

# 序 言

尊敬的用户：

感谢您选购我公司的氧化锌避雷器直流特性测试仪，本仪器可完成氧化锌避雷器的直流 1mA 参考电压试验，同时具有体积小、重量轻、精度高、使用方便等优点。

请您在使用本仪器之前仔细阅读本说明书内容，并着重关注“安全指导”部分。

如果您已经阅读完本说明书，建议您将此说明书妥善保管，以便在将来的使用过程中进行查阅。

如果您在使用中出现问题，或者对本仪器的某些功能的使用存在疑问，且无法在本手册中获得帮助，请咨询仪器经销商。

# 安全指导

- ☆ 阅读并理解说明书中的所有指导内容
- ☆ 确认仪器与被测设备及地连接好才可开始试验
- ☆ 严禁用手或金属物体触碰高压输出端子，以免造成电击事故
- ☆ 仪器内部有高压，请勿随意拆卸
- ☆ 充电只可使用附带的专用电源充电器充电
- ☆ 使用时请勿将仪器放置在不稳定的架子或桌子上，避免摔落损坏
- ☆ 勿将仪器置于过热、过湿的环境存放
- ☆ 勿使用液体或气体清洁剂清洁仪器，可使用干燥布料清洁

# 目 录

1 概述.....	4
2 性能特点.....	4
3 技术指标.....	4
3.1 直流 1mA 参考电压试验.....	5
3.2 其他参数.....	5
4 使用方法.....	5
4.1 仪器面板图.....	5
4.2 仪器现场接线及使用.....	7
4.3 “无间隙 TBP ZnO 避雷器” 测量功能.....	7
4.4 “时间设定” 功能.....	10
4.5 现场使用注意事项.....	10
5 日常存贮及维护.....	11
6 服务和支持.....	11
7 附录.....	12
附录 C 过压保护器测试注意事项.....	16
附录 D 仪器装箱清单.....	17

## 1 概述

氧化锌避雷器直流特性测试仪用于氧化锌 [MOA] 避雷器泄漏电流的测量分析，主要用于测量阻性电流，分析氧化锌老化和受潮的程度。

现场带电测试符合中华人民共和国电力行业标准《DL474.5—92 现场绝缘试验实施导则—避雷器试验》的要求。也可用于实验室做出厂和验收试验。

## 2 性能特点

- 2.1. 仪器主机采用高强度、高绝缘、耐磨硬塑密封箱，具有外形美观，坚固耐用，防震性能好，绝缘等级高，方便现场搬运等特点。
- 2.2. 仪器可使用 220V 市电供电，也可使用内置大容量可充电电池供电，可连续使用 8 小时以上，能满足各类试验现场。
- 2.3. 周到的安全设计：仪器设计有高压输出开关，置于 OUT 后硬件电路才可接入高压输出电路，可有效避免因误操作导致输出高压对试验人员造成伤害的隐患；仪器一旦有高压输出会发出声光报警提示，对现场使用人员有良好的提示作用。
- 2.4. 仪器主机内置 32 位高速处理器，具有强大的数据处理能力，高速热敏打印机可即时打印测试报告。
- 2.5. 全中文液晶显示，人机界面良好，操作简单直观。
- 2.6. 仪器功能全面配置灵活，主机可直接输出直流高压用于测试无间隙三相过电压保护器及氧化锌避雷器。

## 3 技术指标

### **3.1 直流 1mA 参考电压试验**

- (1) 额定输出 (DC): 电压 0.0~30.0kV 电流 0~1000  $\mu$ A
- (2) 测量范围: 电流 0~1000  $\mu$ A 电压: 0.0~30.0kV
- (3) 分辨率: 电流 1 $\mu$ A 电压: 0.1kV
- (4) 测量准确度:  $\pm 1.5\%$
- (5) 具有残压自动泄放功能
- (6) 具有打印功能

### **3.2 其他参数**

- (1) 电源供电方式: 免维护锂电池
- (2) 环境温度:  $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$
- (3) 相对湿度:  $\text{RH} \leq 80\%$
- (4) 海拔高度:  $< 1000$  米
- (5) 外形尺寸/重量:

测量主机: 380 mm $\times$ 280 mm $\times$ 210 mm/9.5kg

## **4 使用方法**

### **4.1 仪器面板图**



图 1 仪器面板布局图

1. 仪器外箱：高强度 ABS 密封箱
2. 直流端子：直流高压正输出端子
3. 接地端子：直流高压负输出端子，同时用作接地端子，试验时必须可靠接地
4. 充电接口：内置电池充电口，必须使用附配的专用充电器
5. 电量显示窗：内置电池的电量显示
6. 高压输出开关：置于 OUT 时允许在测量时输出高压，置于 OFF 时禁止输出高压
7. 工作电源插口：仪器可外接 220V 市电作为供电电源
8. 保险管座：用于安装市电方式工作时的保险管
9. 工作开关：仪器工作电源开关
10. 高压输出声光报警提示：当仪器输出高压时发生声光报警提示现场操作人员
11. 按键：仪器操作功能按键
12. 液晶屏：仪器工作与测试状态显示
13. 打印机：测试数据的即时打印

## 4.2 仪器现场接线及使用

### a 无串联间隙过电压保护器试验接线（以 A 相-地接线为例）

无串联间隙过电压保护器试验接线  
(以A相-地接线为例)

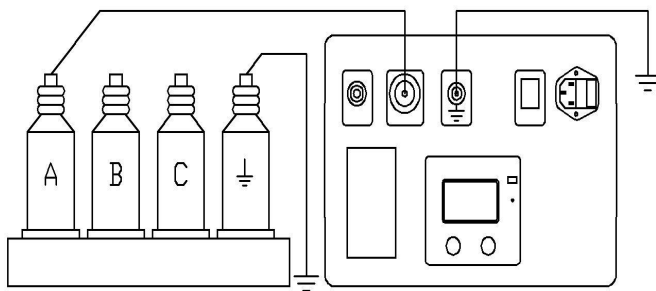


图 2 无串联间隙过电压保护器试验接线图

### b 开关机

将电源开关打至“ON”状态, 仪器显示屏上显示开机画面（如图 3）, 将电源开关打至“OFF”状态, 仪器关闭。

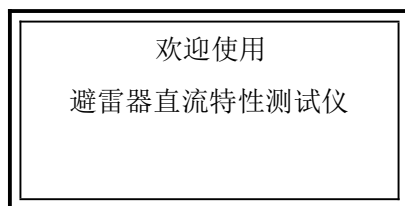


图 3 开机显示界面

## 4.3 “无间隙 TBP ZnO 避雷器” 测量功能

当菜单项在“无间隙 TBP ZnO 避雷器”项时, 按功

能键将进入“无间隙 TBP ZnO 避雷器”测量功能（或简称为“直流测量”），显示页面如图 4 所示。按左侧功能键为退出“直流测量”功能并返回“测量功能选择”页面；按右侧功能键进入“直流测量选相”页面。

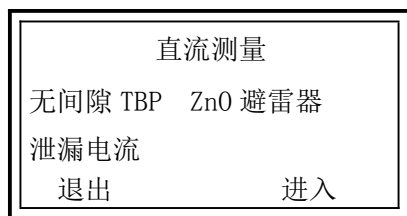


图 4 直流泄漏电流测量界面

#### 4.3.1 “直流测量选相”页面

在“直流测量页面”按右侧功能键后进入“直流测量选相”页面，显示页面如图 5 所示。左侧功能键为测试相别选择，连续按压功能键显示屏上循环切换相地和相间选相，按右侧功能键进入“直流测量确认”页面。

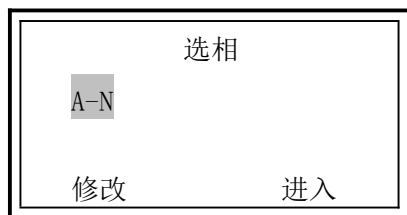


图 5 直流 1mA 测量选相界面

#### 4.3.2 “直流测量确认”页面

在“直流测量选相”页面按对应功能键进入“直流测量确认”页面，显示页面如下图 6 所示。按左侧功能键退出



测量并返回“测量功能选择”页面；按右侧功能键将输出直流高压,开始“直流 1mA 参考电压试验”(简称“直流测量”)。

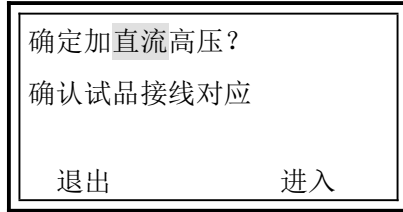


图 6 直流泄漏选择界面

注意:

1、在开始测量前应将面板上的“高压输出”开关打至“OUT”状态,否则仪器无法输出高压。

2、开始测量前,应确认接线正确,接地良好,以免发生电击事故。

3、10 秒内无操作,仪器自动返回上一页面“直流测量功能”页面。

#### 4.3.3 “直流测量结果”页面

测量输出高压时,仪器伴有 LED 发光和蜂鸣器声响提示,测量完毕,显示出所有测量结果,即直流 1mA 下的电压及 0.75 倍电压下的直流泄漏电流值,在测量过程中可以按右侧功能键中止当前的测量。测量完毕,显示测量结果,如图 7 所示。按左侧功能键可打印测量结果(限有打印功能的产品);按右侧功能键可退出本次测试,返回“直流测量功能”页面。

$U_{1mA} = 25.3kV$	测量
$I_{1mA} = 1000\mu A$	结果
$U_{0.75} = 19.0kV$	A-N
$I_{0.75} = 2.6\mu A$	退出

图 7 直流泄漏测量结果界面

注意：具有打印功能的产品，在进行“直流 1mA 参考电压试验”时，显示页面上会自动按“A-N”、“B-N”、“C-N”、“A-B”、“A-C”、“B-C”的相别顺序循环显示，用户可根据此显示进行接线，以便打印报告与相别正确对应。

#### 4.4 “时间设定”功能

当菜单项在“时间设定”项时，按右侧功能键进入“时间设定”显示页面，如图 8 所示。

时间设定	
2015 年 1 月 1 日	
00:00	
保存	修改

图 8 仪器时间设定界面

按左侧功能键可在时间的各参数间切换，按右侧功能键可修改被选中的时间项目的数字，最后长按左侧功能键保存当前设定时间并返回最初的页面。时间具有掉电运行功能，无需每次开机都重新设定。

#### 4.5 现场使用注意事项：

1) 测试前应保证试品与高压断开；

- 2) 测试前将仪器可靠接地；
- 3) 检查试验接线无误后再开机；
- 4) 测试时应注意：“高压输出”开关置于“OUT”端方可输出高压，测试完毕应将“高压输出”置于“OFF”端后，才能进行接换线操作；
- 5) 拆线时应先拆除试品端接线再拆除仪器端接线，接地线应最后拆除；

## **5 日常存贮及维护：**

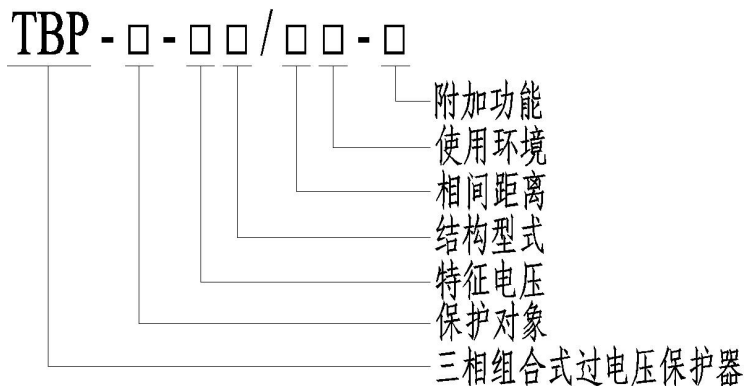
存贮过程中注意防潮防水，以免降低仪器绝缘强度，发生故障。若长期不用，请充满电并每隔 1~2 个月充一次电，以免影响电池寿命。每次使用前如显示屏幕电量提示少于两格请先充电，充满后再使用。

## **6 服务和支持**

本公司对销售的产品自发货之日起 12 个月内，凡用户遵守运输、贮存和使用规则，而质量低于产品标准规定，公司负责免费维修。

## 7 附录

### 附录 A 常见过电压保护器型号说明



保护对象：A—电机；B—电机型（并通用于常规配电领域）；C—电容型；

特征电压：

有间隙产品为额定电压，包括：3.8、7.8、12.7、42；

无间隙产品为额定电压，包括：3、3.15\*、6、6.3\*、10、10.5\*、35；

（其中带\*的为电机型）

结构型式：F—复合外套整体密封间隙，不标该字母表示不带间隙；

I—正方形底座；II—长方型底座（或不特别标明）；T—T型底座

相间距离：包括：85、131、150、200、310、630等；

使用环境：N—仅用于柜内；

IN—户内使用（或不特别标明）

W1—户外用，带电缆

W2—户外用，不带电缆

GY—仅用于高海拔地区

附加功能：J—带计数器；

IM—带智能监测仪

## 附录 B 过压保护器典型技术参数

本附录列出有间隙型、无间隙和电机中性点三类典型参数。

表 1 无间隙型(发电机型)

电机额定电压 kV	有效值	3.15	6.3	10.5
保护器额定电压 kV		3.8	7.6	12.7
工频放电电压 kV(不小于)		7.5	15.0	25.0
1.2/50us 冲击放电电压及残压 kV(不大于)	峰值	9.5	18.7	31.0
250A 操作冲击电流残压 kV(不大于)		7.6	15.0	25.0
500A 雷电冲击电流残压 kV(不大于)		9.5	18.7	31.0
4/10us 大电流冲击耐受 kA	值	65		
2000us 方波通流容量 A		200/400		
与周围安全净距离 mm(不小于)			35	60
绝缘电缆沿面爬距 mm(不小于)			50	200
绝缘电缆间安全距离(不小于)			50	

表 2 有间隙型(电站型、配电通用型)

系统电压 kV	有效值	3	6	10	35
保护器额定电压 kV		3.8	7.6	12.7	42
工频放电电压 kV(不小于)		8.0	16.0	26.0	80.0
1.2/50us 冲击放电电压及残压 kV(不大于)	峰值	12.0	24.0	41.0	124.0
500A 操作冲击电流残压 kV(不大于)		10.2	20.4	35.0	105.4
500A 雷电冲击电流残压 kV(不大于)		12.0	24.0	41.0	124.0
4/10us 大电流冲击耐受 kA	值	65			
2000us 方波通流容量 A		200/400			
与周围安全净距离 mm(不小于)			35	60	200
绝缘电缆沿面爬距 mm(不小于)			50	200	200
绝缘电缆间安全距离 mm(不小于)			50		100

表 3 有间隙型(电容型)

系统电压 kV	有效值	3	6	10	35
保护器额定电压 kV		3.8	7.6	12.7	42
工频放电电压 kV(不小于)		8.0	16.0	26.0	80.0
1.2/50us 冲击放电电压及残压 kV(不大于)	峰值	12.0	24.0	41.0	124.0
500A 操作冲击电流残压 kV(不大于)		10.2	19.5	33.0	100.4
500A 雷电冲击电流残压 kV(不大于)		12.0	24.0	41.0	124.0
4/10us 大电流冲击耐受 kA		65			
2000us 方波通流容量 A	200/400				
与周围安全净距离 mm(不小于)		20	35	60	200
绝缘电缆沿面爬距 mm(不小于)		0	50	200	200
绝缘电缆间安全距离 mm(不小于)			50		100

表 4 无间隙型(发电机型, 通用于常规电动机)

电机额定电压 kV	有效值	3.15	6.3	10.0	
保护器额定电压 kV		4.0	8.0	13.5	
保护器持续运行电压 kV		3.15	6.3	10.5	
直流 1mA 参考电压 kV(不小于)	峰值	相-相	7.0	14.0	23.2
		相-地	5.7	11.2	18.6
250A 操作冲击电流残压 kV(不大于)		相-相	9.4	18.7	31.0
		相-地	7.6	15.0	25.0
500A 雷电冲击电流残压 kV(不大于)	有效值	相-相	9.5	18.7	31.0
		相-地	11.5	23.0	38.0
4/10us 大电流冲击耐受 kA		65			
2000us 方波通流容量 A		200/400			
0.75 倍直流参考电压下泄漏电流 uA(不大于)		20	20	20	
与周围安全净距离 mm(不小于)		20	35	60	
绝缘电缆沿面爬距 mm(不小于)		0	50	200	
绝缘电缆间安全距离 mm(不小于)		50			

表 5 无间隙型(电站型, 通用于常规配电领域)

系统电压 kV		有效值	3	6	10	35
保护器额定电压 kV			5.0	10.0	17.0	51.0
保护器持续运行电压 kV			4.0	8.0	13.6	40.8
直流 1mA 参考电压 kV(不小于)	相-相	峰值	7.5	15.0	25.0	84.8
	相-地		7.2	14.4	24.0	73.0
250A 操作冲击电流残压 kV(不大于)	相-相		11.5	23.0	38.3	134.0
	相-地		11.5	23.0	38.3	114.0
500A 雷电冲击电流残压 kV(不大于)	相-相		13.5	27.0	45.0	150.0
	相-地		13.5	27.0	45.0	134.0
4/10us 大电流冲击耐受 kA			65			
2000us 方波通流容量 A			200/400			
0.75 倍直流参考电压下泄漏电流 uA(不大于)			20	20	20	20
与周围安全净距离 mm(不小于)			20	35	60	200
绝缘电缆沿面爬距 mm(不小于)		0	50	200	200	
绝缘电缆间安全距离 mm(不小于)		50			100	

表 6 电机中性点型

保护器持续运行电压	电机额定电压	8/20 雷电冲击电流残压	直流 1mA 参考电压
有效值 (kV)	有效值 (kV)	不大于 (kV)	不小于 (kV)
2.13	3.15	6.0	3.4
4.6	6.3	12.0	6.9
7.6	10.5	19.0	11.3

表 7 无间隙型(并联补偿电容型)

系统电压 kV		有效值	3	6	10	35
保护器额定电压 kV			5.0	10.0	17.0	51.0
保护器持续运行电压 kV			4.0	8.0	13.6	40.8
直流 1mA 参考电压 kV(不小于)	相-相	峰值	7.5	15.0	25.0	84.8
	相-地		7.2	14.4	24.0	73.0
500A 操作冲击电流残压 kV(不大于)	相-相		10.5	21.0	35.3	122.0
	相-地		10.5	21.0	35.3	105.0
500A 雷电冲击电流残压 kV(不大于)	相-相		13.5	27.0	46.0	150.0
	相-地		13.5	27.0	46.0	134.0
4/10us 大电流冲击耐受 kA			65			
2000us 方波通流容量 A			200/400			
0.75 倍直流参考电压下泄漏电流 uA(不大于)		20	20	20	20	
与周围安全净距离 mm(不小于)		20	35	60	200	
绝缘电缆沿面爬距 mm(不小于)		0	50	200	200	
绝缘电缆间安全距离 mm(不小于)		50			100	

### 附录 C 过压保护器测试注意事项

1. 组合式过电压保护器属于吸收和泄放暂态能量元件,不能用于较长时间吸收和泄放持续工频能量,禁止对其单独(或将其与成套柜一体)做绝缘耐受试验。否则将严重损坏过电压保护器的性能甚至导致爆炸
2. 有间隙型过电压保护器严禁做直流 1mA 参考电压试验。
3. 工频放电电压试验应将保护器底座用绝缘支柱支起,离地面一定的高度后进行,以降低对地杂散电容对测试结果的影响。
4. 工频放电电压试验,判断间隙是否放电应以电流是否突变为准,不应以电压是否出现明显回落为准。以防止在间隙放电发生后,继续对保护器加超出额定电压的负荷,造成保护器不必要的损伤。



## 附录 D 仪器装箱清单

序号	名 称	数 量
1	氧化锌避雷器直流特性测试仪	1 台
2	220V 电源线	1 根
3	高压输出线	1 根
4	接地线	2 根
5	用户使用说明书	1 份
6	合格证	1 份