

高压差分探头 DPX6000D 系列

DPX6070D 700V_{pk}/500MHz

DPX6150D 1500V_{pk}/500MHz

DPX6350D 3500V_{pk}/500MHz

DPX6700D 7000V_{pk}/500MHz



深圳市知用电子有限公司

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。

DPX6000D 系列简要说明

型号	最大输入差动电压 V _p	最大输入差动电压峰峰值 V _{p-p}	带宽	衰减比
DPX6070D	± 700V	1400V	500MHz	20X/200X
DPX6150D	± 1500V	3000V	500MHz	100X/1000X
DPX6350D	± 3500V	7000V	500MHz	200X/2000X
DPX6700D	± 7000V	14000V	500MHz	200X/2000X

1. 概 述

DPX6000D 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 500MHz，满足了大部分测试系统的需要。探头具有通讯功能，可以和智能探头控制器搭配使用，实时控制示波器设置用户所接入智能探头的产品型号、电压类型、衰减比、延时等参数。彻底解决了长期以来用户使用第三方示波器探头必须手动设置探头参数的困难，实现和示波器专用接口探头一样的用户体验。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 DPX6150D 为例，不同产品，电压、量程、会有所不同



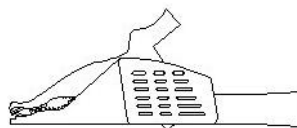
详细说明:

- ✧ **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 DPX6150D: 1000X 表示最高测量电压为 1500V; 100X 表示最高测量电压为 150V; DPX6700D: 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。

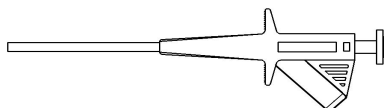
■ 附件说明



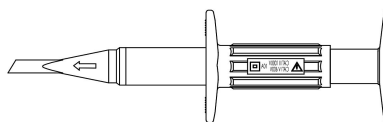
鳄鱼夹(CK-261 红黑 1 对)



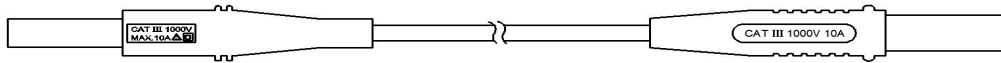
鳄鱼夹(CK-262 红黑 1 对)



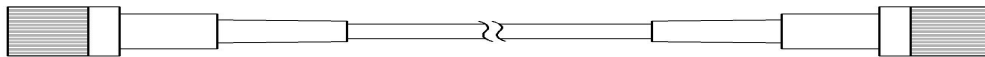
活塞探夹 (CK-281 红黑 1 对)



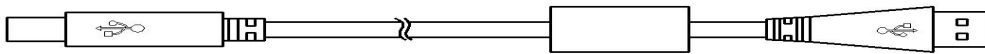
测试勾(CK-284A 红黑一对)



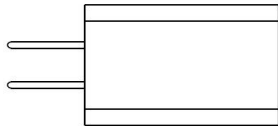
输入延长线(CK-301 红黑 1 对)



同轴电缆输出线(CK-310)



USB 线 (CK-315 AM-BM, 1.5 米)



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	DPX6070D	DPX6150D	DPX6350D	DPX6700D
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			
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

■ 产品选购件说明：智能探头控制器（图示如下）



智能探头控制器可以自动识别用户所接入智能探头，实时控制示波器设置用户所接入智能探头的产品型号、电压电流类型、衰减比、延时等参数。具体详细说明请参考智能探头控制器说明书。

4. 电气规格

型 号		DPX6070D		DPX6150D		DPX6350D		DPX6700D	
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 Vp (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. 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 (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	200X	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		50Ω							
电源		USB 5V/2A 适配器							
安全符合标准		IEC/EN 61010-031:2015+AMD1:2018							
EMC 符合标准		EN61326-1:2013 EN61000-3-2:2006+A1:2009+A2:2009 EN61000-3-3:2013							

*CATI 符合 IEC/EN 61010-031/A1:2008 的 I 类标准。根据 IEC/EN 61010-031:2015+AMD1:2018 标准，无额定测量类别。

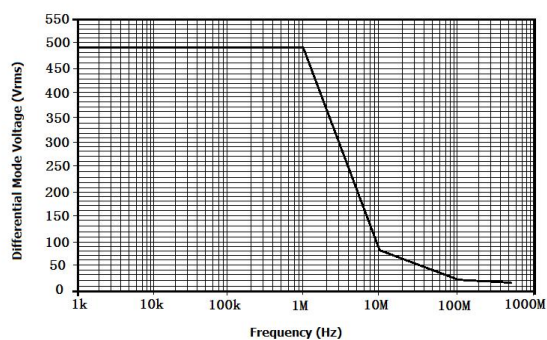


图 1 DPX6070D 最大差模电压 VS 频率

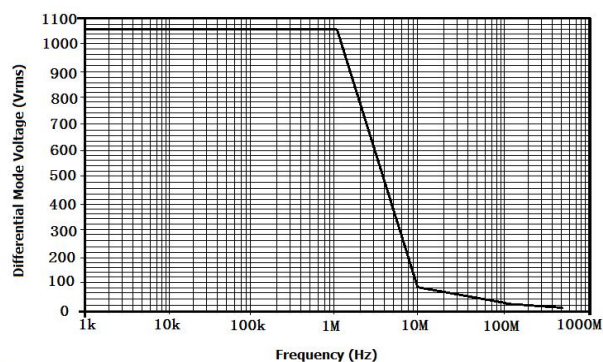


图 2 DPX6150D 最大差模电压 VS 频率

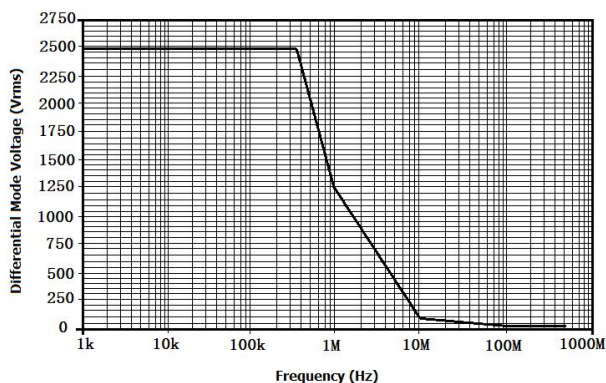


图 3 DPX6350D 最大差模电压 VS 频率

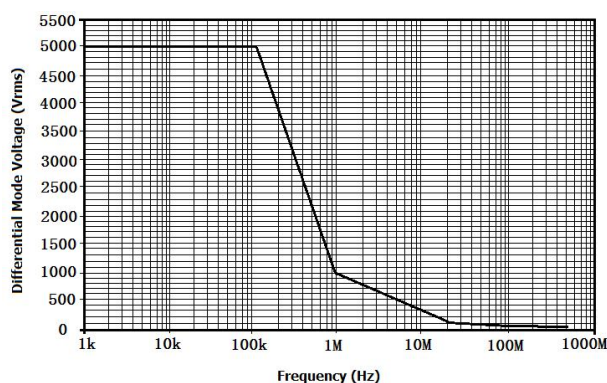


图 4 DPX6700D 最大差模电压 VS 频率

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)	Φ4mm, 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）

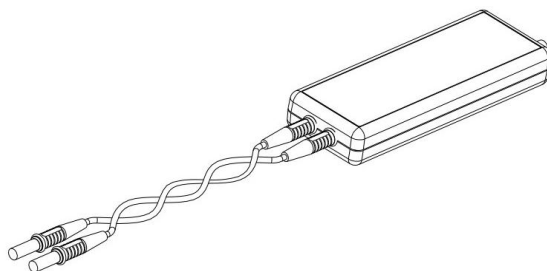
用户可以进入测试模式，根据需要调整偏置，探头使用年限久后，可能产生失调问题，开机后不在零位，调整方法如下：

- ✧ 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：

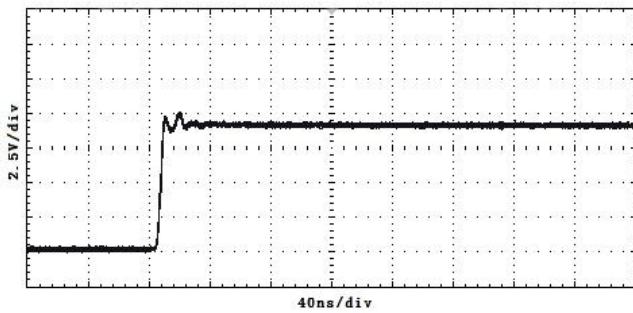
Note

- ✧ 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：

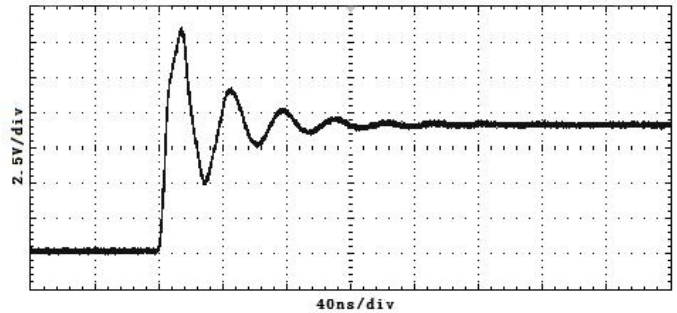


- ✧ 在测量时应尽量不要延长输入线，否则会引入更多的噪声。如果必须要额外加长输

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

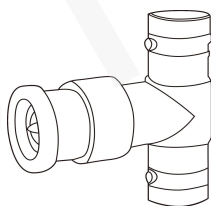


添加输入延长线(CK-301)的波形

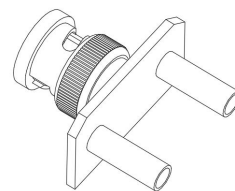
10. 性能验证

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：

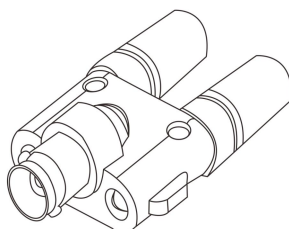
设 备	最低要求	用 途
示波器	带宽 $\geq 500\text{MHz}$;精度 $\leq 1.5\%$	显示探头的输出
标准信号发生器; 校正仪	幅值精度 $\leq 0.75\%$; 上升时间 $\leq 700\text{ps}$ 如:FLUKE/WAVETEK 9100	测试带宽; 交流精度; 共模抑制比
数字万用表	不低于六位半精度 如: KEITHLEY 2000	测试直流精度
绝缘活塞探夹	产品附件有提供	测试用夹具
BNC 转接头 1	BNC 公头转双母头 (如图一)	测试转接
BNC 转接头 2	BNC 公头转双香蕉头母头 (如图二)	测试转接
BNC 转接头 3	BNC 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



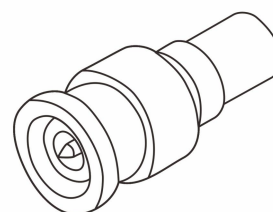
图一 BNC 公头转双母头



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。

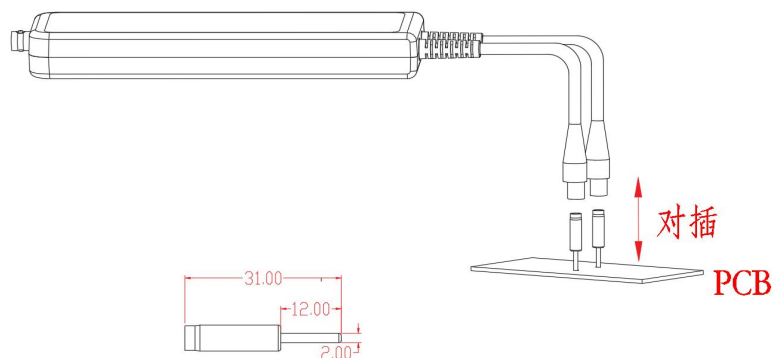
型 号	衰减比例	信号源输出电压	探头期望输出电压	探头实际输出电压
DPX6070D	20X	2V	$100\text{mV} \pm 2\text{mV}$	
	200X	20V	$100\text{mV} \pm 2\text{mV}$	
DPX6150D	100X	10V	$100\text{mV} \pm 2\text{mV}$	
	1000X	100V	$100\text{mV} \pm 2\text{mV}$	
DPX6350D	200X	20V	$100\text{mV} \pm 2\text{mV}$	
	2000X	200V	$100\text{mV} \pm 2\text{mV}$	
DPX6700D	200X	20V	$100\text{mV} \pm 2\text{mV}$	
	2000X	200V	$100\text{mV} \pm 2\text{mV}$	

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
DPX6070D	20X	20Vp-p 500MHz	$\leq 700\text{ps}$	
	200X			
DPX6150D	100X			
	1000X			
DPX6350D	200X			
	2000X			
DPX6700D	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。用户可以把香蕉头母座焊在 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)

- ✧ DPX6000D 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
DPX6070D	20X	$\leq 1\text{mV}$	
DPX6150D	100X	$\leq 1\text{mV}$	
DPX6350D	200X	$\leq 1\text{mV}$	
DPX6700D	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	DPX6070D	DPX6150D	DPX6350D	DPX6700D
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

CYBERTEK

深圳市知用电子有限公司

SHENZHEN ZHIYONG ELECTRONICS CO., LTD.

深圳市龙岗区黄阁北路天安数码城 4 号大厦 A1702

Tel: 400 852 0005 / 0755-8662 8000

Q Q: 400 852 0005

Email: cybertek@cybertek.cn

Url: <http://www.cybertek.cn>

© Zhiyong Electronics, 2024

Published in China, Sept. 1, 2024