



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111044830 A

(43)申请公布日 2020.04.21

(21)申请号 201911402839.7

(22)申请日 2019.12.31

(71)申请人 苏州华电电气股份有限公司

地址 215128 江苏省苏州市吴中经济开发区
河东工业园善浦路255号

(72)发明人 姜杏辉 童彬 蒋胜琦

(74)专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有
限公司 32103

代理人 孙仿卫

(51)Int.Cl.

G01R 31/00(2006.01)

G01R 31/52(2020.01)

G01D 21/02(2006.01)

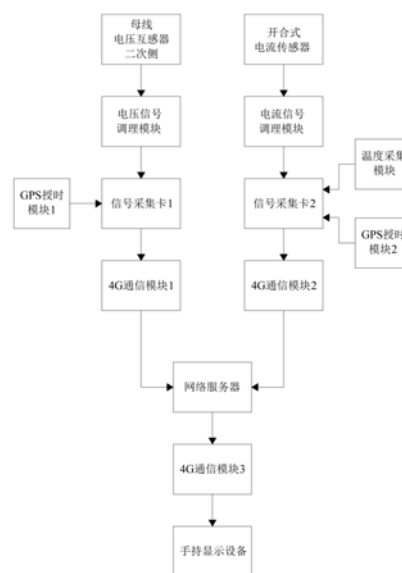
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

氧化锌避雷器运行特性带电监测装置

(57)摘要

本发明涉及一种氧化锌避雷器运行特性带电监测装置,包括信号获取单元、信号调理单元、信号采集单元、网络服务器。信号获取单元用于分别由母线获取电压信号、由氧化锌避雷器获取其泄漏电流信号、检测氧化锌避雷器安装位置的外部环境温度而获得温度信号;信号调理单元用于分别对电压信号、泄漏电流信号进行调理;信号采集单元用于同步对调理后的电压信号和泄漏电流信号以及温度信号进行采集;网络服务器用于计算氧化锌避雷器的阻性电流峰值,对阻性电流峰值进行判断并得到氧化锌避雷器是否发生故障的判断结论。本发明基于同步获取的电压信号、泄漏电流信号、温度信号进行判断氧化锌避雷器的运行状态,其判断依据全面、判断结果更精确。



1. 一种氧化锌避雷器运行特性带电监测装置,用于实时监测氧化锌避雷器的运行特性,其特征在于:所述氧化锌避雷器运行特性带电监测装置包括:

信号获取单元,所述信号获取单元与所述氧化锌避雷器及其所连接的母线相连接,用于分别由所述母线获取电压信号、由所述氧化锌避雷器获取其泄漏电流信号、检测所述氧化锌避雷器安装位置的外部环境温度而获得温度信号;

信号调理单元,所述信号调理单元与所述信号获取单元相连接,用于分别对由所述母线获取的所述电压信号、由所述氧化锌避雷器获取的所述泄漏电流信号进行调理;

信号采集单元,所述信号采集单元分别与所述信号获取单元、所述信号调理单元相连接,用于同步对调理后的所述电压信号和所述泄漏电流信号以及所述温度信号进行采集;

网络服务器,所述网络服务器与所述信号采集单元相连接,用于基于采集到的所述电压信号、所述泄漏电流信号计算所述氧化锌避雷器的阻性电流峰值,结合所述电压信号和所述温度信号对所述阻性电流峰值进行判断并得到所述氧化锌避雷器是否发生故障的判断结论。

2. 根据权利要求1所述的氧化锌避雷器运行特性带电监测装置,其特征在于:所述信号获取单元包括由所述氧化锌避雷器获取其泄漏电流信号的开合式电流传感器。

3. 根据权利要求1所述的氧化锌避雷器运行特性带电监测装置,其特征在于:所述信号获取单元包括检测所述氧化锌避雷器安装位置的外部环境温度而获得所述温度信号的温度采集模块。

4. 根据权利要求1所述的氧化锌避雷器运行特性带电监测装置,其特征在于:所述信号调理单元包括对由所述母线获取的所述电压信号进行调理的电压信号调理模块、对由所述氧化锌避雷器获取的所述泄漏电流信号进行调理的电流信号调理模块。

5. 根据权利要求4所述的氧化锌避雷器运行特性带电监测装置,其特征在于:所述电压信号调理模块为带有相位补偿功能的电压信号调理模块,所述电流信号调理模块为带有相位补偿功能的电流信号调理模块。

6. 根据权利要求1所述的氧化锌避雷器运行特性带电监测装置,其特征在于:所述信号采集单元包括对调理后的所述电压信号进行采集的第一信号采集卡、对调理后的所述电流信号和所述温度信号进行采集的第二信号采集卡、用于驱动所述第一信号采集卡和所述第二信号采集卡同步进行采集的同步控制模块。

7. 根据权利要求6所述的氧化锌避雷器运行特性带电监测装置,其特征在于:所述同步控制模块包括分别与所述第一信号采集卡、所述第二信号采集卡相连接的两个GPS授时模块。

8. 根据权利要求1所述的氧化锌避雷器运行特性带电监测装置,其特征在于:所述信号采集单元通过通信模块与所述网络服务器相连接。

9. 根据权利要求1所述的氧化锌避雷器运行特性带电监测装置,其特征在于:所述网络服务器判断所述氧化锌避雷器是否发生故障的方法为:在所述网络服务器中预设不同的基波电压值和环境温度值对应的阻性电流预警值;当计算出的所述阻性电流峰值达到其同步获得的基波电压值和环境温度值对应的所述阻性电流预警值时,判断所述氧化锌避雷器发生故障。

10. 根据权利要求1所述的氧化锌避雷器运行特性带电监测装置,其特征在于:所述氧

化锌避雷器运行特性带电监测装置还包括与所述网络服务器通信的手持显示设备,所述手持显示设备用于显示所述氧化锌避雷器的阻性电流峰值的历史纵向数据。

氧化锌避雷器运行特性带电监测装置

技术领域

[0001] 本发明属于电力测量技术领域,具体涉及一种氧化锌避雷器运行特性带电监测装置。

背景技术

[0002] 电力系统中氧化锌避雷器(MOA)是十分重要的过电压保护设备,长期运行的MOA,内部电阻片会逐渐老化、受潮或受到破坏,如突遇过电压,会使MOA产生热崩溃,甚至使MOA炸裂,从而MOA失去保护作用。因此需要对MOA实现带电监测其运行特性,以便及时发现故障并处理。

[0003] 《DL/T2014交流电力系统金属氧化物避雷器使用导则》中指出:金属氧化物电阻片的全电流包含容性电流、阻性电流、谐波电流。当MOA老化或受潮时,小电流伏安特性曲线会右移,即阻性电流变大,可以把阻性电流作为诊断运行中的MOA状态变化的特征量,即MOA的状态优劣表现在其阻性电流的大小,但测试MOA的阻性电流必须引入电压参考信号,阻性电流在全电流中的占比仅为5%-20%,精确获取阻性电流需要得到精确的电压与电流相角值。

[0004] 现有的技术获取不能严格保证电压和电流信号同步获取;获得的阻性电流没有记录当时的温度值和电压值,而温度和电压对MOA阻性电流有很大的影响。

[0005] 具体为,目前可以测量阻性电流的MOA带电测试装置,其电压采样装置和电流采样装置是分为两部分的,电流采样装置作为主机,电压采样装置作为从机,主控发命令给从机获取电压数据同时自身采集电流数据,这种方式有很明显的局限性。主要表现在:

[0006] (1) 主机发送的命令信号的传输需要时间,电压和电流采集的数据并不同步,电压和电流采集卡不相同,采集的数据也不同步,因此计算出来的阻性电流并不准确;

[0007] (2) MOA阻性电流与电压和温度均有关系,不同电压或者不同温度下的阻性电流均不一样,不考虑电压和温度情况下得出的阻性电流是无法说明问题的;

[0008] (3) 电网中的电压信号是含有谐波的,不同时刻的谐波含量也不一样,不同谐波含量的电压作用在MOA上产生的阻性电流也不一样;

[0009] (4) 记录的MOA阻性电流没有温度参考依据,而相同电压下,不同温度时,MOA的阻性电流有很大的区别;

[0010] (5) 记录的MOA阻性电流没有记录电压参考依据,而电网电压不是一层不变的,不同的电压施加到MOA上产生的阻性电流也不一样。

发明内容

[0011] 本发明的目的是提供一种同步性较好、且分析判断较为准确的氧化锌避雷器运行特性带电监测装置。

[0012] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0013] 一种氧化锌避雷器运行特性带电监测装置,用于实时监测氧化锌避雷器的运行特

性,所述氧化锌避雷器运行特性带电监测装置包括:

[0014] 信号获取单元,所述信号获取单元与所述氧化锌避雷器及其所连接的母线相连接,用于分别由所述母线获取电压信号、由所述氧化锌避雷器获取其泄漏电流信号、检测所述氧化锌避雷器安装位置的外部环境温度而获得温度信号;

[0015] 信号调理单元,所述信号调理单元与所述信号获取单元相连接,用于分别对由所述母线获取的所述电压信号、由所述氧化锌避雷器获取的所述泄漏电流信号进行调理;

[0016] 信号采集单元,所述信号采集单元分别与所述信号获取单元、所述信号调理单元相连接,用于同步对调理后的所述电压信号和所述泄漏电流信号以及所述温度信号进行采集;

[0017] 网络服务器,所述网络服务器与所述信号采集单元相连接,用于基于采集到的所述电压信号、所述泄漏电流信号计算所述氧化锌避雷器的阻性电流峰值,结合所述电压信号和所述温度信号对所述阻性电流峰值进行判断并得到所述氧化锌避雷器是否发生故障的判断结论。

[0018] 所述信号获取单元包括由所述氧化锌避雷器获取其泄漏电流信号的开合式电流传感器。

[0019] 所述信号获取单元包括检测所述氧化锌避雷器安装位置的外部环境温度而获得所述温度信号的温度采集模块。

[0020] 所述信号调理单元包括对由所述母线获取的所述电压信号进行调理的电压信号调理模块、对由所述氧化锌避雷器获取的所述泄漏电流信号进行调理的电流信号调理模块。

[0021] 所述电压信号调理模块为带有相位补偿功能的电压信号调理模块,所述电流信号调理模块为带有相位补偿功能的电流信号调理模块。

[0022] 所述信号采集单元包括对调理后的所述电压信号进行采集的第一信号采集卡、对调理后的所述电流信号和所述温度信号进行采集的第二信号采集卡、用于驱动所述第一信号采集卡和所述第二信号采集卡同步进行采集的同步控制模块。

[0023] 所述同步控制模块包括分别与所述第一信号采集卡、所述第二信号采集卡相连接的两个 GPS授时模块。

[0024] 所述信号采集单元通过通信模块与所述网络服务器相连接。

[0025] 所述网络服务器判断所述氧化锌避雷器是否发生故障的方法为:在所述网络服务器中预设不同的基波电压值和环境温度值对应的阻性电流预警值;当计算出的所述阻性电流峰值达到其同步获得的基波电压值和环境温度值对应的所述阻性电流预警值时,判断所述氧化锌避雷器发生故障。

[0026] 所述氧化锌避雷器运行特性带电监测装置还包括与所述网络服务器通信的手持显示设备,所述手持显示设备用于显示所述氧化锌避雷器的阻性电流峰值的历史纵向数据。

[0027] 由于上述技术方案运用,本发明与现有技术相比具有下列优点:本发明基于同步获取的电压信号、泄漏电流信号、温度信号进行判断氧化锌避雷器的运行状态,其判断依据全面、判断结果更精确。

附图说明

[0028] 附图1为本发明的实施例一的氧化锌避雷器运行特性带电监测装置的原理框图。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图所示的实施例对本发明作进一步描述。

[0030] 实施例一：如附图1所示，一种氧化锌避雷器运行特性带电监测装置，用于实时监测氧化锌避雷器的运行特性，其包括信号获取单元、信号调理单元、信号采集单元、网络服务器，还可以包括手持显示设备。信号获取单元与氧化锌避雷器及其所连接的母线相连接，信号调理单元与信号获取单元相连接，信号采集单元分别与信号获取单元、信号调理单元相连接，网络服务器通过4G通信模块与信号采集单元相连接，手持显示设备也通过4G通信模块与网络服务器通信。

[0031] 信号获取单元用于分别由母线电压互感器二次侧获取电压信号、由氧化锌避雷器获取其泄漏电流信号、检测氧化锌避雷器安装位置的外部环境温度而获得温度信号。信号获取单元包括由氧化锌避雷器获取其泄漏电流信号的开合式电流传感器、检测氧化锌避雷器安装位置的外部环境温度而获得温度信号的温度采集模块。信号调理单元用于分别对由母线获取的电压信号、由氧化锌避雷器获取的泄漏电流信号进行调理。信号调理单元包括对由母线获取的电压信号进行调理的电压信号调理模块、对由氧化锌避雷器获取的泄漏电流信号进行调理的电流信号调理模块。电压信号调理模块为带有相位补偿功能的电压信号调理模块，满足输入信号与输出信号相位相同，将从母线电压互感器二次侧获取的电压信号转为0-10V输出，符合信号采集单元中第一信号采集卡的输入。电流信号调理模块为带有相位补偿功能的电流信号调理模块，满足输入信号与输出信号相位相同，将MOA泄露电流信号转换成0-10V输出的电压信号输出，符合信号采集单元中第二信号采集卡的输入。

[0032] 信号采集单元用于同步对调理后的电压信号和泄漏电流信号以及温度信号进行采集。信号采集单元包括对调理后的电压信号进行采集的第一信号采集卡、对调理后的电流信号和温度信号进行采集的第二信号采集卡、用于驱动第一信号采集卡和第二信号采集卡同步进行采集的同步控制模块。同步控制模块包括分别与第一信号采集卡、第二信号采集卡相连接的两个GPS授时模块。两个GPS授时模块完全相同，向外提供跟踪于GPS或北斗卫星的同步信号，同步信号用于驱动第一信号采集卡和第二信号采集卡同步采集电压信号和泄漏电流信号，严格保证电压信号和泄漏电流信号采集同步性。第一信号采集卡和第二信号采集卡完全相同。

[0033] 采集到的电压信号、泄漏电流信号、温度信号分别通过两个4G通信模块上传至网络服务器，网络服务器用于基于采集到的电压信号、泄漏电流信号计算氧化锌避雷器的阻性电流峰值，结合电压信号和温度信号对阻性电流峰值进行判断并得到氧化锌避雷器是否发生故障的判断结论。

[0034] 网络服务器对于电压信号使用FFT算法得到基波电压信号 U_1 ，同时计算电压信号的相位角 ψ_1 。网络服务器对于电流信号（MOA泄露电流）使用FFT算法得到基波电流信号 I_1 ，同时计算得到电流的相位角 ψ_2 ，利用电压信号的相位角与电流信号的相位角加以比较得到电压与电流信号的相位差 $\psi = \psi_2 - \psi_1$ 。网络服务器再计算MOA的阻性电流峰值 $I_{RIP} = \sqrt{2} * I_1 * \cos(\psi)$ ，并记录此阻性电流峰值对应的基波电压值 U_1 、MOA外界环境温度 T 。将上述数据保存在网络

服务器,可选择1分钟或者自定义时间保存1次数据。

[0035] 网络服务器判断氧化锌避雷器是否发生故障的方法为:在网络服务器中预设不同的基波电压值和环境温度值对应的阻性电流预警值;当计算出的阻性电流峰值达到其同步获得的基波电压值和环境温度值对应的阻性电流预警值时,判断氧化锌避雷器发生故障,并及时向变电站的运维人员发出告警信号。阻性电流峰值 I_{RIP} 的纵向数据比较是以基波电压值 U_1 和MOA环境温度 T 为前提依据的,只有当基波电压值 U_1 和MOA环境温度 T 两者均相同或者接近相同的情况下才进行阻性电流峰值 I_{RIP} 的纵向历史数据比较。

[0036] 手持显示设备用于显示氧化锌避雷器的阻性电流峰值的历史纵向数据,变电站运维人员可以通过手持显示设备查看氧化锌避雷器的阻性电流峰值的历史纵向数据。

[0037] 本方案的有益效果在于:

[0038] 1.使用GPS授时并采样相同的信号采集卡,严格同步采样电压和电流信号,保证得到精确的电压与电流相角值,进而得到精确的MOA阻性电流值;

[0039] 2.使用4G通信模块将电压和电流信号采集数据发送给网络服务器进行数据分析,利用网络服务器极大提高数据分析性能;

[0040] 3.记录的MOA阻性电流是带有温度数据的,纵向历史数据对比时,提供温度参考依据;

[0041] 4.记录的MOA阻性电流是带有基波电压数据的,纵向历史数据对比时,提供温度参考依据。

[0042] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

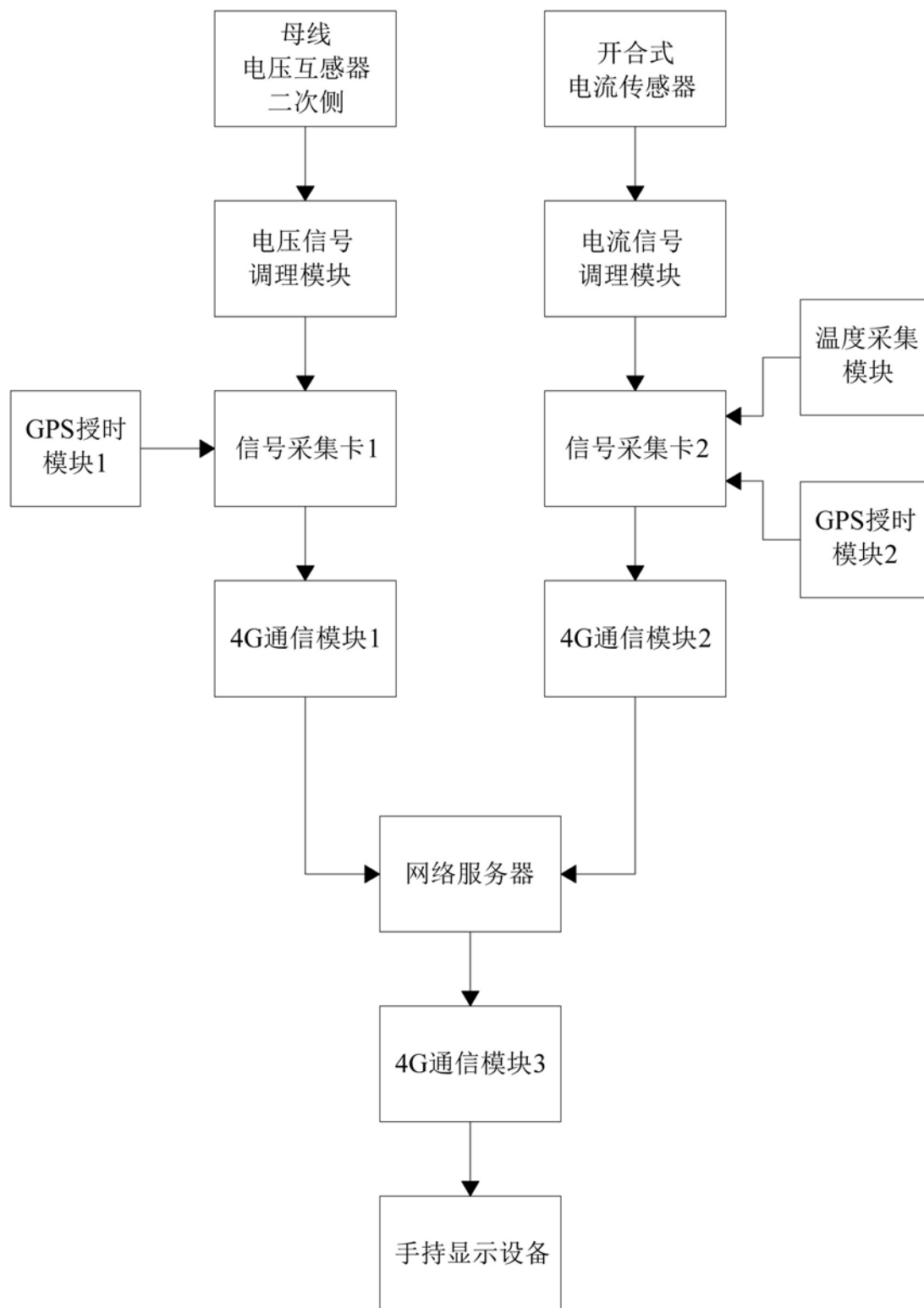


图1