

高压差分探头系列说明书

DP6070 700Vpk/ 70MHz

DP6150 1500Vpk/ 70MHz

DP6150A 1500Vpk/100MHz

DP6150B 1500Vpk/200MHz

DP6280 2800Vpk/100MHz

DP6700 7000Vpk/ 70MHz

DP6700A 7000Vpk/100MHz



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。

DP6000 系列简要说明

型号	最大输入差动电压	带宽	衰减比
DP6070	700V	70MHz	10X/100X
DP6150	1500V	70MHz	50X/500X
DP6150A	1500V	100MHz	50X/500X
DP6150B	1500V	200MHz	50X/500X
DP6280	2800V	100MHz	100X/1000X
DP6700	7000V	70MHz	100X/1000X
DP6700A	7000V	100MHz	100X/1000X

目录

前言.....	1
DP6000 系列简要说明.....	1
概述.....	3
应用.....	3
产品及附件说明.....	4
探头主体说明.....	4
附件说明.....	5
电气规格.....	6
机械规格.....	7
环境特性.....	8
操作步骤.....	8
测试模式（偏置设置）.....	8
使用注意事项.....	9
性能验证.....	10
安装.....	11
DC 精度.....	11
上升时间.....	11
DC 共模抑制比 (CMRR).....	12
测试记录表格.....	13
保养及维护.....	13
保修.....	14
装箱单.....	14

1. 概 述

DP6000 系列高压差分探头是具有浮地测量功能的高压差分探头。其带宽最高达到 200MHz，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，探头长期使用后若出现失调现象，用户可进入该模式，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。

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 DP6150A 为例，不同产品，电压、量程、带宽会有所不同



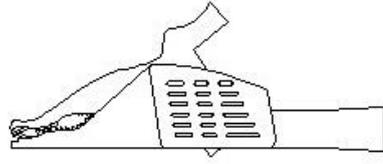
详细说明:

- ✧ **输入线:** 长度约 26cm，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 DP6150A: 500X 表示最高测量电压为 1500V; 50X 表示最高测量电压为 150V; DP6700A: 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。
- ✧ **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 1MΩ; 如设置成 50Ω，会造成输出值衰减为实际值的一半。
- ✧ **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。

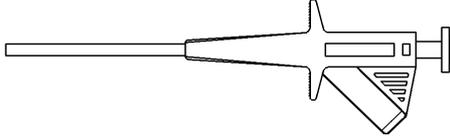
■ 附件说明



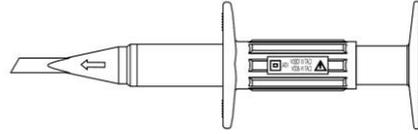
鳄鱼夹(CK-261 红黑 1对)



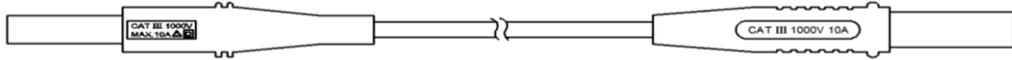
鳄鱼夹(CK-262 红黑 1对)



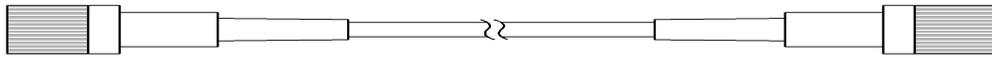
活塞探夹 (CK-281 红黑 1对)



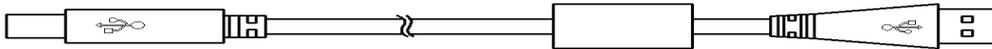
测试勾(CK-284A 红黑一对)



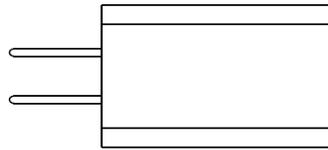
输入延长线(CK-301 红黑 1对)



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/1A

产品标配附件说明:

型号	DP6070	DP6150 (A/B)	DP6280	DP6700 (A)
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			
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

4. 电气规格

型 号		DP6070		DP6150 (A/B)		DP6280		DP6700 (A)	
带宽 (-3dB)		70MHz		DP6150	70MHz	100MHz		DP6700	70MHz
				DP6150A	100MHz			DP6700A	100MHz
				DP6150B	200MHz				
上升时间		≤5ns		DP6150	≤5ns	≤3.5ns		DP6700	≤5ns
				DP6150A	≤3.5ns			DP6700A	≤3.5ns
				DP6150B	≤1.75ns				
精度		±2%		±2%		±2%		±2%	
量程选择(衰减比)		10X/100X		50X/500X		100X/1000X		100X/1000X	
最大差分测量电压 (DC + Peak AC)		10X	±70V	50X	±150V	100X	±280V	100X	±700V
		100X	±700V	500X	±1500V	1000X	±2800V	1000X	±7000V
共模电压(DC + Peak AC)		±700V		±1500V		±2800V		±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 (V _{rms})		450V CATII 600V CATI		600V CATIII 1000V CATII		600V CATIII 1000V CATII		1000V CATIII 2300V CATI	
输入阻抗	单端对地	2.5MΩ		5MΩ		5MΩ		20MΩ	
	两输入端	5MΩ		10MΩ		10MΩ		40MΩ	
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 (V _{rms})		10X	<20mV	50X	<50mV	100X	<100mV	100X	<200mV
		100X	<120mV	500X	<300mV	1000X	<600mV	1000X	<1.2V
过载指示电压阈值		10X	≥70V	50X	≥150V	100X	≥280V	100X	≥700V
		100X	≥700V	500X	≥1500V	1000X	≥2800V	1000X	≥7000V
延时时间	探头主机	9ns							
	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		≥100kΩ							
电源		USB 5V/1A 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							

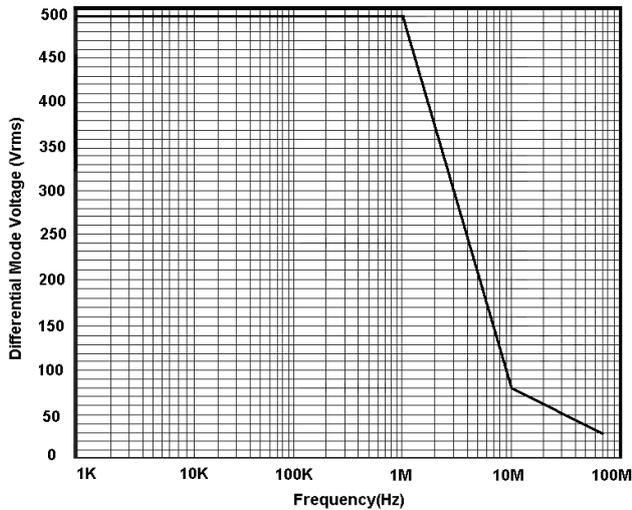


图 1: DP6070 最大差模电压 VS 频率

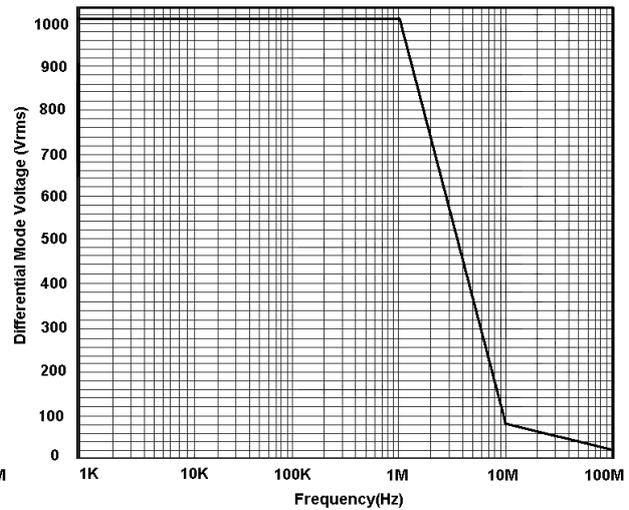


图 2: DP6150 (A/B) 最大差模电压 VS 频率

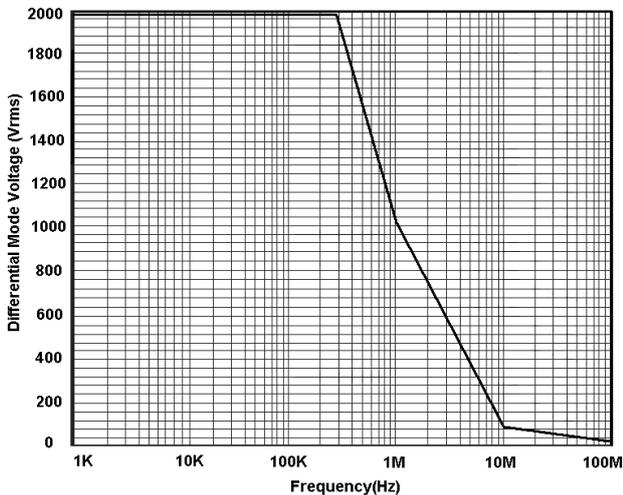


图 3: DP6280 最大差模电压 VS 频率

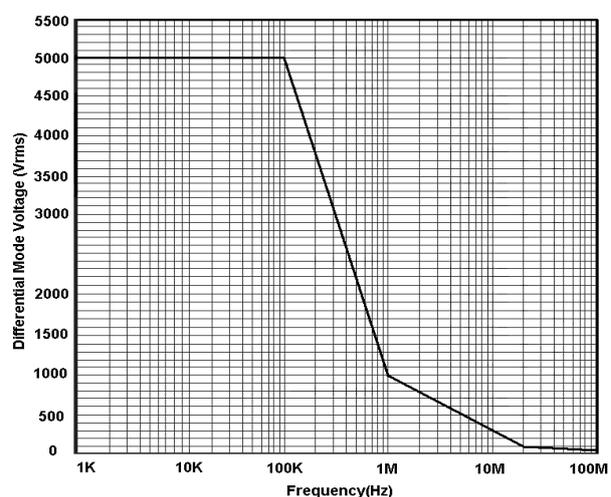


图 4: DP7000 (A) 最大差模电压 VS 频率

5. 机械规格

型号		参数
差分输入线		28cm(DP6150B 约 17cm)
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
探头主体尺寸		195*65*28mm
探头重量	DP6070	247.5g
	DP6150 (A/B)	247.5g
	DP6280	247.5g
	DP6700 (A)	252.5g

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；探头与示波器或者其它测量仪器连接。
- ✧ 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。
- ✧ 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）

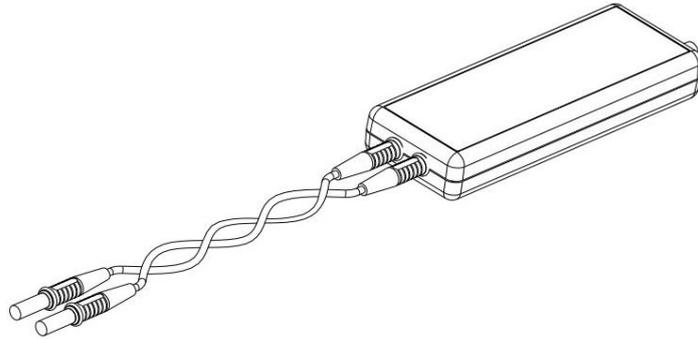
用户可以进入测试模式，根据需要调整偏置，探头使用年限久后，可能产生失调问题，开机后不在零位，调整方法如下：

- ✧ 按住   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  按键，偏置递增；按下  按键；偏置递减。
- ✧ 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。
- ✧ 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。

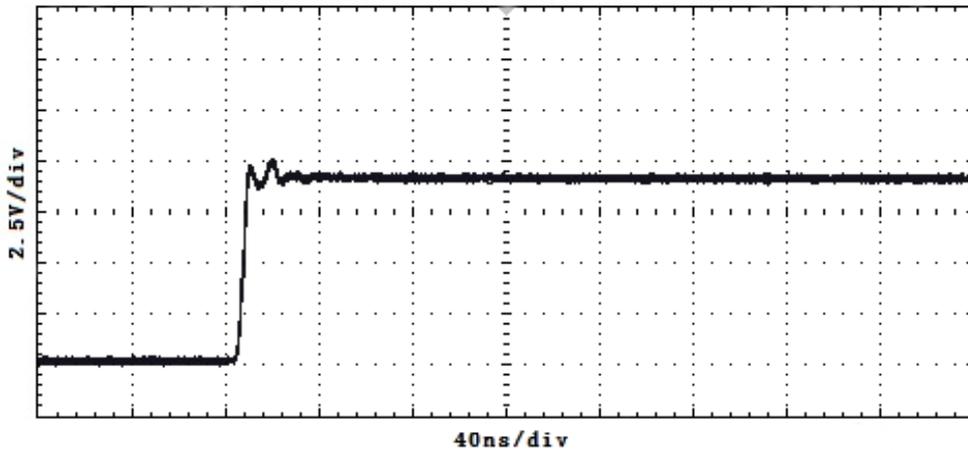
9. 使用注意事项:

Note

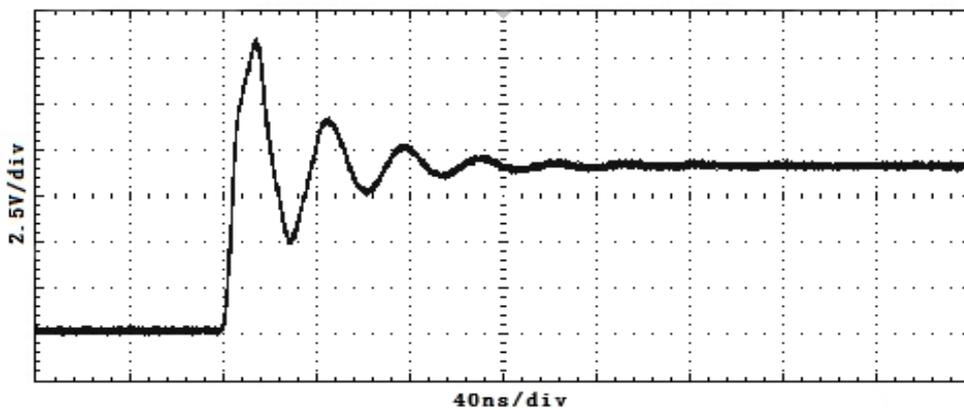
- 在测量时应尽量使输入线缠绕，这样可以更好的消除引线电感和外界噪声，提高高频响应和抗干扰的能力。缠绕方式如下图所示：



- 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

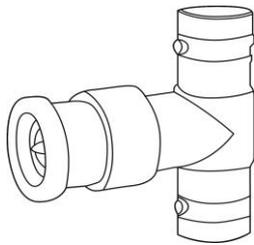


添加输入延长线(CK-301)的波形

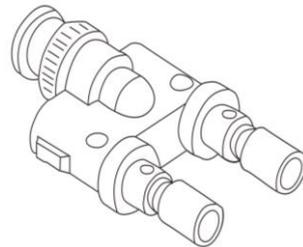
10. 性能验证

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：

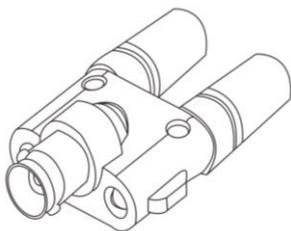
设备	最低要求	用途
示波器	带宽 $\geq 100\text{MHz}$; 精度 $\leq 1.5\%$	显示探头的输出
标准信号发生器; 校正仪	幅值精度 $\leq 0.75\%$; 上升时间 $\leq 3\text{ns}$ 如: FLUKE/WAVETEK 9100	测试带宽; 交流精度; 共模抑制比
数字万用表	不低于六位半精度 如: KEITHLEY 2000	测试直流精度
绝缘活塞电夹	产品附件有提供	测试用夹具
BNC 转接头 1	BNC 公头转双母头 (如图一)	测试转接
BNC 转接头 2	BNC 公头转双接线柱 (如图二)	测试转接
BNC 转接头 3	BNC 母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



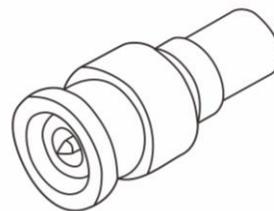
图一 BNC 公头转双母头



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 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 分钟后测试探头指标。
- ✎ 拧掉 BNC 公头转双接线柱的红黑塑胶盖。

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。
- ✧ 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
DP6070	10X	1V	100mV ± 2mV	
	100X	10V	100mV ± 2mV	
DP6150 (A/B)	50X	5V	100mV ± 2mV	
	500X	50V	100mV ± 2mV	
DP6280	100X	10V	100mV ± 2mV	
	1000X	100V	100mV ± 2mV	
DP6700 (A)	100X	10V	100mV ± 2mV	
	1000X	100V	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 公头转双接线柱。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
DP6070	10X	20Vp-p 70MHz	$\leq 5\text{ns}$	
	100X	20Vp-p 70MHz	$\leq 5\text{ns}$	
DP6150	50X	20Vp-p 70MHz	$\leq 5\text{ns}$	
	500X	20Vp-p 70MHz	$\leq 5\text{ns}$	
DP6150A	50X	20Vp-p 100MHz	$\leq 3.5\text{ns}$	
	500X	20Vp-p 100MHz	$\leq 3.5\text{ns}$	
DP6150B	50X	20Vp-p 200MHz	$\leq 1.75\text{ns}$	
	500X	20Vp-p 200MHz	$\leq 1.75\text{ns}$	
DP6280	100X	20Vp-p 100MHz	$\leq 3.5\text{ns}$	
	1000X	20Vp-p 100MHz	$\leq 3.5\text{ns}$	
DP6700	100X	20Vp-p 70MHz	$\leq 5\text{ns}$	
	1000X	20Vp-p 70MHz	$\leq 5\text{ns}$	
DP6700A	100X	20Vp-p 100MHz	$\leq 3.5\text{ns}$	
	1000X	20Vp-p 100MHz	$\leq 3.5\text{ns}$	

10.4 DC 共模抑制比 (CMRR)

- ✧ DP6XXX 系列探头分别设置在低衰减比例档位(10X, 50X, 100X)。
- ✧ 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
DP6070	10X	$\leq 1\text{mV}$	
DP6150 (A/B)	50X	$\leq 1\text{mV}$	
DP6280	100X	$\leq 1\text{mV}$	
DP6700 (A)	100X	$\leq 1\text{mV}$	

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。

10.5 测试记录表格

测试记录表格					
产品序列号:			测试温度:		
测试日期:			测试湿度:		
测试型号:			下限	测试结果	上限
直流精度	DP6070	10X	98mV		102mV
		100X	98mV		102mV
	DP6150 (A/B)	50X	98mV		102mV
		500X	98mV		102mV
	DP6280	100X	98mV		102mV
		1000X	98mV		102mV
	DP6700 (A)	100X	98mV		102mV
		1000X	98mV		102mV
上升时间	DP6070	10X	--		5ns
		100X	--		5ns
	DP6150	50X	--		5ns
		500X	--		5ns
	DP6150A	50X	--		3.5ns
		500X	--		3.5ns
	DP6150B	50X	--		1.75ns
		500X	--		1.75ns
	DP6280	100X	--		3.5ns
		1000X	--		3.5ns
	DP6700	100X	--		5ns
		1000X	--		5ns
	DP6700A	100X	--		3.5ns
		1000X	--		3.5ns
直流共模抑制比	DP6070	10X	--		1mV
	DP6150 (A/B)	50X	--		1mV
	DP6280	100X	--		1mV
	DP6700 (A)	100X	--		1mV

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包装内，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	DP6070	DP6150 (A/B)	DP6280	DP6700 (A)
电压探头本体	1 个	1 个	1 个	1 个
USB 5V/1A 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
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
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

