



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207819856 U

(45)授权公告日 2018.09.04

(21)申请号 201820147060.X

(22)申请日 2018.01.29

(73)专利权人 福州大学

地址 350108 福建省福州市闽侯县福州地区大学新区学园路2号

(72)发明人 陈志聪 林文城 吴丽君 林培杰 程树英 郑茜颖 吴勇标

(74)专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司 35100

代理人 蔡学俊 薛金才

(51)Int.Cl.

H02S 50/10(2014.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

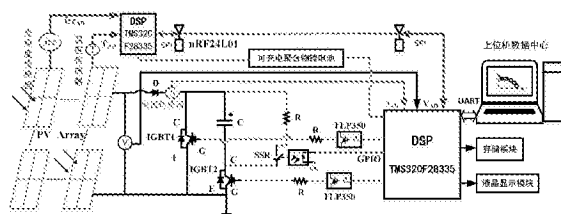
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种光伏阵列的IV特性曲线扫描与参数辨识系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种光伏阵列的IV特性曲线扫描与参数辨识系统,包括数据采集模块、光伏阵列IV特性曲线扫描模块、存储模块和显示模块,数据采集模块对光伏阵列的温度和光照度进行采样,并通过低功耗无线传感网络传输给光伏阵列IV特性曲线扫描模块,进行IV特性曲线扫描,检测阵列输出电流和电压并存储;将扫描到的IV曲线转化为标准条件下(STC)的IV曲线,进行IV曲线拟合,准确辨识光伏模型参数。本实用新型系统既能携带至户外,以辅助检测人员对光伏阵列进行人工检测,又能放置于汇流箱,与上位机连接实现实时在线的组件级和组件串级的分布式光伏阵列IV曲线扫描。



1. 一种光伏阵列的IV特性曲线扫描与参数辨识系统,其特征在于,包括数据采集模块、光伏阵列IV特性曲线扫描模块、存储模块和显示模块;

所述数据采集模块与光伏阵列IV特性曲线扫描模块连接,用于测量光伏阵列的温度和光照度;

所述光伏阵列IV特性曲线扫描模块包括,第一控制器,分别与第一控制器连接的测量阵列电压的电压传感器和测量阵列电流的电流传感器、所述电流传感器的一端经一二极管与阵列输出正极连接,所述电流传感器的另一端与一第一IGBT的集电极、一电容的正极和一第一电阻的一端连接,所述第一IGBT的栅极依次经一第二电阻和一第一驱动光耦与第一控制器连接,所述电容的负极与一第二IGBT的集电极、一固态继电器的第一输出端连接,所述固态继电器的第二输出端与第一电阻的另一端连接,输入端与第一控制器连接,所述第二IGBT的栅极依次经一第三电阻和一第二驱动光耦与第一控制器连接,所述第一IGBT的发射极、阵列输出负极和第二IGBT的发射极均接地;

所述存储模块和显示模块分别与第一控制器连接。

2. 根据权利要求1所述的IV特性曲线扫描与参数辨识系统,其特征在于,所述数据采集模块包括光照度传感器、温度传感器和第二控制器,所述光照度传感器和温度传感器分别与第二控制器连接,所述第二控制器与第一控制器之间通过无线收发器进行数据传输。

3. 根据权利要求2所述的IV特性曲线扫描与参数辨识系统,其特征在于,所述无线收发器型号为nRF24L01。

4. 根据权利要求2所述的IV特性曲线扫描与参数辨识系统,其特征在于,所述第一控制器和第二控制器的型号为TMS320F28335。

5. 根据权利要求1所述的IV特性曲线扫描与参数辨识系统,其特征在于,所述存储模块为U盘。

6. 根据权利要求1所述的IV特性曲线扫描与参数辨识系统,其特征在于,还包括与第一控制器通过UART接口连接的上位机。

7. 根据权利要求6所述的IV特性曲线扫描与参数辨识系统,其特征在于,所述光伏阵列IV特性曲线扫描模块安装于汇流箱处。

8. 根据权利要求1所述的IV特性曲线扫描与参数辨识系统,其特征在于,所述数据采集模块和光伏阵列IV特性曲线扫描模块由可充电聚合物锂电池供电。

9. 根据权利要求1所述的IV特性曲线扫描与参数辨识系统,其特征在于,所述第一IGBT和第二IGBT的型号为IRGP4066PbF。

10. 根据权利要求1所述的IV特性曲线扫描与参数辨识系统,其特征在于,所述第一驱动光耦和第二驱动光耦的型号为TLP350。

一种光伏阵列的IV特性曲线扫描与参数辨识系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光伏发电阵列检测技术领域,具体涉及一种光伏阵列的IV特性曲线扫描与参数辨识系统。

背景技术

[0002] 作为光伏发电系统的核心,光伏面板是一种必须长期处在室外环境下的发电装置。因此,在实际的应用中,光伏面板的性能不仅会随着使用年限的增加而下降,而且会受到恶劣自然环境的影响而产生故障。故障的存在会造成整个系统的低效率运行并且加速光伏面板的损坏,严重时甚至会引起火灾,造成社会财产损失,危害人类生命安全。对光伏阵列在各种复杂环境下的特性电压、电流数据的采集、建模、参数提取、参数分析归类是快速故障检测、保障光伏发电系统安全、评估系统性能、改进太阳能电池制造工艺的基础。

[0003] 近年来,国内外许多学者在对光伏阵列I-V特性曲线测试技术方面有了比较深入的研究,大部分学者主要采用的测试方法有:可变功率电阻器测试法、可变电子负载测试法和动态电容充电测试法。可变功率电阻器测试法是通过手动改变电阻器的阻值,并同时利用电流和电压表进行电流、电压数据的人工读取,将采集到的数据按时序排列,便得到光伏组件的伏安特性曲线。该方法原理简单,但测试过程繁琐,耗时耗力、手动控制无法使电阻的阻值连续、准确变化,所得到的I-V曲线精确度和光滑度都较低。可变电子负载法是将运行在线性区域的功率晶体管(例如IGBT和MOSFET)作为可变负载,通过控制栅极驱动电压来改变晶体管的导通程度,通过连续采样,就能准确获取光伏组件I-V特性曲线。可是因为安全工作区的限制,功率晶体管只能承受几毫秒的高功耗,它只适用低功耗的光伏组件I-V曲线测量,对于光伏阵列的I-V测量应用,功率晶体管很容易烧坏。因此,基于功率晶体管的可变电子负载方案的鲁棒性非常有限。

[0004] 一旦获得I-V曲线,可以容易地提取一些简单的光伏阵列电气参数(包括开路电压(V_{oc}),短路电流(I_{sc}),最大功率点电压(V_{mpp})和电流(I_{mpp})以及填充因子(FF)等等),结合测量的温度和光照度,确实可以很方便地检查出光伏阵列的运行状态。然而对于前端太阳能电池生产工艺的改进、如何降低光伏发电成本、光伏阵列性能更详细地评估以及更深层次、更便捷性的光伏阵列故障诊断,除了这些简单电气参数以外,还需要光伏内部模型参数,而目前市场上的光伏组件往往没有提供这些内部参数。因此,光伏模型参数辨识近年来得到国内外越来越多的学者的关注。

[0005] 目前国内对基于电容方案的I-V曲线测试仪的研究(特别是便携式产品)仍相对薄弱,而国外的一些产品存在价格偏高,并且这些测试仪都没有提供提取光伏内部模型参数的功能,而这些内部参数对更深层次地研究光伏发电系统具有重要意义。

发明内容

[0006] 针对现有技术的不足,本实用新型提出一种光伏阵列的IV特性曲线扫描与参数辨识系统,通过控制IGBT的导通相应地控制电解电容的充电,通过控制固态继电器从而完成

电解电容的放电,在获取光伏阵列I-V特性曲线后,直接利用控制器在嵌入式平台中实现光伏阵列模型参数辨识,为进一步实现便携式光伏故障诊断提供有效支撑。

[0007] 为实现上述目的,本实用新型的技术方案是:一种光伏阵列的IV特性曲线扫描与参数辨识系统,包括数据采集模块、光伏阵列IV特性曲线扫描模块、存储模块和显示模块;

[0008] 所述数据采集模块与光伏阵列IV特性曲线扫描模块连接,用于测量光伏阵列的温度和光照度;

[0009] 所述光伏阵列IV特性曲线扫描模块包括,第一控制器,分别与第一控制器连接的测量阵列电压的电压传感器和测量阵列电流的电流传感器、所述电流传感器的一端经一二极管与阵列输出正极连接,所述电流传感器的另一端与一第一IGBT的集电极、一电容的正极和一第一电阻的一端连接,所述第一IGBT的栅极依次经一第二电阻和一第一驱动光耦与第一控制器连接,所述电容的负极与一第二IGBT的集电极、一固态继电器的第一输出端连接,所述固态继电器的第二输出端与第一电阻的另一端连接,输入端与第一控制器连接,所述第二IGBT的栅极依次经一第三电阻和一第二驱动光耦与第一控制器连接,所述第一IGBT的发射极、阵列输出负极和第二IGBT的发射极均接地;

[0010] 所述存储模块和显示模块分别与第一控制器连接。

[0011] 进一步地,所述数据采集模块包括光照度传感器、温度传感器和第二控制器,所述光照度传感器和温度传感器分别与第二控制器连接,所述第二控制器与第一控制器之间通过无线收发器进行数据传输。

[0012] 进一步地,所述无线收发器型号为nRF24L01。

[0013] 进一步地,所述第一控制器和第二控制器的型号为TMS320F28335。

[0014] 进一步地,所述存储模块为U盘。

[0015] 进一步地,还包括与第一控制器通过UART接口连接的上位机。

[0016] 进一步地,所述光伏阵列IV特性曲线扫描模块安装于汇流箱处。

[0017] 进一步地,所述数据采集模块和光伏阵列IV特性曲线扫描模块由可充电聚合物锂电池供电。

[0018] 进一步地,所述第一IGBT和第二IGBT的型号为IRGP4066PbF。

[0019] 进一步地,所述第一驱动光耦和第二驱动光耦的型号为TLP350。

[0020] 与现有技术相比,本实用新型具有有益效果:

[0021] (1) 本系统既能携带至户外,以辅助检测人员对光伏阵列进行人工检测,又能放置于汇流箱实现实时在线的组件级和组件串级的分布式光伏阵列I-V曲线扫描;

[0022] (2) 利用IGBT和固态继电器完成电解电容的充放电,可以快速地充电和干净地放电。

附图说明

[0023] 图1是本实用新型光伏阵列IV特性曲线扫描与参数辨识系统的结构框图;

[0024] 图2是本实用新型光伏阵列IV特性曲线扫描与参数辨识系统工作的程序流程图。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图及实施例对本实用新型做进一步说明。

[0026] 如图1所示,一种光伏阵列的IV特性曲线扫描与参数辨识系统,包括数据采集模块、光伏阵列IV特性曲线扫描模块、存储模块和显示模块;

[0027] 所述数据采集模块与光伏阵列IV特性曲线扫描模块连接,用于测量光伏阵列的温度和光照度;

[0028] 所述光伏阵列IV特性曲线扫描模块包括,第一控制器,分别与第一控制器连接的测量阵列电压的电压传感器和测量阵列电流的电流传感器、所述电流传感器的一端经一二极管与阵列输出正极连接,所述电流传感器的另一端与一第一IGBT的集电极、一电容的正极和一第一电阻的一端连接,所述第一IGBT的栅极依次经一第二电阻和一第一驱动光耦与第一控制器连接,所述电容的负极与一第二IGBT的集电极、一固态继电器的第一输出端连接,所述固态继电器的第二输出端与第一电阻的另一端连接,输入端与第一控制器连接,所述第二IGBT的栅极依次经一第三电阻和一第二驱动光耦与第一控制器连接,所述第一IGBT的发射极、阵列输出负极和第二IGBT的发射极均接地;

[0029] 所述存储模块和显示模块分别与第一控制器连接。

[0030] 所述数据采集模块包括光照度传感器、温度传感器和第二控制器,所述光照度传感器和温度传感器分别与第二控制器连接,所述第二控制器与第一控制器之间通过无线收发器进行数据传输。

[0031] 所述无线收发器型号为nRF24L01。

[0032] 所述第一控制器和第二控制器的型号为TMS320F28335。

[0033] 所述存储模块为U盘。

[0034] 还包括与第一控制器通过UART接口连接的上位机。

[0035] 所述光伏阵列IV特性曲线扫描模块安装于汇流箱处。

[0036] 所述数据采集模块和光伏阵列IV特性曲线扫描模块由可充电聚合物锂电池供电。

[0037] 光伏阵列IV特性曲线扫描模块采用TMS320F28335微处理器作为主控制器,采用串并联组合的大容量电解电容作为可变负载,采用单个高耐压、大电流的IGBT功率管(型号IRGP4066PbF)作为电容充电开关,采用无触点、高灵敏度的固态继电器(SSR)作为电容的放电开关,采用分辨率为480*272的彩色液晶模块为显示模块,采用串口U盘模块为数据存储模块,采用隔离型的霍尔电流传感器进行阵列电流检测,采用精密电阻分压的方式进行阵列电压检测,采用聚合物锂电池作为该模块的电源。将采集到的电压电流有序排列,便构成了I-V特性曲线,同时通过STC修正公式,便得到了STC条件下的I-V曲线。

[0038] 所述第一IGBT和第二IGBT的型号为IRGP4066PbF。

[0039] 所述第一驱动光耦和第二驱动光耦的型号为TLP350。

[0040] 本系统既能放置于汇流箱处通过上位机数据管理中心对光伏阵列实时在线测试,从而提高检测效率,又能携带至户外,以辅助检测人员对光伏阵列进行人工检测,对于提升光伏电站的发电效率和维护效率具有重要作用。系统工作的程序流程图如图2所示。

[0041] 以上所述的具体实施例,对本实用新型的目的、技术方案和成果进行了详尽说明,所应理解的是,以上所述仅为本实用新型的具体实施例而已,并不用于限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

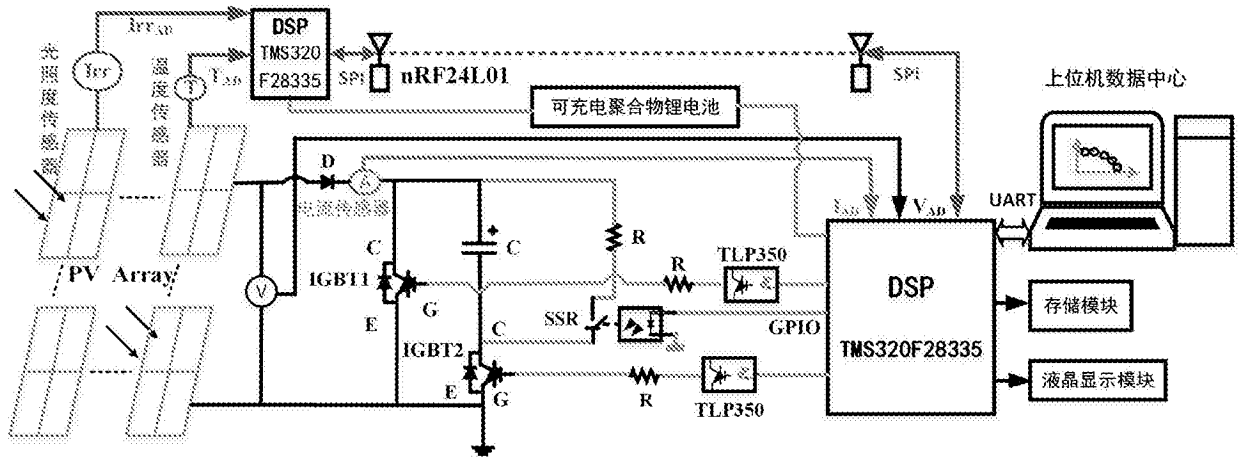


图1

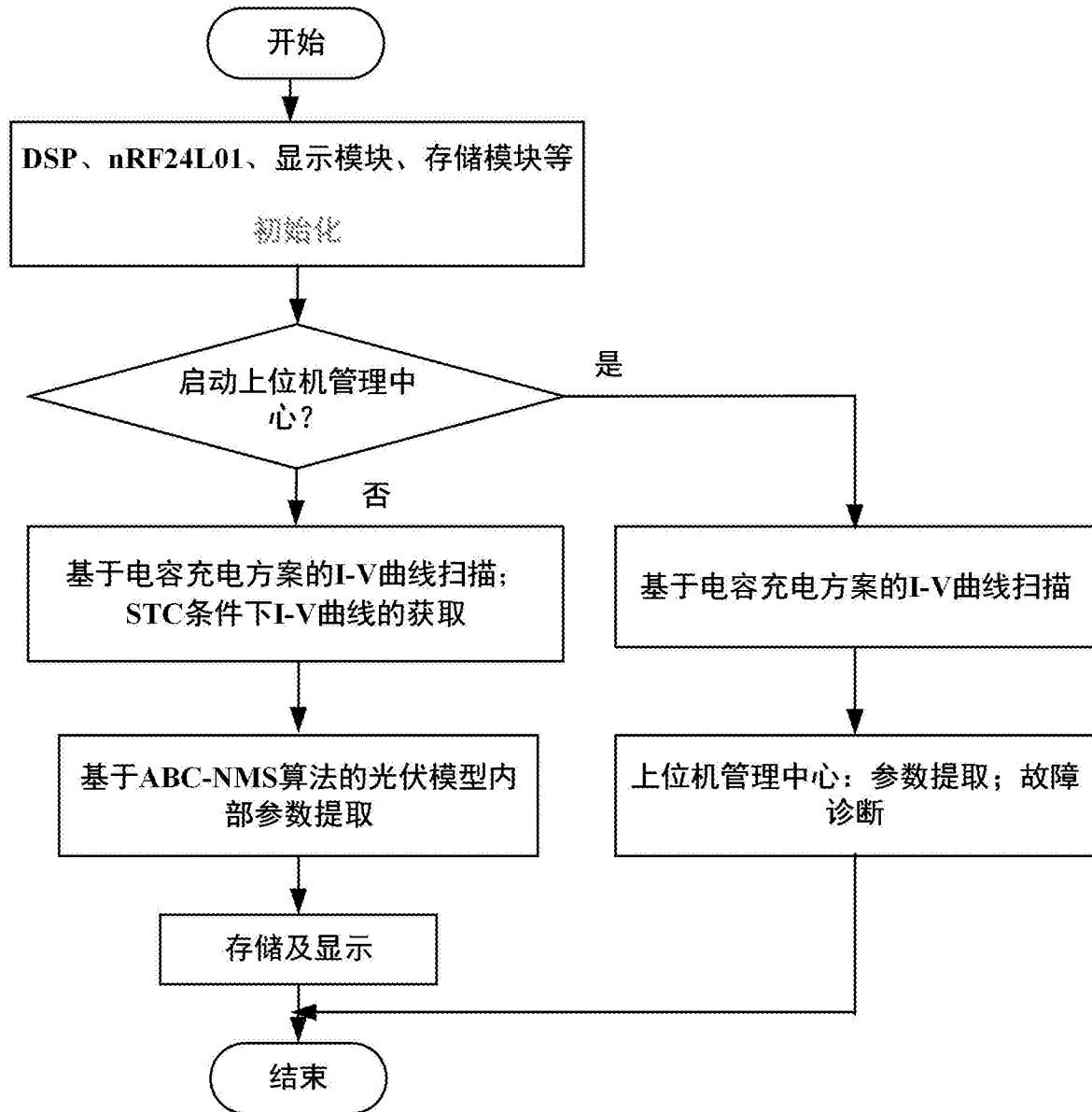


图2