



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104459493 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201410781585. 5

(22) 申请日 2014. 12. 16

(71) 申请人 江苏宝亨新电气有限公司

地址 212132 江苏省镇江市大港新区东方路
18 号

(72) 发明人 付文波 王晓岩 王小健 王恒

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 汤磊

(51) Int. Cl.

G01R 31/12(2006. 01)

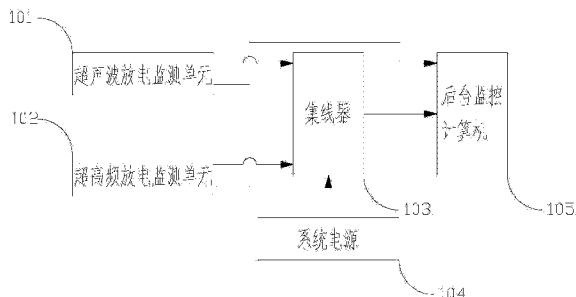
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种开关柜局部放电在线监测系统

(57) 摘要

本发明公开了一种开关柜局部放电的在线监测系统,由超声波放电监测单元、超高频放电监测单元、集线器、系统电源及后台监控计算机组成,超声波放电监测单元由超声传感器、放大电路 A、带通滤波电路、偏置电路、微处理器组成,超高频放电监测单元由超高频天线、前置信号处理电路、滤波电路、放大电路 B、数据采集单元、数据处理单元、工频电压采集电路组成。本发明的优点是针对开关柜内的局部放电采取了两种监测方式,监测柜内绝缘板表面和绝缘子表面放电,以及导电连接部分和触头接触不良引起绝缘劣化而产生的局部放电,两种监测单元分别配置各自的局部放电监测主模块,对采集到的数据进行处理后,上传至后台监控计算机监测软件,实时监控。



1. 一种开关柜局部放电的在线监测系统,其特征在于:由超声波放电监测单元(101)、超高频放电监测单元(102)、集线器(103)、系统电源(104)及后台监控计算机(105)组成,所述超声波放电监测单元(101)由超声传感器(111)、放大电路A(112)、带通滤波电路(113)、偏置电路(114)、微处理器(115)组成,所述超高频放电监测单元(102)由超高频天线(121)、前置信号处理电路(122)、滤波电路(123)、放大电路B(124)、数据采集单元(125)、数据处理单元(126)、工频电压采集电路(127)组成;

由所述超声波放电监测单元(101)和所述超高频放电监测单元(102)对开关柜局部放电信号完成自动采集并进行处理,处理后的数据经过所述集线器(103)传送到所述后台监控计算机(105),进行滤波放大处理后对数据进行分析,提取特征量,进行模式识别,显示局部放电位置、谱图及幅值,判断开关柜实时工作情况,对其进行状态评估,最后对分析结果进行保存和显示。

2. 根据权利要求1所述的一种开关柜局部放电的在线监测系统,其特征在于:所述超声传感器(111)设置在开关柜柜体的三个侧面内壁,所述超高频天线(121)设置在开关柜柜体的底面内壁。

3. 根据权利要求1所述的一种开关柜局部放电的在线监测系统,其特征在于:所述超声传感器(111)检测频率为20kHz~100kHz,所述超高频天线(121)检测频率为500MHz~1.2GHz。

4. 根据权利要求1所述的一种开关柜局部放电的在线监测系统,其特征在于:数据传送采用以太网为主通讯、RS485为备用通讯。

5. 根据权利要求1所述的一种开关柜局部放电的在线监测系统,其特征在于:所述带通滤波电路(113)为二阶巴特沃斯低通滤波和四阶巴特沃斯高通滤波相连组成的带通滤波器,所述低通滤波的截止频率为100kHz,所述高通滤波的截止频率为20kHz。

一种开关柜局部放电在线监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种开关柜的监测系统,特别是一种开关柜局部放电的在线监测系统。

背景技术

[0002] 近年来,随着国家智能电网建设的发展,对电力系统设备运行的安全性和可靠性要求日益提高。开关柜是智能电网最重要的电气设备之一,主要作用是在电力系统进行发电、输电、配电和电能转换的过程中,进行开合、控制和保护用电设备。开关柜安全运行对于电网稳定意义重大。研究表明,因局部放电缺陷造成的开关柜事故占到了相当大的比率,并有居高不下的趋势,因此在智能电网和大型用户变电站开展开关柜局部放电监测,确保开关柜的正常运行,在整个智能电网建设推进中是极其重要的。

[0003] 局部放电的检测和评价作为绝缘状况监测的重要手段,可以动态反映电气设备的绝缘状况,并实现对设备绝缘潜伏性故障的早期预警,通过对检测结果的分析 and 处理有效避免灾难性事故的发生。

发明内容

[0004] 发明目的:针对上述问题,本发明的目的是提供一种开关柜局部放电的在线监测系统,通过对运行中的开关柜进行局部放电在线监测,为开关柜状态检修提供重要参数和依据,从而避免开关柜突发事故。

[0005] 技术方案:一种开关柜局部放电的在线监测系统,由超声波放电监测单元、超高频放电监测单元、集线器、系统电源及后台监控计算机组成,所述超声波放电监测单元由超声传感器、放大电路 A、带通滤波电路、偏置电路、微处理器组成,所述超高频放电监测单元由超高频天线、前置信号处理电路、滤波电路、放大电路 B、数据采集单元、数据处理单元、工频电压采集电路组成;

[0006] 由所述超声波放电监测单元和所述超高频放电监测单元对开关柜局部放电信号完成自动采集并进行处理,处理后的数据经过所述集线器传送到所述后台监控计算机,进行滤波放大处理后对数据进行分析,提取特征量,进行模式识别,显示局部放电位置、谱图及幅值,判断开关柜实时工作情况,对其进行状态评估,最后对分析结果进行保存和显示。

[0007] 所述超声传感器设置在开关柜柜体的三个侧面内壁,所述超高频天线设置在开关柜柜体的底面内壁。

[0008] 所述超声传感器检测频率为 20kHz ~ 100kHz,所述超高频天线检测频率为 500MHz ~ 1.2GHz。

[0009] 数据传送采用以太网为主通讯、RS485 为备用通讯。

[0010] 所述带通滤波电路 (113) 为二阶巴特沃斯低通滤波和四阶巴特沃斯高通滤波相连组成的带通滤波器,所述低通滤波的截止频率为 100kHz,所述高通滤波的截止频率为 20kHz。

[0011] 有益效果：本发明的优点是：针对开关柜内的局部放电采取了两种监测方式，监测柜内绝缘板表面和绝缘子表面放电，以及导电连接部分和触头接触不良引起绝缘劣化而产生的局部放电，两种监测单元分别配置各自的局部放电监测主模块，对采集到的数据进行处理后，上传至后台监控计算机监测软件，实时监控，为开关柜状态检修提供重要参数和依据。

附图说明

[0012] 图 1 为在线监测系统原理示意图；

[0013] 图 2 为超声波放电监测单元原理示意图；

[0014] 图 3 为超高频放电监测单元原理示意图；

[0015] 图 4 为后台监控计算机的监测软件运行流程图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和具体实施例，进一步阐明本发明，应理解这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围，在阅读了本发明之后，本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定的范围。

[0017] 如附图 1 所示，一种开关柜局部放电的在线监测系统，由超声波放电监测单元 101、超高频放电监测单元 102、集线器 103、系统电源 104 及后台监控计算机 105 组成。

[0018] 如附图 2 所示，超声波放电监测单元 101 由超声传感器 111、放大电路 A112、带通滤波电路 113、偏置电路 114、微处理器 115 组成。该单元电路通过安装在开关柜柜体的三个侧面内壁正中心处的超声传感器产生探头检测，利用压电晶体作为声电转化元件，将其转换为电压信号，再对其进行放大、带通滤波和偏置之后，将信号送至微处理器进行数据处理。其中选择的超声传感器的检测频率为 20kHz ~ 100kHz，由于柜体内壁按照一定的规则布置了三个超声传感器，因此利用信号时差原理，能够实现对放电点三维位置的大致定位。超声传感器输出的电压信号频率较高、幅值极小，需要选择具有高增益性能的放大电路。超声传感器安装在柜体内，为了屏蔽环境噪声和振动信号的干扰，带通滤波电路可选用二阶巴特沃斯低通滤波和四阶巴特沃斯高通滤波相连组成的带通滤波器，其中低通滤波的截止频率为 100kHz，高通滤波的截止频率为 20kHz。带通滤波电路输出的超声波放电信号为交流电压信号，需要将其调理为直流电压信号才能被微处理器处理，可选用 AD828 高性能运放构成带增益调节的加法器，将交流电压信号调理到 0 到 3V 的范围。

[0019] 如附图 3 所示，超高频放电监测单元 102 由超高频天线 121、前置信号处理电路 122、滤波电路 123、放大电路 B124、数据采集单元 125、数据处理单元 126、工频电压采集电路 127 组成。该单元电路通过安装在开关柜柜体的底面内壁正中心处的超高频天线对局部放电信号进行接收，通过高频同轴电缆传送至前置信号处理电路，进行滤波去噪后进入放大器，然后将处理过的放电模拟信号输入数据采集单元，经过模数转化进入数据处理单元。采用高频同轴电缆作为超高频天线和工频电压采集电路连接数据采集单元的数据传输通道，采用高速采集卡进行数据采集，采集卡装在数据采集单元总线接口上，数据处理单元由其内置微处理器实现。同理，为了尽量避免受到开关柜局部放电监测现场条件复杂、干扰源较多、干扰强度大的影响，采用放大滤波器组成的前置信号处理电路对超高频天线接收的

信号进行预处理,以增加信噪比以及提高局部放电的检测灵敏度。当超高频天线接收到的数据经前置信号处理电路预处理后,由数据采集单元进行模数转换,该单元的性能直接关系到本部分监测的准确性,可选用美国国家仪器公司的 NI PCI-5154 高速采集卡作为系统的数据采集单元,该数据采集卡为 PCI 总线方式,具有数字触发和模拟触发两种方式,采集方式为瞬时采样,采样率为 2GS/s,模拟带宽为 1GHz。工频电压采集电路将 220V 工频电压信号转换为同相位的低电压方波信号,工频电压先经过一个 220 : 1 的电源变压器,转换为有效值为 1V 的交流正弦波信号,然后经过电压跟随电路稳压后,进入放大器转换为有效值为 2V 的交流正弦波信号,然后再通过零比较电路输出周期为 20ms 的方波信号,最后通过电压跟随电路稳压后输入到数据采集卡作为触发信号和放电相位的工频参考信号。

[0020] 由超声波放电监测单元 101 和超高频放电监测单元 102 处理后的数据经过集线器 103 传送到后台监控计算机 105。后台监控计算机 105 安装有监测软件,其流程图如附图 4 所示,采用人机友好的对话界面,能够对在线监测系统各项操作,实现对开关柜局部放电信号自动采集,进行滤波放大处理后对数据进行分析,提取特征量,进行模式识别,显示局部放电位置、谱图及幅值,判断开关柜实时工作情况,同时能够调用电气设备状态检修专家知识库对其进行状态评估,最后对分析结果进行保存和显示,为开关柜的检修提供必要的参考依据。

[0021] 各个放电监测单元将监测数据上传至后台监控计算机,实现实时监控。针对系统通信的可靠性,数据传送采用以太网为主通讯、RS485 为备用通讯的通信方式,通信协议采用国际统一的变电站自动化系统网络通信平台 IEC61850 标准。在线监测系统中的信号传输线选用屏蔽电缆传输,良好地抑制了外界磁场对信号的干扰。

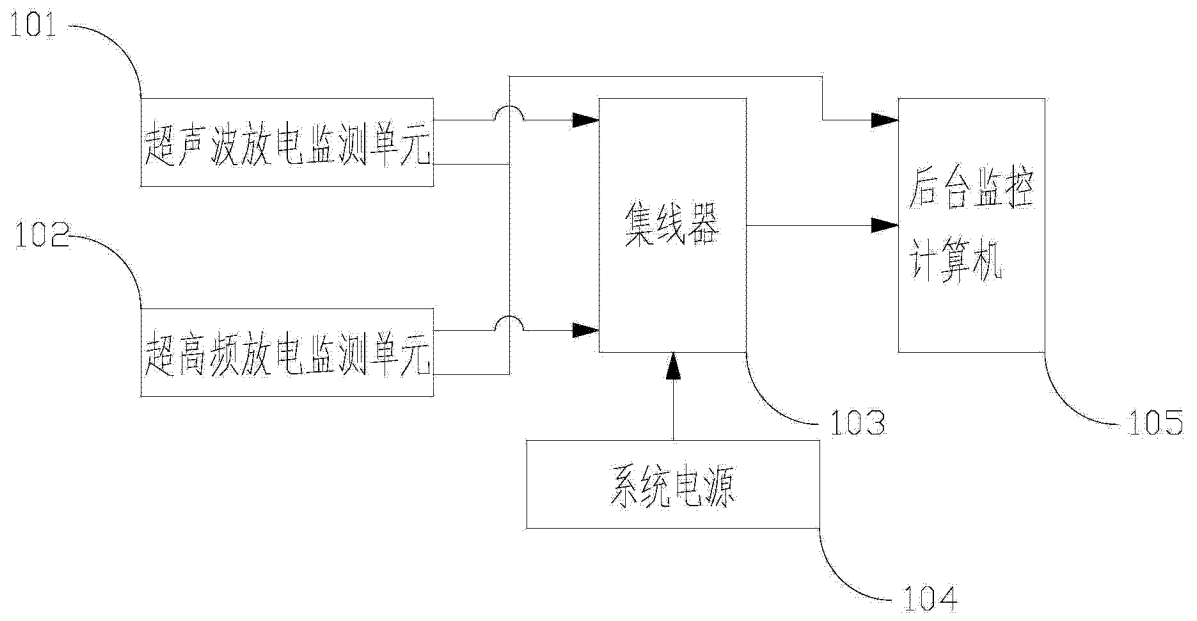


图 1

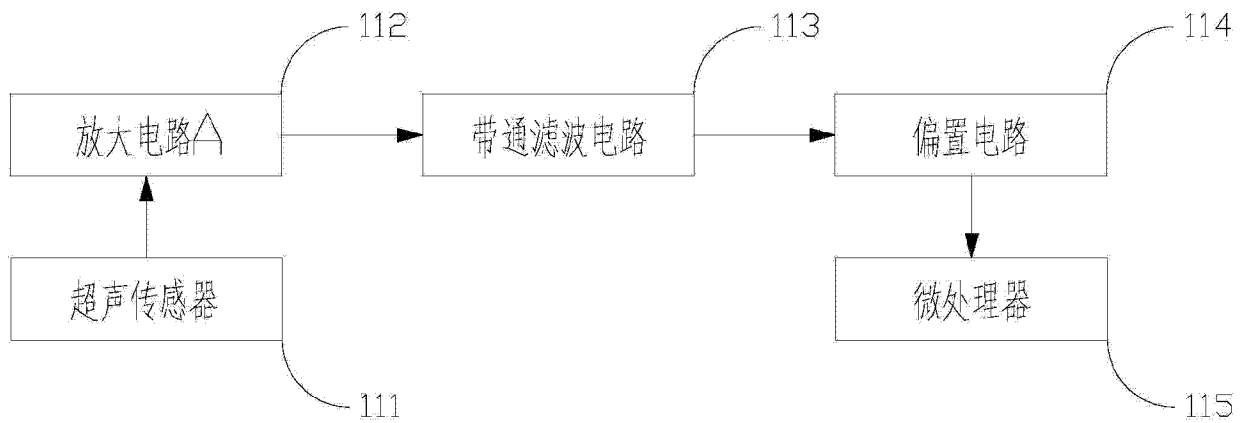


图 2

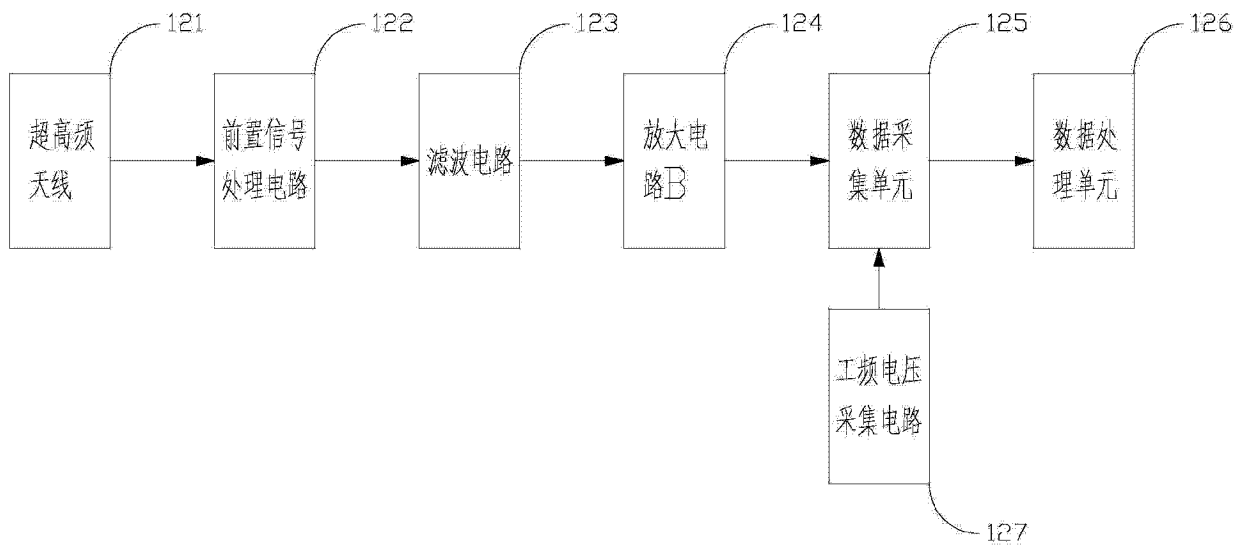


图 3

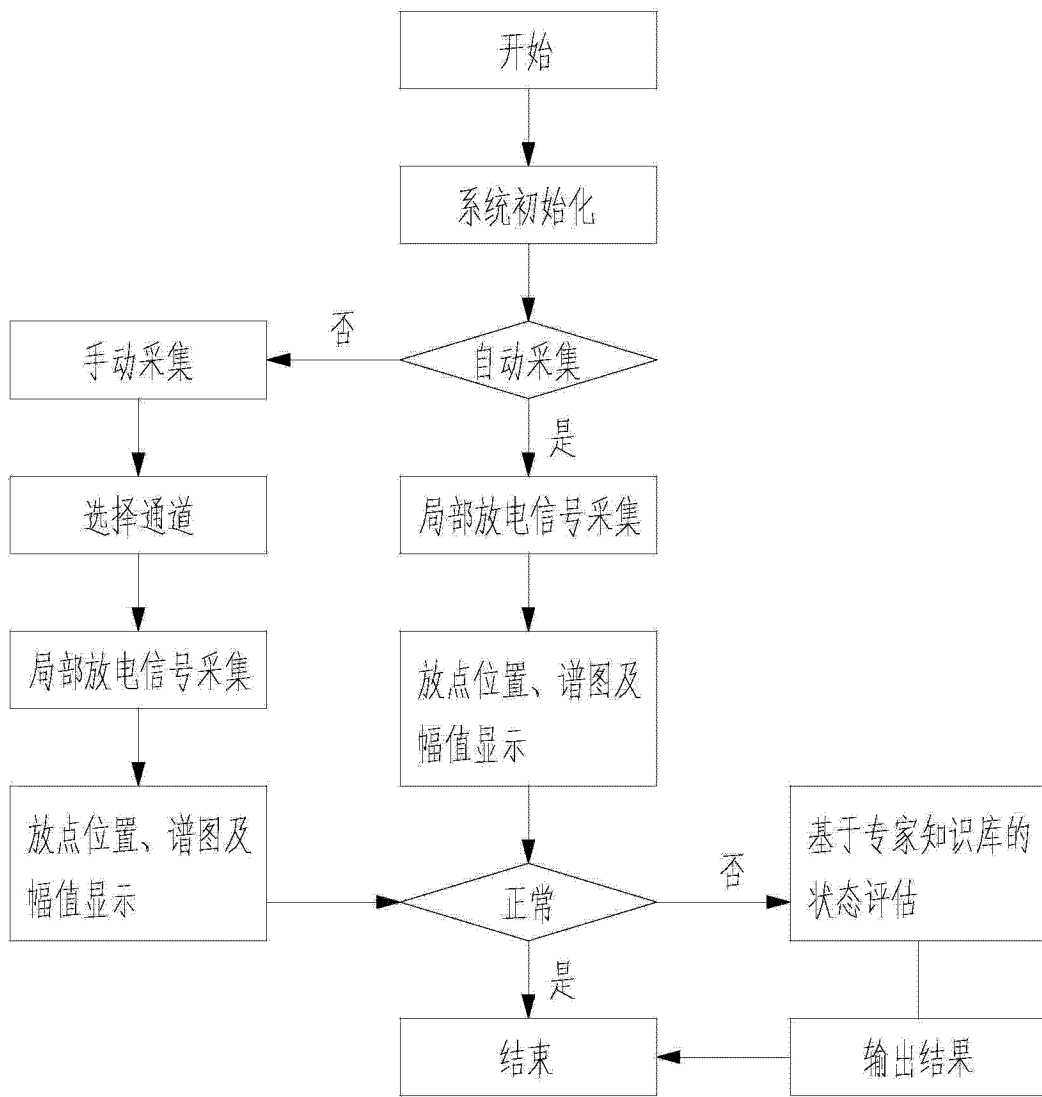


图 4