此外，违反注意事项进行操作产生的人身安全问题，本公司概不负责。



- 请小心注意触电危险，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。
- 被测电路接入探头之前，确保先关闭被测电路。
- 测量结束后，先关闭电路，再取走探头。
- 探头 BNC 输出线连接示波器或者其它设备时，确保 BNC 端子可靠接地。
- 使用之前，请检查探头外皮是否有破损，若出现破损情况，请停止使用！
- 选择本产品标配的适配器供电。

DP6000D 系列简要说明

| 型号 | 最大输入差动电压 | 带宽 | 衰减比 |
|---------|----------|--------|------------|
| DP6070D | 700V | 500MHz | 20X/200X |
| DP6150D | 1500V | 500MHz | 100X/1000X |
| DP6350D | 3500V | 500MHz | 200X/2000X |
| DP6700D | 7000V | 500MHz | 200X/2000X |

1. 概 述

DP6000D 系列高压差分探头是具有浮地测量功能的高压差分探头。其带宽高达 500MHz，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。探头长期使用后若出现失调现象，用户可进入测试模式，调整偏置，实现归零。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（要求示波器输入阻抗设置为 50Ω （建议首选使用示波器内部 50Ω ），或者接标配的贯通式 50Ω 负载，示波器输入阻抗设置成 $1M\Omega$ ）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。

2. 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

3. 产品及附件说明

■ 探头主体说明

以 DP6150D 为例，不同产品，电压、量程、会有所不同



详细说明：

- ✧ **输入线：**长度约 28cm，连接探夹后测量电压信号，也可以连接延长线（约 1 米）增加输入线长度，使用延长线时，要求被测信号频率在 5MHz 以下。
- ✧ **档位（ATTENUATION）：**不同档位代表不同量程范围，例如 DP6150D：1000X 表示最高测量电压为 1500V；100X 表示最高测量电压为 150V；DP6700D：2000X 表示最高测量电压为 7000V；200X 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。
- ✧ **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。
- ✧ **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。
- ✧ **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 50Ω（建议首选使用示波器内部 50Ω），或者接标配的贯通式 50Ω 负载，示波器输入阻抗设置成 1MΩ；
- ✧ **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。
- ✧ **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。

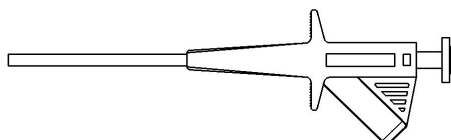
■ 附件说明



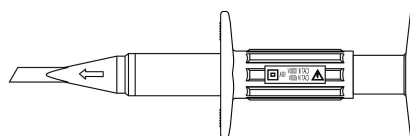
鳄鱼夹(CK-261 红黑 1 对)



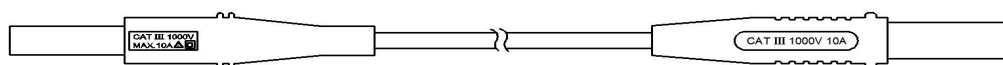
鳄鱼夹(CK-262 红黑 1 对)



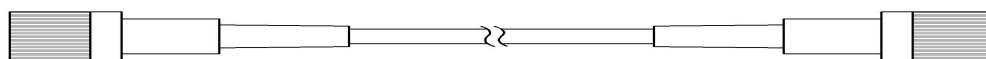
活塞探夹 (CK-281 红黑 1 对)



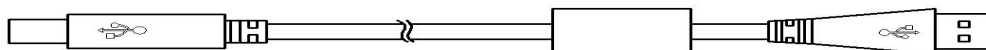
测试勾(CK-284A 红黑一对)



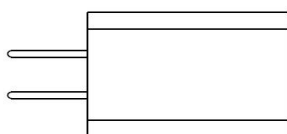
输入延长线(CK-301 红黑 1 对)



同轴电缆输出线(CK-310)



USB 线 (CK-315 AM-BM, 1.5 米)



电源适配器(CK-605) USB 5V/2A



贯通式 50Ω负载 (CK-50)



香蕉头母座 (CK-293)

产品标配附件说明:

| 型号 | DP6070D | DP6150D | DP6350D | DP6700D |
|-------------------|----------------------------|---------|---------|----------------------------|
| 鳄鱼夹(CK-261) | CATIII 1000V CATIV 600V | | | -- |
| 鳄鱼夹(CK-262) | -- | | | CATIII 1000V CATIV 600V |
| 活塞探夹 (CK-281) | CATIII 1000V | | | |
| 测试勾(CK-284A) | CATIII 1000V | | | |
| 输入延长线(CK-301) | CATIII 1000V | | | |
| 同轴电缆输出线(CK-310) | 双端 BNC 接口同轴线 长度 1m | | | |
| 香蕉头母座(CK-293) | Φ 4mm | | | |
| USB 线 (CK-315) | AM-BM, 1.5 米 | | | |
| 电源适配器(CK-605) | USB 5V/2A | | | |
| 贯通式 50Ω负载 (CK-50) | 50Ω 1W | | | |

注：以上表格中“--”表示非该型号的配件

4. 电气规格

| 型 号 | | DP6070D | | DP6150D | | DP6350D | | DP6700D | |
|----------------------------|---------------|--|---------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|---------|
| 带宽（-3dB） | | 500MHz | | | | | | | |
| 上升时间 | | ≤700ps | | | | | | | |
| 精度 | | ± 2% | | | | | | | |
| 量程选择（衰减比） | | 20X/200X | | 100X/1000X | | 200X/2000X | | 200X/2000X | |
| 最大差分测量电压 （DC + Peak AC） | | 20X | ± 70V | 100X | ± 150V | 200X | ± 350V | 200X | ± 700V |
| | | 200X | ± 700V | 1000X | ± 1500V | 2000X | ± 3500V | 2000X | ± 7000V |
| 共模电压（DC + Peak AC） | | ± 700V | | ± 1500V | | ± 3500V | | ± 7000V | |
| 最大差模电压 VS 频率曲线 | | 参考图 1 | | 参考图 2 | | 参考图 3 | | 参考图 4 | |
| 最大输入对地电压（Vrms） | | 450V CATII 600V CATI | | 600V CATIII 1000V CATII | | 600V CATIII 1000V CATII | | 1000V CATIII 2300V CATI | |
| 输入阻抗 | 单端对地 | 2. 5M Ω | | 5M Ω | | 5M Ω | | 20M Ω | |
| | 两输入端 | 5M Ω | | 10M Ω | | 10M Ω | | 40M Ω | |
| 输入电容 | 单端对地 | < 4pF | | < 4pF | | < 4pF | | < 5pF | |
| | 两输入端 | < 2pF | | < 2pF | | < 2pF | | < 2. 5pF | |
| CMRR | DC | > 80dB | | > 80dB | | > 80dB | | > 80dB | |
| | 100kHz | > 60dB | | > 60dB | | > 60dB | | > 60dB | |
| | 1MHz | > 50dB | | > 50dB | | > 50dB | | > 50dB | |
| 噪声（Vrms） | | 20X | < 90mV | 100X | < 200mV | 200X | < 350mV | 200X | < 625mV |
| | | 200X | < 130mV | 1000X | < 420mV | 2000X | < 730mV | 2000X | < 1V |
| 过载指示电压阈值 | | 20X | ≥ 70V | 100X | ≥ 150V | 200X | ≥ 350V | 200X | ≥ 700V |
| | | 200X | ≥ 700V | 1000X | ≥ 1500V | 2000X | ≥ 3500V | 2000X | ≥ 7000V |
| 延时时间 | 探头主机 | 20X | 5. 6ns | 100X | 5. 5ns | 200X | 5. 3ns | 200X | 5. 6ns |
| | | 200X | 4. 9ns | 1000X | 4. 5ns | 2000X | 4. 5ns | 2000X | 4. 6ns |
| | BNC 线 （1m） | 5ns | | | | | | | |
| 带宽限制（5MHz） | | ≥ -3dB@5MHz | | | | | | | |
| 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 | | 50 Ω | | | | | | | |
| 电源 | | USB 5V/2A 适配器 | | | | | | | |
| 安全符合标准 | | EN61010-1： 2010 | | | | | | | |
| EMC 符合标准 | | EN61326-1:2013 EN61000-3-2:2006+A1:2009+A2:2009 EN61000-3-3:2013 | | | | | | | |

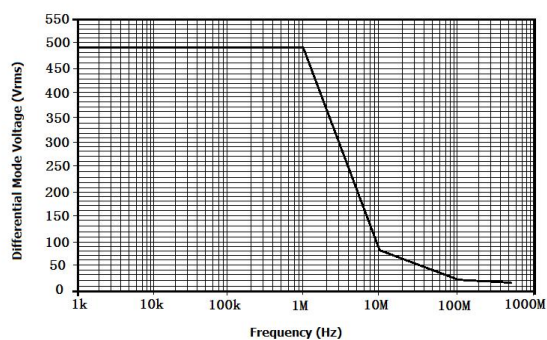


图 1 DP6070D 最大差模电压 VS 频率

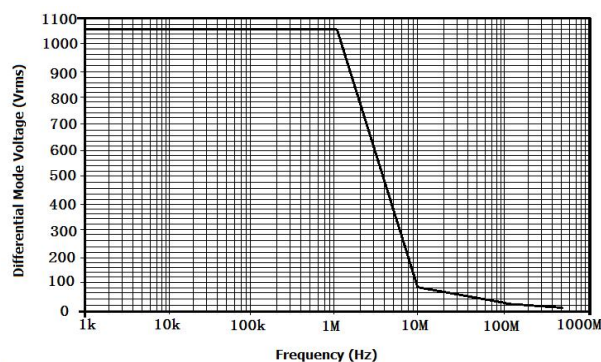


图 2 DP6150D 最大差模电压 VS 频率

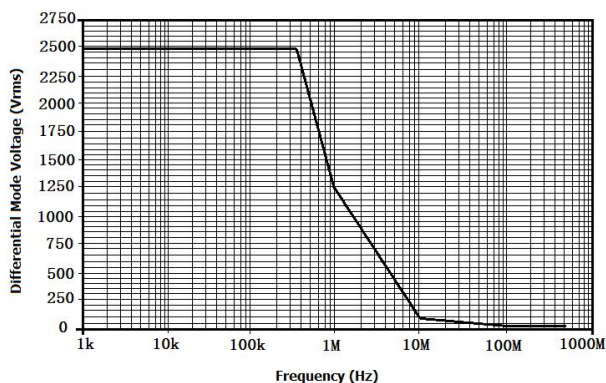


图 3 DP6350D 最大差模电压 VS 频率

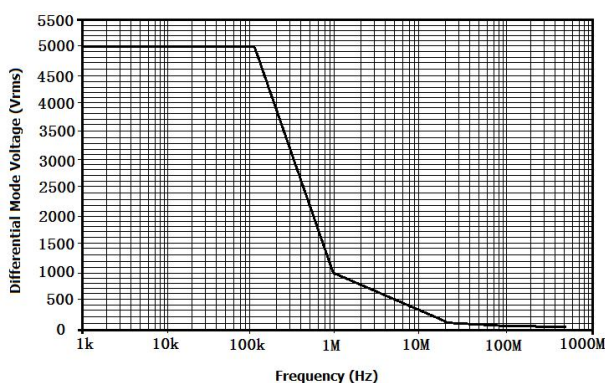


图 4 DP6700D 最大差模电压 VS 频率

5. 机械规格

| 型 号 | 参 数 |
|-----------------|-----------------|
| 差分输入线 | 28cm |
| 输入延长线(CK-301) | 1m |
| BNC 输出线(CK-310) | 1m |
| 鳄鱼夹(CK-261) | 85*40*17mm |
| 鳄鱼夹(CK-262) | 106*43*16mm |
| 活塞探夹(CK-281) | 152*50*13mm |
| 测试勾 (CK-284A) | 121*37*20mm |
| 香蕉头母座(CK-293) | Φ 4mm, 31*5.5mm |
| 探头主体尺寸 | 195*58*25mm |
| 探头重量 | 250g |

6. 环境特性

| 型 号 | 参 数 |
|--------|----------|
| 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 |

7. 操作步骤

- ✧ 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，造成产品损坏。
- ✧ 输入线和输出线连接好探头；探头与示波器或其它测量仪器连接。
- ✧ 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。
- ✧ 根据探头的量程设置好示波器或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。
- ✧ 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。
- ✧ 测试完毕后，先关闭被测电路电源，再关闭探头电源，将两个输入端与被测点断开，输出 BNC 插头从示波器上拔下。

8. 测试模式（偏置设置）

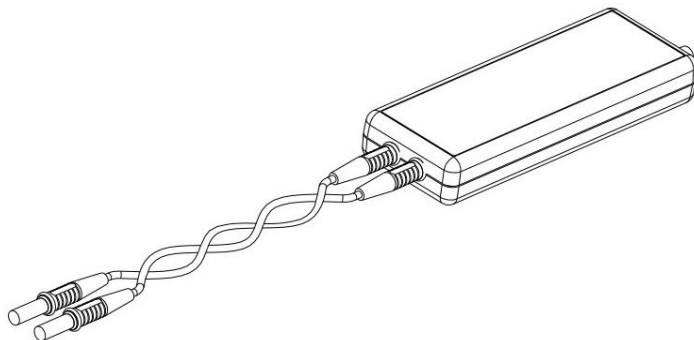
用户可以进入测试模式，根据需要调整偏置，探头使用年限久后，可能产生失调问题，开机后不在零位，调整方法如下：

- ✧ 按住 **ATTENUATION** **BANDWIDTH** 这两个按键，输入端口短路。
- ✧ 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。
- ✧ 该状态下进入高衰减倍数偏置调整，按下 **ATTENUATION** 按键，偏置递增；按下 **BANDWIDTH** 按键；偏置递减。
- ✧ 调整后，按下 **AUDIBLE OVERRANGE** 按键，切换到低衰减倍数档位偏置调整，按下 **ATTENUATION** 按键，偏置递增；按下 **BANDWIDTH** 按键；偏置递减。
- ✧ 调整后，按下 **AUDIBLE OVERRANGE** 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。

9. 使用注意事项：

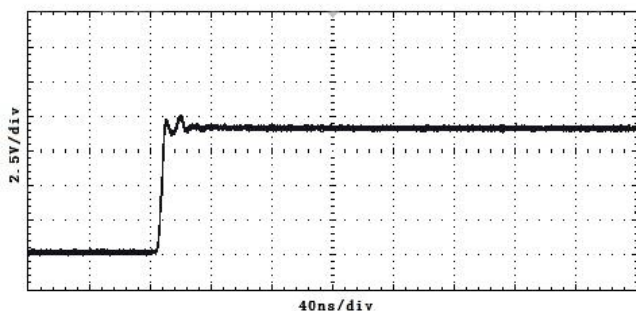
Note

- ✧ 在测量时应尽量使输入线缠绕，这样可以更好的消除引线电感和外界噪声，提高高频响应和抗干扰的能力。缠绕方式如下图所示：

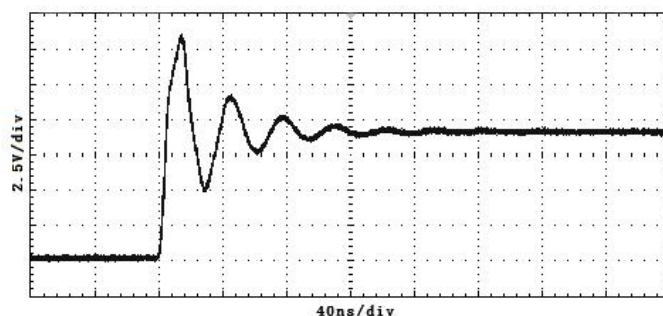


- ✧ 在测量时应尽量不要延长输入线，否则会引入更多的噪声。如果必须要额外加长输

入线，则应保证延长线的长度相同，而且输入频率不超过 5MHz，如果超过 5MHz 输出会有一定的误差。如下图所示：



未添加输入延长线的波形

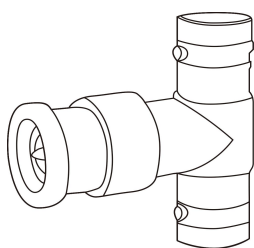


添加输入延长线(CK-301)的波形

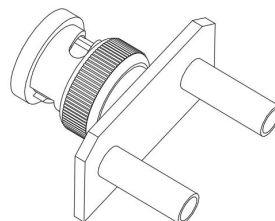
10. 性能验证

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：

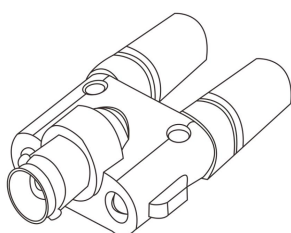
| 设 备 | 最低要求 | 用 途 |
|-----------------|--|---------------------|
| 示波器 | 带宽 $\geq 500\text{MHz}$ ；精度 $\leq 1.5\%$ | 显示探头的输出 |
| 标准信号发生器； 校正仪 | 幅值精度 $\leq 0.75\%$ ；上升时间 $\leq 700\text{ps}$ 如：FLUKE/WAVETEK 9100 | 测试带宽；交流精度； 共模抑制比 |
| 数字万用表 | 不低于六位半精度 如：KEITHLEY 2000 | 测试直流精度 |
| 绝缘活塞探夹 | 产品附件有提供 | 测试用夹具 |
| 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 公头转双香蕉头母头 （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 |



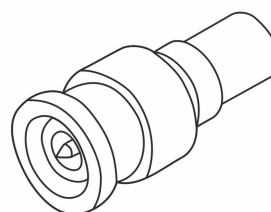
图一 BNC 公头转双母头



图二 BNC 公头转双香蕉头母头



图三 BNC 母头转双接线柱



图四 BNC 公头转 50 欧姆负载

10.1 安装

- ✎ 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。

10.2 DC 精度

- ✧ 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。
- ✧ 探头输入端连接绝缘活塞探夹，然后连接校正仪的输出端且信号发生器输出关闭，红色探夹接正极，黑色探夹接负极。
- ✧ 探头的衰减倍数设置在第一个档位。
- ✧ 参照下表，设置信号源的输出值。
- ✧ 使能信号的输出，观察并记录该档位的输出电压。
- ✧ 关闭信号源的输出。
- ✧ 探头的衰减倍数切换到第二个档位。
- ✧ 重复步骤 4~6，计算结果是否在精度范围内。

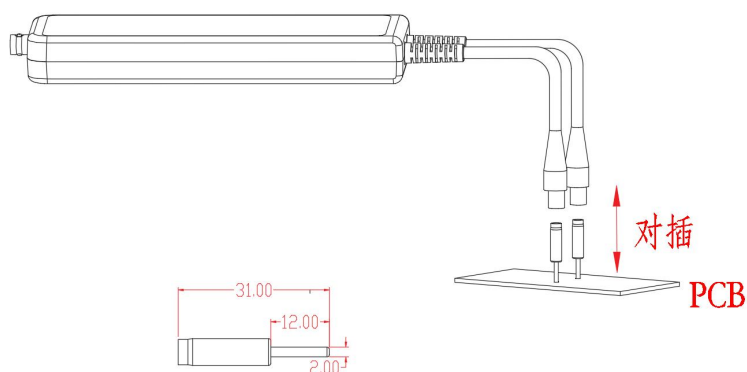
| 型 号 | 衰减比例 | 信号源输出电压 | 探头期望输出电压 | 探头实际输出电压 |
|---------|-------|---------|-------------|----------|
| DP6070D | 20X | 2V | 100mV ± 2mV | |
| | 200X | 20V | 100mV ± 2mV | |
| DP6150D | 100X | 10V | 100mV ± 2mV | |
| | 1000X | 100V | 100mV ± 2mV | |
| DP6350D | 200X | 20V | 100mV ± 2mV | |
| | 2000X | 200V | 100mV ± 2mV | |
| DP6700D | 200X | 20V | 100mV ± 2mV | |
| | 2000X | 200V | 100mV ± 2mV | |

10.3 上升时间

- ✎ 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 公头转双香蕉头母头。公头接标准信号发生器且信号发生器输出关闭。
- ✎ 探头的输出端接示波，衰减倍数设置在第一个档位。
- ✎ 设置标准信号发生器参数，参考下表。
- ✎ 使能信号源输出，并记录上升时间值。
- ✎ 关闭信号源输出。
- ✎ 探头的衰减倍数切换到第二个档位。
- ✎ 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 |
|---------|-------|---------------|---------------------|----------|
| DP6070D | 20X | 20Vp-p 500MHz | $\leq 700\text{ps}$ | |
| | 200X | | | |
| DP6150D | 100X | | | |
| | 1000X | | | |
| DP6350D | 200X | | | |
| | 2000X | | | |
| DP6700D | 200X | | | |
| | 2000X | | | |

注意：为了达到最大带宽同时减少波形振荡，必须使用香蕉头母座。用户可以把蕉头母座焊在 PCB 板上；也可以焊在被测 MOSFET 的管脚上。如下图所示：



10.4 DC 共模抑制比 (CMRR)

- ✧ DP6000D 系列探头分别设置在低衰减比例档位 (20X, 100X, 200X)。
- ✧ 信号源设置 500V 直流电压，此时电压输出关闭。
- ✧ 探头的两个输入端接 500V 电压。
- ✧ 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。
- ✧ 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。
- ✧ 测试结束后关闭校正仪。

| 型 号 | 衰减比例 | 探头期望输出电压 | 探头实际输出电压 |
|---------|------|-------------------|----------|
| DP6070D | 20X | $\leq 1\text{mV}$ | |
| DP6150D | 100X | $\leq 1\text{mV}$ | |
| DP6350D | 200X | $\leq 1\text{mV}$ | |
| DP6700D | 200X | $\leq 1\text{mV}$ | |

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。

11. 保养及维护

- ✎ 保持探头的清洁干燥。
- ✎ 若需清洁，可用柔软干布擦拭，不可使用化学药剂清洁。
- ✎ 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。
- ✎ 运输探头时，务必放入本公司所配的保护套内，可起防震作用
- ✎ 不可用力拽拉输入线和输出线，避免过度扭曲、折弯或打结。

12. 保修

参照保修卡说明。

13. 装箱单

| 装 箱 单 | | | | |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|
| 名 称 | DP6070D | DP6150D | DP6350D | DP6700D |
| 电压探头本体 | 1 个 | 1 个 | 1 个 | 1 个 |
| USB 5V/2A 适配器 (CK-605) | 1 个 | 1 个 | 1 个 | 1 个 |
| 鳄鱼夹 (CK-261) | 1 对 | 1 对 | 1 对 | -- |
| 鳄鱼夹 (CK-262) | -- | -- | -- | 1 对 |
| 贯通式 50Ω负载 (CK-50) | 1 个 | 1 个 | 1 个 | 1 个 |
| 绝缘活塞探夹 (CK-281) | 1 对 | 1 对 | 1 对 | 1 对 |
| 测试勾 (CK-284A) | 1 对 | 1 对 | 1 对 | 1 对 |
| 输入延长线 (CK-301) | 1 对 | 1 对 | 1 对 | 1 对 |
| BNC 输出线 (CK-310) | 1 根 | 1 根 | 1 根 | 1 根 |
| 香蕉头母座 (CK-293) | 2 个 | 2 个 | 2 个 | 2 个 |
| USB 连接线 (AM-BM, 1.5 米) | 1 根 | 1 根 | 1 根 | 1 根 |
| 说明书 | 1 本 | 1 本 | 1 本 | 1 本 |
| 保修卡 | 1 个 | 1 个 | 1 个 | 1 个 |
| 检测报告 | 1 份 | 1 份 | 1 份 | 1 份 |

注：以上表格中“--”表示非该型号的配件

