



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104502821 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 08

(21) 申请号 201410837141. 9

(22) 申请日 2014. 12. 29

(71) 申请人 河海大学常州校区

地址 213022 江苏省常州市新北区晋陵北路  
200 号

(72) 发明人 宋佳佳 张金波 张博

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

代理人 董建林

(51) Int. Cl.

G01R 31/12(2006. 01)

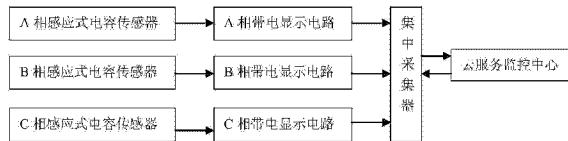
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

基于电容传感器式开关柜局放在线监测系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于电容传感器式开关柜局放在线监测系统及方法，包括 A 相感应式电容传感器、B 相感应式电容传感器、C 相感应式电容传感器、A 相带电显示电路、B 相带电显示电路、C 相带电显示电路、集中采集器、云服务监控中心；采用感应式电容传感器，从开关柜上带电指示器核相孔取局放监测信号，利用脉冲电流法和频谱法判断开关柜产生局放程度，实现开关柜局放的在线监测，使得局放信号的获取变得简单易行，且测量仪器安装简单、成本低，不需要高昂的传感器，便于局放在线监测推广。



1. 一种基于电容传感器式开关柜局放在线监测系统,其特征在于:包括A相感应式电容传感器、B相感应式电容传感器、C相感应式电容传感器、A相带电显示电路、B相带电显示电路、C相带电显示电路、集中采集器、云服务监控中心;所述A相感应式电容传感器、B相感应式电容传感器、C相感应式电容传感器均安装在开关柜出线端,A相感应式电容传感器、B相感应式电容传感器、C相感应式电容传感器的输出端分别与A相带电显示电路、B相带电显示电路、C相带电显示电路的输入端连接,A相带电显示电路、B相带电显示电路、C相带电显示电路安装在开关柜的柜体门板上;所述A相带电显示电路、B相带电显示电路、C相带电显示电路的核相孔分别与集中采集器输入端连接,集中采集器安装在开关柜的柜体门板上;所述集中采集器与云服务监控中心通过有线或无线方式传递数据信息,所述云服务监控中心接收来自集中采集器局放数据,对接收的数据进行分析、存储、统计,画出局放频谱曲线,形成各类统计报表。

2. 根据权利要求1所述的基于电容传感器式开关柜局放在线监测系统,其特征在于:所述集中采集器包括A相信号调理电路、B相信号调理电路、C相信号调理电路、存储电路、电源电路、高速微处理器电路、显示电路、报警电路、键盘电路、时钟电路、通信接口电路;所述A相信号调理电路中的局放信号取自A相核相孔;B相信号调理电路中的局放信号取自B相核相孔;C相信号调理电路中的局放信号取自C相核相孔;所述A相信号调理电路、B相信号调理电路、C相信号调理电路的输出端分别与高速微处理器电路的输入端连接;存储电路的输出端与高速微处理器电路的I/O口连接;显示电路的输入端与高速微处理器电路的I/O口连接;报警电路的输入端与高速微处理器电路的I/O口连接;键盘电路的输出端与高速微处理器电路的I/O口连接;时钟电路的输出端与高速微处理器电路的I/O口连接;电源电路的输出端与高速微处理器电路的电源端连接;通信接口电路与高速微处理器电路的通信口连接。

3. 根据权利要求1所述的基于电容传感器式开关柜局放在线监测系统,其特征在于:所述显示电路包括带电指示电路及安装在带电显示电路上的A相核相孔、B相核相孔、C相核相孔,测量时只需将三个测量端子插入对应核相孔内部,就可获得被测相的局放电流信号,由于在开关柜上均安装有显示电路,感应式电容传感器作为标配器件,这样在局放监测时不需要另行安装感应式电容传感器,直接从显示电路核相孔中获得采集的局放信号。

4. 一种基于电容传感器式开关柜局放在线监测方法,其特征在于利用权利要求1-3所述的系统,步骤如下:

(1)、高速微处理器电路利用感应式电容传感器对采集到的局放信息进行处理,获得局放发生时的脉冲电流和脉冲电流频谱图;

(2)、根据脉冲电流法和脉冲电流频谱法综合判断是否发生局放以及局放产生的程度;

(3)、当开关柜内某处发生局放时,对低电位点产生持续放电现象,这样使原本标准的正弦电流信号发生畸变,形成脉冲电流,且电流中含有不同频率的电流信号,通过分析频谱图频率范围,就可间接确定开关柜内部局放产生的程度。

## 基于电容传感器式开关柜局放在线监测系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于电容传感器式开关柜局放在线监测系统及方法，属于电力技术领域。

### 背景技术

[0002] 近年来，电力系统中开关柜应用越来越广，开关柜现场试验方法的不足和投运的开关柜绝缘特性劣化导致的电力事故数量逐年攀升，严重威胁着电力系统的安全运行，最终影响供电质量和供电可靠性。

[0003] 据统计，引起开关柜绝缘特性劣化的因素中，由局部放电引起的劣化占 85%。因此，如何有效发现开关柜的局部放电，及时检测出潜在绝缘故障已成为电力监管部门日益关心并亟待解决的问题，也是当前相关机构和科技人员研究的热点。

[0004] 在开关柜绝缘系统中，各部位的电场强度存在差异，某个区域的电场强度一旦达到其击穿场强时，该区域就会出现放电现象，不过施加电压的两个导体之间并未贯穿整个放电过程，即放电未击穿绝缘系统，这种现象即为局部放电。

[0005] 局部放电是一种脉冲现象，局部放电的过程除了伴随着电荷的转移和电能的损耗之外，还会产生电磁辐射、超声、发光、发热以及出现新的生成物等。超声测量和暂态低电压测量就是基于这些伴生现象而总结出的测量办法。

[0006] 暂态低电压法：为了减小设备尺寸，使结构更加紧凑，目前开关柜制造厂家在开关柜的制造中采用了大量的绝缘材料，如环氧树脂浇注的 CT、PT、静触头盒、穿墙套管和相间隔板等，如果这些绝缘材料内部存在局部放电，受趋附效应的影响，电流行波往往集中在金属柜体的内表面，而不会直接穿透金属柜体，小部分通过金属壳体的接缝处或气体绝缘开关的衬垫传播出去，同时产生一个瞬时对地电压，通过设备的金属壳体外表面而传到地下去。开关柜壳体上暂态对地电压的变化会在传感器的金属极板上感应出高频电流，对传感器输出的高频电流进行处理，可以间接获得局部放电的强度和频度。这种检测方法对脉冲的变化速度比较敏感，比较适合检测介质内部的放电。

[0007] 由于放电是瞬间的，因此局放波形是一个单次的脉冲，当放电结束后，由于杂质电容的充放电作用，波形会经过小段时间的振荡再趋于平坦，为此本发明提出一种基于电容传感器式开关柜局放在线监测系统，本系统采用从开关柜带电指示器核相孔处取得局放信号，只要开关柜内某一相发生局放现象，电容传感器就会耦合出局放放电电流信号，通过核相孔就可以间接取出耦合的局放放电电流信号，此时放电电流会出现放电脉冲，利用脉冲电流法，并结合电流频谱法，可以准确地诊断出此相是否发生局放，以及发生局放的程度，一种新型开关柜局放在线监测装置特点是：使得局放信号的获取变得简单易行，且测量仪器安装简单、成本低，不需要高昂的传感器，便于局放在线监测推广。

### 发明内容

[0008] 本发明所要解决的技术问题是，如何采用感应式电容传感器，从开关柜上带电指

示器核相孔取局放监测信号,利用脉冲电流法和频谱法判断开关柜产生局放程度,实现开关柜局放的在线监测,以保证开关柜健康安全运行。

[0009] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种基于电容传感器式开关柜局放在线监测系统,包括A相感应式电容传感器、B相感应式电容传感器、C相感应式电容传感器、A相带电显示电路、B相带电显示电路、C相带电显示电路、集中采集器、云服务监控中心;所述A相感应式电容传感器、B相感应式电容传感器、C相感应式电容传感器均安装在开关柜出线端,A相感应式电容传感器、B相感应式电容传感器、C相感应式电容传感器的输出端分别与A相带电显示电路、B相带电显示电路、C相带电显示电路的输入端连接,A相带电显示电路、B相带电显示电路、C相带电显示电路安装在开关柜的柜体门板上;所述A相带电显示电路、B相带电显示电路、C相带电显示电路的核相孔分别与集中采集器输入端连接,集中采集器安装在开关柜的柜体门板上;所述集中采集器与云服务监控中心通过有线或无线方式传递数据信息,所述云服务监控中心接收来自集中采集器局放数据,对接收的数据进行分析、存储、统计,画出局放频谱曲线,形成各类统计报表。

[0010] 上述集中采集器包括A相信号调理电路、B相信号调理电路、C相信号调理电路、存储电路、电源电路、高速微处理器电路、显示电路、报警电路、键盘电路、时钟电路、通信接口电路;所述A相信号调理电路中的局放信号取自A相核相孔;B相信号调理电路中的局放信号取自B相核相孔;C相信号调理电路中的局放信号取自C相核相孔;所述A相信号调理电路、B相信号调理电路、C相信号调理电路的输出端分别与高速微处理器电路的输入端连接;存储电路的输出端与高速微处理器电路的I/O口连接;显示电路的输入端与高速微处理器电路的I/O口连接;报警电路的输入端与高速微处理器电路的I/O口连接;键盘电路的输出端与高速微处理器电路的I/O口连接;时钟电路的输出端与高速微处理器电路的I/O口连接;电源电路的输出端与高速微处理器电路的电源端连接;通信接口电路与高速微处理器电路的通信口连接。

[0011] 上述显示电路包括带电指示电路及安装在带电显示电路上的A相核相孔、B相核相孔、C相核相孔,测量时只需将三个测量端子插入对应核相孔内部,就可获得被测相的局放电流信号,由于在开关柜上均安装有显示电路,感应式电容传感器作为标配器件,这样在局放监测时不需要另行安装感应式电容传感器,直接从显示电路核相孔中获得采集的局放信号。

[0012] 一种基于电容传感器式开关柜局放在线监测方法,利用上述的系统,步骤如下:

(1)、高速微处理器电路利用感应式电容传感器对采集到的局放信息进行处理,获得局放发生时的脉冲电流和脉冲电流频谱图;

(2)、根据脉冲电流法和脉冲电流频谱法综合判断是否发生局放以及局放产生的程度;

(3)、当开关柜内某处发生局放时,对低电位点产生持续放电现象,这样使原本标准的正弦电流信号发生畸变,形成脉冲电流,且电流中含有不同频率的电流信号,通过分析频谱图频率范围,就可间接确定开关柜内部局放产生的程度。

[0013] 该种方法由于利用高压开关柜安装的带电电路核相孔中直接获取局放测量信号,具有安装简单、成本低,不需要高昂的传感器,便于局放在线监测的推广和应用。

[0014] 本发明所达到的有益效果:

系统结合了我国开关柜局放监测的实际情况,采用感应式电容传感器,从开关柜上带电指示器核相孔取局放监测信号,利用脉冲电流法和频谱法判断开关柜产生局放程度,实现开关柜局放的在线监测,使得局放信号的获取变得简单易行,且测量仪器安装简单、成本低,不需要高昂的传感器,便于局放在线监测推广。

### 附图说明

[0015] 图 1 是本发明系统的结构示意图;

图 2 是图 1 中集中采集器的结构示意图。

### 具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0017] 如图 1 所示,一种基于电容传感器式开关柜局放在线监测系统,包括 A 相感应式电容传感器、B 相感应式电容传感器、C 相感应式电容传感器、A 相带电显示电路、B 相带电显示电路、C 相带电显示电路、集中采集器、云服务监控中心;所述 A 相感应式电容传感器、B 相感应式电容传感器、C 相感应式电容传感器均安装在开关柜出线端,A 相感应式电容传感器、B 相感应式电容传感器、C 相感应式电容传感器的输出端分别与 A 相带电显示电路、B 相带电显示电路、C 相带电显示电路的输入端连接,A 相带电显示电路、B 相带电显示电路、C 相带电显示电路安装在开关柜的柜体门板上;所述 A 相带电显示电路、B 相带电显示电路、C 相带电显示电路的核相孔分别与集中采集器输入端连接,集中采集器安装在开关柜的柜体门板上;所述集中采集器与云服务监控中心通过有线或无线方式传递数据信息,所述云服务监控中心接收来自集中采集器局放数据,对接收的数据进行分析、存储、统计,画出局放频谱曲线,形成各类统计报表。

[0018] 如图 2 所示,上述集中采集器包括 A 相信号调理电路、B 相信号调理电路、C 相信号调理电路、存储电路、电源电路、高速微处理器电路、显示电路、报警电路、键盘电路、时钟电路、通信接口电路;所述 A 相信号调理电路中的局放信号取自 A 相核相孔;B 相信号调理电路中的局放信号取自 B 相核相孔;C 相信号调理电路中的局放信号取自 C 相核相孔;所述 A 相信号调理电路、B 相信号调理电路、C 相信号调理电路的输出端分别与高速微处理器电路的输入端连接;存储电路的输出端与高速微处理器电路的 I/O 口连接;显示电路的输入端与高速微处理器电路的 I/O 口连接;报警电路的输入端与高速微处理器电路的 I/O 口连接;键盘电路的输出端与高速微处理器电路的 I/O 口连接;时钟电路的输出端与高速微处理器电路的 I/O 口连接;电源电路的输出端与高速微处理器电路的电源端连接;通信接口电路与高速微处理器电路的通信口连接。

[0019] 上述显示电路包括带电指示电路及安装在带电显示电路上的 A 相核相孔、B 相核相孔、C 相核相孔,测量时只需将三个测量端子插入对应核相孔内部,就可获得被测相的局放电流信号,由于在开关柜上均安装有显示电路,感应式电容传感器作为标配器件,这样在局放监测时不需要另行安装感应式电容传感器,直接从显示电路核相孔中获得采集的局放信号。

[0020] 一种基于电容传感器式开关柜局放在线监测方法,利用上述的系统,步骤如下:

(1)、高速微处理器电路利用感应式电容传感器对采集到的局放信息进行处理,获得局放发生时的脉冲电流和脉冲电流频谱图;

(2)、根据脉冲电流法和脉冲电流频谱法综合判断是否发生局放以及局放产生的程度;

(3)、当开关柜内某处发生局放时,对低电位点产生持续放电现象,这样使原本标准的正弦电流信号发生畸变,形成脉冲电流,且电流中含有不同频率的电流信号,通过分析频谱图频率范围,就可间接确定开关柜内部局放产生的程度。

[0021] 该种方法由于利用高压开关柜安装的带电电路核相孔中直接获取局放测量信号,具有安装简单、成本低,不需要高昂的传感器,便于局放在线监测的推广和应用。

[0022] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

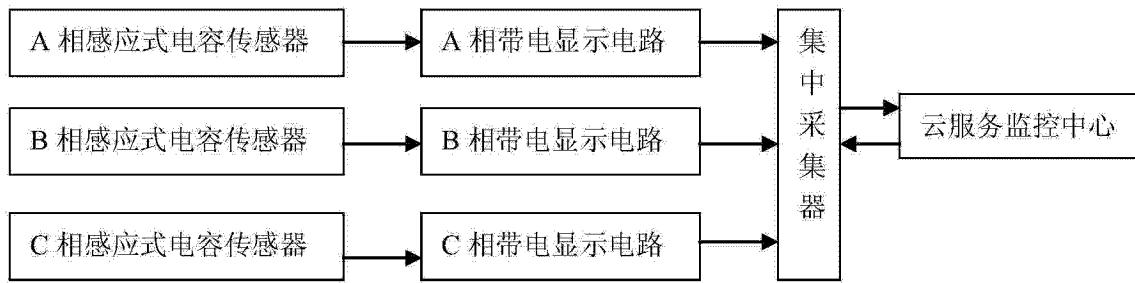


图 1

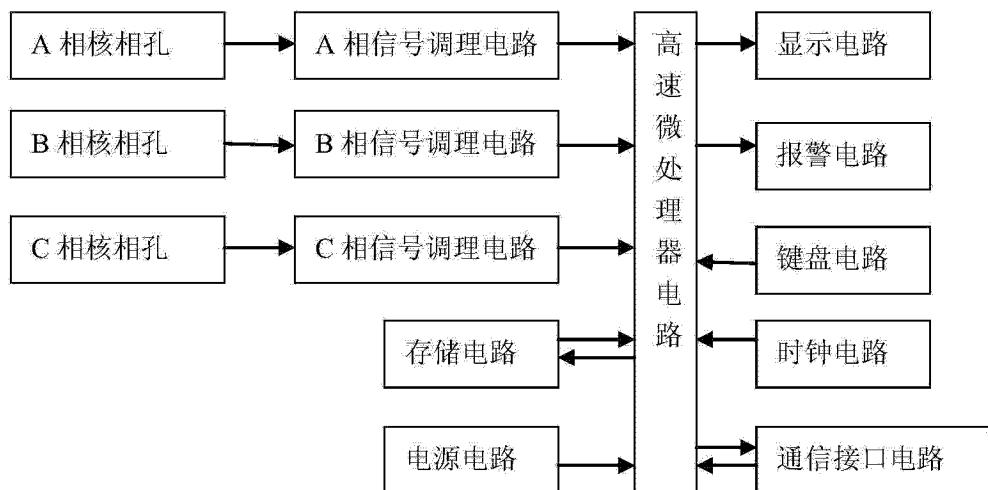


图 2