



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103557957 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 05

(21) 申请号 201310490428. 4

(22) 申请日 2013. 10. 19

(71) 申请人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区长安街 86 号

申请人 国网山西省电力公司临汾供电公司

(72) 发明人 荆晓东 张惠生 郑为民 田海林

王凯武 李海洋 邓永红 姚宸

周春红 靳键云 闫永芳 赵群

邢林敏 王颖

(74) 专利代理机构 太原高欣科创专利代理事务

所(普通合伙) 14109

代理人 吴立

(51) Int. Cl.

G01K 11/22(2006. 01)

G08C 17/02(2006. 01)

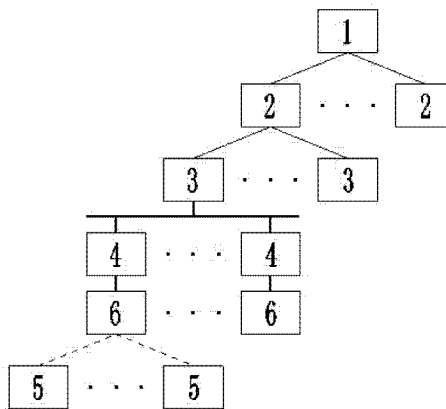
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

变电站设备触点温度在线监测装置

(57) 摘要

本发明变电站设备触点温度在线监测装置,属于变电站设备温度监测装置技术领域;解决的技术问题是:提供一种方便变电站设备触点温度监测的装置;采用的技术方案是:包括安装在跨区监控主站的跨区监控主站计算机,安装在变电站监控中心的监控中心计算机,安装在配电室的总线网关,安装在开关柜上的温度采集器和安装在被测元件表面的无源无线温度传感器,所述跨区监控主站计算机与多个监控中心计算机相连,所述监控中心计算机与多个总线网关相连,所述总线网关通过通讯总线与多个温度采集器相连,所述温度采集器通过无线射频网络与多个无源无线温度传感器相连;本发明适用于供电部门。



1. 变电站设备触点温度在线监测装置,其特征在于:包括安装在跨区监控主站的跨区监控主站计算机(1),安装在变电站监控中心的监控中心计算机(2),安装在配电室的总线网关(3),安装在开关柜上的温度采集器(4)和安装在被测元件表面的无源无线温度传感器(5);

所述跨区监控主站计算机(1)与多个监控中心计算机(2)相连,所述监控中心计算机(2)与多个总线网关(3)相连,所述总线网关(3)通过通讯总线与多个温度采集器(4)相连,所述温度采集器(4)通过无线射频网络与多个无源无线温度传感器(5)相连,所述无源无线温度传感器(5)采用声表面波温度传感器。

2. 根据权利要求1所述的变电站设备触点温度在线监测装置,其特征在于:所述温度采集器(4)连接有采集器天线(6),温度采集器(4)通过采集器天线(6)发射和接收无线射频信号。

3. 根据权利要求2所述的变电站设备触点温度在线监测装置,其特征在于:所述温度采集器(4)安装在开关柜外部,所述采集器天线(6)安装在开关柜内部。

4. 根据权利要求1至3任一权利要求所述的变电站设备触点温度在线监测装置,其特征在于:所述无源无线温度传感器(5)包括有:叉指换能器(7)、反射栅(8)和压电基片(9),所述叉指换能器(7)和反射栅(8)设置在压电基片(9)上。

5. 根据权利要求4所述的变电站设备触点温度在线监测装置,其特征在于:所述无源无线温度传感器(5)还包括有传感器天线(10),所述传感器天线(10)与上述叉指换能器(7)电连接。

6. 根据权利要求5所述的变电站设备触点温度在线监测装置,其特征在于:所述无源无线温度传感器(5)分为:音叉型传感器、镶嵌型传感器和捆绑型传感器。

7. 根据权利要求5所述的变电站设备触点温度在线监测装置,其特征在于:所述通讯总线包括:RS485总线、CAN总线和RS232总线。

变电站设备触点温度在线监测装置

技术领域

[0001] 本发明变电站设备触点温度在线监测装置,属于变电站设备温度监测装置技术领域。

背景技术

[0002] 电网安全生产不仅是一个庞大而复杂的系统工程,而且是电力公司乃至全社会改革、发展和稳定的基础,是未来我国乃至全世界智能电网发展的重中之重,国务院于 2006 年 2 月发布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要》和国家电网于 4 月 19 日发布《国家电网公司绿色发展白皮书》等一系列重要文件中,智能电网安全保障已经纳入国家重大优先发展和着手实施的主题。

[0003] 变电站内的各设备在长期运行过程中,开关的触点和母线连接等部位因老化或接触电阻过大而发热,而这些发热部位的温度无法监测,由此最终导致事故发生,电力设备安全可靠是超大规模输配电和电网安全保障的重要环节,在持续扩大供电同时给电网电器设备带来一系列的安全问题,为尽可能的避免各类电力事故,电力设备安全运营实时监控的任务迫在眉睫。

[0004] 电网设备中的触头和接头的电网安全的一个重要隐患,现有统计结果表明,故障其主要发生在如下位置:一、开关柜中动、静触头故障,开关柜作为一种广泛运用的电力设备,开关柜是输配电系统中的重要设备,承担着开断和关合电力线路、线路故障保护、监测运行电量数据的重要作用;开关设备因高压断路器动、静触头接触不良,加上长期的大电流、触头老化等因素易致其接触电阻增大,从而导致长时间发热、触头温升过高甚至最终发生高压柜烧毁故障;二、电缆接头故障,随着运行时间的延长、压接头的松动、绝缘老化、以及局部放电、高压泄漏等,将引起发热和温度的升高,温度的升高将使这些状况进一步恶化,这将促使温度进一步提升,这一恶性循环的结果就引发短路放炮,甚至火灾。

[0005] 为解决这一难题,从测温原理上通常有几种方式,从传输角度来说,包括有线和无线数据传输方式。

[0006] 一、常规测温方式:常规的热电偶、热电阻、半导体温度传感器等测温方式的缺点在于无法无线无源,需要金属导线传输信号,无法独立无线工作,绝缘性能不能保证,即使采用无线发送模块,在电网的磁场、电场和热场复杂情况下,抗干扰能力弱而无法正常工作。

[0007] 二、光纤测温:光纤温度传感器采用光导纤维传输温度信号,光导纤维具有优异的绝缘性能,能够隔离开关柜内的高压,因此光纤温度传感器能够直接安装到开关柜内的高压触点上,准确测量高压触点的运行温度,实现开关柜触点运行温度的在线监测,然而,光纤具有易折,易断、不耐高温等特性,积累灰尘后易导致光纤沿面放电从而使绝缘性降低,光纤属于有线方式,会破坏既有设备构架,受开关柜结构影响,在柜内布线难度较大,另外,光纤测温的成本也相对较高。

[0008] 三、红外测温:红外测温为非接触式测温,在变电站套管、避雷器、母线等设备的温

度监测中应用较多,但由于高压开关柜内部结构复杂,元件互相遮挡较多,通过红外图谱间接获取温度数据其准确性不能满足要求,对红外图谱的计算机识别技术水平还不能替代人工识别,自动化程度不高,同时红外热像仪的成本较高,不利于推广使用;另外红外测温易受环境及周围的电磁场干扰,由于开关柜内的空间非常狭小,无法安装红外测温探头(因为探头必须与被测物体保持一定的安全距离,并需要正对被测物体的表面),要求被测量点能够在视野内并无遮掩,并且表面干净以确保准确性,因此使用红外成像仪对其进行温度测量时有死角出现,无法全部监测到;红外成像仪进行测量必须要工作人员拿着仪器到现场进行测量,无法实现远程、实时监测,浪费大量的人力;在对户外的刀闸等进行监测时,由于距离较远,成本较高,遇到冰雪天气,使得该设备监测失效。

[0009] 四、有源无线测温:有源的无线温度传感器尺寸通常相对较大且需经常更换电池,系统维护成本较高,同时,电池不适于在高温状态下工作,温度过高会影响电池正常工作,最终影响测量精度,甚至会出现误报警;另外当电池电量不足时,会出现误报警的现象,影响监测精度;另外目前大部分的无线传感器采用的天线均为普通的吸盘天线,这种天线由于其外形原因,在用于开关柜内的触点温度监测时,无法实现在手车柜内的安装。

发明内容

[0010] 本发明克服现有技术存在的不足,所要解决的技术问题是:提供一种方便变电站设备触点温度监测的系统。

[0011] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:变电站设备触点温度在线监测装置,包括安装在跨区监控主站的跨区监控主站计算机,安装在变电站监控中心的监控中心计算机,安装在配电室的总线网关,安装在开关柜上的温度采集器和安装在被测元件表面的无源无线温度传感器;

所述跨区监控主站计算机与多个监控中心计算机相连,所述监控中心计算机与多个总线网关相连,所述总线网关通过通讯总线与多个温度采集器相连,所述温度采集器通过无线射频网络与多个无源无线温度传感器相连,所述无源无线温度传感器采用声表面波温度传感器。

[0012] 所述温度采集器连接有采集器天线,温度采集器通过采集器天线发射和接收无线射频信号。

[0013] 所述温度采集器安装在开关柜外部,所述采集器天线安装在开关柜内部。

[0014] 所述无源无线温度传感器包括有:叉指换能器、反射栅和压电基片,所述叉指换能器和反射栅设置在压电基片上。

[0015] 所述无源无线温度传感器还包括有传感器天线,所述传感器天线与上述叉指换能器电连接。

[0016] 所述无源无线温度传感器分为:音叉型传感器、镶嵌型传感器和捆绑型传感器。

[0017] 所述通讯总线包括:RS485总线、CAN总线和RS232总线。

[0018] 本发明与现有技术相比具有的有益效果是:

一、本发明能够实现变电站开关柜触点温度的无源无线远程监控,形成立体式的实时远程监控系统,能够满足各种开关柜设备的温度检测,整个装置结构简洁,安装使用方便;

二、无需电源,减少电池产生的高维护费及误报警,传感器采用被动感应方式,无需电

池驱动,减少了电池更换带来的维护成本,同时不会对生态环境造成影响;

三、安全可靠,无线的温度采样方式无需在被测点或相关支撑结构上连线,传感器与接收设备之间无电气联系,从而实现了高压隔离,保障设备安全运行;

四、安装方便灵活,无源无线温度传感器体积小且与采集器之间数据无线传输,安装方便灵活,不受开关柜结构和空间影响;

五、环境适应性好,温度传感器通过匹配软件的校正后就已经补偿了传感器制作过程中的偏差,传感器可在任何工作温度范围内的温度进行调试,不会受季节因素影响。

附图说明

[0019] 下面结合附图对本发明做进一步详细的说明:

图 1 是本发明的电路结构示意图;

图 2 是本发明中无源无线温度传感器的结构示意图;

图中:1 为跨区监控主站计算机、2 为监控中心计算机、3 为总线网关、4 为温度采集器、5 为无源无线温度传感器、6 为采集器天线、7 为叉指换能器、8 为反射栅、9 为压电基片、10 为传感器天线。

具体实施方式

[0020] 如图 1 所示,本发明变电站设备触点温度在线监测装置,包括安装在跨区监控主站的跨区监控主站计算机 1、安装在变电站监控中心的监控中心计算机 2、安装在配电室的总线网关 3、安装在开关柜上的温度采集器 4 和安装在被测元件表面的无源无线温度传感器 5。

[0021] 所述跨区监控主站计算机 1 与多个监控中心计算机 2 相连,所述监控中心计算机 2 与多个总线网关 3 相连,所述总线网关 3 通过通讯总线与多个温度采集器 4 相连,所述温度采集器 4 通过无线射频网络与多个无源无线温度传感器 5 相连,所述无源无线温度传感器 5 采用声表面波温度传感器;所述温度采集器 4 连接有采集器天线 6,温度采集器 4 通过采集器天线 6 发射和接收无线射频信号,所述温度采集器 4 安装在开关柜外部,所述采集器天线 6 安装在开关柜内部,所述通讯总线包括:RS485 总线、CAN 总线和 RS232 总线。

[0022] 本发明能够实现变电站开关柜触点温度的无源无线远程监控,形成立体式的实时远程监控系统,能够满足各种开关柜设备的温度检测,整个装置结构简洁,安装使用方便。

[0023] 如图 2 所示,所述无源无线温度传感器 5 包括有:叉指换能器 7、反射栅 8 和压电基片 9,所述叉指换能器 7 和反射栅 8 设置在压电基片 9 上,所述无源无线温度传感器 5 还包括有传感器天线 10,所述传感器天线 10 与上述叉指换能器 7 电连接。

[0024] 所述无源无线温度传感器 5 分为音叉型传感器、镶嵌型传感器和捆绑型传感器,分别适用在不同的环境,音叉型传感器使用螺钉固定在待测物体表面,镶嵌型传感器利用其自带的金属圆环固定在圆形待测物体的表面,捆绑型传感器使用扎带固定。

[0025] 所述无源无线温度传感器 5 是直接安装在被测物体表面的测温元件,它负责接收探测射频信号,并返回带温度信息的射频信号到温度采集器 4,无源无线温度传感器 5 是采用声表面波(Surface Acoustic Wave)传感技术设计,传感器表面波技术应用了晶体材料的物理特性,晶体的物理特性的改变通过压电感应原理被自动转化成了电信号,传感器的

工作原理是将射频信号发射到压电材料的表面,然后将受到温度影响了的反射波再转回电信号而获取温度数据。

[0026] 所述温度采集器 4 负责与一组传感器通信,发射测温探询射频信号到传感器,接收温度传感器的返回信号,并解析成温度信息发送回温度监测主站软件系统,采集器天线 6 嵌在开关柜内壁,这样以来可以屏蔽外部的电波干扰,而温度采集器 4 的其他部分(接收箱)则安装在开关柜的外面,采集器天线 6 通过与柜体的间隙穿过隔板吸附在柜壁,温度采集器 4 放置在顶部,此柜门无需停电即可开启,方便管理人员进行操作。

[0027] 所述温度采集器 4 由单独的电源供电,并向开关柜内发射短射频信号,如果射频脉冲的频率与温度传感器预设的频率相同,传感器就能收到该射频信号,并且改变和被动地反射脉冲信号,返回的脉冲信号由于受到了传感器自身温度的影响因而携带了传感器的温度信息。

[0028] 所述监控中心计算机 2 主要完成传感器、采集器档案管理、参数设定、温度数据的存储以及提供与自动化系统的数据接口。

[0029] 所述跨区监控主站计算机 1 的应用软件主要功能包括各温度传感器设备、温度监测各项参数设置、温度信息的远程获取、综合查询分析以及温度预测告警等,根据实际情况,这些应用功能可以作为电力自动化系统的一个功能模块存在(将温度信息通过标准数据接口接入电力自动化系统),也可以单独作为一套温度监测的主站系统,各类运行管理人员通过远程访问及时准确的监控设备触点温度情况。

[0030] 一、多种温度监测方式;系统设定自动采集任务,定时按照既定的采样频率进行设备温度信息的采集,温度数据保存在数据库中,用户可以设定时间区间、指定监控对象进行历史温度信息的查询,同时,用户可以在主站系统中指定某一具体的开关柜或传感器进行实时的温度信息采集。

[0031] 二、完备的告警机制;当开关柜温度的绝对值或温度的变化率超过上限,系统为运行管理人员提供声音、光电、短信等多种方式的告警信息,及时或预知性的发现和排除故障,从而最大限度的保障电力设备的安全稳定运行。

[0032] 三、完善的系统参数设置;建立各级开关柜温度监测及管理网络,管理温度监测相关的设备、传感器、采集器等各类设备档案,指定开关柜或一个具体的温度传感器进行参数的远程下发,包括传感器温度校准、各类预警值、时间、温度采集频率、传感器发射功率、信号接受门限等。

[0033] 四、丰富的数据展现;在监控对象上,系统既可以选定一个开关柜的一组传感器进行温度信息的监控,也可以指定一个区域(如一个台区、一条线路)的多个开关柜温度信息进行监控,对于历史温度信息,系统提供列表、曲线等多种展现方式,方便用户进行查看。

[0034] 五、故障诊断及预测;系统提供设备温度与实时负荷对照等手段,对温度异常情况进行故障排除,根据已有的温度数据及其变化规律,按照既定的预测算法为用户提供温度预测结果,并将预测值与预警值进行比较,发现有异常的可能时发送温度告警信息。

[0035] 六、强大的统计分析;系统根据历史温度数据自动生成各类统计报表,如按区域、电压等级、设备型号等进行温度异常情况统计,各类统计报表和 KPI 可以通过系统门户进行发布。

[0036] 上面结合附图对本发明的实施例作了详细说明,但是本发明并不限于上述实施

例,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下做出各种变化。

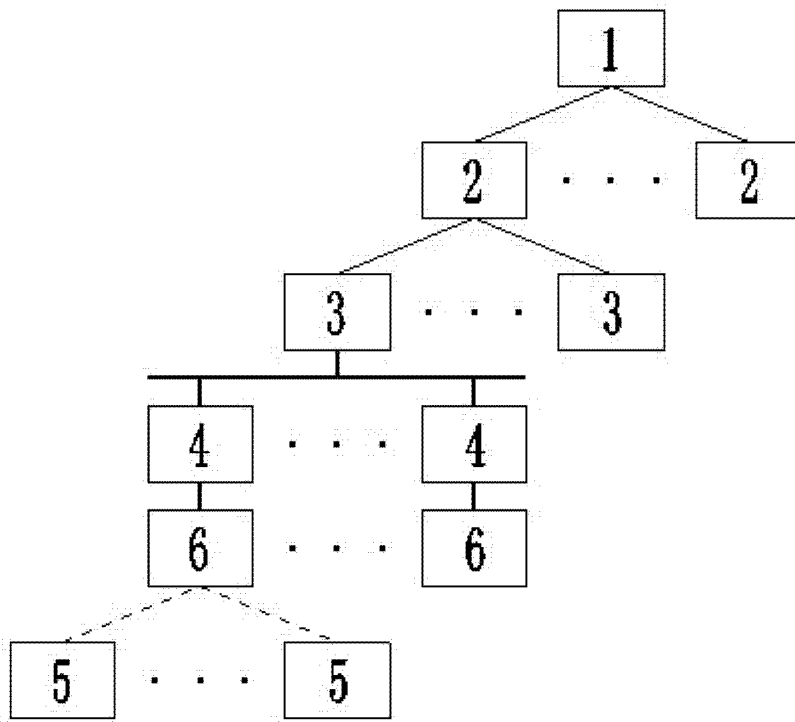


图 1

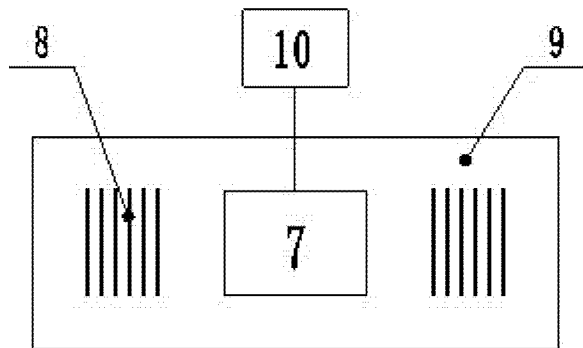


图 2