



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109149613 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201710510543.1

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.06.28

H02J 3/36(2006.01)

(71)申请人 许继集团有限公司

H02J 13/00(2006.01)

地址 461000 河南省许昌市许继大道1298号

G01R 31/00(2006.01)

申请人 许继电气股份有限公司
国网上海市电力公司
国家电网公司

(72)发明人 胡四全 柴卫强 魏卓 邓先钦
樊宏伟 杨青波 邹复春 田兰芳
熊鸣翔

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119
代理人 崔旭东

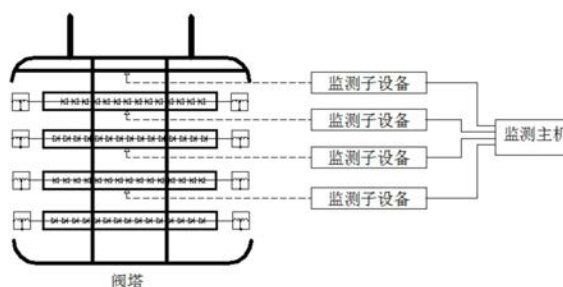
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种特高压直流输电换流阀及其监测系统

(57)摘要

本发明涉及一种特高压直流输电换流阀及其监测系统,其中的监测系统包括在换流阀阀塔的各阀层上设定位置安装的监测子设备,监测子设备至少包括热成像摄像头。本发明通过将各个监测子设备设置在换流阀阀塔的对应阀层上,减小了监测子设备与阀塔之间的距离,各个监测子设备通过对各自对应一层换流阀阀塔内的器件运行状态进行监测,实现了对换流阀阀塔内部的在线监测,有效提高了监测系统的监测可靠性和自动化水平。



1. 一种特高压直流输电换流阀的监测系统,其特征在于,包括在换流阀阀塔的各阀层上设定位置安装的监测子设备,所述监测子设备至少包括热成像摄像头。

2. 根据权利要求1所述的特高压直流输电换流阀的监测系统,其特征在于,该监测系统还包括监测主机,所述监测子设备通信连接所述监测主机。

3. 根据权利要求1或2所述的特高压直流输电换流阀的监测系统,其特征在于,所述热成像摄像头为红外热成像摄像头。

4. 根据权利要求1或2所述的特高压直流输电换流阀的监测系统,其特征在于,所述监测子设备还包括可见光摄像头。

5. 根据权利要求1或2所述的特高压直流输电换流阀的监测系统,其特征在于,该监测系统还包括连接各个所述监测子设备的供能装置。

6. 一种特高压直流输电换流阀,包括换流阀阀塔和监测系统,其特征在于,该监测系统包括在换流阀阀塔的各阀层上设定位置安装的监测子设备,所述监测子设备至少包括热成像摄像头。

7. 根据权利要求6所述的特高压直流输电换流阀,其特征在于,该监测系统还包括监测主机,所述监测子设备通信连接所述监测主机。

8. 根据权利要求6或7所述的特高压直流输电换流阀,其特征在于,所述热成像摄像头为红外热成像摄像头。

9. 根据权利要求6或7所述的特高压直流输电换流阀,其特征在于,所述监测子设备还包括可见光摄像头。

10. 根据权利要求6或7所述的特高压直流输电换流阀,其特征在于,该监测系统还包括连接各个所述监测子设备的供能装置。

一种特高压直流输电换流阀及其监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种特高压直流输电换流阀及其监测系统,属于电力电子技术领域。

背景技术

[0002] 由于我国能源分布与电力负荷分布严重不均衡,特高压直流输电具有适合远距离输电、损耗小、可实现异步联网等优点,特高压直流输电在我国得到了快速发展,构成了我国电网主网架的重要组成部分。换流阀是特高压直流输电的核心设备之一,作用是在整流站把交流电转换成直流电,在逆变站把直流电转换成交流电。换流阀设备一旦出现故障,不仅会导致直流输电工程的停运,严重情况下可能会导致换流阀或阀厅的火灾安全事故。

[0003] 为了提高换流阀设备运行稳定性和可靠性,现在的监测手段有两种:一种是换流站运维人员通过阀厅顶部的巡视走廊定期使用手持红外摄像机对换流阀阀塔整体进行测温巡视;另一种是阀厅侧墙壁安装监测摄像头进行视频监控,两种监测手段中阀厅内部阀塔1、巡视走廊2和监测摄像头3相对位置示意图如图1所示。由图1可知,由于受限于换流阀高达约500kV的电压环境等安全因素,这两种措施中监测设备均远离阀塔,只能查看到阀塔外围边缘少量元器件,无法查看到阀塔内部的大量元器件的运行状态,监测可靠性较差。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种特高压直流输电换流阀及其监测系统,用于解决换流阀阀塔现有的外围监测设备无法监测到换流阀阀塔内部器件的运行状态这一技术问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种特高压直流输电换流阀的监测系统,包括在换流阀阀塔的各阀层上设定位置安装的监测子设备,所述监测子设备至少包括热成像摄像头。

[0006] 进一步的,该监测系统还包括监测主机,所述监测子设备通信连接所述监测主机。

[0007] 进一步的,所述热成像摄像头为红外热成像摄像头。

[0008] 进一步的,所述监测子设备还包括可见光摄像头。

[0009] 进一步的,该监测系统还包括连接各个所述监测子设备的供能装置。

[0010] 进一步的,所述供能装置采用光纤通道连接各个所述监测子设备。

[0011] 本发明还提供了一种特高压直流输电换流阀,包括换流阀阀塔和监测系统,该监测系统包括在换流阀阀塔的各阀层上设定位置安装的监测子设备,所述监测子设备至少包括热成像摄像头。

[0012] 进一步的,该监测系统还包括监测主机,所述监测子设备通信连接所述监测主机。

[0013] 进一步的,所述热成像摄像头为红外热成像摄像头。

[0014] 进一步的,所述监测子设备还包括可见光摄像头。

[0015] 进一步的,该监测系统还包括连接各个所述监测子设备的供能装置。

[0016] 进一步的,所述供能装置采用光纤通道连接各个所述监测子设备。

[0017] 本发明的有益效果是:

[0018] 通过将各个监测子设备设置在换流阀阀塔的对应阀层上,减小了监测子设备与阀塔之间的距离,各个监测子设备通过对各自对应层换流阀阀塔内的器件运行状态进行监测,实现了对换流阀阀塔内部的在线实时监测,有效提高了监测系统的监测可靠性和自动化水平。

[0019] 并且,由于换流阀处于高电压和严重的电磁干扰环境,且安装监测子设备后不能影响阀塔的电气特性等因素,各个监测子设备设计要求满足简单紧凑和低功耗等条件,不具备图像处理能力,各个监测子设备将监测到的图像数据发送给监测主机,由监测主机进行统一处理,有效减小了各个监测子设备的能耗,大大简化了监测子设备的硬件设计。

附图说明

[0020] 图1是现有监测措施中阀厅内监测装置相对位置的示意图;

[0021] 图2为本发明特高压直流输电换流阀的监测系统的结构图;

[0022] 图3为本发明特高压直流输电换流阀的监测系统故障诊断的流程图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图以及具体的实施例对本发明的具体实施方式进行详细说明。

[0024] 特高压直流输电换流阀的监测系统的实施例:

[0025] 如图2所示,特高压直流输电换流阀的监测系统包括监测主机以及在换流阀阀塔的各阀层上设定位置安装的监测子设备,各个监测子设备与监测主机通信连接。

[0026] 其中,监测子设备包括热成像和可见光两种摄像头,该监测子设备中的两种摄像头以较短的时间间隔定时对下层阀塔进行全景拍照。在本实施例中,热成像摄像头为红外热成像摄像头。

[0027] 由于换流阀处于高电压和严重的电磁干扰环境,且安装该监测子设备后不能影响阀塔的电气特性等因素,该监测子设备的设计要求满足简单紧凑和低功耗等条件,不具备图像处理能力,完成拍照后将图像数据通过光纤通信上送到监测主机设备进行统一分析处理。

[0028] 另外,监测系统中还包括供能连接各个监测子设备的供能装置,为了避免来自换流阀的高压电气干扰,该供能装置通过光纤通道给监测子设备提供能量。

[0029] 监测主机接收由各个监测子设备发送过来的红外热成像数据以及可见光图像数据,并对两种数据进行处理,进而判断出各层换流阀阀塔是否发生温度故障以及结构故障,若换流阀阀塔发生温度异常故障或结构异常故障,则发出相应的预警信息。监测主机还可以控制调节各个监测子设备采集可见光图像数据的频率以及采集红外温度数据的频率。

[0030] 另外,监测主机设备中存储有正常运行状态和各种故障运行状态条件下的阀塔图像数据模型,该图像数据模型中包含阀塔元器件布局的准确位置、主要电气元件的过温阈值、主要元件老化模型等详细数据。

[0031] 上述特高压直流输电换流阀的监测系统的具体工作流程如图3所示,具体包括以下步骤:

[0032] (1) 各个监测子设备的红外热成像摄像头按照第一频率对本层换流阀阀塔进行温度数据采集,各个监测子设备的可见光摄像头按照第二频率对本层换流阀阀塔进行图像数

据采集,并将采集到的温度数据和图像数据发送给监测主机。

[0033] 其中,在正常运行过程中,第一频率高于第二频率。也就是,监测子设备中的红外摄像头以较高的频率采集阀塔温度数据,用以诊断阀塔内是否存在异常过温,为主要监测措施;可见光摄像头以较低的频率采集阀塔图像数据,用以监测阀塔长期运行过程中的结构异常。

[0034] (2) 监测主机接收各个监测子设备发送过来的红外热成像温度数据,并根据该温度数据判断每层换流阀阀塔是否发生温度故障;若发生温度故障,监测主机控制升高对应监测子设备进行图像数据采集的频率。

[0035] 具体的,监测主机设备在接收到来自监测子设备采集的红外热成像数据后,对图像数据进行滤波和温度转换计算,通过对比已保存的阀塔图像模型中的元器件布局位置,解析出主要电气元件的温度值,然后与预设的过温报警数据进行对比诊断是否存在过温情况。若判定存在异常过温,则及时向运维人员发出温度异常预警信号,同时控制监测子设备提高可见光图像采集频率,供运维人员远程查看阀塔当前实时状态,以便准确制定处理意见。

[0036] (3) 监测主机接收各个监测子设备发送过来的可见光图像数据,并根据该图像数据判断每层换流阀阀塔是否发生结构异常故障;若发生机构异常故障,发出结构异常预警信号。

[0037] 具体的,监测主机设备在接收到来自监测子设备采集的可见光图像数据后,对图像进行图像增强、图像去噪、图像锐化、图像边缘检测和分割等预处理后,再进行图像特征分析与识别,得到进一步详细的阀塔结构数据。

[0038] 因阀塔中的电抗器流经几千安培额定电流时会带动整个阀塔处于振动状态,长期运行容易引起元件连接松动等问题。由于监测主机设备中存储有正常状态下的阀塔图像数据模型,监测子设备安装位置、阀塔外形和内部元件布局均为已知,主机设备只需将当前阀塔图像数据与已保存的正常运行状态的阀塔图像数据进行对比分析,即可诊断出当前阀塔中元件是否松动、主要电气元件是否存在移位等结构变化。若诊断出发生了结构异常故障,则发出结构异常预警信号;若未若未发生结构故障,则恢复对应监测子设备的可见光图像采样频率。

[0039] 另外,监测主机设备中还加入了人工智能处理机制,通过自学习能力积累非正常状态下的各种特征数据,完善故障诊断能力。

[0040] 上述的特高压直流输电换流阀的监测系统可实现对换流阀阀塔的内部在线监视,有效提高了换流阀设备巡视自动化水平;并能够及时发现和预警元器件早期故障,有效提高设备运行可靠性。

[0041] 特高压直流输电换流阀的实施例:

[0042] 特高压直流输电换流阀包括换流阀阀塔和监测系统,由于监测系统的具体结构以及功能实现过程已经在特高压直流输电换流阀的监测系统的实施例中具体给出,此处不再赘述。

[0043] 在本发明给出的思路下,采用对本领域技术人员而言容易想到的方式对上述实施例中的技术手段进行变换、替换、修改,并且起到的作用与本发明中的相应技术手段基本相同、实现的发明目的也基本相同,这样形成的技术方案是对上述实施例进行微调形成的,这

种技术方案仍落入本发明的保护范围内。

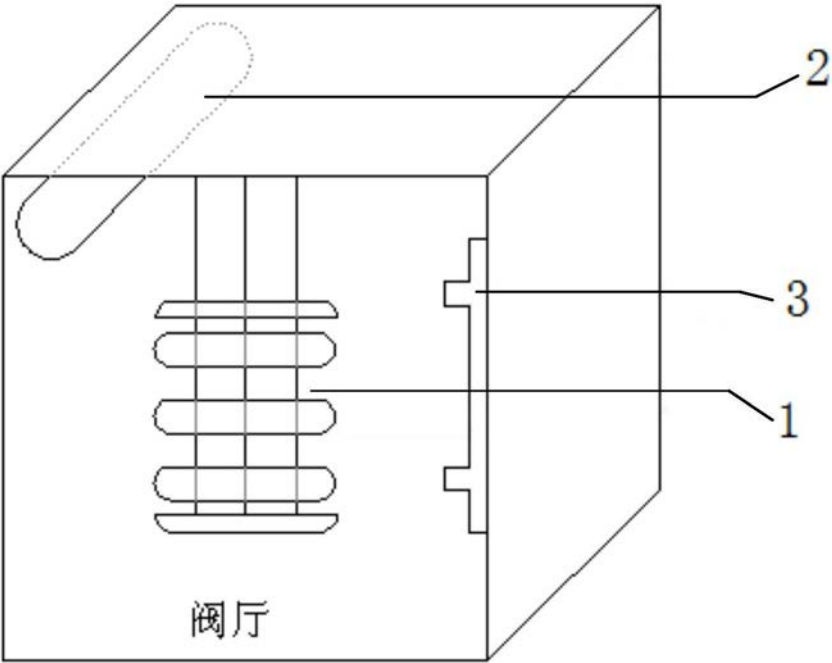


图1

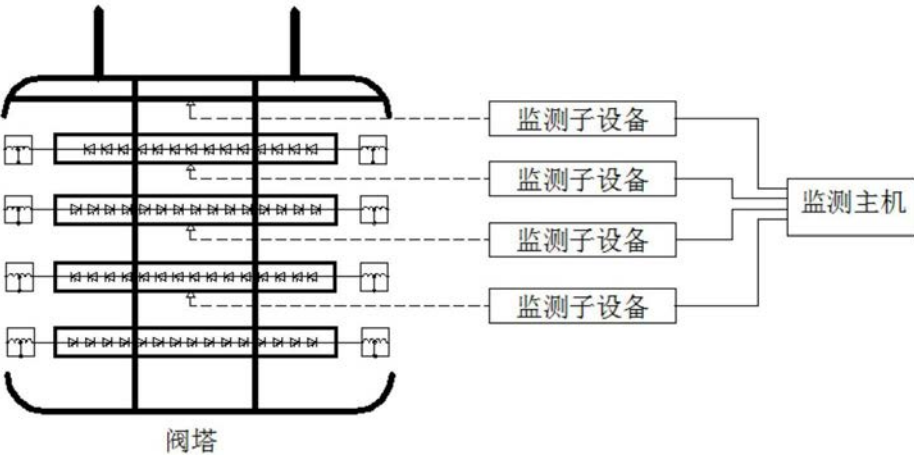


图2

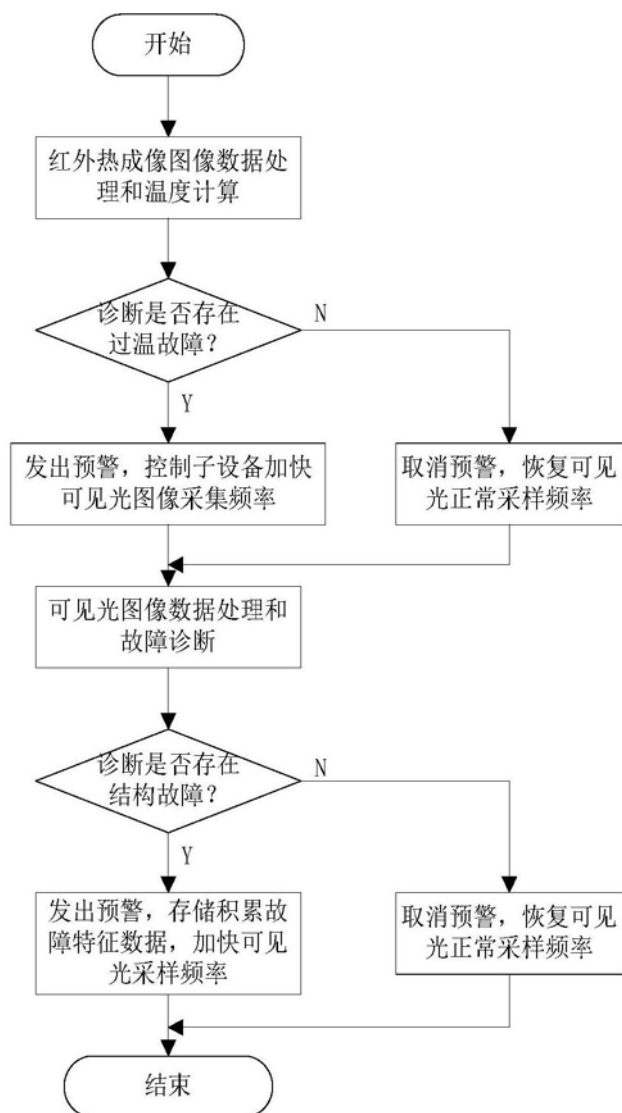


图3