

欢迎使用武汉科迪电气设备有限公司产品

官网：<http://www.whkddq.com> 销售热线：027-81332868 技术热线：15307130763



武汉科迪电气

# KDYH 氧化锌避雷器综合测试仪

# 使用说明书



武汉科迪电气设备有限公司

# 目录

一、概述	1
二、性能及技术参数	2
三、氧化锌避雷器存在的问题	3
四、测试原理及测试目的	4
五、理论和实践结论	4
六、测试原理及特点	4
七、接线图	5
八、操作步骤	6
九、注意事项	6
十、测试及波形说明	8
十一、 仪器成套	8



## 氧化锌避雷器综合测试仪

### 一、概述

KDYH 氧化锌避雷器综合测试仪是检测氧化锌避雷器运行中的各项交流电气参数的专用仪器，是针对现场精心设计的在线监测系统分析仪。

特点如下：

- (1) 大屏幕液晶显示屏，汉字，图文显示，适合户外和室内操作环境。
- (2) 菜单式操作系统，人机界面操作极为简单，操作简单。
- (3) USB 数据接口，便于数据导入导出，具备数据管理功能，内置实时时钟，方便数据保存、存档等管理工作。
- (4) 高速热敏并口打印机，便于现场数据打印测试结果。
- (5) 电压、电流信号同步测量，保证数据的真实可靠。
- (6) 三相测试结果及波形同屏显示，方便现场测试判断。
- (7) 电压通道采样通过隔离变换，减小信号失真，保证安全可靠。
- (8) 体积小，重量轻，适合各种测试状态，在线带电停电试验室均可适用。

### 二、性能及技术参数

- (1) 交流 220V 50Hz 工作电源。
- (2) 电压参考信号输入：30V~100V，50Hz。
- (3) 测试参数：  
泄漏电流全电流波形、基波有效值、峰值；  
泄漏电流阻性分量基波有效值和 3、5、7 次有效值；  
泄漏电流阻性分量峰值正峰值和负峰值；  
容性电流基波、全电压、全电流之间的相角差；  
试验或运行电压有效值；  
避雷器功耗；
- (4) 测量准确度：  
电流：全电流  $>100 \mu A$  时，5%读书  $\pm 1$  个字；  
电压：基准电压信号  $>30V$  时， $\pm 2\%$ 读书  $\pm 1$  个字；
- (5) 测量范围：  
泄漏电流：100  $\mu A$ ~10mA(峰值)；  
电压：30~100V(有效值)；

### 三、氧化锌避雷器存在的问题：

- (1) 氧化锌避雷器受到冲击电压的作用，氧化锌阀片也会在冲击电压能量的作用下发生老化；
- (2) 氧化锌由于取消了串联间隙，在电网运行电压的作用下，要流通电流，电流中的有功分量将使氧化锌阀片发热，长期作用的结果将导致氧化锌阀片老化，直至出现热击穿；
- (3) 氧化锌避雷器内部受潮或绝缘支架绝缘性能不良，会使工频电流增加，功耗加剧，严重时会导致内部放电；
- (4) 氧化锌避雷器受到雨露风雪及灰尘的污垢，会由于氧化锌避雷器内部电位外电位分布不同而使内部氧化锌阀片与外部瓷套之间产生较大电位差，导致径向放电现

象发生，损坏整个避雷器；

#### 四、为什么要测试阻性电流

判断氧化锌避雷器是否发生老化或受潮，通常一观察正常运行电压下流过氧化锌避雷器阻性电流的变化，即可观察阻性泄露电流是否增大作为判断依据。当氧化锌避雷器处于合适的电荷电率状况下时，阻性泄露电流仅占总电流的 10%~20%，因此，仅仅以观察总电流的变化情况来确定氧化避雷器阻性电流的变化情况是困难的，只有将阻性电流从全电流中分离出来，才能清楚的了解阻性电流的变化情况。

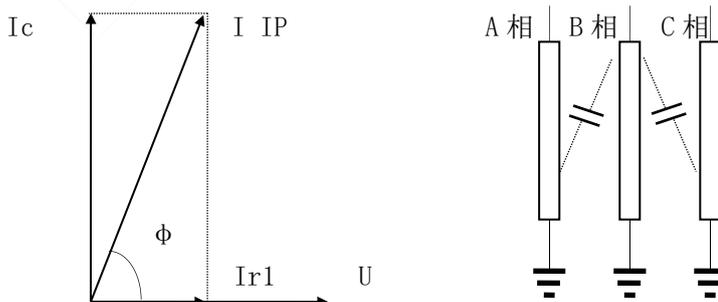
#### 五、理论和实践结论

- (1) 阻性电流基波成分增长较大，谐波的含量增长不明显时，一般表现为污垢严重或受潮。
- (2) 阻性电流谐波的含量增长较大，基波成分增长不明显时，一般表现为老化。
- (3) 相间干扰对测试结果有影响，但不影响测试结果的有效性。采用历史纵向数据比较法，能较好的反映氧化锌避雷器运行情况。
- (4) 仅当氧化锌避雷器发生均匀劣化时，底部容性电流不发生变化。发生不均匀劣化时，底部容性电流增加。避雷器有一半发生劣化时，底部容性电流增加最多。
- (5) 氧化锌避雷器的阻性电流值占全电流的 40%以上时，可以考虑退出运行，进一步分析故障原因。
- (6) 氧化锌避雷器的阻性电流值占全电流的 25~40%时，可增加检测频度，密切关注其变化趋势，并做出数据分析判断。
- (7) 氧化锌避雷器的阻性电流值在正常情况下约占全电流的 10~20%，如果测试值在此范围内，可以判断次避雷器运行良好。

以上判断仅供参考，国家标准没有明确规定各种判断标准，某些省电力研究院做了一些具体规定，请参考当地电力试验部门的相关技术说明和规定。

#### 六、测试原理及特点

- (1) 高精度同步采样，真实采集到原始电流、电压信号，使测试结果稳定，有效滤除高频干扰谐波。
- (2) 测量电压和电流信号进行高速傅立叶变换，分别计算容性分量、阻性分量基波和谐波。
- (3) 运算速度快，设置方便，可以模拟多种算法，把仪器作为一个分析工具，试验随心所欲。
- (4) 上层设备管理软件，界面直观，操作简单。
- (5) 输入电流电压经过数字滤波后，取出基波，然后计算容性分量、阻性分量基波和谐波，测试的数据稳定度来衡量氧化锌避雷器的好坏。避雷器的等效电路如下，现场测量时，中间 B 相通过杂散电容对 A、C 泄漏电流产生影响，使 A 相 ( $\phi$ ) 相角差减小，阻性电流增大，C 相相角差增大，阻性电流减小甚至为负，这种现象称相间干扰。



无相间干扰时：

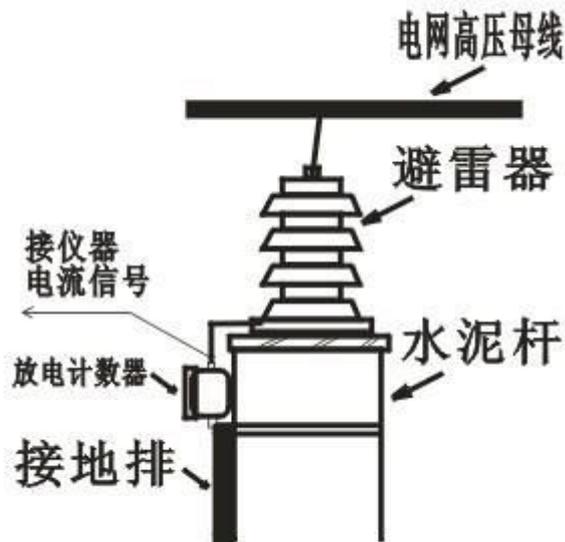
性能	<75°	75° ~ 79°	79° ~ 83°	83° ~ 89°
$\Phi$	差	中	良	优

解决的方法是补偿相间干扰：假设  $I_a$ 、 $I_c$  无干扰时相位相差  $120^\circ$ ，假设 B 相对 A、C 相干扰是相同的；将电压取 B 相，电流取 C 相，测得  $\phi_1 = \phi_{cb}$ ；再将电流取 A 相，测得  $\phi_1 = \phi_{ab}$ ；则 C 相电流与 A 相电流之间的相位差  $\phi_{ca} = \phi_{cb} - \phi_{ab}$ ；通常将相角差设置为  $83.5$  度，仪器会根据所选相序自动进行角度补偿。

现场试验各种干扰是很复杂，如果不可以进行合理的补偿，可以选择抗干扰方式进行测试，以取得最原始的真实数据。

## 七、接线图

(1) 在线测试如图 (1) 所示



电流采集接线如图 (1) 所示，在放电计数器的上端引线（即：避雷器的下端）接地排接到放电计数器的下端。

电压信号的采集，从系统电压互感器的计量端子取电压信号，此电压信号接入仪器的电压信号，作为参考电压。

(2) 离线测试

离线测试是指用高压试验变压器进行升压，加压到被测避雷器上，接线图如图（2）所示：

MOA 为被测氧化锌避雷器，T 为试验变压器，接线时取一只电阻串在氧化锌避雷器与地线之间（仪器配有取样电阻），以保证试验回路接通及人身安全。红夹（电流输入），黑夹（接地）接到仪器电流输入端。

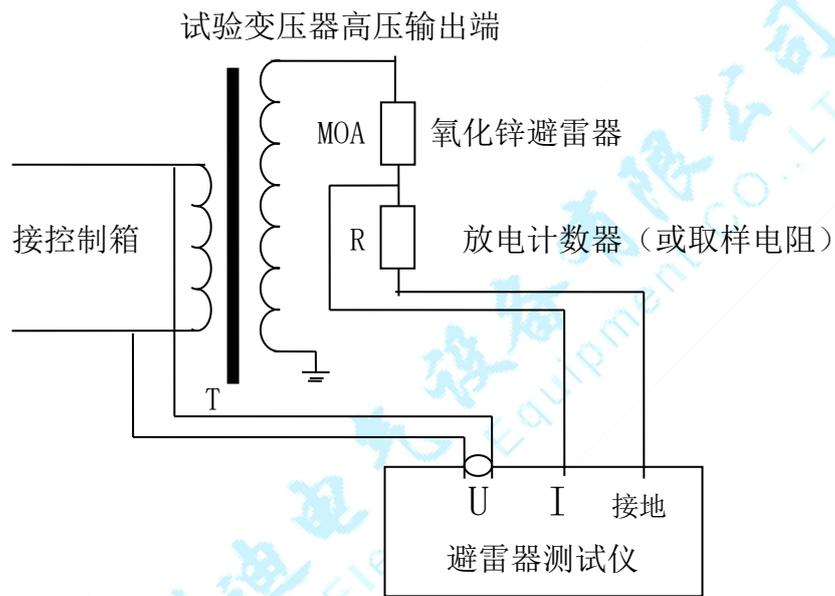


图 2

八、操作步骤说明

仪器开机后测试界面如图（3）：

	A相	B相	C相
<b>A相</b>	U (KV)		
	I (mA)		
<b>B相</b>	I <sub>r1</sub> (mA)		
	Φ (°)		
	P <sub>w</sub> (W)		
<b>C相</b>	I <sub>c</sub> (mA)		
	I <sub>p</sub> (mA)		
	I <sub>r+</sub> (MA)		
	I <sub>r-</sub> (MA)		
	I <sub>r3</sub> (MA)		
	I <sub>r5</sub> (mA)		
相别:			
试验方式:			
PT变比:			
电流量程:			
相角差:			
抗干扰计算:			
	试验	打印	设置
	2013-11-18 13:45:36		

图（3）

(1) 按键操作移动光标，选择相应功能，试验菜单：选中该“试验”会变为黑体粗字，按下键盘确定键后，仪器将按设置项进行测量，显示数据和波形，如图（4）所示：

A相	波形显示区	U (KV)	A相	B相	C相
		I (mA)	数据显示区		
B相		Ir1 (mA)			
		$\Phi$ (°)			
C相		Pw(W)			
		Ic(mA)			
相别: 试验方式: PT变比: 电流量程: 相角差: 抗干扰计算:		Ip(mA)			
		Ir <sup>+</sup> (MA)			
		Ir <sup>-</sup> (MA)			
		Ir3(MA)			
		Ir5(mA)			
		试验	打印	设置	
		2013-11-18 13:45:36			

图（4）

(2) 选打印菜单，显示屏上的“打印”字体变为黑体粗字，按下确定键，仪器上高速热敏打印机将打印测试结果。

(3) 选设置菜单，显示屏上的“设置”字体变为黑体粗字，按下确定键，光标将进入左面的设置区域，用键盘的上，下键选择设置项，左右键来更改设置。

(4) 界面参数说明

A相	U (KV) 电压
B相	I (mA) 全电流基波
	Ir1 (mA) 阻性电流基波
C相	$\Phi$ (°) 相角差
	Pw(W) 功耗
相别: 试验方式: PT变比: 电流量程: 相角差: 抗干扰计算:	Ic(mA) 容性电流基波
	Ip(mA) 全电流峰值
	Ir <sup>+</sup> (MA) 阻性电流正峰值
	Ir <sup>-</sup> (MA) 阻性电流负峰值
	Ir3(MA) 阻性电流三次基波
	Ir5(mA) 阻性电流五次基波

图（5）

如图（5）所示

$U$  (Kv) 为电压值,  $I$  (m A) 为全电流基波

$I_{r1}$  (m A) 为阻性电流基波

$\phi$  ( $^{\circ}$ ) 为相角差

$P_w$  (W) 为功耗

$I_c$  (m A) 为容性电流

$I_p$  (m A) 为全电流峰值

$I_{r+}$  (m A) 为阻性电流正峰值

$I_{r-}$  (m A) 为阻性电流负峰值

$I_{r3}$  (m A) 为阻性电流三次基波

$I_{r5}$  (m A) 为阻性电流五次基波

#### (8) 保存菜单功能

系统进入功能管理界面, 按键盘上或下键选择, 按确定键进入, 文件将测试数据保存到 U 盘相应目录, 键盘“保存”键完成此功能。文件的保存数据以年月日时间分秒形式。

### 九、注意事项

(1) 接电流信号前, 必须确认测试仪器可靠接地, 以保证人身及设备安全。

(2) 接电压信号时, 一定要小心, 避免 PT 二次电压短路。

(3) 测试前应该输入正确设置。

(4) 带电测试时, 由专业试验人员进行, 接线时佩戴绝缘手套和绝缘靴, 接线电流线前务必先将地线接好, 必须可靠接地。

### 十、测试及波形说明

#### (1) 有线电压方式

开机进入仪器设置菜单, 移动光标到试验方式, 改为有电压, 电压信号接入仪器, 然后设置 PT 变比。如测试 110KV 系统的避雷器, 那么输入 PT 变比为 1100 (110KV/100V), 根据系统电压互感器来输入变比。如果使用试验变压器升压, 就输入变压器的变比, 如 50KV 的试验变压器, 仪表绕组电压为 100V, 那么输入的 PT 变比是 500 (即: 50KV/100V), 根据 PT 实际情况输入。

#### (2) 无线无电压方式

无电压方式是解决现场试验时, PT 电压信号不方便接入到仪器, 即系统电压互感器离实际测试地点较远的情况下, 而根据电流波形得到电压波形。因为历次的测试都是在假设的条件下完成, 所以具有很强的比较性, 而且大大的提高了工作效率, 简化了测试的烦琐。异常的结果判断时, 我们对三相测试的数据结果比较, 少数服从多数的原则, 如果 A, C 两相都不正常, 我们就判断 B 相有问题, 即: 基准错误。如果 A, C 某一相数据异常, 那就是数据异常的某相存在问题。

### 十一、成套清单

主机一台

电压线一根

电流线一根

接地线一根

线包一个

试验报告一份

合格证一份

欢迎使用武汉科迪电气设备有限公司产品

官网：<http://www.whkddq.com> 销售热线：027-81332868 技术热线：15307130763

保险管和打印纸若干

专业电力试验设备检测仪器制造商

武汉科迪电气设备有限公司

地址：湖北省武汉市汉阳区燎原工业园 25 号

联系人：程勇强 电话：027-81332868 18071096761



武汉科迪电气设备有限公司  
Wuhan Kedi Electric Equipment Co., Ltd.