

# Research on Live Test Method of New Thunder Arrester

Xiaofeng Tang Linli Cui Jinmei He Hongli Zhou Qingying Zhang

Nanning Power Supply Bureau, Nanning, Guangxi, 530031, China

## Abstract

The test device completely solves a series of problems caused by live working of lightning arrester, changes indirect contact measurement to direct contact measurement, and changes manual access voltage signal to fixed access. Greatly reduce the risk of personal injury of staff, greatly reduce the labor intensity and save a lot of test time.

## Keywords

lightning arrester; live test; voltage signal

## 新型避雷器带电测试方法研究

唐小峰 崔林丽 何金梅 周洪立 张庆莹

南宁供电局, 中国 · 广西 南宁 530031

## 摘要

该试验装置彻底解决避雷器带电作业带来的一系列问题, 将间接接触测量改为了直接接触测量, 将手动接入电压信号改为固定接入。大大降低工作人员人身受伤风险, 同时大幅度降低劳动强度, 节省大量试验时间。

## 关键词

避雷器; 带电测试; 电压信号

## 1 引言

传统的避雷器带电测试存在以下几方面的问题, 首先, 避雷器带电测试仪和电压信号发射器体积较大, 单次试验至少需 4 人方可进行。其次, 测试人员频繁打开端子箱将电压取样线接入 PT 计量端子, 可能造成 PT 二次短路, 对设备及人身造成伤害。最后, 电流信号采集需用高空钳将试验线接到放电计数器端部, 此过程极易发生与运行设备碰撞和带电部位安全距离不足的可能, 增大设备损坏和人员触电的风险。最后, 使用高空钳引接线这种非直接接触式作业, 试验数据准确度较低、经常出现重复测试。

因此, 如何缩短避雷器带电测试时间、人员, 提升试验效率、准确度是班组急需解决的问题。

## 2 技术方案

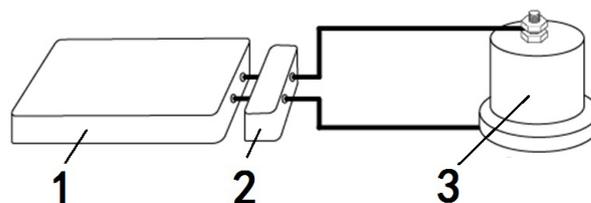
### 2.1 设计结构

新型避雷器带电测试装置主要包含电流信号采集单元和电压信号采集单元两部分。其中, 电流信号采集单元由测试仪主机、开关接头和避雷器计数器组成, 测试仪主机和避

雷器计数器通过开关接头插接连接; 电压信号采集单元主要由发射器、空气开关组成, 发射器通过天线与测试仪主机进行数据的无线连接。测试仪主机具有直插式测试接口、发射器电压信号采集回路固定连接于 PT 端子箱内实现一键采集电压信号<sup>[1]</sup>。

针对现有避雷器带电测试存在的问题, 项目组设计并制作了一种避雷器带电测试发射装置, 包括电流信号采集单元和电压信号采集单元; 电流信号采集单元主要由测试仪主机、开关接头和避雷器计数器组成, 测试仪主机和避雷器计数器通过开关接头插接连接。电压信号采集单元主要由发射器组成, 发射器通过天线与测试仪主机数据的无线连接。

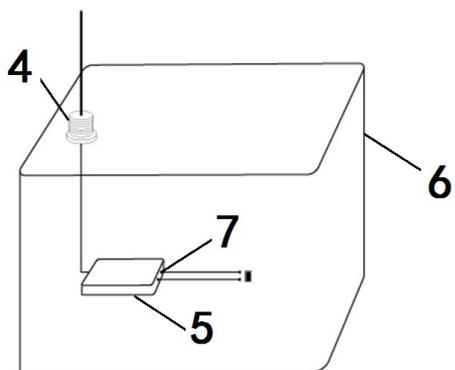
电流信号采集单元结构示意图见图 1, 电压信号采集单元结构示意图见图 2。



1—测试仪主机; 2—开关接头; 3—避雷器计数器。

图 1 电流信号采集单元结构示意图

【作者简介】唐小峰 (1980-), 男, 中国广西全州人, 本科, 高级工程师, 从事变电一次设备电气、油气试验研究。



4—天线；5—发射器；6—端子箱；7—电压信号采集接口

图2 电压信号采集单元结构示意图

## 2.2 实施方式

如图1和图2所示，本实用新型避雷器带电测试巡检装置，包括电流信号采集单元和电压信号采集单元；电流信号采集单元主要由测试仪主机、开关接头和避雷器计数器组成，测试仪主机和避雷器计数器通过开关接头插接连接；电压信号采集单元主要由发射器、天线、空气开关组成，发射器通过天线与测试仪主机进行数据的无线连接。电压回路固定装在PT端子箱中，合上空开即可获取电压信号。其中，测试主机用于测试避雷器的全电流、阻性电流、谐波电流、功率损耗及功率因数角等试验数据；开关接头用于将避雷器的电流信号从避雷器计数器引下，以便于电流信号采样使测试时避免使用高空钳接线；发射器用于从PT端子箱中采集电压信号；天线用于发射器向测试主机传送电压信号。

在进行避雷器带电测试时，只需打开测试主机和发射器开关，在测试主机接收到发射器的电压信号后，将测试主机插入开关接头，按下测试键即可完成测试。与传统的避雷器带电测试相比，测试人员可由4人减少为2人，降低了劳动强度，节约了劳动成本。电流信号已下引至开关接头，电流信号采集不再使用高空钳，避免了与运行设备碰撞和带电部位安全距离不足的可能，消除了人员触电和设备损坏的风险；由高空牵引接线这种非直接接触式作业方法，转为直接插入式测试方法缩短试验时间、提高试验数准确度、减少重复测试可能。电压信号采集装置固定在端子箱4内，测试时合上发射器开关即可、消除由于PT二次短路对设备及人身安全造成伤害风险<sup>[2]</sup>。

此方案测试适用于在运行电压下测量氧化锌避雷器交流泄漏电流。这可以在一定程度上反映MOA运行的状态。在正常运行情况下，流过避雷器的电流主要为容性电流，阻性电流只占很小一部分，约为10%~20%。当发片老化、避雷器受潮时，容性电流变化不大，阻性电流大大增加。所以测量中注意防止干扰。此时应采用以下两种方法排除数据的干扰。

①手动补偿：选择“手动补偿”后可以设置（8）（9）（10）处的补偿角度。仪器将角度定义在0~359.99°。所有角度都可以加减360°，如120°与-240°或者180°与-180°分别表示同一个角度。注意：补偿什么角度一定要有依据。

②自动边补：测量三相MOA时，由于相间干扰影响，A、C相电流相位都要向B相方向偏移，一般偏移角度2~4°，这导致A相阻性电流增加，C相变小甚至为负。

③自动边补（边相补偿）原理是：假定B相对A、C影响是对称的，测量出I<sub>c</sub>超前I<sub>a</sub>的角度Φ<sub>ca</sub>，A相补偿Φ<sub>0a</sub>=(Φ<sub>ca</sub>-120°)/2，C相补偿Φ<sub>0c</sub>=- (Φ<sub>ca</sub>-120°)/2。这种方法实际上对A、C相阻性电流进行了平均，也有可能掩盖问题。因此还是建议考核没有边相补偿的原始数据。

现场的干扰可能是复杂的，如果不能进行合理补偿，则建议记录没有补偿的原始数据，考察数据的变化趋势。

实施方式见图3。

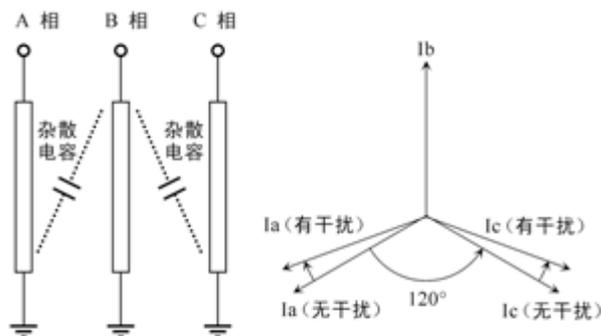


图3 实施方式

## 3 结论和建议

本新型避雷器带电测试装置将带电测试仪和电压发射器体积缩小，使得发射器可固定在PT端子箱内，每次试验取电压信号只需打开单元电源即可，单人即可操作。且该装置具有一键控制电压信号发射、直接插入式测试和数据回传等功能，测试误差小、重复性好，降低了人身触电、设备损坏风险，单次试验用人少、作业成本低，测试时间短、工作效率高。操作本装置简单方便，对测试人员技能水平要求不高，运行人员日常巡视时即可进行测试，且试验数据可通过内置传输装置回传至试验班组进行数据分析。测量值与初始值比较，当阻性电流增加50%时应该分析原因，加强监测、适当缩短检测周期；当阻性电流增加1倍时应停电检查<sup>[3]</sup>。

## 4 结语

总之，该装置操作方便，可实现一键控制电压信号发射、

直接插入式测试和远程数据回传等功能,测试误差小、重复性好,人身触电、设备损坏风险低,单次试验用人少、作业成本低,测试时间短、工作效率高。

### 参考文献

- [1] 高树功,沈映.氧化锌避雷器抗相间、空间干扰带电测试研究[J].云南电力技术,2014(6):56-57.
- [2] 孙志勇,冯建辉.氧化锌避雷器带电测试干扰浅析[J].云南电力技术,2014(2):78-79.
- [3] 潘翔,鲍远慧,朱春.基于DSP金属氧化锌避雷器在线监测系统[J].仪表技术与传感器,2013(5):89-90.