



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103454517 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201310260264. 6

CN 102707178 A, 2012. 10. 03,

(22) 申请日 2013. 06. 26

CN 201607492 U, 2010. 10. 13,

(73) 专利权人 广东电网公司佛山供电局

CN 201110893 Y, 2008. 09. 03,

地址 528000 广东省佛山市禅城区汾江南路
1号

CN 102280864 A, 2011. 12. 14,

专利权人 中国电力科学研究院武汉分院

CN 1349103 A, 2002. 05. 15,

JP 昭 59-56171 A, 1984. 03. 31,

审查员 刘晶

(72) 发明人 王岩 詹清华 林浩 李慧

彭飞进 胡聪 关敬棠 黄林

陈志平 张伟忠 何胜红 姜胜宝

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

代理人 王茹 曾旻辉

(51) Int. Cl.

G01R 31/00(2006. 01)

G01R 35/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102879630 A, 2013. 01. 16,

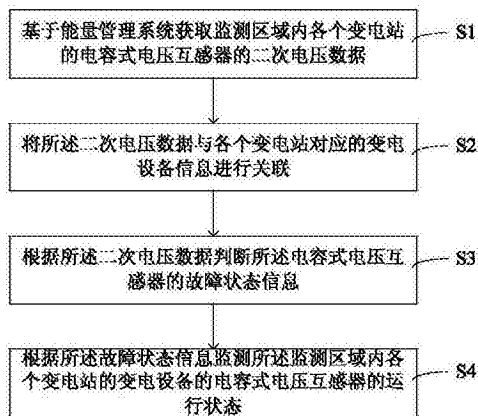
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

电容式电压互感器在线监测方法

(57) 摘要

一种电容式电压互感器在线监测方法,包括步骤:基于能量管理系统获取监测区域内各个变电站的电容式电压互感器的二次电压数据;将所述二次电压数据与各个变电站对应的变电设备信息进行关联;根据所述二次电压数据判断所述电容式电压互感器的故障状态信息;根据所述故障状态信息监测所述监测区域内各个变电站的变电设备的电容式电压互感器的运行状态。上述电容式电压互感器在线监测方法,无需增加硬件设备,实现了对电容式电压互感器运行状态的实时在线监测,监测成本低,而且不影响电力系统安全稳定的运行,适宜在电力系统中广泛应用。



1. 一种电容式电压互感器在线监测方法,其特征在于,包括如下步骤:

基于能量管理系统获取监测区域内各个变电站的电容式电压互感器的二次电压数据;

将所述二次电压数据与各个变电站对应的变电设备信息进行关联;具体包括:绘制所述监测区域内各个变电站的电容式电压互感器的接线拓扑图;根据所述接线拓扑图的电容式电压互感器从设备台账系统中获取各个变电站对应的变电设备信息;将各个电容式电压互感器的二次电压数据与所述变电设备信息进行关联获得电容式电压互感器拓扑图;

根据所述二次电压数据判断所述电容式电压互感器的故障状态信息;具体包括:获取变电站的电容式电压互感器的二次电压数据;获取与待测电容式电压互感器同类型的电容式电压互感器;将所述待测电容式电压互感器的二次电压与所述同类型的电容式电压互感器的二次电压进行比较;若该待测电容式电压互感器与同类型的电容式电压互感器之间的二次电压电压偏差值均大于设定阈值,并且该电容式电压互感器与之前设定时间段内的二次电压偏差值大于所述设定阈值,则判定该电容式电压互感器处于故障状态;

根据所述故障状态信息监测所述监测区域内各个变电站的变电设备的电容式电压互感器的运行状态。

2. 根据权利要求 1 所述的电容式电压互感器在线监测方法,其特征在于,所述基于能量管理系统获取监测区域内各个变电站的电容式电压互感器的二次电压数据的步骤包括:

利用安装于监测区域内各个变电站的电容式电压互感器上的信号传感器对二次电压进行采集;

通过能量管理系统周期性轮询各个变电站的信号传感器并采集电压信号获得二次电压数据并保存在数据库中。

3. 根据权利要求 1 所述的电容式电压互感器在线监测方法,其特征在于,所述获取与待测电容式电压互感器同类型的电容式电压互感器的步骤包括:

确定待测电容式电压互感器的类型;

从所述电容式电压互感器拓扑图上查找到与所述待测电容式电压互感器同类型的电容式电压互感器。

4. 根据权利要求 1 所述的电容式电压互感器在线监测方法,其特征在于,还包括:

将所述产生故障的电容式电压互感器在所述获得电容式电压互感器拓扑图上进行展示。

5. 根据权利要求 1 所述的电容式电压互感器在线监测方法,其特征在于,还包括:

当判断到有电容式电压互感器处于故障状态时执行相应的告警。

电容式电压互感器在线监测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电力工程技术领域,特别是涉及一种电容式电压互感器在线监测方法。

背景技术

[0002] 电容式电压互感器(Capacitor Voltage Transformer,CVT)广泛地应用于电力系统中,是供电压测量、功率测控、自动控制、继电保护并兼作电力线载波电容之用的电力设备,由于其冲击强度小、体积小、重量轻,在实际应用中又能可靠阻尼铁磁谐振和具备优良的瞬变响应特性的优点,逐渐取代电磁式电压互感器,是电网中一种必不可少的设备。

[0003] 电容式电压互感器在运行过程中,可能会出现因内部受潮、老化和内部电容元件击穿导致的介质损耗升高、二次电压异常等设备缺陷,严重时可发生爆炸,造成严重后果。因此,需要对电容式电压互感器进行监测,通过监测可以掌握电容式电压互感器的运行状态,及时发现电容式电压互感器故障,及早排除故障,从而将故障危害降到最低。

[0004] 目前,电力系统也存在一些针对电容式电压互感器的在线监测系统及方法,但这些方法是以测量在相电压下流过绝缘介质的电流为基础的,主要是通过对电容式电压互感器电容量和介质损耗值进行监测,结合相关算法进行计算,如不平衡补偿法、电桥法、过零比较法或数字波形法等,通过信号检测计算获得监测结果。

[0005] 由于该方法中需要以难以准确测量的电容式电压互感器电容量和介质损耗值为基础,导致电容式电压互感器监测的准确性及灵敏度得不到有效保证、而且应用时需要停电进行相应的硬件改造,施工工艺复杂、成本高,而且硬件改造会带来维护困难等问题,容易影响电力系统的运行安全,因此,难以在电力系统中广泛应用。

发明内容

[0006] 基于此,有必要针对现有技术中成本高、容易影响安全稳定运行的问题,提供一种电容式电压互感器在线监测方法。

[0007] 一种电容式电压互感器在线监测方法,包括如下步骤:

[0008] 基于能量管理系统获取监测区域内各个变电站的电容式电压互感器的二次电压数据;

[0009] 将所述二次电压数据与各个变电站对应的变电设备信息进行关联;

[0010] 根据所述二次电压数据判断所述电容式电压互感器的故障状态信息;

[0011] 根据所述故障状态信息监测所述监测区域内各个变电站的变电设备的电容式电压互感器的运行状态。

[0012] 上述电容式电压互感器在线监测方法,基于能量管理系统获取的二次电压数据,将二次电压数据与各个变电站对应的变电设备信息进行关联,并根据获取的二次电压数据判断电容式电压互感器的故障状态信息,从而实现监测电容式电压互感器的运行状态。无需增加硬件设备,实现了对电容式电压互感器运行状态的实时在线监测,监测成本低,而且

不影响电力系统安全稳定的运行,适宜在电力系统中广泛应用。

附图说明

[0013] 图 1 为一个实施例的电容式电压互感器在线监测方法流程图。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图对本发明的电容式电压互感器在线监测方法的具体实施方式作详细描述。

[0015] 参见图 1 所示,图 1 为一个实施例的电容式电压互感器在线监测方法流程图,包括如下步骤;

[0016] S1:基于能量管理系统(EMS)获取监测区域内各个变电站的电容式电压互感器的二次电压数据。

[0017] 在一个实施例中,所述步骤 S1 获取二次电压数据的过程包括如下步骤:

[0018] S101、利用安装于监测区域内各个变电站的电容式电压互感器上的信号传感器对二次电压进行采集。

[0019] 信号传感器的作用是对现场运行的电容式电压互感器二次电压数据进行采集。优选的,所使用的信号传感器的精度可以为 0.2 级,即测量值与真实值的误差小于 0.2%,由于能量管理系统设定的电容式电压互感器故障检出精度为 1%,因此采用上述信号传感器的精度可以符合能量管理系统的要求。

[0020] S102、通过能量管理系统周期性轮询并采集各个变电站的信号传感器获得二次电压数据并保存在数据库中。

[0021] 本步骤主要是对传感器的信号进行采集并传输,通过周期性轮询方式获取的数据量较全,信号采集时间间隔为 ms 级,即每秒钟取几百个数据,由此可以满足能量管理系统对数据量的需求,实现对电容式电压互感器二次电压数据实时获取。

[0022] S2:将所述二次电压数据与各个变电站对应的变电设备信息进行关联。

[0023] 在一个实施例中,所述 S2 中关联的过程包括如下步骤:

[0024] S201、绘制所述监测区域内各个变电站的电容式电压互感器的接线拓扑图。

[0025] S202、根据所述接线拓扑图的电容式电压互感器从设备台账系统中获取各个变电站对应的变电设备信息。

[0026] S203、将各个电容式电压互感器的二次电压数据与所述变电设备信息进行关联。

[0027] 由于能量管理系统的一次接线图中并没有电容式电压互感器,因此,可以将采集的电容式电压互感器二次电压数据与其具体的设备进行关联。首先绘制监测区域内所有变电站的电容式电压互感器一次接线拓扑图,然后结合设备台账系统实现能量管理系统的数据库中的电容式电压互感器二次电压数据与其对应的变电设备的关联,得到电容式电压互感器拓扑图。

[0028] 通过建立接线拓扑图的电容式电压互感器二次电压数据与其对应的变电设备信息之间的关联,为实时监测每台电容式电压互感器的运行状态提供了依据,使得电容式电压互感器的故障状态信息能够得到正确判别。

[0029] S3:根据所述二次电压数据判断所述电容式电压互感器的故障状态信息。

[0030] 在本步骤中,主要是通过利用保存在数据库中的二次电压数据进行判断处理以达到故障判别的目的。

[0031] 在一个实施例中,步骤 S3 中判断所述电容式电压互感器的故障状态信息的步骤,具体包括:

[0032] 获取各变电站的电容式电压互感器的二次电压数据。

[0033] 获取与待测电容式电压互感器同类型的电容式电压互感器;优选的,首先确定待测电容式电压互感器的类型,然后从所述电容式电压互感器拓扑图上查找到与所述待测电容式电压互感器同类型的电容式电压互感器。

[0034] 将所述待测电容式电压互感器的二次电压与所述同类型的电容式电压互感器的二次电压进行比较。

[0035] 若该待测电容式电压互感器与同类型的电容式电压互感器之间的二次电压电压偏差值均大于设定阈值,并且该电容式电压互感器与之前设定时间段内的二次电压偏差值大于所述设定阈值,则判定该电容式电压互感器处于故障状态。

[0036] 由于电力系统运行的不同需求,变电站中电容式电压互感器的安装方式会存在差异,一般情况下,在变电站中母线的三相上都会安装电容式电压互感器,对于 500kV 母线,其各条出线的三相上会安装电容式电压互感器,而对于 220kV 及以下母线,其出线上通常只在单相上安装电容式电压互感器,因此,针对上述情况,判断电容式电压互感器的故障状态信息,可以包括如下两种方式:

[0037] (1) 获取变电站母线的出线上单相同类型的电容式电压互感器的二次电压数据;将待测电容式电压互感器的二次电压与同类型的电容式电压互感器的二次电压进行比较;在设定时间段内,若该电容式电压互感器与同相上同类型的电容式电压互感器之间的二次电压电压偏差值均大于设定阈值,并且该电容式电压互感器与自身之前设定时间段内的二次电压偏差值大于所述设定阈值,则判定该电容式电压互感器处于故障状态。

[0038] 例如,220kV 变电站母线及出线在单相线路上安装电容式电压互感器,则将该电容式电压互感器二次电压与对应母线相同相上电容式电压互感器进行电压比较,若其二次电压偏差值超过设定的阈值,并且将二次电压数值与自身之前设定时段内的二次电压值进行比较,若其二次电压偏差值也超过设定的阈值,则判断该电容式电压互感器发生了故障。

[0039] (2) 获取变电站母线的出线上各相电容式电压互感器的二次电压数据;将待测电容式电压互感器的二次电压与同类型的电容式电压互感器的二次电压进行比较;若该电容式电压互感器与同相上的电容式电压互感器之间的二次电压电压偏差值均大于设定阈值,并且该电容式电压互感器与自身之前设定时间段内的二次电压偏差值大于所述设定阈值,则判定该电容式电压互感器处于故障状态。

[0040] 例如,500kV 变电站母线及出线上安装有多台电容式电压互感器,则将这些电容式电压互感器中,同类型的电容式电压互感器二次电压进行实时相互比较,若某类型的某台电容式电压互感器与其它电容式电压互感器的二次电压偏差值(电压差值/二次电压值)在设定的时间内都超过设定的阈值,并且将二次电压数值与自身之前设定时段内的二次电压值进行比较,若其二次电压偏差值也超过设定的阈值,则判断该电容式电压互感器发生了故障。

[0041] 本实施例中,根据电容式电压互感器运行的要求,选取一个可反映各个二次电压

等级的电容式电压互感器故障的二次电压偏差值（例如 0.5%）作为阈值，通过多台电容式电压互感器二次电压实时相互比较和单台电容式电压互感器二次电压不同时间段的二次电压互为比较相结合的方式来判断电容式电压互感器的故障状态信息。

[0042] S4：根据所述故障状态信息监测所述监测区域内各个变电站的变电设备的电容式电压互感器的运行状态。

[0043] 在本步骤中，记录电容式电压互感器全过程的运行状态，并通过前面步骤的故障状态信息判别，实时监测所要监测区域内各个变电站的变电设备的电容式电压互感器的运行状态，为故障分析及故障处理提供技术支持。

[0044] 进一步地，针对于上述判别得到的故障状态，将所述产生故障的电容式电压互感器在电容式电压互感器拓扑图上进行展示。通过电容式电压互感器拓扑图可以显示监测区域内各个变电站的变电设备的电容式电压互感器，并通过指示灯或高亮显示等方式将故障的电容式电压互感器展示出来。

[0045] 另外，当判断到有电容式电压互感器处于故障状态时执行相应的告警，实现快速的预警功能。

[0046] 上述实施例的电容式电压互感器在线监测方法，利用能量管理系统的硬件设备，以能量管理系统的电容式电压互感器运行二次电压数据为基础，在不增加监测硬件的条件下，对监测区域内各个变电站的电容式电压互感器进行实时在线监测，将电容式电压互感器的二次电压数据作为电容式电压互感器的故障特征量，并建立故障判断模型，将多台电容式电压互感器二次电压实时相互比较和单台电容式电压互感器二次电压不同时间数据互为比较的方式，判断电容式电压互感器的故障状态，维护简单、成本低，避免对电力系统的安全稳定运行的影响，提高了在线监测的准确性及灵敏度。

[0047] 本发明的技术，基于 EMS 数据的电容式电压互感器在线监测，可实现对电容式电压互感器的运行状态进行实时在线监测，及时有效地发现电容式电压互感器的故障，减小损失。同时通过系统可以有效地了解电容式电压互感器发生故障的过程，有利于分析其事故原因，对于提高电容式电压互感器的运行可靠性具有十分重要的意义。

[0048] 例如，一个 500kV 变电站，一条输送 1000MW 负荷的线路，当该条线路电容式电压互感器的 C2 击穿一个元件时，变比变化 2.82%，则一天 24h，将少计 $3360 \times 10 \times 10 \times 10$ 度电，一天经济损失则可达 168 万元。可见，能提早一天发现故障，就可少损失 168 万元电价损失，经济效益是十分巨大的，推广前景巨大。

[0049] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

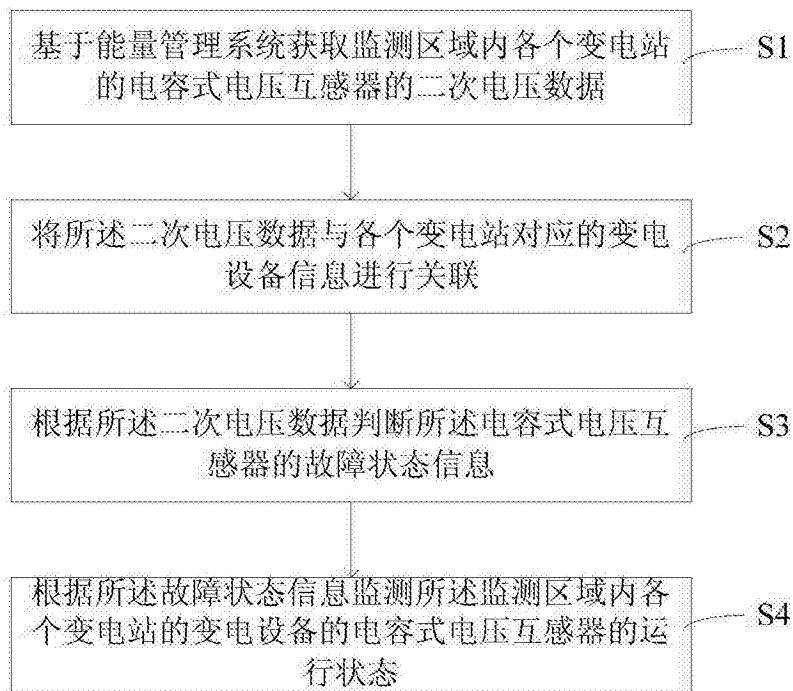


图 1