



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209992609 U

(45)授权公告日 2020.01.24

(21)申请号 201920794239.9

(22)申请日 2019.05.30

(73)专利权人 国网辽宁省电力有限公司辽阳供电公司

地址 111000 辽宁省辽阳市白塔区八一街81号

(72)发明人 何森 闫顺 闵家新 吕晓虎
王远航 董绍彤 朗小毅 董德永
闾恒松 何宁宁 边缘

(74)专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限公司 11429

代理人 马国冉

(51)Int.Cl.

G01R 31/12(2006.01)

B25J 9/16(2006.01)

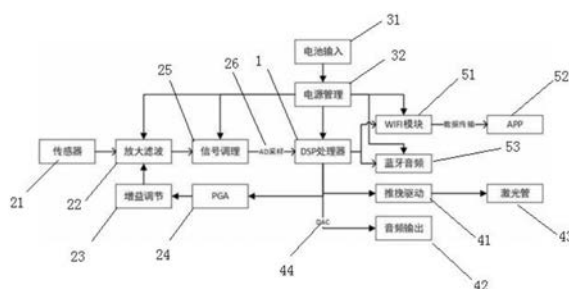
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种基于巡检机器人的局部放电终端

(57)摘要

本实用新型涉及变压器局部放电检测技术领域,具体是一种基于巡检机器人的局部放电终端,包括局部放电测试系统和机器人控制系统,所述局部放电测试系统包括传感器、滤波增幅器,增益调节模块、PCA模块和信号调理模块,所述机器人控制系统内置DSP处理器、WIFI模块和音频输出模块,所述传感器的信号输出端为滤波增幅器,所述滤波增幅器的信号输出端连接有信号调理模块,所述信号调理模块的信号输出端与DSP处理器的信号接收端相连接,所述DSP处理器的信号输出端连接有PCA模块,所述PCA模块的信号输出端连接增益调节模块,所述增益调节模块的信号输出端与滤波增幅器相连接。本申请通过智能巡检机器人对放电终端进行检测,保障检测效果同时有效节约作业人力。



1. 一种基于巡检机器人的局部放电终端,包括局部放电测试系统和机器人控制系统,所述局部放电测试系统包括传感器(21)、滤波增幅器(22)、增益调节模块(23)、PCA模块(24)和信号调理模块(25),其特征在于,所述机器人控制系统内置DSP处理器(1)和音频输出模块(42),所述传感器(21)的信号输出端为滤波增幅器(22),所述滤波增幅器(22)的信号输出端连接有信号调理模块(25),所述信号调理模块(25)的信号输出端与DSP处理器(1)的信号接收端相连接,所述DSP处理器(1)的信号输出端连接有PCA模块(24),所述PCA模块(24)的信号输出端连接增益调节模块(23),所述增益调节模块(23)的信号输出端与滤波增幅器(22)相连接。

2. 根据权利要求1所述的基于巡检机器人的局部放电终端,其特征在于,所述局部放电测试系统还设置有AD采样模块(26),所述信号调理模块(25)通过AD采样模块(26)再与DSP处理器(1)相连接。

3. 根据权利要求2所述的基于巡检机器人的局部放电终端,其特征在于,所述DSP处理器(1)的信号输出端还连接有WIFI模块(51),所述WIFI模块(51)通过局域网信号外接手机端APP(52)。

4. 根据权利要求1所述的基于巡检机器人的局部放电终端,其特征在于,所述机器人控制系统还设置有蓝牙音频模块(53),所述蓝牙音频模块(53)连接于DSP处理器(1)的信号输出端。

5. 根据权利要求4所述的基于巡检机器人的局部放电终端,其特征在于,所述DSP处理器(1)的信号输出端通过DAC转换器(44)与音频输出模块(42)相连接。

6. 根据权利要求1所述的基于巡检机器人的局部放电终端,其特征在于,所述DSP处理器(1)的信号输出端连接有退挽驱动模块(41),所述退挽驱动模块(41)的电信号驱动端安装有激光管(43)。

7. 根据权利要求1-6任一所述的基于巡检机器人的局部放电终端,其特征在于,所述基于巡检机器人的局部放电终端还包括有供电模块,所述供电模块包括电能输入模块(31)和电源管理模块(32),所述电能输入模块(31)安装有蓄电池,所述电源管理模块(32)的电能输出端分别与传感器(21)、滤波增幅器(22)、增益调节模块(23)、DSP处理器(1)、WIFI模块(51)、蓝牙音频模块(53)的供电端相连接。

一种基于巡检机器人的局部放电终端

技术领域

[0001] 本实用新型涉及变压器局部放电检测技术领域,具体是一种基于巡检机器人的局部放电终端。

背景技术

[0002] 长期小规模、强度轻微的局部放电是导致电气设备绝缘体绝缘性下降的主要原因,随着时间积累,局部放电规模、次数和强度逐渐增大,电气设备绝缘状况恶性循环,最终将导致整个绝缘系统破坏。变压器发生故障不但会威胁现场运行人员的安全,而且可能造成大面积停电事故,给社会造成巨大的经济损失。因此,对变压器局部放电进行检测具有重要的实际意义。

[0003] 现阶段,针对变压器的局部放电检测仍然以人工检测为主,检测过程通常需要多名检测人员参与,检测周期一般为6~12个月,因此存在检测周期长、频次少、工作强度大等问题,不管是从经济角度还是从技术角度来讲都存在一定的局限性。近年来,随着机器人技术的快速发展,智能机器人在电力行业大规模应用。目前智能巡检机器人主要应用于超高压和特高压的变电站中,对这些变电站的设备稳定运行要求更高,而且变电站占地面积大,站内设备数量多,巡视点也多,在这种环境中的人工巡检任务将非常艰辛,而且很难保证设备的巡检工作质量,只有通过采用先进的巡检方法和仪器,才可以缩短设备的巡检周期并能及时发现存在的缺陷,更有效地消除设备隐患,确保电力系统的安全稳定运行。随着智能巡检机器人的逐渐完善,其必将在变电站的日常巡检工作中发挥愈来愈重要的作用,并在不久的将来取代传统的人工巡检方式。但是,目前针对变压器局部放电检测机器人的研究仍处于空白阶段。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种基于巡检机器人的局部放电终端,以解决上述背景技术中提出的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0006] 一种基于巡检机器人的局部放电终端,包括局部放电测试系统和机器人控制系统,所述局部放电测试系统包括传感器、滤波增幅器,增益调节模块、PCA模块(可编程计数器阵列)和信号调理模块,所述机器人控制系统内置DSP处理器(数字信号处理器)、WIFI模块和音频输出模块,所述传感器的信号输出端为滤波增幅器,所述滤波增幅器的信号输出端连接有信号调理模块,所述信号调理模块的信号输出端与DSP处理器的信号接收端相连接,所述DSP处理器的信号输出端连接有PCA模块,所述PCA模块的信号输出端连接增益调节模块,所述增益调节模块的信号输出端与滤波增幅器相连接。

[0007] 作为本实用新型进一步的方案:所述局部放电测试系统还设置有AD采样模块(模拟量转化为数字量),所述信号调理模块通过AD采样模块再与DSP处理器相连接。

[0008] 作为本实用新型进一步的方案:所述DSP处理器的信号输出端还连接有WIFI模块,

所述WIFI模块通过局域网信号外接手机端APP。

[0009] 作为本实用新型进一步的方案:所述机器人控制系统还设置有蓝牙音频模块,所述蓝牙音频模块连接于DSP处理器的信号输出端。

[0010] 作为本实用新型进一步的方案:所述DSP处理器的信号输出端连接有退挽驱动模块,所述退挽驱动模块的电信号驱动端安装有激光管。

[0011] 作为本实用新型进一步的方案:所述DSP处理器的信号输出端通过DAC转换器(数字模拟转换器)与音频输出模块相连接。

[0012] 作为本实用新型再进一步的方案:所述基于巡检机器人的局部放电终端还包括有供电模块,所述供电模块包括的电能输入模块和电源管理模块,所述电能输入模块安装有蓄电池,所述电源管理模块的电能输出端分别与传感器、滤波增幅器、增益调节模块、DSP处理器、WIFI模块、蓝牙音频的供电端相连接。

[0013] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0014] 1) 电气设备故障点产生局部放电信号,通过无线蓝牙耳机可以实时准确听出故障声音。各种特征的的振动声、爆音、嗡嗡声、吡吡声可以与不同的故障相关联。

[0015] 2) 设备主机与手机连接后,APP主界面显示局部放电幅值(dB),时域分析波形,局部放电柱状统计图。

[0016] 3) 通过远距离非接触式带电检测,激光准确定位,并且支持低速车载巡检,有效保证巡检机器人的运行准确度。

[0017] 4) 巡检仪支持与手机、平板的实时通信,并可将采集到的实时数据同步到云端,真正实现前端检测,后方查看分析。

[0018] 5) 主机和手机、耳机无线连接,给现场检修人员带来极大的方便。手机下载Android APP并与主机匹配,使用“AE Tracker”巡检后台软件方便地进行数据采集、管理、存储。

[0019] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本申请。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型中各模块的电信号连接示意图。

[0021] 图2为本实用新型的作业流程图。

[0022] 图3为本实用新型的机械结构示意图。

[0023] 图中:1-DSP处理器、21-传感器、22-滤波增幅器、23-增益调节模块、24-PCA模块、25-信号调理模块、26-AD采样模块、31-电能输入模块、32-电源管理模块、41-退挽驱动模块、42-音频输出模块、43-激光管、44-DAC转换器、51-WIFI模块、52-手机端APP、53-蓝牙音频模块、6-摄像头。

具体实施方式

[0024] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或同种要素。

[0025] 显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0026] 请参阅图1和图2,一种基于巡检机器人的局部放电终端,包括局部放电测试系统和机器人控制系统,所述局部放电测试系统包括传感器21、滤波增幅器22,增益调节模块23、PCA模块24(可编程计数器阵列)和信号调理模块25,所述传感器21的信号输出端为滤波增幅器22,所述滤波增幅器22的信号输出端连接有信号调理模块25,所述信号调理模块25的信号输出端与DSP处理器1的信号接收端相连接,所述DSP处理器1的信号输出端连接有PCA模块24,所述PCA模块24的信号输出端连接增益调节模块23,所述增益调节模块23的信号输出端与滤波增幅器22相连接。

[0027] 本申请采用超声波检测技术,是通过检测变压器产生的超声波信号来测量变压器局部放电的状况,传感器21将信号数据传递于滤波增幅器22,滤波增幅器22用于增大滤波,再将信号数据传递于信号调理模块25。所述局部放电测试系统还设置有AD采样模块26(模拟量转化为数字量),所述信号调理模块25通过AD采样模块26再与DSP处理器1相连接。AD采样模块26信号数据的模拟转化为数字量信息,并且再传递于DSP处理器1。

[0028] 本实施例中,所述超声波传感器主要技术参数如下表所示:

[0029]	测量范围	-7-60dB
	分辨率	1dB
	精度	$\pm 1\text{dB}$
	中心频率	$40.0 \pm 1.0\text{kHz}$
	灵敏度	-65dB
	带宽	2.0kHz

[0030] 本申请能够定性地判断局放信号的有无、放电量大小,以及结合脉冲电流法或直接利用超声信号对局放源进行物理定位。在电力变压器局部放电的离线和在线检测中,能够有效辅助测量。

[0031] 所述机器人控制系统内置DSP处理器1(数字信号处理器)、WIFI模块51和音频输出模块42。所述DSP处理器1的信号输出端还连接有WIFI模块51,所述WIFI模块51通过局域网信号外接手机端APP。所述机器人控制系统还设置有蓝牙音频模块53,所述蓝牙音频模块53连接于DSP处理器1的信号输出端,用于音频数据的传播。所述DSP处理器1的信号输出端通过DAC转换器44(数字模拟转换器)与音频输出模块42相连接。从而将音频信息数据转换为视频传输数据,用于视频录像的播放。

[0032] 所述DSP处理器1的信号输出端连接有退挽驱动模块41,所述退挽驱动模块41的电信号驱动端安装有激光管43。用于驱动巡检机器人的运动。激光管43发射激光用于准确定位,最大检测距离可达50米。

[0033] 所述基于巡检机器人的局部放电终端还包括有供电模块,所述供电模块包括的电能输入模块31和电源管理模块32,所述电能输入模块31安装有蓄电池,所述电源管理模块32的电能输出端分别与传感器21、滤波增幅器22、增益调节模块23、DSP处理器1、WIFI模块51、蓝牙音频53的供电端相连接。

[0034] 请参阅图2,本实用新型的工作原理是:一个完整的检测任务指的是从机器人离开

充电位置开始,到完成指定变压器的局部放电检测,并最终返回充电位置的过程。检测任务首先启动APP进行配置,输入变压器相关信息并以网络传输的形式存储在机器人本体的芯片中,配置信息包括变压器信息(名称、停靠点编号、是否检测)、检测点信息(坐标、时序、是否有效)、检测方法(超声波)等。控制机器人到达指定变压器停靠点,打开视频录制,通过视频画面放大功能查看变压器是否正常运行,如若变压器非正常运行,应请求运行人员查看,并返回机器人。检测部分,第一步检测背景噪声干扰,避免对超声波的影响。检测结束要等待数据上传结束后再返回机器人,避免由于网络延迟故障导致的数据中断。

[0035] 更进一步,本申请所述巡检机器人上安装有摄像头6,所述摄像头6以及相关摄像程序与机器人控制系统的连接方式设计有以下三种:

[0036] (1) 本地连接,指令由热点直连;

[0037] (2) 本地路由器连接,指令经过本地局域网发送到机器人;

[0038] (3) 手机远程连接wifi摄像头首先需要手机能访问网络,可以通过4G和Wifi连接网络。Wifi摄像头需要先经过第二种连接配置到局域网,确保摄像头连接的Wifi能够访问网络。这时云端服务器会建立手机APP和相应Wifi摄像头模块的视频和数据传输通道,实现远程观看视频和控制的功能。

[0039] 相比较现有技术,本申请的技术优势在于:

[0040] 1) 电气设备故障点产生局部放电信号,通过无线蓝牙耳机可以实时准确听出故障声音。各种特征的的振动声、爆音、嗡嗡声、吡吡声可以与不同的故障相关联。

[0041] 2) 设备主机与手机连接后,APP主界面显示局部放电幅值(dB),时域分析波形,局部放电柱状统计图。

[0042] 3) 远距离非接触式带电检测,激光准确定位,并且支持低速车载巡检,有效保证巡检机器人的运行准确度。

[0043] 4) 巡检仪支持与手机、平板的实时通信,并可将采集到的实时数据同步到云端,真正实现前端检测,后方查看分析。

[0044] 5) 主机和手机、耳机无线连接,给现场检修人员带来极大的方便。手机下载Android APP并与主机匹配,使用“AE Tracker”巡检后台软件方便地进行数据采集、管理、存储。

[0045] 对于本领域技术人员而言,显然本实用新型不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本实用新型的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本实用新型。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本实用新型的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本实用新型内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0046] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

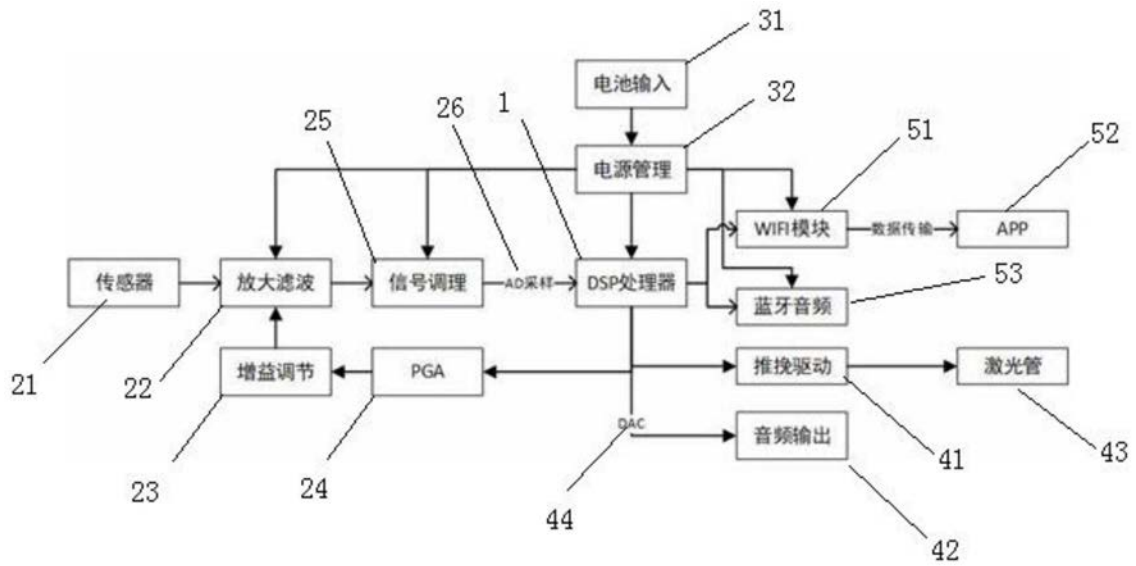


图1

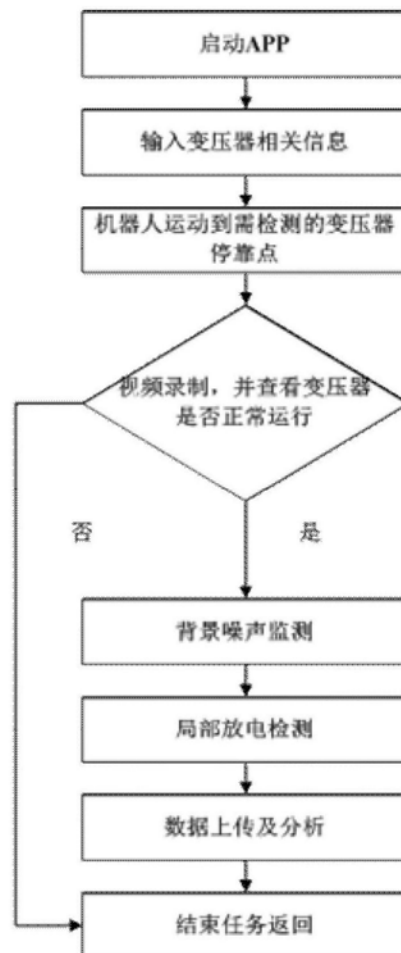


图2

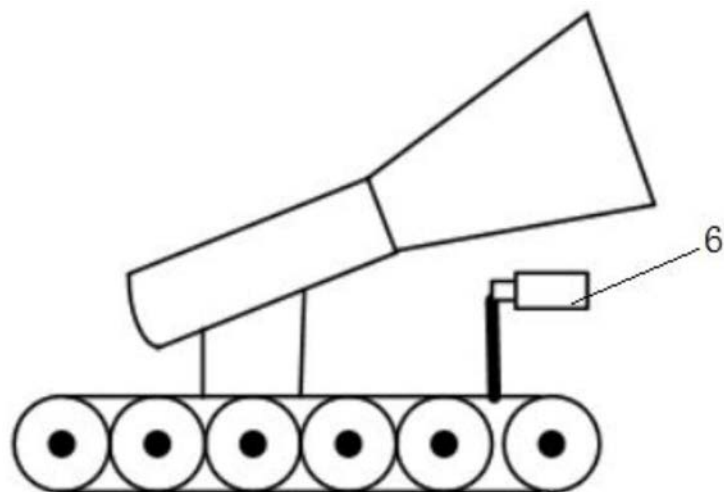


图3