



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105606924 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201510953664. 4

(22) 申请日 2015. 12. 17

(71) 申请人 陕西省电力科学研究院

地址 710000 陕西省西安市友谊东路 308 号
文艺路 15 号

申请人 中国电力科学研究院 清华大学

(72) 发明人 李志忠 李志中 时卫东 张波
康鹏 王森 庄池杰 曾嵘
何金良 陈水明 胡军 余占清

(74) 专利代理机构 重庆百润洪知识产权代理有限公司 50219

代理人 刘立春

(51) Int. Cl.

G01R 31/00(2006. 01)

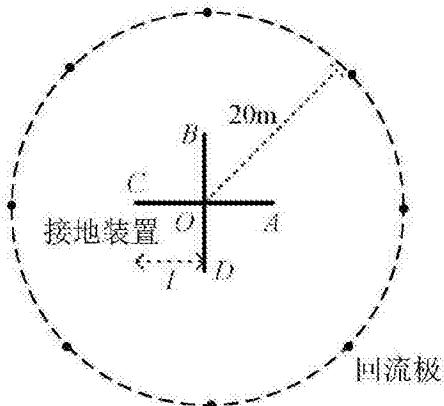
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种接地装置冲击特性测量修正方法

(57) 摘要

本发明公开了一种接地装置冲击特性测量修正方法，所述方法具体如下：第一步，使用环绕在接地装置周围等间距布置的接地极作为回流极；第二步，将电位参考点选择在回流电极上；第三步，通过修正系数的方式获得冲击接地阻抗，修正系数基于实测土壤模型来求出，测量冲击接地阻抗；本发明使用环绕在接地装置周围等间距布置的接地极作为回流极，保证了接地装置向四周散流的均匀分布；本发明由于无需将回流极布置得很远，因此测试方便，同时冲击电流发生器也更容易产生大电流；本发明通过修正系数的方式获得冲击接地阻抗，修正系数基于实测的土壤模型来求出，在保证了接地装置向四周散流的均匀分布的同时，实现了冲击接地阻抗的较准确测量。



1. 一种接地装置冲击特性测量修正方法,其特征在于,所述方法具体如下:

第一步,使用环绕在接地装置周围等间距布置的接地极作为回流极;

第二步,将电位参考点选择在回流电极上;

第三步,通过修正系数的方式获得冲击接地阻抗,修正系数基于实测土壤模型来求出,测量冲击接地阻抗。

2. 根据权利要求1所述的接地装置冲击特性测量修正方法,其特征在于:所述第一步至第三步具体如下:

第一步,采用四极法测试接地装置附近的土壤视在电阻率;

第二步,基于测得的土壤视在电阻率反演得到土壤电阻率的分层模型;

第三步,收集被测接地装置数据;

第四步,在接地装置四周等间距均匀布置8个回流电极,每根电极深入地中0.6~0.8m,与土壤接触良好,并使用绝缘线将8个回流电极等电位连接;

第五步,使用大电流冲击发生器在被试接地装置和8个回流极之间注入冲击电流,测量入地电流波形;

第六步,以8个回流电极为电位参考点,测量接地装置的电压波形;

第七步,求电压波形峰值与电流波形峰值之比,作为接地装置的视在冲击接地阻抗;

第八步,以所述第五步中测得的入地电流波形为基础,仿真被测接地装置在分层土壤模型中以8个回流电极为电位参考点时的冲击接地电阻测试结果;

第九步,以所述第五步中测得的入地电流波形为基础,不考虑8个回流电极的存在,仿真被测接地装置在分层土壤模型以无穷远为电位参考点的冲击接地电阻测试结果;

第十步,求出第八步中计算结果与第九步中计算结果的比值,将该比值与第七步中测得的视在冲击接地阻抗相乘,得到最终的冲击接地阻抗。

一种接地装置冲击特性测量修正方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种接地装置测量修正方法,具体涉及一种接地装置冲击特性测量修正方法,属于高电压接地测试技术领域。

背景技术

[0002] 在电力系统中为了工作和安全的需要,常需将电力系统及其电气设备的某些部分与大地相连接,这就是接地;电力系统接地就其目的来说可分为工作接地、防雷接地和保护接地三种;其中防雷接地是为了避免雷电的危害,避雷针、避雷线和避雷器等防雷设备都必须配以相应的接地装置以便把雷电流导入大地;由于电力系统的输电线路分布广泛,最易遭受雷击,而输电线路的雷电流是通过杆塔的接地装置导入大地的,国内外的运行经验表明,有效降低杆塔接地电阻是改善输电线路直击雷保护效果的最为有效措施。在线路杆塔的设计中,线路杆塔接地装置的冲击接地电阻取值,直接影响到线路的防雷效果。对于一般高度的杆塔,降低杆塔冲击接地电阻是提高线路耐雷水平、降低雷击跳闸率的有效措施。为了保障输电线路的防雷效果,需要定期对杆塔接地的状态进行测量;目前通常采用测量杆塔接地的工频接地电阻来评估杆塔接地的状态;杆塔接地的工频接地电阻主要用于泄放工频短路电流,而接地装置的冲击特性决定电力系统输电线路的防雷保护效果;由于纵向电感的作用,接地装置在冲击下只有有限面积在起作用,这与工频时接地电阻与占地面积的平方根成正比并不一致,因此通过测量杆塔接地的工频接地电阻并不能正确评估杆塔的冲击接地状态。使用冲击电流发生器可以对杆塔接地装置的冲击特性进行测试,但目前测试的方法主要沿用工频接地电阻测试的三极法。由于三极法下的电流回流极集中在一处,而冲击电流中包含了大量的高频分量,导致按照三极法测量接地装置的冲击特性时电流在接地装置上分布不均匀,与实际情况差别较大;与工频不同,接地装置在冲击下的特性受接地装置电流分布的影响很大;尤其在冲击大电流下,土壤会发生放电现象,该放电现象与接地装置上的电流分布密切相关。由于放电是非线性的,因此测试杆塔接地装置的冲击特性时有必要保证接地装置上的电流分布与实际情况一致。为了达到这一目的,已经有研究单位使用包围被测接地装置的金属圆环作为电流回流极。使用金属圆环作为电流回流极保证了接地装置在各个方向上电流散流均匀,但由于金属圆环距被测接地装置很近,其在接地装置上产生的反向电位很大,大大抵消了接地装置的电位,造成测试结果远小于实际值。理论分析表明,使用金属圆环作为电流回流极后,只有当金属圆环无限大,测试结果才与实际相同,否则即使使用圆环作为电位参考点,测试结果也偏小,且圆环越小,偏小得越多;由于现实中很难使用大圆环,实际中有使用包围接地装置的回流极群作为回流极,但其余回流环一样,仍然存在上述问题,因此需要进一步改进。

发明内容

[0003] (一)要解决的技术问题

[0004] 为解决上述问题,本发明提出了一种接地装置冲击特性测量修正方法,修正系数

基于实测的土壤模型来求出,在保证了接地装置向四周散流的均匀分布的同时,实现了冲击接地阻抗的较准确测量。

[0005] (二)技术方案

[0006] 本发明的接地装置冲击特性测量修正方法,所述方法具体如下:

[0007] 第一步,使用环绕在接地装置周围等间距布置的接地极作为回流极;

[0008] 第二步,将电位参考点选择在回流电极上;

[0009] 第三步,通过修正系数的方式获得冲击接地阻抗,修正系数基于实测土壤模型来求出,测量冲击接地阻抗。

[0010] 进一步地,所述第一步至第三步具体如下:

[0011] 第一步,采用四极法测试接地装置附近的土壤视在电阻率;

[0012] 第二步,基于测得的土壤视在电阻率反演得到土壤电阻率的分层模型;

[0013] 第三步,收集被测接地装置数据;

[0014] 第四步,在接地装置四周等间距均匀布置8个回流电极,每根电极深入地中0.6~0.8m,与土壤接触良好,并使用绝缘线将8个回流电极等电位连接;

[0015] 第五步,使用大电流冲击发生器在被试接地装置和8个回流极之间注入冲击电流,测量入地电流波形;

[0016] 第六步,以8个回流电极为电位参考点,测量接地装置的电压波形;

[0017] 第七步,求电压波形峰值与电流波形峰值之比,作为接地装置的视在冲击接地阻抗;

[0018] 第八步,以所述第五步中测得的入地电流波形为基础,仿真被测接地装置在分层土壤模型中以8个回流电极为电位参考点时的冲击接地电阻测试结果;

[0019] 第九步,以所述第五步中测得的入地电流波形为基础,不考虑8个回流电极的存在,仿真被测接地装置在分层土壤模型以无穷远为电位参考点的冲击接地电阻测试结果;

[0020] 第十步,求出第八步中计算结果与第九步中计算结果的比值,将该比值与第七步中测得的视在冲击接地阻抗相乘,得到最终的冲击接地阻抗。

[0021] (三)有益效果

[0022] 本发明与现有技术相比较,本发明的接地装置冲击特性测量修正方法,具有以下优点:

[0023] 本发明使用环绕在接地装置周围等间距布置的接地极作为回流极,保证了接地装置向四周散流的均匀分布;本发明由于无需将回流极布置得很远,因此测试方便,同时冲击电流发生器也更容易产生大电流;本发明将电位参考点选择在回流电极上,最大限度的减小了测试产生的直接误差;本发明通过修正系数的方式获得冲击接地阻抗,修正系数基于实测的土壤模型来求出,在保证了接地装置向四周散流的均匀分布的同时,实现了冲击接地阻抗的较准确测量。

附图说明

[0024] 图1是本发明的实施例1回流电极布置示意图;

[0025] 图2是本发明的实施例1的冲击接地阻抗测试的修正系数示意图。

具体实施方式

- [0026] 本发明的接地装置冲击特性测量修正方法,其具体如下:
- [0027] 第一步,使用环绕在接地装置周围等间距布置的接地极作为回流极;
- [0028] 第二步,将电位参考点选择在回流电极上;
- [0029] 第三步,通过修正系数的方式获得冲击接地阻抗,修正系数基于实测土壤模型来求出,测量冲击接地阻抗。
- [0030] 其中,所述方法具体如下:
- [0031] 第一步,采用四极法测试接地装置附近的土壤视在电阻率;
- [0032] 第二步,基于测得的土壤视在电阻率反演得到土壤电阻率的分层模型;
- [0033] 第三步,收集被测接地装置数据;
- [0034] 第四步,在接地装置四周等间距均匀布置8个回流电极,每根电极深入地中0.6~0.8m,与土壤接触良好,并使用绝缘线将8个回流电极等电位连接;
- [0035] 第五步,使用大电流冲击发生器在被试接地装置和8个回流极之间注入冲击电流,测量入地电流波形;
- [0036] 第六步,以8个回流电极为电位参考点,测量接地装置的电压波形;
- [0037] 第七步,求电压波形峰值与电流波形峰值之比,作为接地装置的视在冲击接地阻抗;
- [0038] 第八步,以所述第五步中测得的入地电流波形为基础,仿真被测接地装置在分层土壤模型中以8个回流电极为电位参考点时的冲击接地电阻测试结果;
- [0039] 第九步,以所述第五步中测得的入地电流波形为基础,不考虑8个回流电极的存在,仿真被测接地装置在分层土壤模型以无穷远为电位参考点的冲击接地电阻测试结果;
- [0040] 第十步,求出第八步中计算结果与第九步中计算结果的比值,将该比值与第七步中测得的视在冲击接地阻抗相乘,得到最终的冲击接地阻抗。
- [0041] 实施例1:
- [0042] 如图1所示,40欧米均匀土壤中,埋有3种被测试十字型接地装置,伸长极分别为5、10、15m。8个回流极等间距布置在半径为20m的圆周上,得到如图2所示的冲击接地阻抗测试的修正系数。
- [0043] 上面所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行描述,并非对本发明的构思和范围进行限定。在不脱离本发明设计构思的前提下,本领域普通人员对本发明的技术方案做出的各种变型和改进,均应落入到本发明的保护范围,本发明请求保护的技术内容,已经全部记载在权利要求书中。

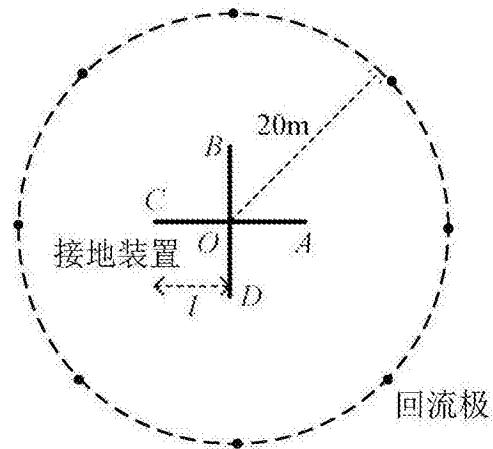


图1

伸长极长度 l (m)	修正系数
5	104.3%
10	108.9%
15	113.6%

图2