(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107907157 A
(43)申请公布日 2018.04.13

(21)申请号 201710935479.1

(22)申请日 2017.10.10

(71)申请人 国网浙江宁波市奉化区供电公司
地址 315500 浙江省宁波市奉化区锦屏街道广济路
申请人 国家电网公司
国网浙江省电力公司宁波供电公司

(72)发明人 张明达 裘学东 沈强 刘文俊 王思谨 王彬洁 张莹 裘建开 钱幸

(74)专利代理机构 杭州华鼎知识产权代理事务所(普通合伙) 33217
代理人 项军

(51)Int.Cl.
G01D 21/02(2006.01)

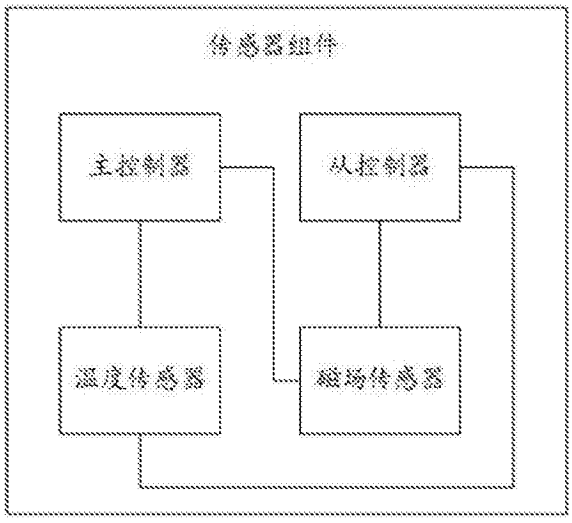
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

用于电力线接头的远程温度监测装置

(57)摘要

本发明提供了用于电力线接头的远程温度监测装置，属于供电领域，包括传感器组件和网关节点，所述传感器组件，包括：主控制器和从控制器，在主控制器和从控制器上分别连接有用于检测电力线接头温度数值的温度传感器以及用于检测电力线接头附近磁场变化状态的磁场传感器。通过在传感器组件中采用双控制器的备份式结构，使得正常状态下由其中一个控制器完成数据采集、发送的流程，只有在特殊条件下另一控制器才被从休眠状态中唤醒继续前一控制器的处理过程，从而提高了远程温度监测装置的可靠性，同时又采用了借用网关节点远程发送数据的方案，可以节省现有技术中人工检测的费用，从而降低了施工成本。



CN 107907157 A

1.用于电力线接头的远程温度监测装置，所述远程温度检测装置包括用于对电力线接头进行检测的传感器组件，以及接收传感器组件发送检测数据的网关节点，其特征在于，所述传感器组件，包括：

主控制器，在主控制器上分别连接有用于检测电力线接头温度数值的温度传感器以及用于检测电力线接头附近磁场变化状态的磁场传感器；

在传感器组件中还设有从控制器，在从控制器上同样分别连接有用于检测电力线接头温度数值的温度传感器以及用于检测电力线接头附近磁场变化状态的磁场传感器。

2.根据权利要求1所述的用于电力线接头的远程温度监测装置，其特征在于，在所述从控制器中，设有用于接收网关节点在主控制器发生故障时发出的唤醒指令的接收单元。

3.根据权利要求1所述的用于电力线接头的远程温度监测装置，其特征在于，在所述从控制器中，设有定时唤醒的定时器，以及在定时唤醒后向网关节点发送工作状态的发送单元。

4.根据权利要求3所述的用于电力线接头的远程温度监测装置，其特征在于，所述工作状态，包括：

上一阶段处于休眠状态的全部时间，以及上一阶段内在休眠状态下被唤醒的次数。

5.根据权利要求1至4任一项所述的用于电力线接头的远程温度监测装置，其特征在于，所述温湿度传感器与主控制器、从控制器通过GPIO接口进行通信。

6.根据权利要求1所述的用于电力线接头的远程温度监测装置，其特征在于，所述网关节点，包括：

通信芯片，在通信芯片上设有用于获取网关节点周围环境的温湿度传感器，在通信芯片上还设有用于标注网关节点所处位置的GPS模块。

7.根据权利要求6所述的用于电力线接头的远程温度监测装置，其特征在于，所述通信芯片用于根据设置在传感器组件内温度传感器采集到的温度数据结合温湿度传感器获取到的温度数据确定电力线接头的温度范围，并将温度范围传输至远程监测中心。

8.根据权利要求6所述的用于电力线接头的远程温度监测装置，其特征在于，安装在线杆上的网关节点通过内置的通信芯片将安装在同一线杆上的传感器组件构建局域网，在局域网内接受传感器组件内温湿度传感器向网关节点发送的温度数据和湿度数据。

9.根据权利要求8所述的用于电力线接头的远程温度监测装置，其特征在于，所述局域网基于ZigBee标准。

10.根据权利要求6至9任一项所述的用于电力线接头的远程温度监测装置，其特征在于，所述通信芯片的型号为CC2530。

用于电力线接头的远程温度监测装置

技术领域

[0001] 本发明属于供电领域，特别涉及用于电力线接头的远程温度监测装置。

背景技术

[0002] 阻、过负荷等因素引起的接头温度过高，使得接头处绝缘变差或烧崩，突发故障引起火灾，给工业生产现场带来了严重的不安全隐患，甚至导致被迫停机。又加上输电线路跳线处的断线一般不会有接地点，所以对故障定位将会有一定困难，这就进一步延长了停电时间，造成短时间无法恢复生产的严重事故，造成重大经济损失和社会影响。可见输电线路跳线接头是输电线路中的一个薄弱环节，一旦发生故障将直接中断线路输送的电能，危及到电网的安全稳定运行。因此，采用本发明对输电线路跳线接头进行实时监测，并对危险点及时提出预警具有极其重要的社会意义。

[0003] 当前我国电力系统推行定期检修制度，这是一种以时间周期为基础的设备定期检修制度。对输电线路的多个线路搭接点的巡检，是日常运行维护工作的一项重点工作。现阶段主要采用目测是否有过热痕迹，或者红外测温仪、红外热成像仪的手段进行相关部位的温度监测。人工现场勘查测量，设备购置高昂。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术中存在的缺点和不足，本发明提供了用于将传感器获取到的数据及时发送至远程监测程序，从而节省人工检测带来成本过高缺陷的用于电力线接头的远程温度监测装置。

[0005] 为了达到上述技术目的，本发明提供了用于电力线接头的远程温度监测装置，所述远程温度检测装置包括用于对电力线接头进行检测的传感器组件，以及接收传感器组件发送检测数据的网关节点，所述传感器组件，包括：

[0006] 主控制器，在主控制器上分别连接有用于检测电力线接头温度数值的温度传感器以及用于检测电力线接头附近磁场变化状态的磁场传感器；

[0007] 在传感器组件中还设有从控制器，在从控制器上同样分别连接有用于检测电力线接头温度数值的温度传感器以及用于检测电力线接头附近磁场变化状态的磁场传感器。

[0008] 可选的，在所述从控制器中，设有用于接收网关节点在主控制器发生故障时发出的唤醒指令的接收单元。

[0009] 可选的，在所述从控制器中，设有定时唤醒的定时器，以及在定时唤醒后向网关节点发送工作状态的发送单元。

[0010] 可选的，所述工作状态，包括：

[0011] 上一阶段处于休眠状态的全部时间，以及上一阶段内在休眠状态下被唤醒的次数。

[0012] 可选的，所述温湿度传感器与主控制器、从控制器通过GPIO接口进行通信。

[0013] 可选的，所述网关节点，包括：

[0014] 通信芯片，在通信芯片上设有用于获取网关节点周围环境的温湿度传感器，在通信芯片上还设有用于标注网关节点所处位置的GPS模块。

[0015] 可选的，所述通信芯片用于根据设置在传感器组件内温度传感器采集到的温度数据结合温湿度传感器获取到的温度数据确定电力线接头的温度范围，并将温度范围传输至远程监测中心。

[0016] 可选的，安装在线杆上的网关节点通过内置的通信芯片将安装在同一线杆上的传感器组件构建局域网，在局域网内接受传感器组件内温湿度传感器向网关节点发送的温度数据和湿度数据。

[0017] 可选的，所述局域网基于ZigBee标准。

[0018] 可选的，所述通信芯片的型号为CC2530。

[0019] 本发明提供的技术方案带来的有益效果是：

[0020] 通过在传感器组件中采用双控制器的备份式结构，使得正常状态下由其中一个控制器完成数据采集、发送的流程，只有在特殊条件下另一控制器才被从休眠状态中唤醒继续前一控制器的处理过程，从而提高了远程温度监测装置的可靠性，同时又采用了借用网关节点远程发送数据的方案，可以节省现有技术中人工检测的费用，从而降低了施工成本。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图1是本发明提供的传感器组件的结构示意图；

[0023] 图2是本发明提供的网关节点的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 为使本发明的结构和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明的结构作进一步地描述。

[0025] 实施例一

[0026] 本发明提供了用于电力线接头的远程温度监测装置，所述远程温度检测装置包括用于对电力线接头进行检测的传感器组件，以及接收传感器组件发送检测数据的网关节点，如图1所示，所述传感器组件，包括：

[0027] 主控制器，在主控制器上分别连接有用于检测电力线接头温度数值的温度传感器以及用于检测电力线接头附近磁场变化状态的磁场传感器；

[0028] 在传感器组件中还设有从控制器，在从控制器上同样分别连接有用于检测电力线接头温度数值的温度传感器以及用于检测电力线接头附近磁场变化状态的磁场传感器。

[0029] 在实施中，为了解决现有技术中存在的对电力线故障检测困难、检测成本高昂的缺陷，本申请提出了用于电力线接头的远程温度监测装置，该远程温度监测装置包括传感器组件和网关节点。

[0030] 从安装方式来看，二者均安装在用于支撑电力线的线杆上，其中传感器组件用于获取线杆上电力线接头的温度数值和湿度数值，进而将采集到的温数值和湿度数值发送到

网关节点。

[0031] 倘若其中一个线路接头温度超过设定阈值，该数据通过网关节点发送到远程温度监测程序，温度监测程序发出预警信息，通知相关检修人员。在数据封装协议中包括线杆的位置信息，检修人员可精确定位，找到温度过热的线杆接头，并及时进行维修，避免发生电力火灾事件。

[0032] 值得注意的是，每个电缆线接头温度传感装置采用双控制器结构，增加可靠性保障。部署两个传感器，分别监测线杆温度和磁场变化，以更加精确的确定电线接头和电力线状态。在正常工作状态下，只有其中一个控制器采集传感器数据，并发送至网关节点；当这个控制器发生故障时，网关节点将超时收不到数据，此时网关节点激活另一个控制器进行温度采集工作。另一个控制器在正常情况下长期处于休眠状态，只采用定时器定时激活以和网关节点通讯。只有当之前负责采集传感器数据的控制器发生故障时，才进入工作状态。

[0033] 通过在传感器组件中采用双控制器的备份式结构，使得正常状态下由其中一个控制器完成数据采集、发送的流程，只有在特殊条件下另一控制器才被从休眠状态中唤醒继续前一控制器的处理过程，从而提高了远程温度监测装置的可靠性，同时又采用了借用网关节点远程发送数据的方案，可以节省现有技术中人工检测的费用，从而降低了施工成本。

[0034] 可选的，在所述从控制器中，设有用于接收网关节点在主控制器发生故障时发出的唤醒指令的接收单元。

[0035] 在实施中，正常情况下，传感器组件中的主控制器用于将温度传感器以及磁场传感器采集到的数据按预设时间间隔传输至网关节点，以便后者将温度数据和磁场数据发送至远程温度监测程序，完成对电力线的远程检测。

[0036] 但是如果主控制器发生故障或损坏，使得网关节点在预设时间间隔内未接收到数据，则通过接收单元接收网关节点发送用于唤醒从控制器的唤醒指令，使得后者在接收到唤醒指令后，从休眠状态中唤醒，接替发生故障的主控制器继续工作。

[0037] 可选的，在所述从控制器中，设有定时唤醒的定时器，以及在定时唤醒后向网关节点发送工作状态的发送单元。

[0038] 在实施中，除了前文中提出的接收网关节点发送的唤醒指令被动唤醒外，在从控制器中还设有定时器，该定时器用于在设定的时间段后，主动将从控制器唤醒，从控制器在唤醒后，需要通过发送单元向网关节点发送自身的工作状态，以便网关节点能够根据接收到的工作状态对从从控制器机型准确调度。

[0039] 可选的，所述工作状态，包括：

[0040] 上一阶段处于休眠状态的全部时间，以及上一阶段内在休眠状态下被唤醒的次数。

[0041] 在实施中，从控制器需要向网关节点发送的工作状态包括：上一阶段处于休眠状态的全部时间，以及上一阶段内在休眠状态下被唤醒的次数。前者用于对从控制器休眠的时间进行统计，从而对从控制器的使用寿命进行预估，防止从控制器发生损坏的情况。后者则用于根据被唤醒的次数对主控制器的使用寿命或可能发生的故障情况进行预估。

[0042] 可选的，所述温湿度传感器与主控制器、从控制器通过GPIO接口进行通信。

[0043] 在实施中，传感器都通过GPIO接口与两个控制器相连。General Purpose Input Output(通用输入/输出)简称为GPIO，或总线扩展器，人们利用工业标准I2C、SMBus或SPI接

口简化了I/O口的扩展。当微控制器或芯片组没有足够的I/O端口，或当系统需要采用远端串行通信或控制时，GPIO产品能够提供额外的控制和监视功能。

[0044] 可选的，如图2所示，所述网关节点，包括：

[0045] 通信芯片，在通信芯片上设有用于获取网关节点周围环境的温湿度传感器，在通信芯片上还设有用于标注网关节点所处位置的GPS模块。

[0046] 在实施中，网关节点配备一个温湿度传感器，监测大气环境状况；结合电缆线接头温度数据，对电力线状况可以作出更精确的判断。其中网关节点的CC2530将充当ZigBee网络中的汇聚节点，接收同线杆的5个传感器节点的线杆温度数据和湿度数据，将上述数据发送给远程数据分析程序。

[0047] 同时，在网关节点向数据分析程序发送温度数据和湿度数据外，还需要将通过全球定位系统(Global Positioning System,GPS)模块获取到的当前线杆的地理位置一并发送至远程数据分析程序，使得远程数据分析程序能够根据获取到的温度数据、湿度数据判定可能存在故障的线杆，同时对故障线杆进行准确定位，从而及时安排维修人员进行维修。

[0048] 可选的，所述通信芯片用于根据设置在传感器组件内温度传感器采集到的温度数据结合温湿度传感器获取到的温度数据确定电力线接头的温度范围，并将温度范围传输至远程监测中心。

[0049] 在实施中，网关节点根据传感器组件中的温度传感器获取到监测温度数据，基于自身内的温湿度传感器获取到参考温度数据，根据参考温度数据对监测温度数据进行修正。

[0050] 具体修正过程为如果监测温度数据与参考温度数据的差值大于10％，则求取二者的平均值，根据平均值确定电力线接头的温度范围，将温度范围经网关节点向远程温度监测程序，以便对当前线路的情况进行远程判定。

[0051] 可选的，安装在线杆上的网关节点通过内置的通信芯片将安装在同一线杆上的传感器组件构建局域网，在局域网内接受传感器组件内温湿度传感器向网关节点发送的温度数据和湿度数据。

[0052] 在实施中，为了提高对线路温度的监测精度，在每根线杆上可以设置5个传感器组件，并令网关节点与5个传感器组件构成一个与线杆对应的局域网，从而在局域网内接受传感器组件内温湿度传感器向网关节点发送的温度数据和湿度数据。网关节点的CC2530将充当ZigBee网络中的汇聚节点，接收同线杆的5个传感器节点的线杆温度数据，并通过GPRS模块发送给远程的数据分析程序。

[0053] 可选的，所述局域网基于ZigBee标准。

[0054] 在实施中，ZigBee是基于IEEE802.15.4标准的低功耗局域网协议。根据国际标准规定，ZigBee技术是一种短距离、低功耗的无线通信技术。其特点是近距离、低复杂度、自组织、低功耗、低数据速率。主要适合用于自动控制和远程控制领域，可以嵌入各种设备。

[0055] 可选的，所述通信芯片的型号为CC2530。

[0056] 在实施中，CC2530是用于2.4-GHz IEEE 802.15.4、ZigBee和RF4CE应用的一个真正的片上系统(SoC)解决方案。它能够以非常低的总的材料成本建立强大的网络节点。CC2530结合了领先的RF收发器的优良性能，业界标准的增强型8051CPU，系统内可编程闪存，8-KB RAM和许多其它强大的功能。CC2530有四种不同的闪存版本：CC2530F32/64/128/

256，分别具有32/64/128/256KB的闪存。CC2530具有不同的运行模式，使得它尤其适应超低功耗要求的系统。运行模式之间的转换时间短进一步确保了低能源消耗。

[0057] 本发明提供了用于电力线接头的远程温度监测装置，包括传感器组件和网关节点，所述传感器组件，包括：主控制器和从控制器，在主控制器和从控制器上分别连接有用于检测电力线接头温度数值的温度传感器以及用于检测电力线接头附近磁场变化状态的磁场传感器。通过在传感器组件中采用双控制器的备份式结构，使得正常状态下由其中一个控制器完成数据采集、发送的流程，只有在特殊条件下另一控制器才被从休眠状态中唤醒继续前一控制器的处理过程，从而提高了远程温度监测装置的可靠性，同时又采用了借用网关节点远程发送数据的方案，可以节省现有技术中人工检测的费用，从而降低了施工成本。

[0058] 效果原理：

[0059] 本系统研制成功并推广应用后，应用无线传感器网络和设置在各监测点的温度传感器，可以同时采集全站各处的温度，实现在线监测，全方位提高智能电网的信息感知度。能在第一时间发现和确定发热点位置，准确地处理隐患，大大减少发现输电线路跳线接头故障的时间，从而可以及早发现和检修有故障的输电线路跳线接头，避免因此而引起的停电等事故的发生。即使在无人值班的情况下，也可及时将预警信息发布到负责人处，符合国家电网公司对于变电站智能化建设需求，提高供电可靠性，保证电力系统安全运行。

[0060] 上述实施例中的各个序号仅仅为了描述，不代表各部件的组装或使用过程中的先后顺序。

[0061] 以上所述仅为本发明的实施例，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

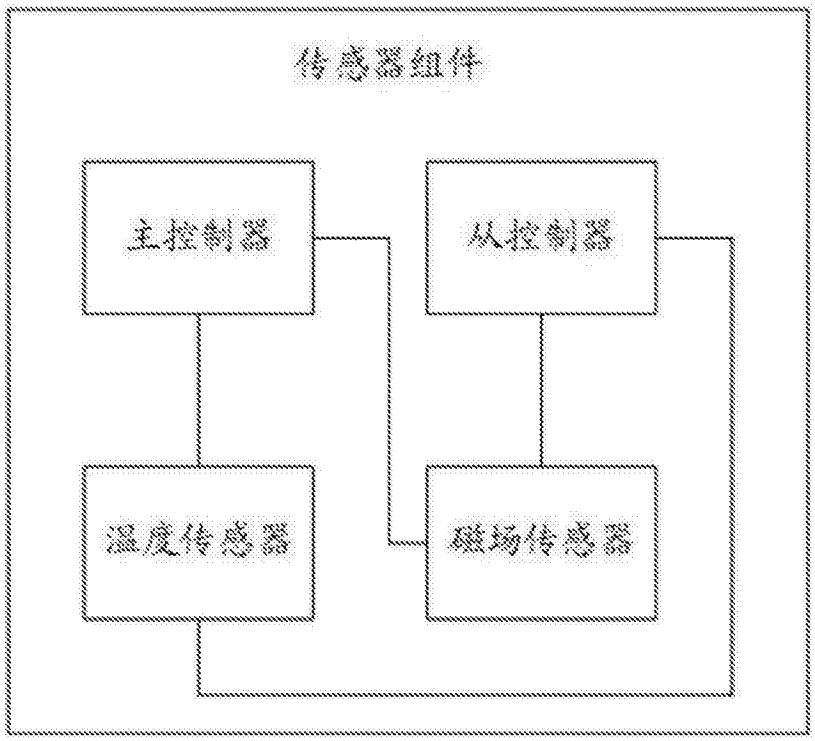


图1

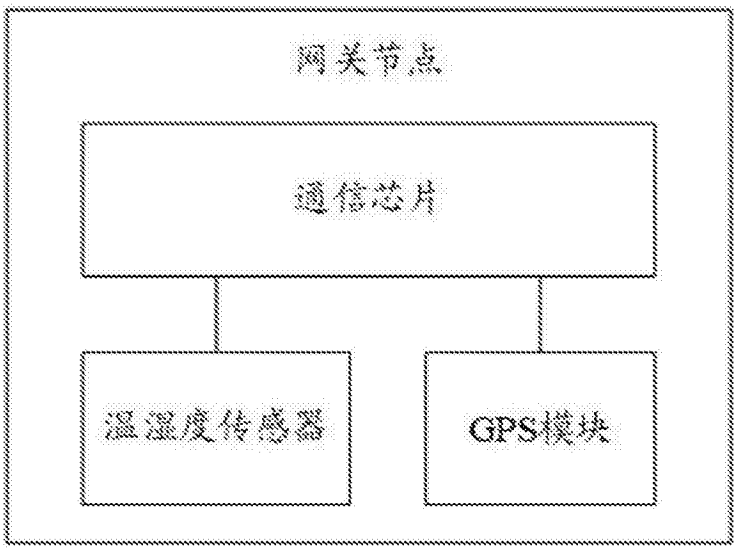


图2