



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104377823 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 25

(21) 申请号 201410657445. 7

(22) 申请日 2014. 11. 18

(71) 申请人 柳州市金旭节能科技有限公司
地址 545005 广西壮族自治区柳州市柳邕路
269号柳州声福国际五金机电城1栋12
层10号

(72) 发明人 熊庆华 史永凯

(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司
44202

代理人 温旭

(51) Int. Cl.
H02J 13/00(2006. 01)

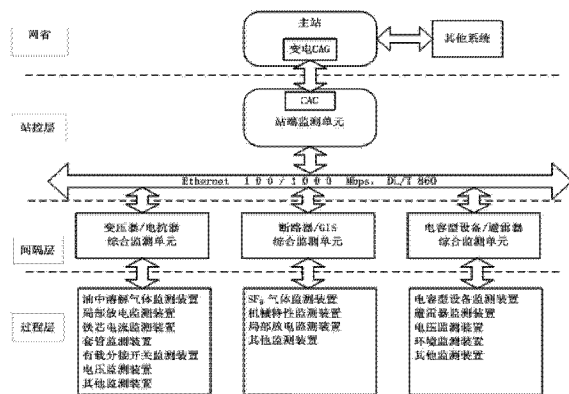
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

变电设备在线监测系统

(57) 摘要

本发明涉及一种新型变电设备在线监测系统,其在不停电的情况下,对电力设备状况进行连续或周期性地自动监视检测。所述在线监测系统的架构采用总线式的分层分布式结构,分为过程层、间隔层和站控层。所述过程层处于在线监测系统的底层,包括变压器、电抗器、断路器、GIS、电容型设备、金属氧化物避雷器等一次设备的在线监测装置;所述间隔层处于在线监测系统的中间层,实现被监测设备相关监测装置的监测数据汇集、数据加工处理、标准化数据通讯代理、阈值比较、监测预警等功能;站控层处于在线监测系统的上层,其中的站端监测单元以变电站为监测对象,实现整个在线监测系统的运行控制。



1. 一种变电设备在线监测系统,其系统构架包括过程层、间隔层和站控层,用于在不停电的情况下,对电力设备状况进行连续或周期性地自动监视检测,实现在线监测状态数据的采集、传输、后台处理及存储转发功能,其特征在于,所述过程层处于在线监测系统的底层,包括变压器、电抗器、断路器、GIS、电容型设备、金属氧化物避雷器等一次设备的在线监测装置;所述间隔层处于在线监测系统的中间层,实现被监测设备相关监测装置的监测数据汇集、数据加工处理、标准化数据通讯代理、阈值比较、监测预警等功能;站控层处于在线监测系统的上层,其中的站端监测单元以变电站为监测对象,实现整个在线监测系统的运行控制。

2. 根据权利要求1所述的变电设备在线监测系统,其特征在于,所述间隔层包括变压器/电抗器综合监测单元、断路器/GIS综合监测单元、电容型设备/金属氧化物避雷器综合监测单元,实现被监测设备相关监测装置的监测数据汇集、数据加工处理、标准化数据通讯代理、阈值比较、监测预警功能。

3. 根据权利要求2所述的变电设备在线监测系统,其特征在于,站控层为站端监测单元,站端监测单元以变电站为监测对象,实现整个在线监测系统的运行控制,以及站内所有变电设备的在线监测数据的汇集、阈值比较、趋势分析、故障诊断、监测预警、数据展示、存储和标准化数据转发等功能,站端监测单元具有变电站状态接收控制器的功能并与上层平台通信。

4. 根据权利要求3所述的变电设备在线监测系统,其特征在于,变压器/电抗器的监测内容包括:局部放电、油中溶解气体、微水、铁心接地电流、顶层油温、绕组光纤测温、变压器振动波谱、有载分接开关、变压器声学指纹;金属氧化物避雷器的监测内容包括绝缘监测;断路器/GIS监测内容包括局部放电、分合闸线圈电流波形、负荷电流波形、SF6气体压力、SF6气体水分、储能电机工作状态;电容型设备的监测内容包括绝缘监测。

变电设备在线监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种变电设备在线监测系统,具体是一种应用在电力系统中的变电设备在线监测系统。

背景技术

[0002] 随着电力建设的快速发展,电网规模的不断扩大。在多方面的情况下,电网的建设和设备维护工作越来越频繁。作为电力输送纽带的输电线路具有距离长、分散性大、难以巡视和维护等特点,以下特力康产品“输电线路状态在线监测系统”能很好的对输电线路的状态进行监测。

[0003] 输电线路状态在线监测系统主要用于监控输电线路运行情况、诊断输电线路设备状态。输电线路状态在线监测系统通过各种探测器,探测到输电线的温度、湿度、风速、风向、泄漏电流、覆冰状况、视频图像或图片等数字化信息,通过 GPRS/CDMA 通道,上传到输电线路状态在线监测监控中心,同时可通过内部网登录各种内部管理系统和调度自动化系统。监控中心设有 LCD 拼接大屏幕系统,各种在线监测数据、图像、视频和抢修车辆位置等信息能直观显示在大屏幕上,使监控人员能及时监控设备运行情况,准确判断设备状态和现场情况,指挥车辆和专业人员处理各种输电线路的检修和抢修工作。

[0004] 然而,现有的变电设备在线监测系统缺少专门的数据中继处理功能,导致监测装置监测到的数据无法安全可靠地与上级的调度控制单元以及下级的站端监测单元进行数据交换,并容易因数据传输的不稳定或不完整导致控制误动作,进而影响电网的安全稳定运行,造成不可避免的经济损失。

发明内容

[0005] 为克服现有技术的不足,本发明提供了一种新型的变电设备在线监测系统。所述变电设备在线监测系统包括监测装置、综合监测单元和站端监测单元,用于在不停电的情况下,对电力设备状况进行连续或周期性地自动监视检测,实现在线监测状态数据的采集、传输、后台处理及存储转发功能。

[0006] 所述监测装置安装在被监测设备上或附近,用以自动采集、处理和发送被监测设备状态信息,监测装置能通过现场总线、以太网、无线的通信方式与综合监测单元或直接与站端监测单元通信。该监测装置具有如下功能:a) 实现被监测设备状态参数的自动采集、信号调理、模数转换和数据的预处理功能;b)

[0007] 实现监测参量就地数字化和缓存,监测结果可根据需要定期发至综合监测单元或站端监测单元,也可通过计算机本地提取;c) 监测装置至少可以存储七天的数据。

[0008] 所述综合监测单元以被监测设备为对象,接收与被监测设备相关的在线监测装置发送的数据,并对数据进行加工处理,实现与站端监测单元进行标准化数据通信。该综合监测单元具有如下功能:a) 汇聚被监测设备所有相关监测装置发送的数据,结合计算模型生成站端监测单元可以直接利用的标准化数据,具备计算机本地提取数据的接口;b) 具有初

步分析（如阈值、趋势等比较）、预警功能；c）作为监测装置和站端监测单元的数据交互和控制节点，实现现场缓存和转发功能。包括上传综合监测单元的标准化数据；下传站端监测单元发出的控制命令，如计算模型参数下装、数据召唤、对时、强制重启等。

[0009] 所述站端监测单元以变电站为对象，承担站内全部监测数据的分析和对监测装置、综合监测单元的管理，实现对监测数据的综合分析、预警功能，以及对监测装置和综合监测单元设置参数、数据召唤、对时、强制重启等控制功能，并能与主站进行标准化通信。该站端监测单元具有如下功能：a) 对站内在线监测装置、综合监测单元以及所采集的状态监测数据进行全局监视管理，支持人工召唤和定时自动轮询两种方式采集监测数据，可实现对在线监测装置和综合监测单元安装前和安装后的检测、配置和注册等功能；b) 建立统一的数据库，进行时间序列存盘，实现在线数据的集中管理，并具有变电站状态接入控制器（CAC）的功能与上层平台通信；c) 实现变电设备状态监测数据综合分析、故障诊断及预警功能；d) 系统具有可扩展性和二次开发功能，可接入的监测装置类型、监视画面、分析报表等不受限制；同时系统的功能亦可扩充，应用软件采用 SOA 架构，支持状态检测数据分析算法的添加、删除、修改操作，能适应在线监测与运行管理的不断发展；e) 实现变电设备状态监测数据及分析结果发布平台，提供图形、曲线、报表等数据发布工具；f) 具有远程维护和诊断功能，可通过远程登录实现系统异地维护、升级、故障诊断和排除等工作。

[0010] 所述在线监测系统还具有电容型设备，所述电容型设备采用电容屏绝缘结构的设备，如电容型电流互感器、电容式电压互感器、耦合电容器、电容型套管中的任意一个。

[0011] 所述变电设备在线监测系统具有其特定的系统架构，具体为该变电设备在线监测系统采用总线式的分层分布式结构，分为过程层、间隔层和站控层。所述过程层包括变压器、电抗器、断路器、GIS、电容型设备、金属氧化物避雷器等一次设备的在线监测装置。实现变电设备状态信息自动采集、测量、就地数字化等功能。

[0012] 所述间隔层包括变压器 / 电抗器综合监测单元、断路器 / GIS 综合监测单元、电容型设备 / 金属氧化物避雷器综合监测单元。实现被监测设备相关监测装置的监测数据汇集、数据加工处理、标准化数据通讯代理、阈值比较、监测预警等功能。

[0013] 所述站控层包括站端监测单元。实现整个在线监测系统的运行控制，以及站内所有变电设备的在线监测数据的汇集、综合分析、故障诊断、监测预警、数据展示（设在集控站）、存储和标准化数据转发等功能。

[0014] 过程层为各种监测装置，监测装置以监测项目为对象，如变压器油中溶解气体监测装置、变压器局部放电监测装置等。过程层包括变压器（电抗器）、断路器（GIS）、电容型设备等一次设备的在线监测装置。实现变电设备状态信息自动采集、测量、就地数字化等功能。监测装置应该采用统一的通讯协议与综合监测单元通信，或直接与站端监测单元通信，优选采用 DL/T 860 标准。

[0015] 间隔层为综合监测单元，综合监测单元以被监测设备为对象，包括变压器 / 电抗器综合监测单元、断路器 / GIS 综合监测单元、电容型设备综合监测单元。实现被监测设备全部监测装置的监测数据汇集、智能化数据加工处理、标准化数据通讯代理等功能。综合监测单元支持多种协议的转换，优选采用 DL/T 860.81 标准与站端监测单元通信。

[0016] 站控层为站端监测单元，站端监测单元以变电站为监测对象，实现整个在线监测系统的运行控制，以及站内所有变电设备的在线监测数据的汇集、阈值比较、趋势分析、故

障诊断、监测预警、数据展示（设在集控站）、存储和标准化数据转发等功能。站端监测单元具有 CAC 的功能与上层平台通信。

[0017] 其中，变压器 / 电抗器的监测内容包括：局部放电、油中溶解气体、微水、铁心接地电流、顶层油温、绕组光纤测温、变压器振动波谱、有载分接开关、变压器声学指纹；金属氧化物避雷器的监测内容包括绝缘监测；断路器 / GIS 包括局部放电、分合闸线圈电流波形、负荷电流波形、SF6 气体压力、SF6 气体水分、储能电机工作状态；电容型设备的监测内容包括绝缘监测。

[0018] 以及，对油中溶解气体的监测对象包括：氢气、甲烷、乙烷、乙烯、乙炔、一氧化碳、二氧化碳、氧气、氮气、总烃。电容型设备绝缘监测的对象包括：电容量、介质损耗因数、三相不平衡电流、三相不平衡电压、全电流、系统电压。

[0019] 由于上述技术方案，本发明具有以下有益效果：能够对监测到的数据进行标准化的处理，并对数据进行缓存和转发，从而提高了变电设备的状态数据的处理和传送的可靠性和稳定性，为变电设备的控制提供了有效的保证，减少了电站设备误动作的概率，提高了电网运行的稳定性。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明的技术方案，下面将对实施例或现有技术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它附图。

[0021] 图 1 是在线监测系统框架图。

具体实施方式

[0022] 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作出创造性劳动的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。

[0023] 实施例：

[0024] 参见图 1，所述变电设备在线监测系统包括监测装置、综合监测单元和站端监测单元，用于在不停电的情况下，对电力设备状况进行连续或周期性地自动监视检测，实现在线监测状态数据的采集、传输、后台处理及存储转发功能。

[0025] 所述监测装置安装在被监测设备上或附近，用以自动采集、处理和发送被监测设备状态信息，监测装置能通过现场总线、以太网、无线的通信方式与综合监测单元或直接与站端监测单元通信。该监测装置具有如下功能：a) 实现被监测设备状态参数的自动采集、信号调理、模数转换和数据的预处理功能；b)

[0026] 实现监测参量就地数字化和缓存，监测结果可根据需要定期发至综合监测单元或站端监测单元，也可通过计算机本地提取；c) 监测装置至少可以存储七天的数据。

[0027] 所述综合监测单元以被监测设备为对象，接收与被监测设备相关的在线监测装置发送的数据，并对数据进行加工处理，实现与站端监测单元进行标准化数据通信。该综合监

测单元具有如下功能 :a) 汇聚被监测设备所有相关监测装置发送的数据,结合计算模型生成站端监测单元可以直接利用的标准化数据,具备计算机本地提取数据的接口 ;b) 具有初步分析(如阈值、趋势等比较)、预警功能 ;c) 作为监测装置和站端监测单元的数据交互和控制节点,实现现场缓存和转发功能。包括上传综合监测单元的标准化数据 ;下传站端监测单元发出的控制命令,如计算模型参数下装、数据召唤、对时、强制重启等。

[0028] 所述站端监测单元以变电站为对象,承担站内全部监测数据的分析和对监测装置、综合监测单元的管理,实现对监测数据的综合分析、预警功能,以及对监测装置和综合监测单元设置参数、数据召唤、对时、强制重启等控制功能,并能与主站进行标准化通信。该站端监测单元具有如下功能 :a) 对站内在线监测装置、综合监测单元以及所采集的状态监测数据进行全局监视管理,支持人工召唤和定时自动轮询两种方式采集监测数据,可实现对在线监测装置和综合监测单元安装前和安装后的检测、配置和注册等功能 ;b) 建立统一的数据库,进行时间序列存盘,实现在线数据的集中管理,并具有变电站状态接入控制器(CAC)的功能与上层平台通信 ;c) 实现变电设备状态监测数据综合分析、故障诊断及预警功能 ;d) 系统具有可扩展性和二次开发功能,可接入的监测装置类型、监视画面、分析报表等不受限制 ;同时系统的功能亦可扩充,应用软件采用 SOA 架构,支持状态检测数据分析算法的添加、删除、修改操作,能适应在线监测与运行管理的不断发展 ;e) 实现变电设备状态监测数据及分析结果发布平台,提供图形、曲线、报表等数据发布工具 ;f) 具有远程维护和诊断功能,可通过远程登录实现系统异地维护、升级、故障诊断和排除等工作。

[0029] 所述在线监测系统还具有电容型设备,所述电容型设备采用电容屏绝缘结构的设备,如电容型电流互感器、电容式电压互感器、耦合电容器、电容型套管中的任意一个。

[0030] 所述变电设备在线监测系统具有其特定的系统架构,具体为该变电设备在线监测系统采用总线式的分层分布式结构,分为过程层、间隔层和站控层。所述过程层包括变压器、电抗器、断路器、GIS、电容型设备、金属氧化物避雷器等一次设备的在线监测装置。实现变电设备状态信息自动采集、测量、就地数字化等功能。

[0031] 所述间隔层包括变压器 / 电抗器综合监测单元、断路器 /GIS 综合监测单元、电容型设备 / 金属氧化物避雷器综合监测单元。实现被监测设备相关监测装置的监测数据汇集、数据加工处理、标准化数据通讯代理、阈值比较、监测预警等功能。

[0032] 所述站控层包括站端监测单元。实现整个在线监测系统的运行控制,以及站内所有变电设备的在线监测数据的汇集、综合分析、故障诊断、监测预警、数据展示(设在集控站)、存储和标准化数据转发等功能。

[0033] 过程层为各种监测装置,监测装置以监测项目为对象,如变压器油中溶解气体监测装置、变压器局部放电监测装置等。过程层包括变压器(电抗器)、断路器(GIS)、电容型设备等一次设备的在线监测装置。实现变电设备状态信息自动采集、测量、就地数字化等功能。监测装置应该采用统一的通讯协议与综合监测单元通信,或直接与站端监测单元通信,推荐采用 DL/T 860 标准。

[0034] 间隔层为综合监测单元,综合监测单元以被监测设备为对象,包括变压器 / 电抗器综合监测单元、断路器 /GIS 综合监测单元、电容型设备综合监测单元。实现被监测设备全部监测装置的监测数据汇集、智能化数据加工处理、标准化数据通讯代理等功能。综合监测单元支持多种协议的转换,采用 DL/T 860.81 标准与站端监测单元通信。

[0035] 站控层为站端监测单元,站端监测单元以变电站为监测对象,实现整个在线监测系统的运行控制,以及站内所有变电设备的在线监测数据的汇集、阈值比较、趋势分析、故障诊断、监测预警、数据展示(设在集控站)、存储和标准化数据转发等功能。站端监测单元应具有CAC的功能与上层平台通信。

[0036] 其中,变压器/电抗器的监测内容包括:局部放电、油中溶解气体、微水、铁心接地电流、顶层油温、绕组光纤测温、变压器振动波谱、有载分接开关、变压器声学指纹;金属氧化物避雷器的监测内容包括绝缘监测;断路器/GIS包括局部放电、分合闸线圈电流波形、负荷电流波形、SF₆气体压力、SF₆气体水分、储能电机工作状态;电容型设备的监测内容包括绝缘监测。

[0037] 以及,对油中溶解气体的监测对象包括:氢气、甲烷、乙烷、乙烯、乙炔、一氧化碳、二氧化碳、氧气、氮气、总烃。电容型设备绝缘监测的对象包括:电容量、介质损耗因数、三相不平衡电流、三相不平衡电压、全电流、系统电压。

[0038] 以上所揭露的仅为本发明的一种较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

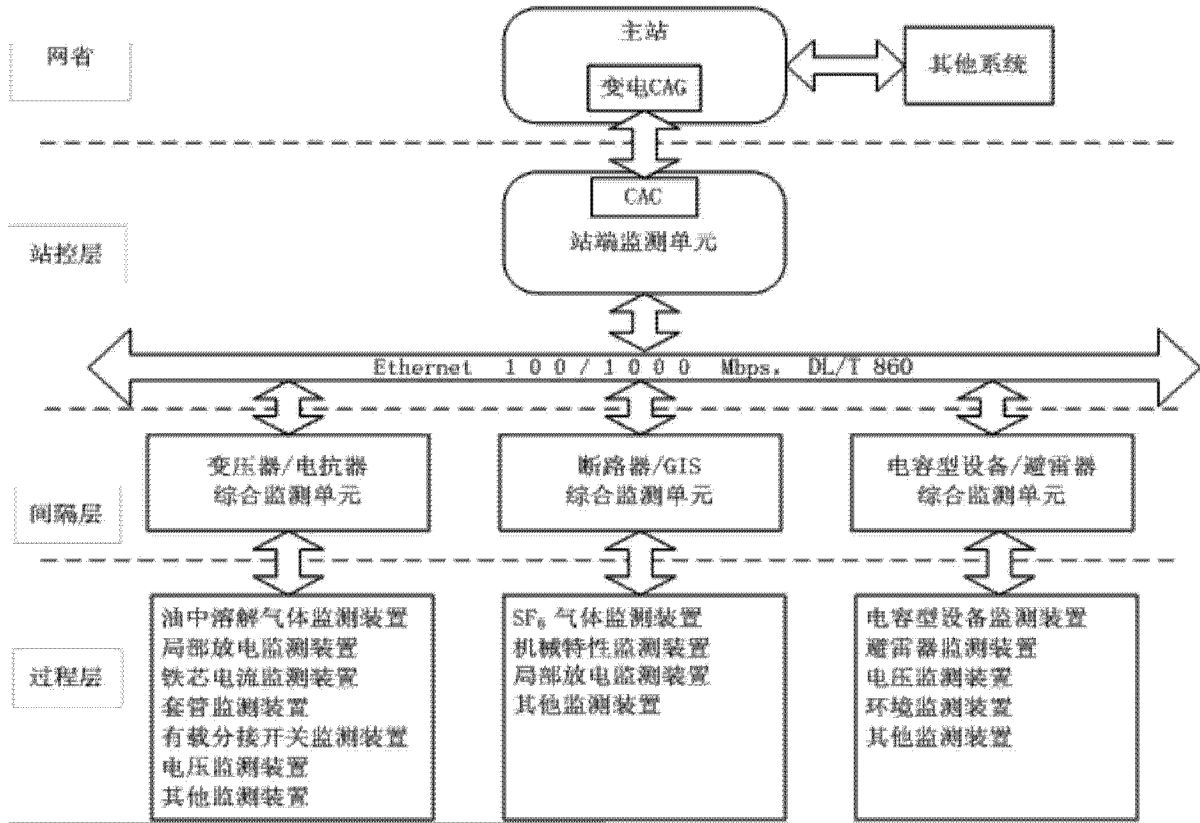


图 1