



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111190065 A

(43)申请公布日 2020.05.22

(21)申请号 202010018242.9

(22)申请日 2020.01.08

(71)申请人 上海迈内能源科技有限公司

地址 200241 上海市闵行区东川路555号乙楼3070室

(72)发明人 王建 刘云 蒋焱 戴军 张方博

(74)专利代理机构 上海恒慧知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 31317

代理人 张宁展

(51) Int. Cl.

G01R 31/00(2006.01)

G01R 31/12(2006.01)

G01J 5/00(2006.01)

H02J 13/00(2006.01)

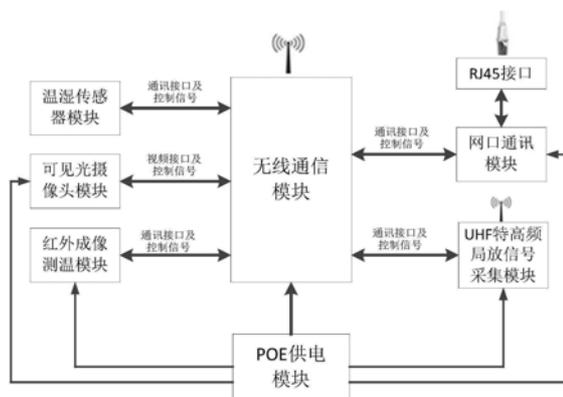
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种电力设备非接触式的在线监测系统

(57)摘要

本发明公开了一种电力设备非接触式的在线监测系统,在线监测系统包括无线通信模块、温湿度传感器模块、可见光摄像头模块、红外成像测温模块、网口通讯模块、UHF特高频局放信号采集模块、POE供电模块和后台终端,无线通信模块通过通讯接口与温湿度传感器模块、红外成像测温模块、网口通讯模块、UHF特高频局放信号采集模块连接,通过视频接口与可见光摄像头模块连接,并通过无线传输器或网口通讯模块与后台终端进行无线或有线通讯;多功能模块的配合,可以实现对电力设备多参量进行实时在线监测并在后台进行计算处理,使用户可以及时了解到设备运行状态信息,并提供设备故障预警与提示,并且还支持手机APP安装实时查看与接收设备运行状态功能,从而更能满足使用者的需求。



1. 一种电力设备非接触式的在线监测系统,其特征在于:所述在线监测系统包括无线通信模块、温湿度传感器模块、可见光摄像头模块、红外成像测温模块、网口通讯模块、UHF特高频局放信号采集模块、POE供电模块和后台终端,

所述无线通信模块通过通讯接口与所述温湿度传感器模块、红外成像测温模块、网口通讯模块、UHF特高频局放信号采集模块连接,通过视频接口与可见光摄像头模块连接,并通过无线传输器与后台终端进行无线通讯或通过网口通讯模块与后台终端进行有线通讯;

所述温湿度传感器模块包括多个设置在电力设备运行环境的温度传感器和湿度传感器,以实时检测设备当前运行环境的温度与湿度,并在控制信号控制下将温度和湿度信号通过通讯接口同步传输给所述通信模块,并以无线或有线方式传输给后台终端;

所述可见光摄像头模块包括多个带有补光灯和可切换滤光片的智能摄像头,以在线视频监控和现场图片拍摄,并在控制信号控制下将视频和/或图片信号通过通讯接口同步传输给所述通信模块,并以无线或有线方式传输给后台终端,后台终端对视频和图片信号进行处理并进行异物入侵识别;

所述红外成像测温模块包括红外测温仪,所述红外测温仪对电力设备主体进行温度检测,并在控制信号控制下将红外检测信号通过通讯接口同步传输给所述通信模块,并以无线或有线方式传输给后台终端,后台终端分析红外信号进行电力设备异常高温点诊断;

所述UHF特高频局放信号采集模块包括UHF传感器和信号处理单元,在控制信号控制下将处理后的局放检测信号通过通讯接口同步传输给所述通信模块,并以无线或有线方式传输给后台终端,带有局放诊断单元的后台终端分析接收的局放检测信号,分析电力设备是否发生局部放电现象并判定放电位置;

所述POE供电模块通过POE网线向各模块供给直流电,以减少额外电源供给;

所述网口通讯模块采用LAN接口、串口接口或IO数字接口将温湿度传感器模块、可见光摄像头模块、红外成像测温模块、UHF特高频局放信号采集模块、POE供电模块与后台终端的有线连接,实现控制和信号的交互。

2. 如权利要求1所述的在线监测系统,其特征在于:所述无线通信模块采用4G或5G无线传输;所述后台终端与所述无线通信模块和网口通讯模块的通讯连接可自动切换。

3. 如权利要求1所述的在线监测系统,其特征在于:所述可见光摄像头模块的补光灯包括红外补光灯、白色补光灯以及模组内部根据白天与晚上自动切换的红外滤光片。

4. 如权利要求1所述的在线监测系统,其特征在于:所述UHF特高频局放信号采集模块包含UHF传感器和信号调理电路,通过后台终端对局放信号进行识别,并自动预警,实现对被监测对象进行非接触式、不间断的局放信号监测。

5. 如权利要求1所述的在线监测系统,其特征在于:所述局放诊断单元采用时域波形信号分析谱图、脉冲系列相位分布谱图或局部放电相位分布谱图。

一种电力设备非接触式的在线监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电力与通讯技术领域,特别是指电力行业设备故障在线监测系统,尤其涉及一种电力设备非接触式的在线监测系统。

背景技术

[0002] 伴随着国家经济发展,电网的发展也是发展迅速,对电网的安全稳定供电提出了越来越高的要求。电网设备的运行状态对电网的可靠性影响巨大,特别是高电压转低电压的变压器设备、配电的开关柜设备、高压电缆,一旦出现故障,往往会造成巨大的经济损失和社会影响,因此,提高电力设备的运行可靠性具有重要意义。

[0003] 电力行业传统设备安全检测大多采用人工定期检测的方式,人工检测具有劳动强度大,危险系数高等明显缺点。从经济角度分析,定期检测如果发现问题,故障可能已持续相当长时间,往往需要停电大修,定期大修和更换部件的投资,造成巨大的人、财、物的浪费。从技术角度分析,多数项目是在低电压下进行检查,很可能发现不了绝缘缺陷和潜在的设备运行故障(如异常高温),绝缘的劣化、缺陷、设备运行温度异常发展有一定的潜伏和发展时间,而定期检测常常不能及时准确的发现故障,从而出现漏报、误报或早报。因此在线监测设备的发展势在必行,定期检测方式存在如上描述的限制性,

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种电力设备非接触式的在线监测系统,其能解决上述相关问题。

[0005] 本发明的目的采用以下技术方案实现:

[0006] 一种电力设备非接触式的在线监测系统,所述在线监测系统包括无线通信模块、温湿度传感器模块、可见光摄像头模块、红外成像测温模块、网口通讯模块、UHF特高频局放信号采集模块、POE供电模块和后台终端,所述无线通信模块通过通讯接口与所述温湿度传感器模块、红外成像测温模块、网口通讯模块、UHF特高频局放信号采集模块连接,通过视频接口与可见光摄像头模块连接,并通过无线传输器与后台终端进行无线通讯或通过网口通讯模块与后台终端进行有线通讯;所述温湿度传感器模块包括多个设置在电力设备运行环境的温度传感器和湿度传感器,以实时检测设备当前运行环境的温度与湿度,并在控制信号控制下将温度和湿度信号通过通讯接口同步传输给所述通信模块,并以无线或有线方式传输给后台终端;所述可见光摄像头模块包括多个带有补光灯和可切换滤光片的智能摄像头,以在线视频监控和现场图片拍摄,并在控制信号控制下将视频和/或图片信号通过通讯接口同步传输给所述通信模块,并以无线或有线方式传输给后台终端,后台终端对视频和图片信号进行处理并进行异物入侵识别;所述红外成像测温模块包括红外测温仪,所述红外测温仪对电力设备主体进行温度检测,并在控制信号控制下将红外检测信号通过通讯接口同步传输给所述通信模块,并以无线或有线方式传输给后台终端,后台终端分析红外信号进行电力设备异常高温点诊断;所述UHF特高频局放信号采集模块包括UHF传感器和信号

处理单元,在控制信号控制下将处理后的局放检测信号通过通讯接口同步传输给所述通信模块,并以无线或有线方式传输给后台终端,带有局放诊断单元的后台终端分析接收的局放检测信号,分析电力设备是否发生局部放电现象并判定放电位置;所述POE供电模块通过POE网线向各模块供给直流电,以减少额外电源供给;所述网口通讯模块采用LAN接口、串口接口或IO数字接口将温湿度传感器模块、可见光摄像头模块、红外成像测温模块、UHF特高频局放信号采集模块、POE供电模块与后台终端的有线连接,实现控制和信号的交互。

[0007] 优选的,所述无线通信模块采用4G或5G无线传输;所述后台终端与所述无线通信模块和网口通讯模块的通讯连接可自动切换。

[0008] 优选的,所述可见光摄像头模块的补光灯包括红外补光灯、白色补光灯以及模组内部根据白天与晚上自动切换的红外滤光片。

[0009] 优选的,所述UHF特高频局放信号采集模块包含UHF传感器和信号调理电路,通过后台终端对局放信号进行识别,并自动预警,实现对被监测对象进行非接触式、不间断的局放信号监测。

[0010] 优选的,所述局放诊断单元采用时域波形信号分析谱图、脉冲系列相位分布谱图或局部放电相位分布谱图。

[0011] 优选的,系统集成可见光摄像头模块与红外成像测温模块,在线对被监测对象进行查看与温度测量,准确发现设备高温区域,结合后台终端的软件,实现高温预警功能,提高被检测对象温度数据及时率、准确率及有效性,实现早期发现缺陷,判断缺陷位置。

[0012] 相比现有技术,本发明的有益效果在于:本发明通过上述多功能模块的配合,可以实现对电力设备多参量进行实时在线监测并在后台进行计算处理,使用户可以及时了解到设备运行状态信息,并提供设备故障预警与提示,并且还支持手机APP安装实时查看与接收设备运行状态功能,从而更能满足使用者的需求。系统能自动进行连续监测、数据处理和存储;系统具有自检和报警功能;系统具有良好的抗干扰能力和合理的检测灵敏度;降低人力物力支出,节省成本。

附图说明

[0013] 图1为本申请电力设备非接触式的在线监测系统的组成框图;

[0014] 图2为UHF特高频局放组成框图;

[0015] 图3为可见光摄像头组成框图。

具体实施方式

[0016] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,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,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,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。

[0017] 请参阅图1所示,为实施本申请一种电力设备非接触式的在线监测系统的组成框图,所述在线监测系统包括可见光摄像头模块、无线通信模块、红外成像测温模块、UHF特高频局放信号采集模块、温湿度传感器模块、网口通讯模块、POE供电模块以及后台终端(图未示)等。

[0018] 其中,所述无线通信模块通过通讯接口与所述温湿度传感器模块、红外成像测温模块、网口通讯模块、UHF特高频局放信号采集模块连接,通过视频接口与可见光摄像头模块连接,并通过无线传输器与后台终端进行无线通讯或通过网口通讯模块与后台终端进行有线通讯。

[0019] 具体实施例中,所述无线通信模块采用4G或5G或NB-IOT等无线传输;所述后台终端可与所述无线传输模块和网口通讯模块通讯连接的自动切换。

[0020] 无线通信模块主要负责收集来自可见光摄像头模块、红外成像测温模块、温湿度传感器模块、UHF特高频局放信号采集模块的数据处理与发送,并对可见光摄像头模块、红外成像测温模块、温湿度传感器模块、UHF特高频局放信号采集模块进行控制。

[0021] 其中,所述温湿度传感器模块包括多个设置在电力设备运行环境的温度传感器和湿度传感器,以实时检测设备当前运行环境的温度与湿度,并在控制信号控制下将温度和湿度信号通过通讯接口同步传输给所述通信模块,并以无线或有线方式传输给后台终端;温湿度传感器模块可实现对被测对象随处环境的温度与湿度监测。通过无线4G模块收集数据发送到后台。

[0022] 其中,所述可见光摄像头模块包括多个带有补光灯和可切换滤光片的智能摄像头,以在线视频监控和现场图片拍摄,并在控制信号控制下将视频和/或图片信号通过通讯接口同步传输给所述通信模块,并以无线或有线方式传输给后台终端,后台终端对视频和图片信号进行处理并进行异物入侵识别。

[0023] 一本具体实施例中,可见光摄像头模块包含了镜头、CCD感光芯片、红外补光灯、白色补光灯、滤光片切换电路。电路上配合无线通信模块,可实现白天晚上自动检测,并控制模组上滤光片切换电路,实现白天或者晚上拍照的不同效果(参见图3的摄像头组成框图)。镜头、CCD感光芯片硬件电路等与现有技术中的结构相同,此处不再详细说明。

[0024] 其中,所述红外成像测温模块包括红外测温仪,所述红外测温仪对电力设备主体进行温度检测,并在控制信号控制下将红外检测信号通过通讯接口同步传输给所述通信模块,并以无线或有线方式传输给后台终端,后台终端分析红外信号进行电力设备异常高温点诊断。红外成像测温模块主要负责对被测对象进行温度的测试。该模块具有分辨力高、测试距离远、可距离补偿等特点,同时,可根据可见光图片与软件算法,实现异常高温点的诊断。

[0025] 其中,所述UHF特高频局放信号采集模块包括UHF传感器和信号调理单元,原理框图见图2,在控制信号控制下将局放检测信号通过通讯接口同步传输给所述通信模块,并以无线或有线方式传输给后台终端,带有局放诊断单元的后台终端分析接收的局放检测信号,分析电力设备是否发生局部放电现象并判定放电位置。

[0026] 具体实施例中,所述UHF特高频局放信号采集模块采用1个UHF传感器和信号调理电路,原理框图见图2,而其信号处理或分析的局放诊断单元则集成到后台终端。

[0027] 可替换的,所述UHF特高频局放信号采集模块采用三个UHF传感器和一个三通道UHF信号放大器,而其信号处理或分析的局放诊断单元则集成到后台终端。

[0028] 进一步的,所述局放诊断单元采用时域波形信号分析谱图、脉冲系列相位分布谱图或局部放电相位分布谱图中的一种。

[0029] UHF特高频局放信号采集模块的主要特点是可进行非接触测量,配合软体,可实现

噪声分析与排除、局放信号的发现、趋势分析跟踪等功能。局放数据发送无线通信模块后，再传送到后台终端，后台终端利用大数据与算法实现局放信号的判断与分析。

[0030] 其中，所述POE供电模块通过POE网线向各模块供给直流电，以减少额外电源供给。该模块具有良好的EMC性能。

[0031] 其中，网口通讯模块主要提供有线的以太网数据传输方案。所述网口通讯模块采用LAN接口、串口接口或IO数字接口将温湿度传感器模块、可见光摄像头模块、红外成像测温模块、UHF特高频局放信号采集模块、POE供电模块与后台终端的有线连接，实现控制和信号的交互。

[0032] 其中，后台终端为总控制器、监控主机等形式，可以扩展大数据平台和云平台，提供大数据支持和足够的存储空间。包含硬件形式的待处理器的主机、监控显示器、语音报警等；软件形式的监控数据处理软件，如采用各种算法的识别或判断算法，软件对收集的数据进行计算处理，有故障预警与提示功能。大数据后台嵌入人工智能算法，提高了监测数据及时率、准确率及有效性。

[0033] 进一步的，后台终端还可以包括以个人手机、平板电脑等形式支持的APP软件，使得使用者可以实时查看和接收设备运行状态数据并及时接收报警信息。

[0034] 系统特点：本申请提供的是一种非接触式的、可以对变压器设备及运行环境异常状态进行在线监测系统。多物理量协同，集成局部放电、红外测温及视频图像等传感器，可实现远距离非接触采集信息，同时监测变压器局放信号、红外热像、视频信息，实现多传感器的高效结合及协调诊断。

[0035] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：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；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

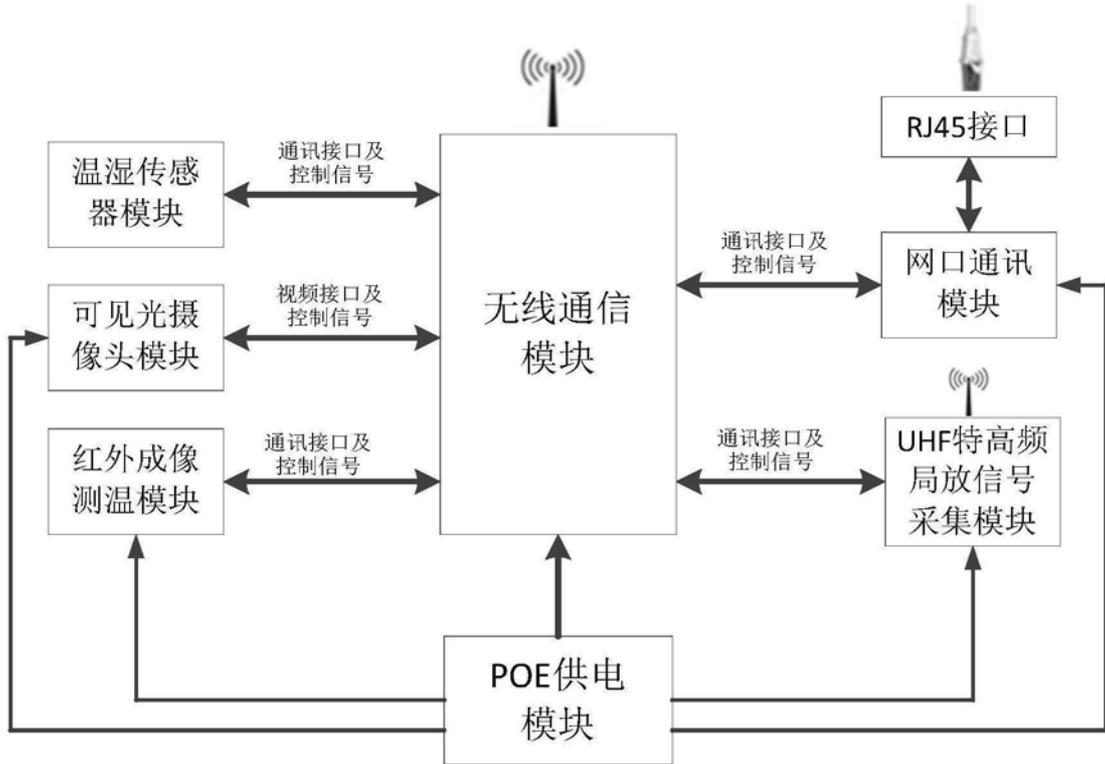


图1

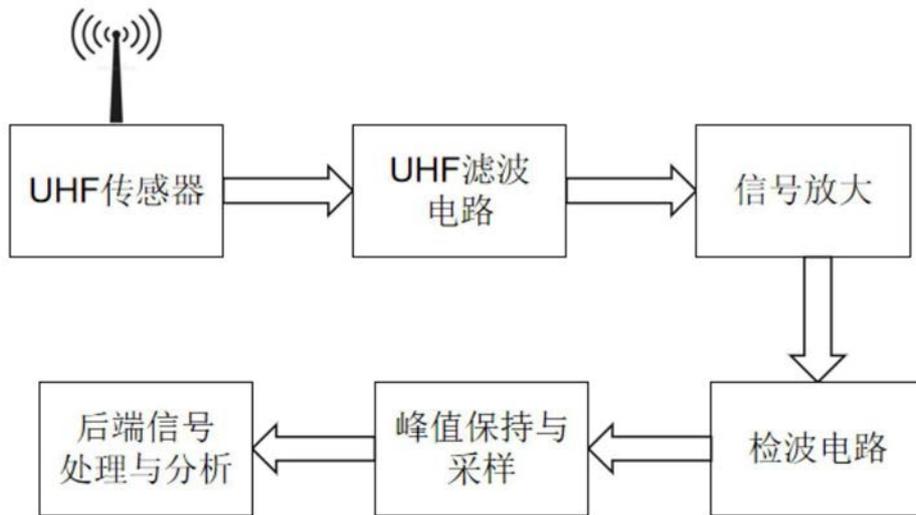


图2

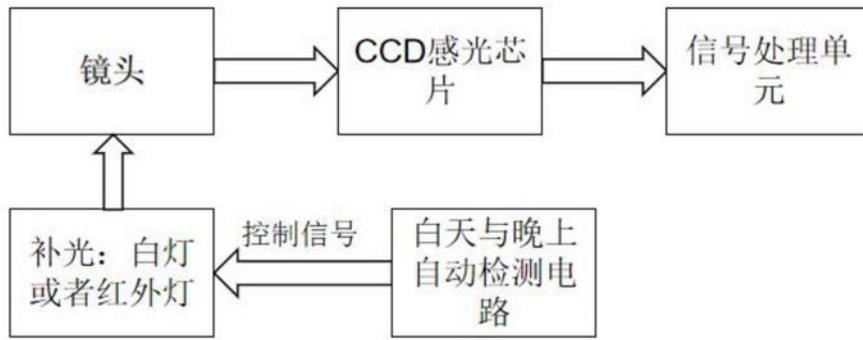


图3