



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213023527 U

(45) 授权公告日 2021. 04. 20

(21) 申请号 202020737111.1

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2020.05.07

(73) 专利权人 国家电网有限公司

地址 100031 北京市西城区西长安街86号

专利权人 国网湖北省电力有限公司电力科学研究院

国网湖北省电力有限公司检修公司

武汉新电电气股份有限公司

(72) 发明人 贺家慧 王永勤 张露 罗浪

李佳 李小双 童歆 吴彤

(74) 专利代理机构 武汉楚天专利事务所 42113

代理人 孔敏

(51) Int. Cl.

G01R 35/00 (2006.01)

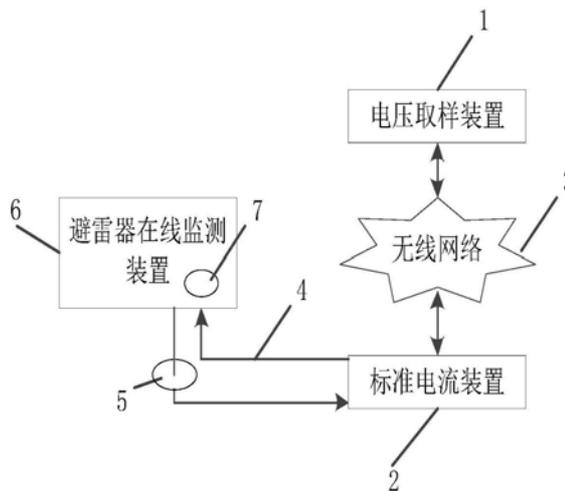
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种便携式避雷器在线监测装置现场校验装置

(57) 摘要

本实用新型提供一种便携式避雷器在线监测装置现场校验装置,包括电压取样装置、标准电流信号产生装置、高精度钳形传感器,电压取样装置获取现场母线的PT参考电压信号,通过波形变换获得连续脉冲波形,然后无线发送至标准电流信号产生装置;标准电流信号产生装置根据连续脉冲波形获得PT参考电压信号的频率及相位信息,并转换成基准电压信号输出,再通过功率放大后输出与PT参考电压信号同频,相位及幅值可控程设置的标准电流信号;使用高精度钳形传感器和在线监测装置分别测量标准电流的参数,通过对比判断在线监测装置测量误差。本实用新型可以有效避免信号衰减及相位变化滞后问题。



1. 一种便携式避雷器在线监测装置现场校验装置,其特征在于:包括

电压取样装置(1),与现场避雷器在线监测装置(6)对应的母线PT电压取样端子连接,用于获取现场母线的PT参考电压信号,并转换成连续脉冲波形信号,其中连续脉冲波形信号与PT参考电压信号同频同相,并通过无线网络(3)实时将连续脉冲波形信号传送给标准电流信号产生装置(2);

标准电流信号产生装置(2),与电压取样装置(1)通过无线网络(3)连接,用于实时接收电压取样装置(1)发送的连续脉冲波形信号,获得PT参考电压信号的频率及相位信息,并转换成基准电压信号输出,再通过功率放大后输出与PT参考电压信号同频,相位及幅值可编程设置的标准电流信号,其中基准电压信号与母线PT参考电压信号同频同相;

无线网络(3),用于为电压取样装置(1)与标准电流信号产生装置(2)提供无线通信链路;

标准电流输出线(4),与所述标准电流信号产生装置(2)的标准电流输出端 I_{out} 及输入端 I_{in} 连接,用于将标准电流信号产生装置输出的标准电流信号输入到现场避雷器在线监测装置(6)的电流取样传感器(7)中,由现场避雷器在线监测装置(6)测量所述标准电流的阻性电流分量及全电流值;

高精度钳形电流测量传感器(5),用于测量标准电流的阻性电流分量及全电流值,通过对现场避雷器在线监测装置(6)和高精度钳形电流测量传感器(5)的测量结果,即可判断在线监测装置测量误差,实现对运行中的在线监测装置测量性能的校验。

2. 如权利要求1所述的便携式避雷器在线监测装置现场校验装置,其特征在于:所述电压取样装置(1)包括电压取样模块(1-1);电压信号调理模块(1-2)、电压信号放大模块(1-3)、第一信号比较模块(1-4)、第一控制模块(1-5)、无线发送模块(1-6);

所述电压取样模块(1-1),用于实现PT电压信号不失真取样,输出到电压信号调理模块(1-2);

所述电压信号调理模块(1-2),用于对电压取样模块(1-1)输出的电压信号进行调制、滤波,剔除电压信号中的干扰噪声,得到电压信号中的基波分量;

所述电压信号放大模块(1-3),用于对取样PT电压取样信号进行放大及前后级阻抗隔离;

所述第一信号比较模块(1-4),用于对调理放大后的PT取样信号进行过零比较,输出与PT电压信号同频同相的连续脉冲波形信号;

所述无线发送模块(1-6),用于在第一控制模块(1-5)的控制下,实现连续脉冲波形信号的无线实时发送。

3. 如权利要求1所述的便携式避雷器在线监测装置现场校验装置,其特征在于:所述标准电流信号产生装置(2)包括无线接收模块(2-1)、滤波模块(2-2)、第二信号比较模块(2-3)、锁相模块(2-4)、人机交互模块(2-5)、高精度钳形电流测量传感器(5)、基准信号调理模块(2-7)、电流放大输出模块(2-8)、第二控制模块(2-9);

所述无线接收模块(2-1),用于实时接收所述电压取样装置(1)发出的连续脉冲波形信号,实时输出与PT电压信号同频同相的连续脉冲波形信号信号至滤波模块(2-2);

所述滤波模块(2-2),用于对连续脉冲波形信号信号进行滤波,滤除波形中的直流分量得到PT取样信号;

第二信号比较模块(2-3),用于对滤波模块(2-2)输出的PT取样信号进行过零比较,输出时序特征与PT电压信号同频同相的连续脉冲波形信号;

所述锁相模块(2-4),用于实现对第二信号比较模块(2-3)输出的连续脉冲波形信号的频率及相位实时跟踪,输出与实时频率和相位对应的倍频脉冲信号给第二控制模块(2-9);

所述人机交互模块(2-5)为显示触摸屏,用于实现输出标准电流信号的幅值、相位设置;

所述第二控制模块(2-9)在所述人机交互模块(2-5)的命令控制下,利用锁相模块(2-4)内部的倍频脉冲信号,控制所述第二控制模块(2-9)内部的数模转换单元,输出与PT电压信号同频,幅值及相位可通过所述人机交互模块(2-5)设置的工频基准电压信号,并输出到所述基准信号调理模块(2-7);所述第二控制模块(2-9)同时接收高精度钳形电流测量传感器(5)测量的信号,作为对装置最后输出的标准电流参数的反馈测量,显示在人机交互模块(2-5)的显示屏上;

所述基准信号调理模块(2-7),用于滤除工频基准电压信号的高频信号;

所述电流放大输出模块(2-8),用于对所述基准信号调理模块2-7处理后的工频基准电压信号进行放大实现标准电流输出。

4.如权利要求2所述的一种便携式避雷器在线监测装置现场校验装置,其特征在于:所述电压取样模块(1-1)为高精度变压器。

5.如权利要求2所述的一种便携式避雷器在线监测装置现场校验装置,其特征在于:所述电压信号放大模块(1-3)为仪表放大电路。

6.如权利要求3所述的一种便携式避雷器在线监测装置现场校验装置,其特征在于:所述滤波模块(2-2)为电容电阻组成的无源直流滤波电路。

7.如权利要求3所述的一种便携式避雷器在线监测装置现场校验装置,其特征在于:所述基准信号调理模块(2-7)内部为电阻电容组成高频滤波电路。

8.如权利要求1所述的一种便携式避雷器在线监测装置现场校验装置,其特征在于:所述高精度钳形电流测量传感器(5)磁芯采用高导磁率坡莫合金,外壳设计双层电磁屏蔽结构,其幅值比差在0.1%以内,相角误差在 0.02° 以内。

一种便携式避雷器在线监测装置现场校验装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力设备在线监测装置的检验技术领域,具体是一种便携式避雷器在线监测装置现场校验装置。

背景技术

[0002] 在线监测装置是实现电网运检智能化、信息化的重要载体,是发展智能电网的关键之一。目前在线监测装置的数据准确性、稳定性存在不足,存在着在实验室经过检验的装置在现场运行中数据不稳定、无法准确测量避雷器泄漏电流进而预警避雷器运行状态的问题。提升在线监测装置的数据准确度和可靠性,是提升在线监测装置智能化、实用化的重点问题。

[0003] 氧化锌避雷器用于快速释放电网中的过电压能量,避免电网主设备受到瞬态过电压和大电流的危害;避雷器运行状态下的泄漏电流的全电流幅值及阻性电流分量大小,是反映避雷器运行状态的重要参数;运行状态下,氧化锌避雷器泄露电流是微安级或毫安级的小电流,对其进行在线监测,极易受到现场电磁环境等各类干扰因素的影响,导致测量结果不准确、不可信。在线监测装置在安装前虽然经实验室检验合格,但其在现场运行一段时间后,由于长时间的电磁干扰或恶劣环境的影响,其测量准确度可能发生变化,无法发挥在线监测装置的预警作用。因此,定期对在线监测装置进行现场检验,可以及时、准确判断在线监测装置的测量性能,便于运维人员及时掌握避雷器在线监测数据的真实性和有效性,针对性的制定运维策略,提高电网运行的安全性。

[0004] 对避雷器在线监测装置进行检验,传统的方法一般采用标准电压加标准阻容网络的校验方式;这种方式要产生任意大小及相角的电流,所需标准阻容数量非常多,导致检验标准装置体积大,重量大,无法应用于现场检验,且这种方式输出的标准电流的调节细度不高,无法满足对监测装置全量程的精确校验。CN201320660158.2公布了一种避雷器在线监测装置校验系统,通过高稳定度谐波电流源输出带谐波的标准电流,实现监测装置的全电流校验,但此装置只能用于校验全电流;无法获取电压、进而通过电压电流相差产生阻性电流,无法实现对在线监测装置阻性电流测量结果的检验;而阻性电流正是反映避雷器运行状态的重要参数,也是避雷器在线监测装置最为重要的测试参数;同时,高稳定度谐波源体积、重量较大,且对运行时的电磁环境有要求,通常在实验室内使用,因此,该专利公布的校验系统,适用于安装前避雷器在线监测装置的实验室检验,不适用于避雷器监测装置安装到变电站现场后的使用中检验或带电状态下检验。CN201310695852.2中公布了一种氧化锌避雷器和容性设备的在线监测装置的校验系统,通过同步锁相模块从电压互感器获得电压信号,这种方式通过测量导线实现电压互感器(PT)和锁相模块的连接;在变电站现场,由于电压互感器和避雷器间距较远,测量信号线通常超过了20m,信号线过长会导致电压测量信号畸变和衰减,加之避雷器泄漏电流为毫安级电流、信号十分微弱,电压信号线导致的畸变和衰减会显著影响现场检验的准确度。而在其他的电气测量领域,有高精度无线同步相位测量技术,存在标准电流相位变化滞后PT电压信号一个周波的问题;现有无线载波传输

模拟PT电压信号存在信号抗干扰能力差等缺点;这些技术均不适用于避雷器在线监测装置的现场检验。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种便携式避雷器在线监测装置现场校验装置,以解决现有技术标准电流相位变化滞后PT电压信号以及现有无线载波传输模拟PT电压信号存在信号抗干扰能力差等问题。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型采取的技术方案为:

[0007] 一种便携式避雷器在线监测装置现场校验装置,包括:

[0008] 电压取样装置,与现场避雷器在线监测装置对应的母线PT电压取样端子连接,用于获取现场母线的PT参考电压信号,并转换成连续脉冲波形信号,其中连续脉冲波形信号与PT参考电压信号同频同相,并通过无线网络实时将连续脉冲波形信号传送给所述标准电流信号产生装置;

[0009] 标准电流信号产生装置,与电压取样装置通过无线网络连接,用于实时接收电压取样装置发送的续脉冲波形信号,获得PT参考电压信号的频率及相位信息,并转换成基准电压信号输出,再通过功率放大后输出与PT参考电压信号同频,相位及幅值可编程设置的标准电流信号,其中基准电压信号与母线PT参考电压信号同频同相;

[0010] 无线网络,用于为电压取样装置与标准电流信号产生装置提供无线通信链路;

[0011] 标准电流输出线,与所述标准电流信号产生装置的标准电流输出端Iout及输入端Iin连接,用于将标准电流信号产生装置输出的标准电流信号输入到现场避雷器在线监测装置的电流取样传感器中,由现场避雷器在线监测装置测量所述标准电流的阻性电流分量及全电流值;

[0012] 高精度钳形电流测量传感器,用于测量标准电流的阻性电流分量及全电流值,通过对现场避雷器在线监测装置和高精度钳形电流测量传感器的测量结果,即可判断在线监测装置测量误差,实现对运行中的在线监测装置测量性能的校验。

[0013] 进一步的,所述电压取样装置包括电压取样模块;电压信号调理模块、电压信号放大模块、信号比较模块、控制模块、无线发送模块;

[0014] 所述电压取样模块,用于实现PT电压信号不失真取样,输出到电压信号调理模块;

[0015] 所述电压信号调理模块,用于对电压取样模块输出的电压信号进行调制、滤波,剔除电压信号中的干扰噪声,得到电压信号中的基波分量;

[0016] 所述电压信号放大模块,用于对取样PT电压取样信号进行放大及前后级阻抗隔离;

[0017] 所述信号比较模块,用于对调理放大后的PT取样信号进行过零比较,输出与PT电压信号同频同相的连续脉冲波形信号;

[0018] 所述无线发送模块,用于在控制模块的控制下,实现连续脉冲波形信号的无线实时发送。

[0019] 进一步的,所述标准电流信号产生装置包括无线接收模块、滤波模块、信号比较模块、锁相模块、人机交互模块、高精度钳形电流测量传感器、基准信号调理模块、电流放大输出模块、控制模块;

- [0020] 所述无线接收模块,用于实时接收所述电压取样装置发出的连续脉冲波形信号,实时输出与PT电压信号同频同相的连续脉冲波形信号至滤波模块;
- [0021] 所述滤波模块,用于对连续脉冲波形信号进行滤波,滤除波形中的直流分量得到PT取样信号;
- [0022] 信号比较模块,用于对滤波模块输出的PT取样信号进行过零比较,输出时序特征与PT电压信号同频同相的连续脉冲波形信号;
- [0023] 所述锁相模块,用于实现对信号比较模块输出的连续脉冲波形信号的频率及相位实时跟踪,输出与实时频率和相位对应的倍频脉冲信号给控制模块;
- [0024] 所述人机交互模块为显示触摸屏,用于实现输出标准电流信号的幅值、相位设置;
- [0025] 所述控制模块在所述人机交互模块的命令控制下,利用锁相模块内部的倍频脉冲信号,控制所述控制模块内部的数模转换单元,输出与PT电压信号同频,幅值及相位可通过所述人机交互模块设置的工频基准电压信号,并输出到所述基准信号调理模块;所述控制模块同时接收高精度钳形电流测量传感器测量的信号,作为对装置最后输出的标准电流参数的反馈测量,显示在人机交互模块的显示屏上;
- [0026] 所述基准信号调理模块,用于滤除工频基准电压信号的高频信号;
- [0027] 所述电流放大输出模块,用于对所述基准信号调理模块2-7处理后的工频基准电压信号进行放大实现标准电流输出。
- [0028] 进一步的,所述电压取样模块为高精度变压器。
- [0029] 进一步的,所述电压信号放大模块为仪表放大电路。
- [0030] 进一步的,所述滤波模块为电容电阻组成的无源直流滤波电路。
- [0031] 进一步的,所述基准信号调理模块内部为电阻电容组成。高频滤波电路,
- [0032] 进一步的,所述高精度钳形电流测量传感器磁芯采用高导磁率坡莫合金,外壳设计双层电磁屏蔽结构,其幅值比差在0.1%以内,相角误差在0.02°以内。
- [0033] 与相应技术相比,本实用新型的优点和有益效果是:
- [0034] 1) 将PT电压信号频率及相位信息转换成无线脉冲数字电平进行收发,现场抗电磁场干扰性能强,校准电流装置还原出的基准电压信号幅值相位稳定;
- [0035] 2) 采用无线数字同步方式实时获取PT电压信号频率相位信息,标准电流信号产生装置还原出的PT电压基准信号与原PT信号同频同相,可以有效避免信号衰减及相位变化滞后问题;
- [0036] 3) 本实用新型中的PT电压取样装置及标准电流信号产生装置体积小,重量轻,方便携带,现场操作方便,可以节省人力,时间,校准方便,效率高。

附图说明

- [0037] 图1为本实用新型便携式避雷器在线监测装置现场校验装置的结构示意图;
- [0038] 图2为本实用新型便携式避雷器在线监测装置现场校验装置的现场接线原理框图;
- [0039] 图3为本实用新型中电压取样装置的电路原理框图;
- [0040] 图4为本实用新型中标准电流信号产生装置的电路原理框图。
- [0041] 图中附图标记分述如下:

[0042] 1—电压取样装置;1-1—电压取样模块;1-2—电压信号调理模块;1-3—电压信号放大模块;1-4—第一信号比较模块;1-5—第一控制模块;1-6—无线收发模块;

[0043] 2—标准电流信号产生装置;2-1—无线收发模块;2-2—滤波模块;2-3—第二信号比较模块;2-4—锁相模块;2-5—人机交互模块;2-7—基准信号调理模块;2-8—电流放大输出模块;2-9—第二控制模块;

[0044] 3—无线网络;

[0045] 4—标准电流输出线;5—高精度钳形电流测量传感器;6—现场避雷器在线监测装置;7—电流取样传感器;8—避雷器;9—避雷器引下线。

具体实施方式

[0046] 下面将结合本实用新型中的附图,对本实用新型中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0047] 如图1及图2所示,本实用新型提供的一种便携式避雷器在线监测装置现场校验装置其中一个实施例,包括电压取样装置1、标准电流信号产生装置2、无线网络3、标准电流输出线4及高精度钳形电流测量传感器5。

[0048] 所述电压取样装置1,与现场避雷器在线监测装置6对应的母线 PT电压取样端子连接,用于获取现场母线的PT参考电压信号,并转换成连续脉冲波形信号,其中连续脉冲波形信号与母线PT参考电压信号同频同相,并通过无线网络3实时将连续脉冲波形信号传送给所述标准电流信号产生装置2;

[0049] 所述标准电流信号产生装置2,与电压取样装置1通过无线网络3连接,用于实时接收电压取样装置1发送的包含PT参考电压信号的运行参考电压频率相位信息的连续脉冲波形信号,并转换成基准电压信号输出,再通过功放放大后输出与PT参考电压信号同频、相位及幅值可编程设置的标准电流信号,其中基准电压信号与母线PT参考电压信号同频同相;

[0050] 所述无线网络3,用于为电压取样装置1与标准电流信号产生装置2提供无线通信链路;

[0051] 所述标准电流输出线4,与所述标准电流信号产生装置2的标准电流输出端 I_{out} 及输入端 I_{in} 连接,用于将标准电流信号产生装置2输出的标准电流信号输入到现场避雷器在线监测装置6的电流取样传感器7中,由现场避雷器在线监测装置6测量所述标准电流的阻性电流分量及全电流值;

[0052] 所述高精度钳形电流测量传感器5,其信号输出端与所述标准电流信号产生装置2的测量端连接,用于测量标准电流的阻性电流分量及全电流值,通过对现场避雷器在线监测装置6和高精度钳形电流测量传感器5的测量结果,即可判断在线监测装置测量误差,实现对运行中的在线监测装置测量性能的校验。当被检在线监测装置的电流取样传感器可从接地引下线9上脱开时,高精度钳型电流传感器只需套接标准电流输出线4,测量标准电流即可,将高精度钳型电流传感器5测量得到的全电流、阻性电流分量,与同工况下在线监测装置6的电流取样传感器7测量得到的全电流、阻性电流分量,进行对比,计算误差,即可实现在线监测装置的检验。当被检在线监测装置的电流取样传感器7无法从接地引下线9上脱开时,高精度钳型电流传感器5的取样口需同时套接接地引下线9、标准电流输出线4,测量

避雷器接地引下线上的泄漏电流和标准电流的叠加后的全电流和阻性电流分量,并与在线监测装置6的测量结果进行对比,计算误差。

[0053] 所述高精度钳形电流测量传感器5磁芯采用高导磁率坡莫合金,外壳设计双层电磁屏蔽结构,其幅值比差在0.1%以内,相角误差在 0.02° 以内,能够满足避雷器在线监测装置现场校准的准确度要求。

[0054] 如图3所示,所述电压取样装置1包括依次连接的电压取样模块1-1、电压信号调理模块1-2、电压信号放大模块1-3、第一信号比较模块1-4、无线发送模块1-6、第一控制模块1-5。

[0055] 所述电压取样模块1-1为高精度变压器,用于实现PT电压信号不失真取样,输出到电压信号调理模块1-2;

[0056] 所述电压信号调理模块1-2,用于对电压取样模块1-1输出的电压信号进行调制、滤波,剔除电压信号中的干扰噪声,得到电压信号中的基波分量;

[0057] 所述电压信号放大模块1-3为仪表放大电路,用于对PT电压取样信号进行放大及前后级阻抗隔离;

[0058] 所述第一信号比较模块1-4为比较电路,用于对调理放大后的PT 取样信号进行过零比较,输出与PT电压信号同频同相的连续脉冲波形信号;

[0059] 所述无线发送模块1-6为无线高精度脉冲波形发送模块,在第一控制模块1-5的控制下,实现将所述第一信号比较模块1-4产生的连续脉冲波形信号的无线实时发送。

[0060] 如图4所示,所述标准电流信号产生装置2包括无线接收模块2-1、滤波模块2-2、第二信号比较模块2-3、锁相模块2-4、人机交互模块2-5、高精度钳形电流测量传感器5、基准信号调理模块2-7、电流放大输出模块2-8及第二控制模块2-9。

[0061] 所述无线接收模块2-1为无线高精度脉冲波形接收模块,用于实时接收所述无线发送模块1-6发送的连续脉冲波形信号,并实时输出与PT电压信号同频同相的连续脉冲波形信号至滤波模块2-2;

[0062] 所述滤波模块2-2为电容电阻组成的无源直流滤波电路,用于对连续脉冲波形信号进行滤波,滤除波形中的直流分量得到PT取样信号;

[0063] 第二信号比较模块2-3与所述第一信号比较模块1-4功能相同,用于对滤波模块2-2输出的PT取样信号进行过零比较,输出时序特征与PT电压信号同频同相的连续脉冲波形信号;

[0064] 所述锁相模块2-4为高精度锁相环,用于实现对第二信号比较模块2-3输出的连续脉冲波形信号的频率及相位实时跟踪,输出与实时频率和相位对应的倍频脉冲信号给第二控制模块2-9;

[0065] 所述人机交互模块2-5为显示触摸屏,用于实现输出标准电流信号的幅值、相位设置及所述高精度钳形电流测量传感器5的输出信号测量;

[0066] 所述第二控制模块2-9在所述人机交互模块2-5的命令控制下,利用锁相模块2-4内部的倍频脉冲信号,控制所述第二控制模块2-9内部的数模转换单元输出工频基准电压信号至所述基准信号调理模块2-7,所述工频基准电压信号与PT电压信号同频,幅值及相位可通过所述人机交互模块2-5设置;同时接收高精度钳形电流测量传感器5测量的信号,作为对装置最后输出的标准电流参数的反馈测量,显示在人机交互模块2-5的显示屏上,作为

检验的标准电流值,用于试验人员对比在线监测装置的监测数据,计算在线监测装置的测量误差;同时也可在输出电流异常时可作为故障判断和处理的依据。

[0067] 所述高精度钳形电流测量传感器5,用于实现标准输出电流4及避雷器引下线9中电流的合成电流测量;

[0068] 所述基准信号调理模块2-7内部为电阻电容组成高频滤波电路,用于滤除所述工频基准电压信号的高频信号;

[0069] 所述电流放大输出模块2-8为MOS管及标准电阻组成电流功放,用于对所述基准信号调理模块2-7处理后的工频基准电压信号进行放大实现标准电流输出,所述标准电流的参数包括全电流及阻性电流。

[0070] 所述无线发送模块1-6与所述无线接收模块2-1可以通过2.4G信号频段进行自组网实现无线网络3。无线发送模块1-6与无线接收模块2-1通过IEEE1588高精度网络对时的方式实现连续波形信号的收发。无线发送模块1-6与无线接收模块2-1波形信号的上升沿误差小于3微秒,满足避雷器在线监测装置的测量精度校准要求。

[0071] 所述电压取样装置1采用12V/4AH电池供电,电源电路保护充电及放电保护电路,3.3V,5V及±12V电压隔离转换电路。3.3V电压用于给第一控制模块1-5供电,5V电压用于给无线发送模块1-6 供电,±12V电压用于给电压信号调理模块1-2,电压信号放大模块 1-3及第一信号比较模块1-4供电。电压取样装置1所有模块封装在型材铝盒中,型材铝盒体积为100mm*100mm*60mm,整体重量为 0.8kg,方便现场携带。

[0072] 所述标准电流信号产生装置2采用12V/4AH电池供电,同时使用电源电路保护充电及放电保护电路以及3.3V,5V及±12V电压隔离转换电路。3.3V电压用于给第二控制模块2-9供电,5V电压用于给无线接收模块2-1供电,±12V电压用于给第二信号比较模块2-3、锁相模块2-4、基准信号调理模块2-7及电流放大输出模块2-8供电。标准电流信号产生装置2所有模块封装在型材铝盒中,型材铝盒体积为200mm*100mm*60mm,整体重量为2.5kg,方便现场携带。

[0073] 使用本实用新型对现场避雷器在线监测装置进行校验,其具体包括以下步骤:

[0074] 步骤一:使用电压取样装置1获取现场母线的PT参考电压信号,通过波形变换获得连续脉冲波形,该连续脉冲波形与PT参考电压信号同频同相,并通过无线网络3实时将连续脉冲波形信号传送给所述标准电流信号产生装置2;

[0075] 步骤二:标准电流信号产生装置2实时接收电压取样装置1发送的续脉冲波形信号,获得PT参考电压信号的频率及相位信息,并转换成基准电压信号输出,再通过功率放大后输出与PT参考电压信号同频,相位及幅值可编程设置的标准电流信号,其中基准电压信号与母线PT参考电压信号同频同相;

[0076] 具体的,标准电流信号产生装置2中的无线接收模块2-1通过接收电压取样装置1的无线发射模块1-6的发射信号,实时输出与PT 参考电压信号同频同相的连续脉冲波形信号;并通过滤波模块2-2、第二信号比较模块2-3、锁相模块2-4实现连续脉冲波形信号的频率及相位实时跟踪;第二控制模块2-9利用锁相模块2-4内部的倍频脉冲,控制所述第二控制模块2-9内部的数模转换单元,按照人机交互模块2-5设置的幅值及相位信息输出基准电压信号,再通过功率放大后输出与PT参考电压信号同频,相位及幅值可编程设置的标准电流信号。

[0077] 步骤三:将该标准电流信号注入到避雷器在线监测装置取样传感器7中,由在线监测装置测量该标准电流的阻性电流分量及全电流值;

[0078] 具体的,将与标准电流信号产生装置2的电流输出端 I_{out} 和 I_{in} ,用电流输出导线4连接,将电流输出导线4穿设在被校验的在线监测装置6的电流取样传感器7上,并同时穿过高精度钳形电流测量传感器5;若在线监测装置的取样传感器7无法从接地引下线9上脱开,还需将高精度钳形电流测量传感器5也同时套接在接地引下线9上。

[0079] 步骤四:使用高精度钳形传感器测量标准电流的阻性电流分量及全电流值,通过对比在线监测装置和高精度钳形电流测量传感器的测量结果,判断在线监测装置测量误差,实现对运行中的在线监测装置测量性能的校验。

[0080] 具体的,人机交互模块2-5读取高精度钳形电流测量传感器5测量到的合成电流的全电流及阻性电流,在避雷器在线监测装置后台系统同样通过电流取样传感器7读取当前合成电流的全电流及阻性电流,并将二者进行比较,计算避雷器在线监测装置的全电流和阻性电流测量误差。准确度校验所得的测量误差数据,可用于用户单位对避雷器在线监测装置测量结果的准确性和可靠性进行评价,进而针对性的制定避雷器在线监测装置的运维措施。

[0081] 在步骤一之前还包括:选择需要被校验的避雷器在线监测装置6,在该监测装置6的后台采集系统中读取当前显示的全电流及阻性电流参数作为初始值,确认避雷器在线监测装置功能运行正常。

[0082] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何属于本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

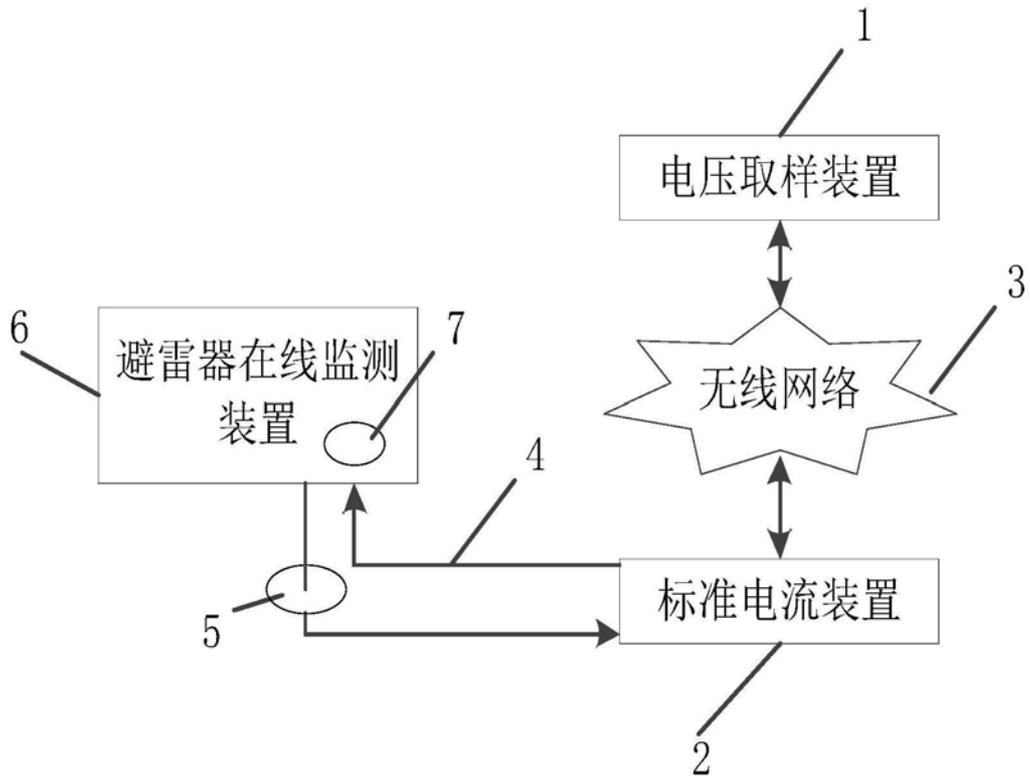


图1

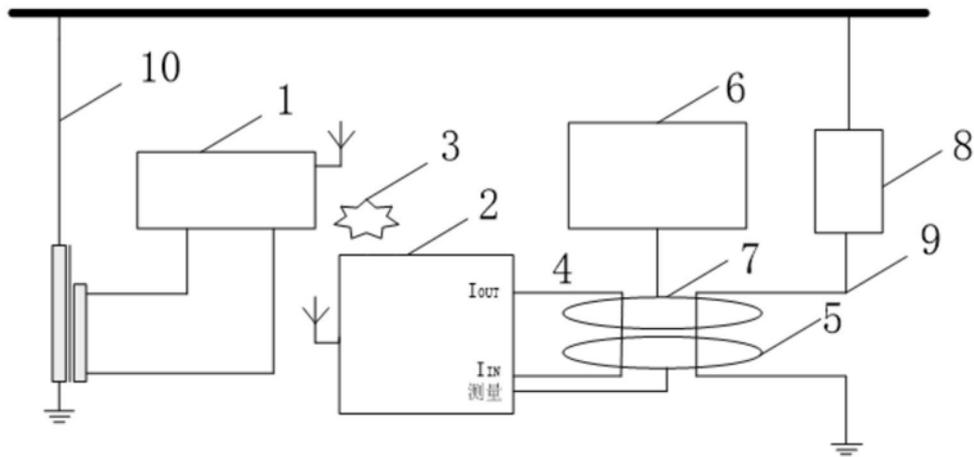


图2

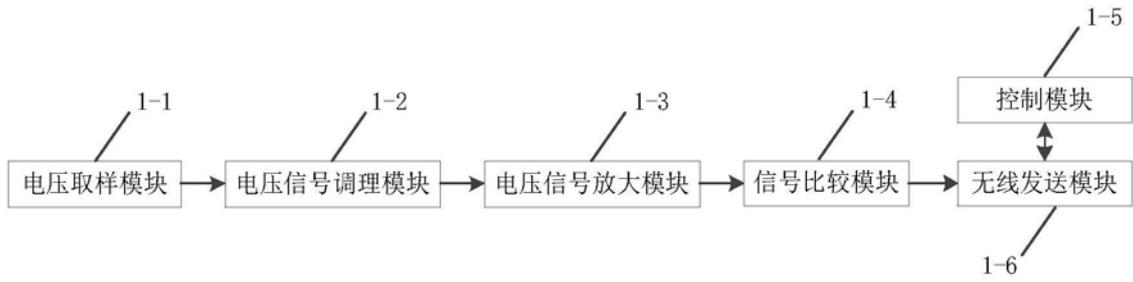


图3

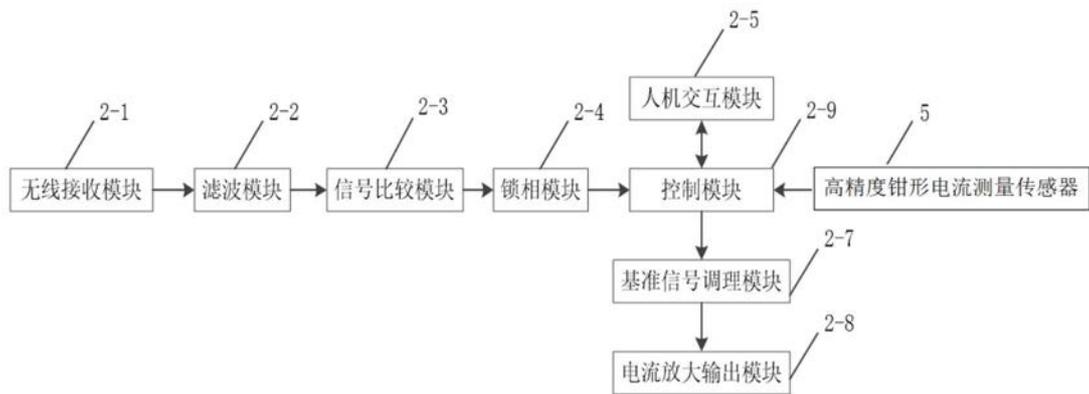


图4