(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108134575 A
(43)申请公布日 2018.06.08

(21)申请号 201711236705.3

(22)申请日 2017.11.30

(71)申请人 南京绿新能源研究院有限公司
地址 210000 江苏省南京市麒麟科技创新园天骄路100号华清园7栋2楼

(72)发明人 刘海洋 贾艳刚 罗韬

(74)专利代理机构 南京钟山专利代理有限公司 32252
代理人 戴朝荣

(51)Int.Cl.
H02S 50/00(2014.01)
G08C 17/02(2006.01)
H04B 7/185(2006.01)
H04N 7/18(2006.01)

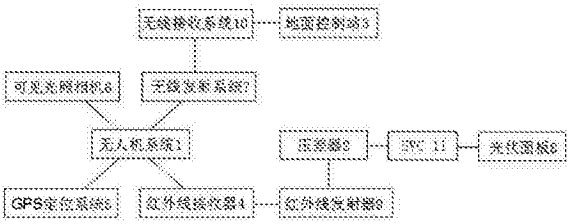
权利要求书2页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

基于无人机在分布式光伏电站故障巡航式诊断装置及方法

(57)摘要

本发明涉及一种基于无人机在分布式光伏电站故障巡航式诊断装置及方法，包括无人机系统、压差器和地面控制站；所述无人机系统上设有红外线接收器、GPS定位系统、可见光照相机和无线发射系统；在光伏电站的光伏面板阵列中，相邻的光伏面板间装有压差器，所述压差器连接红外线发射器；所述地面控制站设有无线接收系统。本发明提出的巡航式诊断设备成本低廉，工作效率更高，可快速实现故障区域定位和拍照，降低光伏电站运维成本，保证光伏电站高效运行。



CN 108134575 A

1.一种基于无人机在分布式光伏电站故障巡航式诊断装置，其特征在于：包括无人机系统(1)、压差器(2)和地面控制站(3)；所述无人机系统上设有红外线接收器(4)、GPS定位系统(5)、可见光照相机(6)和无线发射系统(7)；在光伏电站的光伏面板阵列中，相邻的光伏面板(8)间装有压差器(2)，所述压差器(2)连接红外线发射器(9)；所述地面控制站(3)设有无线接收系统(10)；所述红外线发射器(9)向空中发射红外线，当巡航无人机飞到该光伏面板上空时，所述红外线接收器(4)接收到来自地面的特定波段的红外线信号时所述无人机通过搭载的可见光照相机(6)对红外信号发射区域进行识别拍照，拍照结束后无人机通过无线发射系统(7)将拍摄的图像信息和GPS定位信息发送到地面控制站(3)，所述地面控制站通过无线接收系统(10)接收信号。

2.根据权利要求1所述的基于无人机在分布式光伏电站故障巡航式诊断装置，其特征在于：在光伏电站的光伏面板(8)阵列中搭建光伏面板单元电压采集单元和信号发生装置，在光伏面板单元输出端接有台阶电压控制器(11)，当光伏面板单元的输出电压在某个固定数值范围时，输出均被调制成该固定数值，相邻两个光伏面板单元的台阶电压控制器(11)输出端分别与压差器(2)的两个输入端相连接。

3.根据权利要求1所述的基于无人机在分布式光伏电站故障巡航式诊断装置，其特征在于：所述无人机系统(1)外形为四翼或者六翼，巡航时间在3小时以上，装有可搭载1公斤以上多机型的无人机云台、红外线接收器和GPS定位系统。

4.根据权利要求2所述的基于无人机在分布式光伏电站故障巡航式诊断装置，其特征在于：所述台阶电压控制器(11)为三阶电压控制器，保证光伏面板的输出电压为一个稳定的电压，第一阶为零值电压，当光伏面板短路，断路，非工作状态或者输出电压非常低时，最终输出电压为零；第二阶为中值电压，当光伏单元由于外在原因或者光伏单元部分损坏的内部原因照成的转换效率下降时仍有一定的输出，最终输出为中值电压；当光伏面板正常工作时，输出为高值电压。

5.根据权利要求1所述的基于无人机在分布式光伏电站故障巡航式诊断装置，其特征在于：相邻光伏面板(8)间的压差器(2)可以自动实时监测其所连光伏面板单元的输出电压，当某一侧输出电压明显低于另一侧，或者两侧输出电压非均为非高值电压时，会激发红外信号发射器(9)发射特定波段的红外线信号。

6.根据权利要求1所述的基于无人机在分布式光伏电站故障巡航式诊断装置，其特征在于：所述红外线发射器(9)可发射特定波段红外信号，并且搭载了GPS系统，当无人机红外线接收器(4)接收到来自地面的红外线信号时，同时也会收到发出该信号的红外线发射器(9)的位置信息。

7.权利要求1-6任一项所述装置的巡航诊断方法，其特征在于：巡航诊断步骤为：

1)搭建集成光伏面板单元电压采集单元和信号发生装置：在光伏面板单元输出端接有台阶电压控制器，将相邻两个光伏面板单元的台阶电压控制器输出端分别与压差器的两个输入端相连接，红外线发射器与压差器相连；

2)通过集成了GPS定位系统、红外线接收器、可见光照相机和无线发射系统的无人机对分布式光伏厂区进行巡航监测，当无人机监测到地面特定波段的红外信号时，无人机降低巡航高度并锁定红外信号发射器对应的光伏面板并进行拍照，同时对该面板的邻域面板也进行拍照，确保故障区域全部被记录；

3)采集的数据信号经无人机的无线发射系统发送给地面工作站,工作人员通过对照片筛选和分析,确定故障区域,然后前往故障区域集中修复。

基于无人机在分布式光伏电站故障巡航式诊断装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏电站勘测与运维领域，具体涉及一种基于无人机在分布式光伏电站故障巡航式诊断装置及方法。

背景技术

[0002] 据了解光伏电站运维费用包含有电站折旧费，劳保费用，人工费用(包括管理人员费用、清洁人员费用，没有无人值守的大型电站，每月需打扫光伏组件两次上下)，日常维护费用，备用设备的费用，还有设备维修费用等在内，一个100mw的电站一年运维成本超过百万。

发明内容

[0003] 为了解决上述问题，该发明提出了一种基于无人机在分布式光伏电站故障巡航式诊断装置及方法。

[0004] 本发明提供的技术方案是：

[0005] 一种基于无人机在分布式光伏电站故障巡航式诊断装置，包括无人机系统、压差器和地面控制站；所述无人机系统上设有红外线接收器、GPS定位系统、可见光照相机和无线发射系统；在光伏电站的光伏面板阵列中，相邻的光伏面板间装有压差器，所述压差器连接红外线发射器；所述地面控制站设有无线接收系统；所述红外线发射器向空中发射红外线，当巡航无人机飞到该光伏面板上空时，所述红外线接收器接收到来自地面的特定波段的红外线信号时所述无人机通过搭载的可见光照相机对红外信号发射区域进行识别拍照，拍照结束后无人机通过无线发射系统将拍摄的图像信息和GPS定位信息发送到地面控制站，所述地面控制站通过无线接收系统接收信号。

[0006] 进一步的，在光伏电站的光伏面板阵列中搭建光伏面板单元电压采集单元和信号发生装置，在光伏面板单元输出端接有台阶电压控制器(Step voltage controller,SVC)，当光伏面板单元的输出电压在某个固定数值范围时，输出均被调制成该固定数值，相邻两个光伏面板单元的台阶电压控制器输出端分别与压差器的两个输入端相连接。

[0007] 进一步的，所述无人机系统外形为四翼或者六翼，巡航时间在3小时以上，装有可搭载1 公斤以上多机型的无人机云台、红外线接收器和GPS定位系统。

[0008] 进一步的，所述台阶电压控制器为三阶电压控制器，保证光伏面板的输出电压为一个稳定的电压，第一阶为零值电压，当光伏面板短路，断路，非工作状态或者输出电压非常低时，最终输出电压为零；第二阶为中值电压，当光伏单元由于灰尘、朝向、外在障碍物等外在原因或者光伏单元部分损坏等内部原因照成的转换效率下降时，仍有一定的输出，最终输出为中值电压；当光伏面板正常工作时，输出为高值电压。

[0009] 进一步的，也可以采用更高阶电压控制器。

[0010] 相邻光伏面板间的压差器可以自动实时监测其所连光伏面板单元的输出电压，当某一侧输出电压明显低于另一侧，或者两侧输出电压非均为非高值电压时，会激发红外信

号发射器发射特定波段的红外线信号。

[0011] 所述红外线发射器可发射特定波段红外信号，并且搭载了GPS系统，当无人机红外线接收器接收到来自地面的红外线信号时，同时也会收到发出该信号的红外线发射器的位置信息。

[0012] 本发明的巡航诊断方法步骤为：

[0013] 1)搭建集成光伏面板单元电压采集单元和信号发生装置：在光伏面板单元输出端接有台阶电压控制器，将相邻两个光伏面板单元的台阶电压控制器输出端分别与压差器的两个输入端相连接，红外线发射器与压差器相连；

[0014] 2)通过集成了GPS定位系统、红外线接收器、可见光照相机和无线发射系统的无人机对分布式光伏厂区进行巡航监测，当无人机监测到地面特定波段的红外信号时，无人机降低巡航高度并锁定红外信号发射器对应的光伏面板并进行拍照，同时对该面板的邻域面板也进行拍照，确保故障区域全部被记录；

[0015] 3)采集的数据信号经无人机的无线发射系统发送给地面工作站，工作人员通过对照片筛选和分析，确定故障区域，然后前往故障区域集中修复。

[0016] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0017] 本发明提出的巡航式诊断设备成本低廉，工作效率更高，可快速实现故障区域定位和拍照，降低光伏电站运维成本，保证光伏电站高效运行。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍。

[0019] 图1为本发明的结构示意图。

[0020] 图2本发明的原理示意图。

[0021] 图3为本发明的光伏面板单元电压采集单元和信号发生装置。

具体实施方式

[0022] 下面结合具体实施例对本发明作进一步说明。

[0023] 一种基于无人机在分布式光伏电站故障巡航式诊断装置及方法，包括无人机系统1、压差器2和地面控制站3。如图1所示，无人机系统1上设有红外线接收器4、GPS定位系统5、可见光照相机6和无线发射系统7。在光伏电站的光伏面板阵列中，相邻的光伏面板8间装有压差器2，压差器2连接红外线发射器9。所述地面控制站3设有无线接收系统10。

[0024] 所述红外线发射器9向空中发射红外线，当巡航无人机飞到该光伏面板8上空时，所述红外线接收器4接收到来自地面的特定波段的红外线信号时所述无人机通过搭载的可见光照相机6对红外信号发射区域进行识别拍照，拍照结束后无人机通过无线发射系统7将拍摄的图像信息和GPS定位信息发送到地面控制站3，所述地面控制站3通过无线接收系统10接收信号。

[0025] 所述无人机系统1外形为四翼或者六翼，巡航时间在3小时以上，装有可搭载1公斤以上多机型的无人机云台、红外线接收器4和GPS定位系统5。

[0026] 在光伏电站的光伏面板阵列中搭建光伏面板单元电压采集单元和信号发生装置，

在光伏面板单元输出端接有台阶电压控制器11(Step voltage controller,SVC),当光伏面板单元的输出电压在某个固定数值范围时,输出均被调制成该固定数值,相邻两个光伏面板单元的台阶电压控制器11输出端分别与压差器2的两个输入端相连接。

[0027] 所述台阶电压控制器11(Step voltage controller,SVC)是三阶电压控制器,保证光伏面板的输出电压为一个稳定的电压。第一阶为零值电压,当光伏面板短路,断路,非工作状态或者输出电压非常低时,最终输出电压为零;第二阶为中值电压,当光伏单元由于灰尘,朝向,外在障碍物等外在原因或者光伏单元部分损坏等内部原因照成的转换效率下降,但仍有一定的输出时,最终输出为中值电压;当光伏面板8正常工作时,输出为高值电压。更高阶电压控制器也可以。在这里的主要作用是当光伏面板单元的输出电压某个固定数值范围时,输出均为调制成该固定数值。这样做的好处是便于压差器2测试光伏单元的输出电压。将相邻两个光伏面板单元的台阶电压控制器11输出端分别与压差器2的两个输入端相连接;当某一侧输出电压明显低于另一侧,或者两侧输出电压非均为非高值电压时,会激发红外信号发射器发射特定波段的红外线信号。

[0028] 通过集成了GPS定位系统5、红外线接收器4、可见光照相机6和无线发射系统7的无人机对分布式光伏厂区进行巡航监测。当无人机监测到地面特定波段的红外信号时,降低巡航高度并锁定红外信号发射器对应的光伏面板并进行拍照,同时对该面板的邻域面板也进行拍照,确保故障区域全部被记录。采集的数据信号经无人机的无线发射系统7,发送给地面控制站3。工作人员通过对照片筛选和分析,确定故障区域,然后前往故障区域,集中修复。

[0029] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明作任何形式上的限制,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,依据本发明的技术实质,对以上实施例所作的任何简单的修改、等同替换与改进等,均仍属于本发明技术方案的保护范围之内。

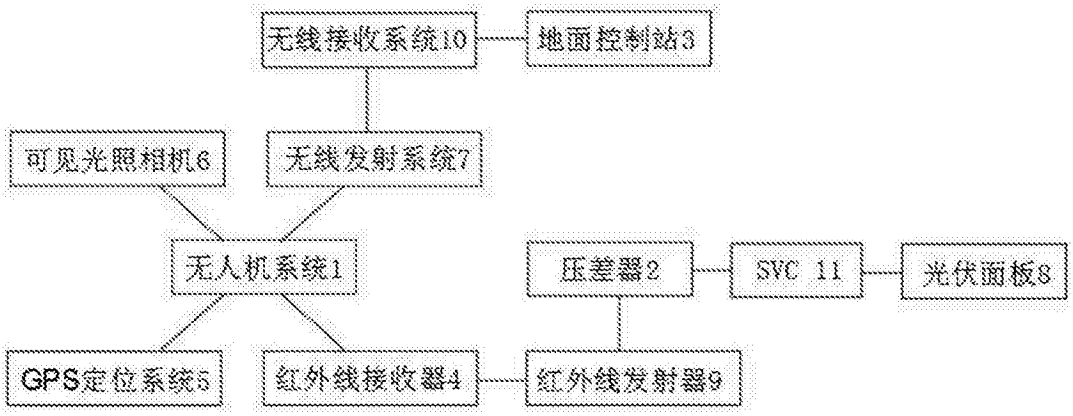

无线接收系统10
地面控制站3
可见光照相机6
无线发射系统7
无人机系统1
压差器2
SVC 11
光伏面板8
GPS定位系统5
红外线接收器4
红外线发射器9

图1

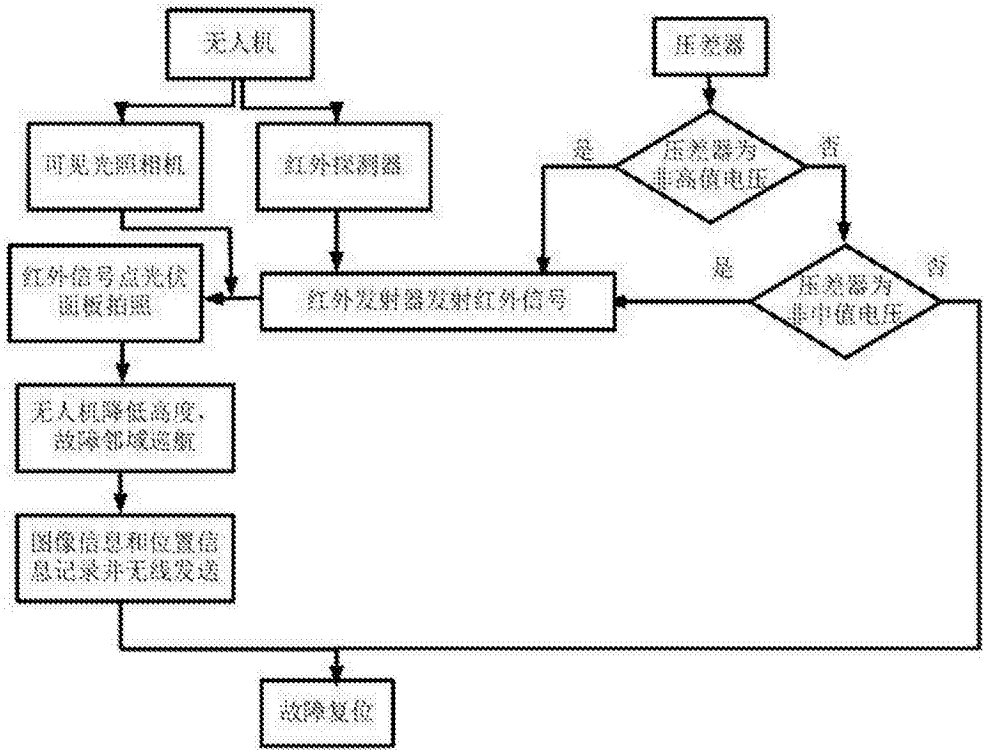

无人机
压差器
可见光照相机
红外探测器
是
压差器为非高值电压
否
红外信号点光伏面板拍照
红外发射器发射红外信号
是
压差器为非中值电压
否
无人机降低高度，故障邻域巡航
图像信息和位置信息记录并无线发送
故障复位

图2

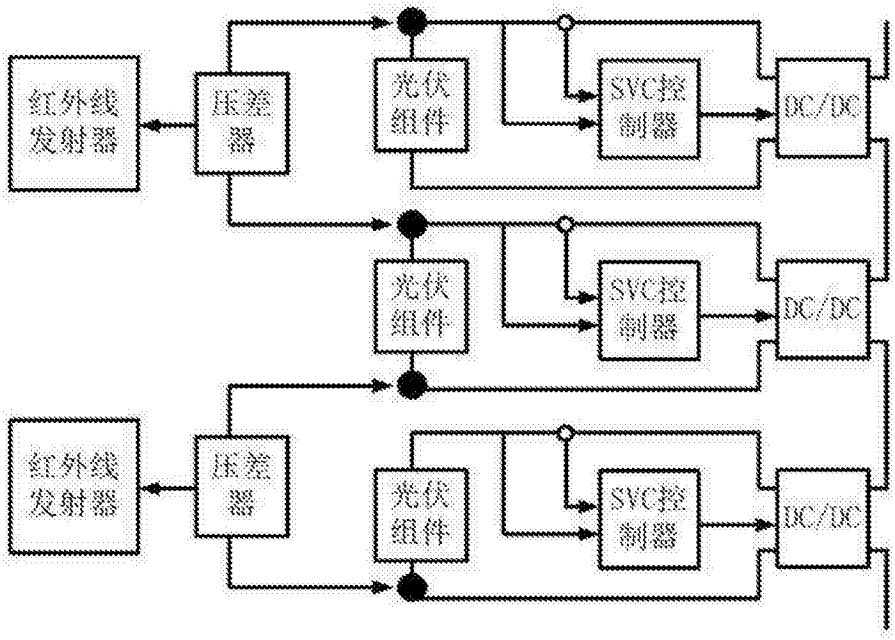

红外线发射器
压差器
光伏组件
SVC控制器
DC/DC
光伏组件
SVC控制器
DC/DC
红外线发射器
压差器
光伏组件
SVC控制器
DC/DC

图3