



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103729990 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201310521615. 4

(22) 申请日 2013. 10. 30

(71) 申请人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

申请人 国网辽宁省电力有限公司沈阳供电公司

(72) 发明人 姜万超 张劲松 邹明贺 白晗
梁楠 李悦悦

(74) 专利代理机构 辽宁沈阳国兴专利代理有限公司 21100

代理人 何学军

(51) Int. Cl.

G08C 17/02 (2006. 01)

H04W 84/18 (2009. 01)

G01R 31/00 (2006. 01)

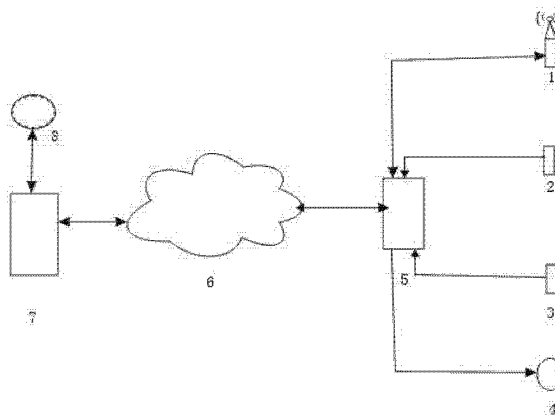
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

基于多合一传感器的电缆线路在线监测系统

(57) 摘要

本发明涉及一种基于多合一传感器的电缆线路在线监测系统。它是在无线专网传输环境、现场无线传感技术、前置通讯机、主站软件的基础上搭建的在线监测系统,由现场采集传输系统、GPRS 专有通讯网络、主站服务器及主站软件构成。本发明能够保证室外环网柜电缆线路的运行参数可靠、稳定、安全的上传及对系统设备故障准确定位,能够实时收集电缆在线运行中的状态及参数,并能完成数据的整理和分类存储,自动分析数据变化并实时报警。通过对长时间在线监测运行数据的分析,可以总结设备运行状态变化,为状态检修提供数据支撑。



1. 基于多合一传感器的电缆线路在线监测系统,其特征在于该系统由现场采集传输系统、GPRS 专有通讯网络、主站服务器及主站软件构成,其中:现场采集传输系统包括有多合一传感器(1)、温湿度传感器(2)、SF6 气体传感器(3)、风机(4)、现场数据汇聚节点(5),主站服务器包括用户中心管理服务器(7)、数据存储设备(8),现场多合一传感器(1)、温湿度传感器(2)、SF6 气体传感器(3)将采集到的数据传输到现场数据汇聚节点(5),经过数据处理器与 GPRS 模块转发至 GPRS 专有通讯网络(6),用户中心管理服务器(7)通过前置通讯机软件接收并转存数据至数据存储设备(8),同时对现场数据汇聚节点(5)的在线状态进行管理;通过温湿度传感器(2)的数据采集及软件分析,温湿度数据在越限后,与风机(4)形成联动。

2. 根据权利要求 1 所述基于多合一传感器的电缆线路在线监测系统,其特征在于所述多合一传感器(1)由传感器模块、数据处理器模块、无线通讯模块和电源模块四部分组成;传感器模块负责监测区域内信息的采集和数据转换;处理器模块负责控制整个多合一传感器(1)的操作并存储和处理采集的数据;无线通讯模块负责与数据接收器进行无线通讯,交换控制信息和收发采集数据;电源供应模块为多合一传感器(1)提供运行所需的能量。

3. 根据权利要求 1 所述基于多合一传感器的电缆线路在线监测系统,其特征在于所述现场数据汇聚节点(5)内嵌 GPRS 通讯模块及微功耗 RF 模块;RF 模块接收传感器采集的数据,通过数据接收转换模块转发给 GPRS 通讯模块,然后通过自定义的简化通讯协议上传至主站服务器。

4. 根据权利要求 1 所述基于多合一传感器的电缆线路在线监测系统,其特征在于所述 GPRS 专有通讯网络(6)为用户中心通过 APN 专线接入移动运营商 GPRS 网络,双方互联路由器之间采用私有固定 IP 地址进行广域连接,与移动运营商互联路由器之间采用 GRE 隧道,为客户分配专有的 APN,普通用户不得申请该 APN;用于 GPRS 专网的 SIM 卡仅开通该专用 APN,限制使用其他 APN;得到 APN 后,给所有监控点及中心分配移动运营商内部固定 IP;移动终端和服务器平台之间采用端到端加密,避免信息在整个传输过程中可能的泄漏。

5. 根据权利要求 1 所述基于多合一传感器的电缆线路在线监测系统,其特征在于所述前置通讯机软件独立运行于服务器上,负责管理无线通讯网络,完成终端拨号、挂断及现场数据汇聚节点(5)通讯状态监测;实现可靠的数据传输;接收现场数据汇聚节点(6)上传的数据信息,并对信息进行分类存储;下行的遥调信息、控制信息。

6. 根据权利要求 1 所述基于多合一传感器的电缆线路在线监测系统,其特征在于所述主站软件解析前置通讯机软件接收到的报文,系统实时数据显示;负荷曲线及温度曲线展示,发送遥调信息、遥控信息,设备管理,报警信息按照主站软件拓扑结构发送给相关责任人,各种报警可以通过短信、语音及弹屏显示的方式发送出来。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述基于多合一传感器的电缆线路在线监测系统,其特征在于所述遥调信息包括源地址、RF 主动发送间隔时间、暂态电流增量、速断电流、速断延时、过流电流、过流延时;所述控制信息包括多合一传感器复归、采集器重启、风机启停;所述设备管理包括设备归属信息管理,线路、子站、传感器管理;所述报警包括温度突变报警及越限报警、电流突变报警及越限报警、短路接地故障状态报警。

8. 根据权利要求 1 所述基于多合一传感器的电缆线路在线监测系统,其特征在于所述现场数据汇聚节点(5)、环境温湿度传感器(2)、SF6 浓度传感器(3)、风机(4)由太阳能供电

系统供电。

基于多合一传感器的电缆线路在线监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电缆线路在线监测系统,尤其涉及一种能够通过现场多合一传感器、环境监测传感器、无线传感网络、无线 GPRS 专有网络、前置通讯机及主站软件收集环网柜在线运行中的状态参数,并对数据分类展示、存储、实时进行声光报警、屏幕显示报警和短信报警的在线监测系统。

背景技术

[0002] 随着经济的飞速发展,电力负荷的急剧增加,电力基础设施投入的逐年增大,由于运行维护人员的增长速度远远跟不上电力基础设施建设的生长,致使电力 10kV 配电网络运行、维护、检查、事故处理等工作面临着巨大压力,10kV 配电网络正常运行也时常受到电缆凝露、接头温度过高、超负荷运行等影响,均可能造成重大运行事故。

[0003] 要解决当前面临的种种问题,保证开闭站内运行设备不因潮湿、过载、过热等情况突发大的运行安全事故,仅靠大量增加运行维护人员数量来应对配电设施的迅速增长和管理压力已经不现实,采用现代化的技术手段来提高配电网络运行维护水平是当务之急。

[0004] 作为现阶段“智能电网”重要建设内容的配电网在线监测,就是要利用各种监测技术手段,实现各类隐患及事故的动态监测、预警和报警,使得相关预防措施可及时地展开,减少和避免电网事故,杜绝大面积停电的发生。另外,通过各类在线及历史信息的综合分析,对配电网运行状态及设备健康状况进行动态评估,根据电网及设备实际状况,动态安排各类运维工作,并与生产管理系统、应急指挥系统及调度自动化系统的业务整合,从根本上改变传统的周期性人为管理的模式,使运行设备能够在科技发展的今天以智能传感装置进行科学严谨的管理。

发明内容

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种基于多合一传感器的电缆线路在线监测系统,该系统以电网智能状态检修、事故分析及故障定位为目标,集成多种技术,对配电电缆的运行状态进行准实时监测调整,实现事故的事前预警及事后分析,通过系统的多项数据总结、分析运行事故,避免同类事故的再次发生。

[0006] 本发明是通过以下的技术方案实现的:

基于多合一传感器的电缆线路在线监测系统,由现场采集传输系统、GPRS 专有通讯网络、主站服务器及主站软件构成,其中:现场采集传输系统包括有多合一传感器、温湿度传感器、SF6 气体传感器、风机、现场数据汇聚节点,主站服务器包括用户中心管理服务器、数据存储设备,现场多合一传感器、温湿度传感器、SF6 气体传感器将采集到的数据传输到现场数据汇聚节点,经过数据处理器与 GPRS 模块转发至 GPRS 专有通讯网络,用户中心管理服务器通过前置通讯机软件接收并转存数据至数据存储设备,同时对现场数据汇聚节点的在线状态进行管理;通过温湿度传感器的数据采集及软件分析,温湿度数据在越限后,与风机形成联动。

[0007] 所述多合一传感器由传感器模块、数据处理模块、无线通讯模块和电源模块四部分组成；传感器模块负责监测区域内信息的采集和数据转换；处理器模块负责控制整个多合一传感器的操作并存储和处理采集的数据；无线通讯模块负责与数据接收器进行无线通讯，交换控制信息和收发采集数据；电源供应模块为多合一传感器提供运行所需的能量。

[0008] 所述现场数据汇聚节点内嵌 GPRS 通讯模块及微功耗 RF 模块；RF 模块接收传感器采集的数据，通过数据接收转换模块转发给 GPRS 通讯模块，然后通过自定义的简化通讯协议上传至主站服务器。

[0009] 所述 GPRS 专有通讯网络为用户中心通过 APN 专线接入移动运营商 GPRS 网络，双方互联路由器之间采用私有固定 IP 地址进行广域连接，与移动运营商互联路由器之间采用 GRE 隧道，为客户分配专有的 APN，普通用户不得申请该 APN；用于 GPRS 专网的 SIM 卡仅开通该专用 APN，限制使用其他 APN；得到 APN 后，给所有监控点及中心分配移动运营商内部固定 IP；移动终端和服务器平台之间采用端到端加密，避免信息在整个传输过程中可能的泄漏。

[0010] 所述前置通讯机软件独立运行于服务器上，负责管理无线通讯网络，完成终端拨号、挂断及现场数据汇聚节点通讯状态监测；实现可靠的数据传输；接收现场数据汇聚节点上传的数据信息，并对信息进行分类存储；下行的遥调信息、控制信息。

[0011] 所述主站软件解析前置通讯机软件接收到的报文，系统实时数据显示；负荷曲线及温度曲线展示，发送遥调信息、遥控信息，设备管理，报警信息按照主站软件拓扑结构发送给相关责任人，各种报警可以通过短信、语音及弹屏显示的方式发送出来。

[0012] 所述遥调信息包括源地址、RF 主动发送间隔时间、暂态电流增量、速断电流、速断延时、过流电流、过流延时；所述控制信息包括多合一传感器复归、采集器重启、风机启停；所述设备管理包括设备归属信息管理，线路、子站、传感器管理；所述报警包括温度突变报警及越限报警、电流突变报警及越限报警、短路接地故障状态报警。

[0013] 所述现场数据汇聚节点、环境温湿度传感器、SF6 浓度传感器、风机由太阳能供电系统供电。

[0014] 本发明的有益效果是，利用现代电子技术、无线专网通讯技术、无线传感网络技术、网络通讯技术、传感技术建立了一个稳定可靠的在线监测系统，使目前事故抢修、计划检修的管理策略向状态检修的观念转变。本系统运行于专有无线网络，安全性高、实时性好，为状态检修提供数据支撑，供运行管理人员进行长期运行分析，积累相应的运行分析经验，供类似的运行管理等工作借鉴。同时可提高线路的可用性，降低线路事故率、降低非计划停电率。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明系统拓扑图；

图 2 是本发明系统体系结构图；

图中：1、多合一传感器，2、温度及湿度传感器，3、SF6 气体传感器，4、风机，5、现场数据汇聚节点，6、GPRS 专有通讯网络，7 用户中心管理服务器，8、数据存储设备。

[0016] 具体实施方式：

实施例 1：

下面结合附图和案例对本发明进一步说明。

[0017] 如图 1 所示,一种基于多合一传感器的电缆线路在线监测系统,该系统包括多合一传感器 1、温湿度传感器 2、SF6 气体传感器 3、风机 4、现场数据汇聚节点 5、GPRS 专网通讯网络 6、用户中心管理服务器 7、数据存储设备 8;多合一传感器 1、温湿度传感器 2、SF6 气体传感器 3 将采集到的数据传输到现场数据汇聚节点 5,经过数据处理器与 GPRS 模块转发至 GPRS 专有通讯网络 6,用户中心管理服务器 7 通过前置通讯机软件接收并转存数据,同时对现场数据汇聚节点 5 的在线状态进行管理。

[0018] 本发明主要是建立配电网自动化监控系统,包括实时信息收集和显示,以及供实时计算、分析、控制用的软件系统。信息收集和显示系统具有数据采集、屏幕显示、安全报警、实时控制的功能,同时达到安全监视与安全分析的目的。

[0019] 系统包括:

业务应用:以主站系统为核心,以前置机系统为基础,并借助数据交换系统及现场数据采集,实现对配电网的报警及监控。

[0020] 基础服务:业务应用提供公共功能支撑,主要提供了用户认证,数据交换等基础功能。

[0021] 数据服务:数据服务提供了大量数据的存储,以备业务应用系统分析与统计的提取。

[0022] 根据“电力系统平台”基本应用需求,其应用系统属企业级应用。应用系统在软件架构上采用 B/S 模式,以微软的 .NET 技术作为软件开发平台,数据库采用微软的 SQL Server 2008,通讯机制为 socket,数据交换协议采用 TCP/IP。

[0023] Microsoft .NET 与 J2EE 是目前构建企业信息系统的两大主流技术框架。两者都在针对分布式 N-Tier 应用的设计、集成、性能、安全性和可靠性等诸多方面,为用户提供了总体的指南和规范。应用框架的目标是提供一个统一的软件框架,以减少对企业软件产品的支持、维护和集成的代价。无论是在安全性、稳定性和可扩展性方面 Microsoft .NET 都有着无可比拟的优势。

[0024] 主站系统负责采集子站及探头数据,形成拓扑图。接收前置通讯机软件发送来的数据,在拓扑图上显示实时数据,并对故障信息进行弹屏报警,同时也对历史数据进行追踪与统计分析。

[0025] 数据接收:负责与前置通讯机软件通讯,接收前置通讯机软件发送来的数据,并把解析后的数据保存到数据库,为主站系统的弹屏报警及查询统计使用。

[0026] 拓扑管理:拓扑结构分七级:包括局、工区、供电所、线路、子站、间隔、探头,对探头及子站有相应的属性管理,属性的设置同子站发送数据属性,可以对这些数据初始化,并进行远程修改。在每级拓扑结构中可以设置联系人,以便发送报警短信。

[0027] 图形管理:根据输入的拓扑结构,系统会默认一个拓扑结构图,结构图也可以由用户自行修改位置,在图像显示中可以实时显示设备的实时状态。

[0028] 统计分析:对于从子站接收到的历史数据进行查询与分析,也可以图形展示。

[0029] 弹屏报警:对于接收到的子站数据,系统会通过弹屏的形式,显示报警信息。

[0030] 短信报警:实时对接收的前置机数据进行扫描检测,发现报警信息,立即通过拓扑结构图找到相关负责人,并发送短信通知。

[0031] 权限管理 :包括对于应用,模块、角色及用户的设定,最终按模块分配给用户权限。

[0032] 系统维护 :包括系统运行状态、日志及环境配置的管理。

[0033] 报警信息 :现场环境温湿度越限报警、SF6 浓度越限报警、负荷电流越限报警及跳变报警、电缆接头温度越限报警及跳变报警、短路及接地状态报警。

[0034] 遥调与遥控 :远程调节终端设备的参数,控制风机 4 启停。根据温湿度传感器 2 采集到的环境信息,用户可以根据实际情况设定报警越限数值,温湿度越限后,系统主站软件可以与风机 4 联动自动启动风机 4。

[0035] 图 2 给出了本发明的在线监测网络体系结构图,

主要是对传感器节点自身的管理以及用户对在线监测系统网络的管理,它包括了拓扑控制、能量管理、安全管理、网络管理。

[0036] ①能量管理 :负责控制节点对能量的使用。电池能源是各个节点最宝贵的能源,为了延长网络存活时间,必须有效地利用能源。无线模块唤醒周期及数据上传周期可根据实际需要进行调整。

[0037] ②拓扑控制 :负责保持网络连通和数据有效传输。由于传感器节点被大量密集部署于监控区域,为了节约能源,部分节点将按照某种规则进入休眠状态。拓扑管理的目的就是在保持网络连通和数据有效传输的前提下,协调各个节点的状态转换。

[0038] ③网络管理 :负责网络维护、诊断,并向用户提供网络管理服务接口,包括数据收集、数据处理、数据分析等功能。

[0039] 主站软件通过前置通讯机连续不断地轮流与各子站通讯,各子站将接收到的传感器信息进行检测和处理,每个子站接收到询问后,立即将接收到的各传感器的信息上传。前置通讯机将接收到的实时信息进行分类存储,主站软件显示各种参数的即时曲线或历史曲线,分析各类报警信息,并将报警信息按照主站软件拓扑结构发送给相关责任人。

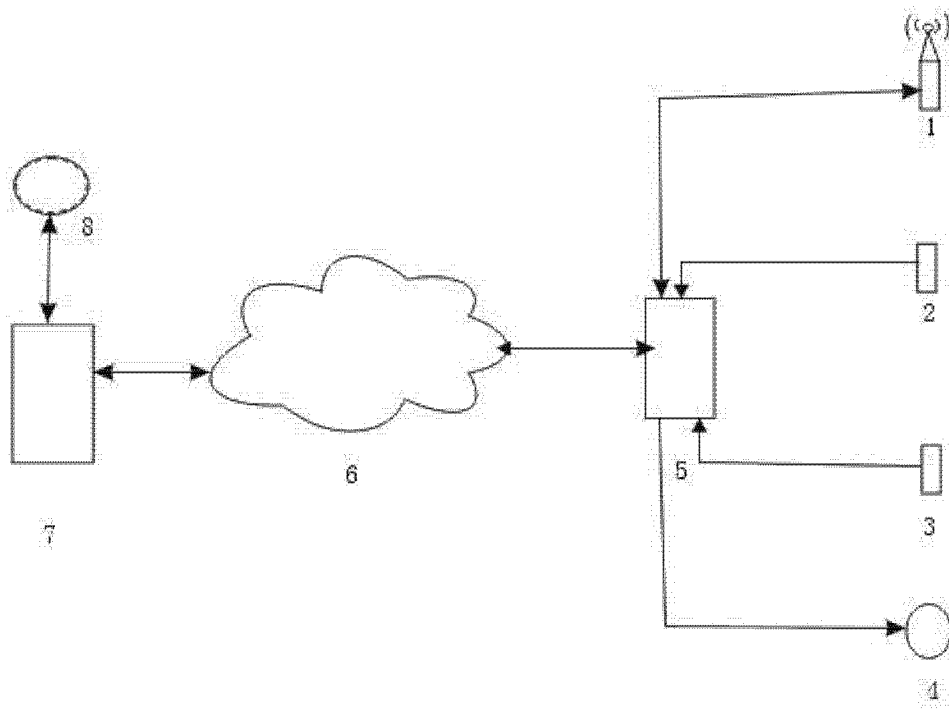


图 1

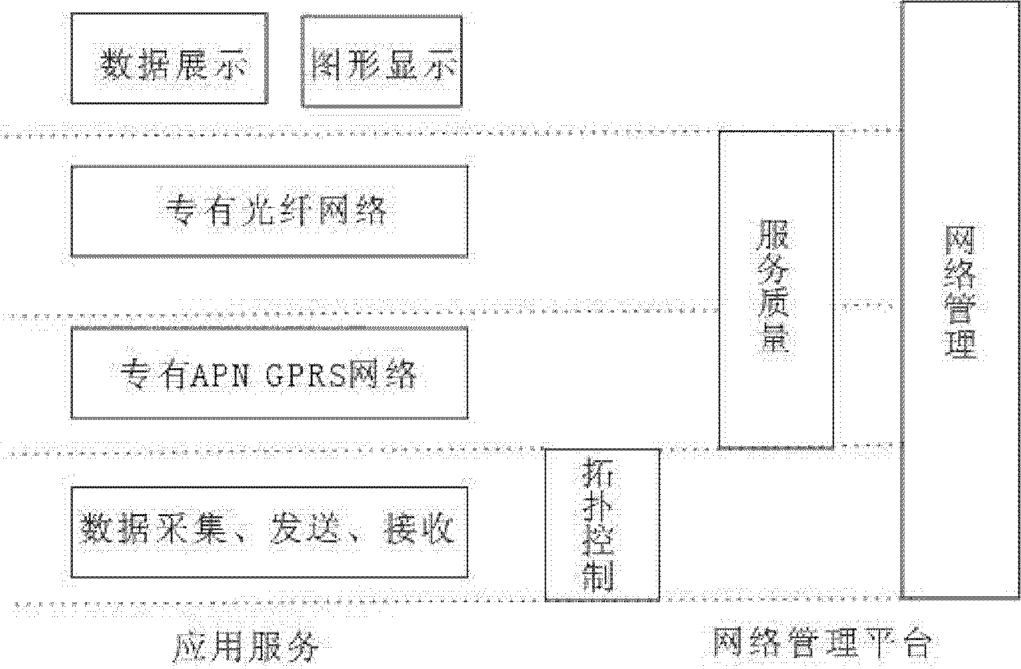


图 2