



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109724709 A

(43)申请公布日 2019.05.07

(21)申请号 201910008037.1

(22)申请日 2019.01.04

(71)申请人 淮北工科检测检验有限公司

地址 235000 安徽省淮北市相山区鹰山中
路22号

(72)发明人 杨俊峰 李敬兆 黄庆喜 孟波
张军 李陶

(74)专利代理机构 芜湖众汇知识产权代理事务
所(普通合伙) 34128

代理人 谈志成

(51)Int.Cl.

G01K 7/00(2006.01)

G08C 17/02(2006.01)

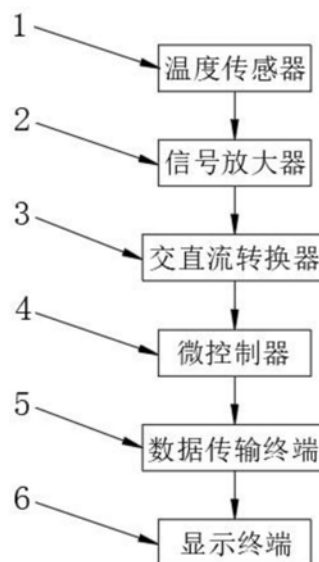
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统

(57)摘要

本发明属于电缆监测技术领域,尤其为一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统,包括温度传感器,信号放大器,交直流转换器,微控制器,数据传输终端和监控终端,所述温度传感器和所述信号放大器连接,所述信号放大器与所述交直流转换器连接,所述交直流转换器与所述微控制器连接,所述微控制器与所述数据传输终端连接;可对电缆在正常工作时的状态进行监测,监测出的信息更为真实,有效降低因停电检测而带来的经济损失,真正实现电缆故障的在线监测,不需对电缆的绝缘层进行剥离,减小对电缆绝缘层的损伤,对煤矿井下的电缆实现在线监测和定位,对提高维修人员进行故障的精确定位和维修,有很大的推动和促进作用。



1. 一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统,其特征在于:包括温度传感器,信号放大器,交直流转换器,微控制器,数据传输终端和监控终端,所述温度传感器和所述信号放大器连接,所述信号放大器与所述交直流转换器连接,所述交直流转换器与所述微控制器连接,所述微控制器与所述数据传输终端连接,所述数据传输终端与所述监控终端连接。

2. 根据权利要求1所述的一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统,其特征在于:所述温度传感器采集电缆节点温度,通过AD转换到主控芯片。

3. 根据权利要求1所述的一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统,其特征在于:所述数据传输终端还连接有BC95,BC95模块作为收发数据的所述数据传输终端通信模块。

4. 根据权利要求1所述的一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统,其特征在于:所述微控制器还连接有EEPROM,RF芯片,Power和USB-TTL接口。

5. 根据权利要求1所述的一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统,其特征在于:所述微控制器采用低功耗STM32L151 C8T6芯片作为主控芯片。

6. 根据权利要求3所述的一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统,其特征在于:所述BC95模块主要由NB-IoTBaseband控制器,闪存,RF模块,电源模块,天线接口和数据接口构成。

7. 根据权利要求1所述的一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统,其特征在于:所述数据传输终端为NB-IoT系统,NB-I oT系统网络架构和LTE系统网络架构相同,NB-IoT系统为演进的分组系统。

8. 根据权利要求7所述的一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统,其特征在于:所述NB-IoT系统与LTE网络连接。

9. 根据权利要求7所述的一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统,其特征在于:所述分组系统包括三个部分,分别是演进的核心系统,基站和用户终端。

10. 根据权利要求1所述的一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统,其特征在于:所述监控终端划分有多个区域,分别为本地端口输入,服务器启动,服务器关闭,设置温度显示和实时温度显示。

一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统

技术领域

[0001] 本发明属于电缆监测技术领域,具体涉及一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统。

背景技术

[0002] 随着我国经济的不断发展,城市建设的不断扩大,用电负荷也在不断增加,目前,我国输配电系统中使用的电力电缆所占比例不断提高,交联聚乙烯电缆具有绝缘性能好,良好的热性能和机械性能,供电可靠性高等优点,自20世纪60年代问世以来得到了快速发展,已经被应用于电力系统的各个电压等级的输电线路及配电网中,并且不断地向高压,超高压领域发展,我国电力电缆绝缘的在线监测技术的研究开展的也比较早,但因此,电缆绝缘的在线监测技术已经成为当今学者所研究的热门课题,实时掌握运行中电力电缆的绝缘状态,在预判到电缆绝缘将要发生故障时,提前采取措施,检修或更换电缆,这样才能保证电力电缆安全可靠的运行。

[0003] 1,目前在工业生产或电力系统中被广泛使用的是定期停电预防性试验的方法,该方法属于离线检测,对即将出厂的电缆和在投入运行之前的电缆十分有效,并且这种方法需要停电检测,无法检测正在运行中的电缆,随着我国用电量的逐年增加,进行这种定期停电预防性试验将导致供电中断,不仅造成大量的经济损失,而且由于电缆在正常运行时和停电时其绝缘状态是不同的,试验时加于电缆绝缘上的电压往往高于电缆正常运行时的电压。

[0004] 2,并且这种方法需要对整个电缆线路进行检测,而不能根据电力电缆的型号,使用时间等具体的绝缘情况进行有针对性的试验,使得原本绝缘状况良好的电缆在经过反复的试验后其绝缘老化甚至损坏绝缘,这种离线检测方法已经不能满足电力生产和人们生活的实际需求。

发明内容

[0005] 为解决上述背景技术中提出的问题。本发明提供了一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统,具有远程监测及实时监测的特点。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统,包括温度传感器,信号放大器,交直流转换器,微控制器,数据传输终端和监控终端,所述温度传感器和所述信号放大器连接,所述信号放大器与所述交直流转换器连接,所述交直流转换器与所述微控制器连接,所述微控制器与所述数据传输终端连接,所述数据传输终端与所述监控终端连接。

[0007] 为了使得温度传感器采集的电缆节点温度模拟量转换为数字量,作为本发明的一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统优选技术方案,所述温度传感器采集电缆节点温度,通过AD转换到主控芯片。

[0008] 为了使得数据传输终端运行稳定成本较低,作为本发明的一种基于LPWAN的矿井

高压电缆实时监测系统优选技术方案,所述数据传输终端还连接有BC95,BC95模块作为收发数据的所述数据传输终端通信模块。

[0009] 为了使得微控制器具有存储和转载信息的功能,作为本发明的一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统优选技术方案,所述微控制器还连接有EEPROM,RF芯片,Power,和USB-TTL接口。

[0010] 为了使得微控制器的工作寿命较高及使用更安全,作为本发明的一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统优选技术方案,所述微控制器采用低功耗STM32L151C8T6芯片作为主控芯片。

[0011] 为了使得BC95模块具有信息存储,信息发射及信息转载的功能,作为本发明的一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统优选技术方案,所述BC95模块主要由NB-IoTBaseband控制器,闪存,RF模块,电源模块,天线接口和数据接口构成。

[0012] 为了使得数据传输终端具有低成本,低功耗,低速率,高连接,架构优,广覆盖等特点,作为本发明的一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统优选技术方案,所述数据传输终端为NB-IoT系统,NB-IoT系统网络架构和LTE系统网络架构相同,NB-IoT系统为演进的分组系统。

[0013] 为了使得信息顺利传输至监控终端,作为本发明的一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统优选技术方案,所述NB-IoT系统与LTE网络连接。

[0014] 为了使得信息具有转化,传输及接受的特点,作为本发明的一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统优选技术方案,所述分组系统包括三个部分,分别是演进的核心系统,基站,用户终端。

[0015] 为了使得工作人员通过监控终端清楚的了解电缆的实时状态,作为本发明的一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统优选技术方案,所述监控终端划分有多个区域,分别为本地端口输入,服务器启动,服务器关闭,设置温度显示和实时温度显示。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0017] 1,本发明在电缆节点处安装温度传感器,当该处电缆发生异常现象,温度传感器将采集的温度转换成对用大小的电压或者电流信号,然后通过信号放大器对检测的信号进行适当的放大,放大后的信号交直流转换器,实现将模拟量转换为数字量,最后通过微控制器处理,得到电缆节点的温度值,微控制器将处理后的数据经过数据传输终端,通过相应的协议转换成匹配的数据链路发送至监控终端,实现了对电缆数据的无线监测,监控管理中心可以通过监控终端和数据传输终端实时地对煤矿多个电缆节点进行实时监测,该系统能够自动进行电缆节点数据采集和管理,省去大部分了操作人员,且不需要进行断电检测,可对电缆在正常工作时的状态进行监测,监测出的信息更为真实,有效降低因停电检测而带来的经济损失,系统工作稳定可靠,维护方便,易于操作,适用范围广,适用于各种类型煤矿企业的煤炭生产计量管理和监控。

[0018] 2,本发明操作可行,安全可靠,设置科学,技术先进,通过安装和使用电缆故障监测系统,真正实现电缆故障的在线监测,不需对电缆的绝缘层进行剥离,减小对电缆绝缘层的损伤,对煤矿井下的电缆实现在线监测和定位,对提高维修人员进行故障的精确定位和维修,有很大的推动和促进作用,将从根本上提高维修人员的工作效率,减少操作人员的工作时间,有力的促进煤矿的安全生产,电缆监测系统体积小,结构简单,安装方便和适用性

强,将极大地保障煤矿的安全生产,从而减少可能因事故造成的经济损失和人员伤亡,因此,该项目的研究具有重要的经济效益和社会效益。

附图说明

[0019] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0020] 图1为本发明的结构示意图;

[0021] 图2为本发明中的所述微控制器连接硬件结构图;

[0022] 图3为本发明中的数据传输终端框图;

[0023] 图4为本发明中的监控终端分区框图;

[0024] 图中:1,温度传感器;2,信号放大器;3,交直流转换器;4,微控制器;5,数据传输终端;6,监控终端。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚,完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 实施例

[0027] 请参阅图1-4,本发明提供一种技术方案:一种基于LPWAN的矿井高压电缆实时监测系统,包括温度传感器1,信号放大器2,交直流转换器3,微控制器4,数据传输终端5和监控终端6,温度传感器1和信号放大器2连接,信号放大器2与交直流转换器3连接,交直流转换器3与微控制器4连接,微控制器4与数据传输终端5连接,数据传输终端5与监控终端6连接。

[0028] 本实施方案中,在电缆节点处安装温度传感器1,当该处电缆发生异常现象,温度传感器1将采集的温度转换成对用大小的电压或者电流信号,然后通过信号放大器2对检测的信号进行适当的放大,放大后的信号交直流转换器3,实现将模拟量转换为数字量,最后通过微控制器4处理,得到电缆节点的温度值,微控制器4将处理后的数据经过数据传输终端5,通过相应的协议转换成匹配的数据链路发送至监控终端6,实现了对电缆数据的无线监测,监控管理中心可以通过监控终端6和数据传输终端5实时地对煤矿多个电缆节点进行实时监测,该系统能够自动进行电缆节点数据采集和管理,省去大部分了操作人员,系统工作稳定可靠,维护方便,易于操作,适用范围广,适用于各种类型煤矿企业的煤炭生产计量管理和监控。

[0029] 具体的,温度传感器1采集电缆节点温度,通过AD转换到主控芯片。

[0030] 本实施例中,温度传感器1采集电缆节点温度,通过AD转换到主控芯片,温度传感器1将采集的温度转换成对用大小的电压或者电流信号,然后通过信号放大器2对检测的信号进行适当的放大,放大后的信号交直流转换器3,实现将模拟量转换为数字量。

[0031] 具体的,数据传输终端5还连接有BC95,BC95模块作为收发数据的数据传输终端5通信模块。

[0032] 本实施例中,BC95无线通信模块的特点是低功耗,高性能,BC95模块的大小仅约一元硬币大小,能极大满足UE设备对产品模块体积小的要求,在减小设备尺寸的同时还能降低产品的成本,BC95模块可与众多终端设备进行连接,采用容易焊接的LCC封装,适用于低成本,自动化和规模化的现代化生产方式,SMT贴片技术让BC95拥有更高的稳定性和可靠性,能够达到不同环境下的使用需求。

[0033] 具体的,微控制器4还连接有EEPROM,RF芯片,Power,和USB-TTL接口。

[0034] 本实施例中,微控制器4还连接有EEPROM,RF芯片,Power,和USB-TTL接口,EEPROM是用于温度参数以及工作参数的存放,如温度值,IP地址,端口号等,并由Power提供电能,USB-TTL接口可进行信息的传输及转载。

[0035] 具体的,微控制器4采用低功耗STM32L151C8T6芯片作为主控芯片。

[0036] 本实施例中,微控制器4采用低功耗STM32L151C8T6芯片作为主控芯片,其功耗极低且具有工业级的工作温度范围,便于控制能耗,且使用安全性更高,并使得微控制器4的寿命较长。

[0037] 具体的,BC95模块主要由NB-IoTBaseband控制器,闪存,RF模块,电源模块,天线接口和数据接口构成。

[0038] 本实施例中,BC95模块主要由NB-IoTBaseband控制器,闪存,RF模块,电源模块,天线接口和数据接口构成,NB-IoTBaseband控制器可对NB-IoT进行控制,闪存可对信息进行存储,由电源模块提供电源,并通过天线接口及数据接口进行信息传输及下载。

[0039] 具体的,数据传输终端5为NB-IoT系统,NB-IoT系统网络架构和LTE系统网络架构相同,NB-IoT系统为演进的分组系统。

[0040] 本实施例中,在NB-IoT的网络架构中,包括NB-IoT终端,E-UTRAN基站,即eNodeB,归属签约用户服务器(HSS),移动的管理实体(MME),服务网关(SGW),分组数据网关(PGW),业务能力开放单元(SCFE),第三方服务能力服务器(SCS)和第三方应用服务器(AS),NB-IoT是基于蜂窝网络的物联网技术,是低功耗广域网的代表,可直接部署于LTE网络,使用运营商当前的授权频谱,NB-IoT具有低成本,低功耗,低速率,高连接,架构优,广覆盖等特点,是一种可以大规模应用于全球范围的新兴技术。

[0041] 具体的,NB-IoT系统与LTE网络连接。

[0042] 本实施例中,温度传感器1将采集的温度转换成对用大小的电压或者电流信号,然后通过信号放大器2对检测的信号进行适当的放大,放大后的信号交直流转换器3,实现将模拟量转换为数字量,最后通过微控制器4处理,得到电缆节点的温度值,微控制器4将处理后的数据经过数据传输终端5,通过相应的协议转换成匹配的数据链路,通过LTE网络发送至监控终端6。

[0043] 具体的,组系统包括三个部分,分别是演进的核心系统,基站,用户终端。

[0044] 本实施例中,分别是演进的核心系统,基站,用户终端,通过核心系统进行信息获取,信息放大及信息转换处理,再由基站将信息进行远程传输,由用户终端接收并查看,实现远程监测及信号传输。

[0045] 具体的,监控终端6划分有多个区域,分别为本地端口输入,服务器启动,服务器关闭,设置温度显示和实时温度显示。

[0046] 本实施例中,监控终端6划分有多个区域,分别为本地端口输入,服务器启动,服务

器关闭,设置温度显示和实时温度显示,便于工作人员直观的获取电缆的各种信息,使得工作人员通过监控终端6清楚的了解电缆的实时状态,便于工作人员根据监控终端6显示的信息及时做出合理的判断,有利于管理。

[0047] 本发明的工作原理及使用流程:本发明安装好过后,在电缆节点处安装温度传感器1,当该处电缆发生异常现象,温度传感器1将采集的温度转换成对用大小的电压或者电流信号,然后通过信号放大器2对检测的信号进行适当的放大,放大后的信号交直流转换器3,实现将模拟量转换为数字量,最后通过微控制器4处理,得到电缆节点的温度值,微控制器4将处理后的数据经过数据传输终端5,通过相应的协议转换成匹配的数据链路发送至监控终端6,实现了对电缆数据的无线监测,监控管理中心可以通过监控终端6和数据传输终端5实时地对煤矿多个电缆节点进行实时监测,该系统能够自动进行电缆节点数据采集和管理,省去大部分了操作人员,系统工作稳定可靠,维护方便,易于操作,适用范围广,适用于各种类型煤矿企业的煤炭生产计量管理和监控。

[0048] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。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。

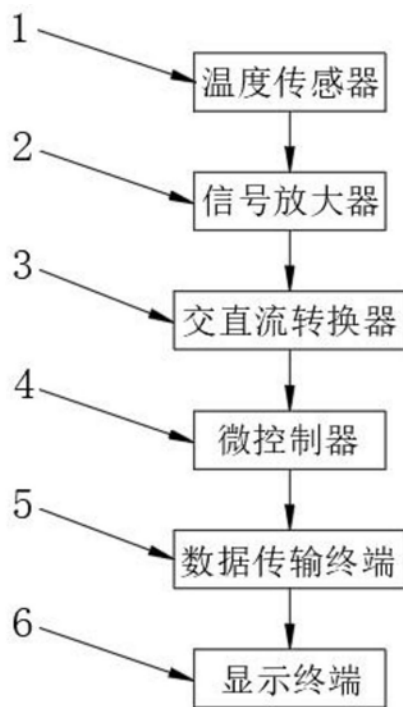


图1

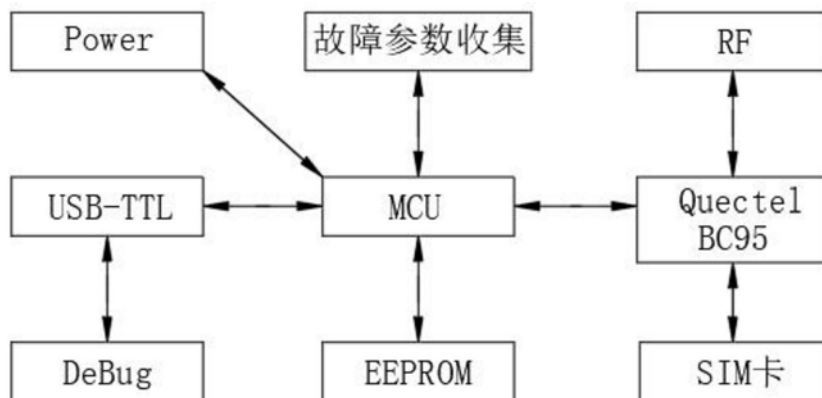


图2

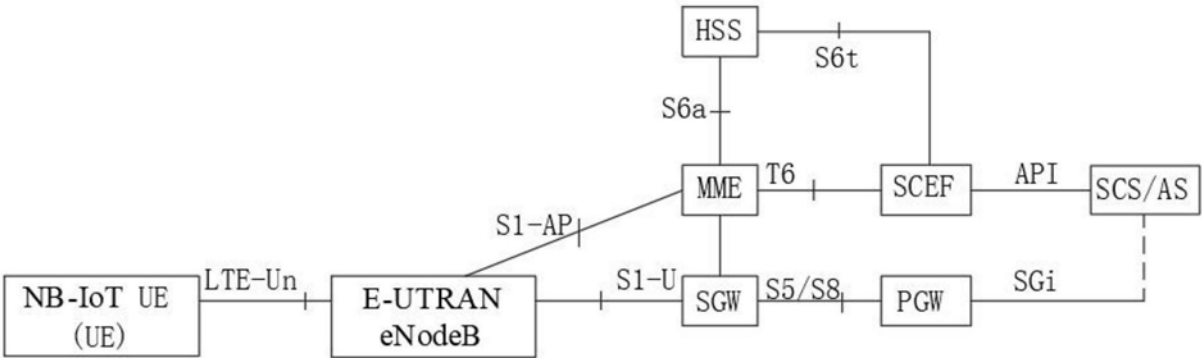


图3

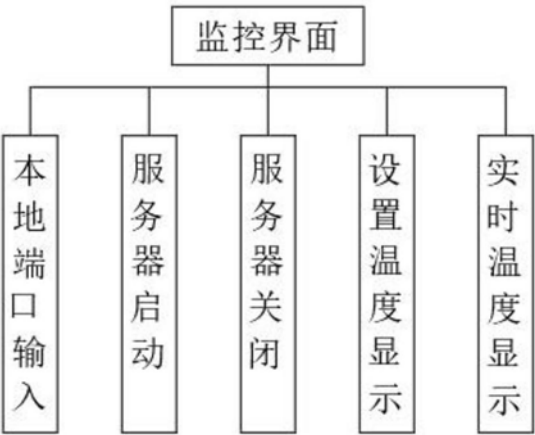


图4