



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202221470 U

(45) 授权公告日 2012. 05. 16

(21) 申请号 201120218454. 8

(22) 申请日 2011. 06. 23

(73) 专利权人 上海太阳能电池研究与发展中心
地址 上海市浦东龙东大道 6101 号 8 栋 1 楼

(72) 发明人 褚君浩 郭伟立 左少华 王善力
梅伟芳

(74) 专利代理机构 上海新天专利代理有限公司
31213

代理人 郭英

(51) Int. Cl.

G01R 31/36(2006. 01)

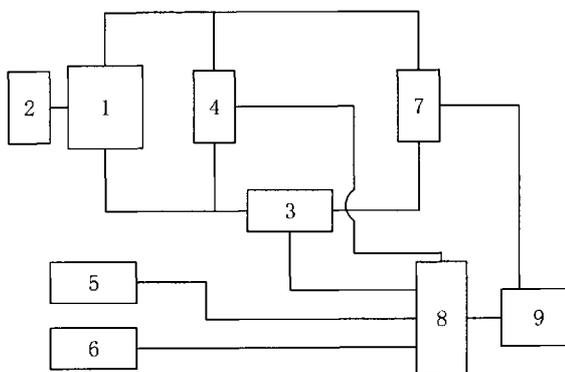
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

用于太阳能电池的自然光辐照 I-V 特性测试系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种用于太阳能电池的自然光辐照 I-V 特性测试系统,该系统包括:双轴太阳能跟踪装置、电流采样器、电压采样器、辐照度检测器、温度检测器、可编程电子负载、数据采集器和计算机。被测太阳能电池安装在双轴太阳能跟踪装置的移动电池板支架上。计算机安装有应用软件,实现对电子负载和测试过程的控制、信号采集、数据计算处理和生成结果报告。该系统能够对太阳能电池在自然光辐照下,实时动态地测试太阳能电池的电流、电压、太阳辐照度和环境温度。全部操作通过计算机进行,方便快捷,单次测试所需时间最短为 3 秒。



1. 一种用于太阳能电池的自然光辐照 I-V 特性测试系统,其特征在于:该测试系统由双轴太阳能跟踪装置(2)、电流采样器(3)、电压采样器(4)、辐照度检测器(5)、温度检测器(6)、可编程电子负载(7)、数据采集器(8)和计算机(9)组成,被测太阳能电池(1)安装在双轴太阳能跟踪装置的移动电池板支架上;

待测太阳能电池(1)与可编程电子负载(7)组成闭合回路;电流采样器(3)串联在回路中,电压采样器(4)与电池(1)并联;电流采样器(3)、电压采样器(4)、辐照度检测器(5)和温度检测器(6)的信号输出端均与数据采集器(8)连接;可编程电子负载(7)和数据采集器(8)均通过 USB 接口或 RS-232 串口与计算机(9)连接;

双轴太阳能跟踪装置(2)由 +24 伏电源驱动,通电后自动跟踪太阳光源。

用于太阳能电池的自然光辐照 I-V 特性测试系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及用于太阳能电池的性能测试系统,具体是指一种在自然光辐照下测试太阳能电池 I-V 特性的测试系统。

技术背景

[0002] 太阳能电池的 I-V 特性是衡量电池性能的重要参数和指标。因此,对太阳能电池 I-V 特性进行测试在电池研究和生产中都必不可少。目前,这类测试方法和仪器大多都是在室内模拟太阳光的环境下进行的,得到的结果是关于电池在模拟太阳光下的 I-V 特性。然而,太阳能电池在实际应用中,受变化的自然光和周围各种环境因素的影响,其 I-V 输出又将如何?这就需要开发一种能够在自然光辐照下对太阳能电池 I-V 特性进行测试的系统。

发明内容

[0003] 本实用新型提供了一种用于太阳能电池的自然光辐照 I-V 特性测试系统,其主要目的是为了测试在自然光辐照下太阳能电池的 I-V 性能。

[0004] 本实用新型的自然光辐照 I-V 特性测试系统,包括:双轴太阳能跟踪装置、电流采样器、电压采样器、辐照度检测器、温度检测器、可编程电子负载、数据采集器和计算机。被测太阳能电池安装在双轴太阳能跟踪装置的移动电池板支架上。

[0005] 待测太阳能电池与可编程电子负载组成闭合回路。电流采样器串联在回路中,用于检测电流。电压采样器与电池正负两极连接,用于检测电压。电流采样器、电压采样器、辐照度检测器和温度检测器的信号输出端均与数据采集器连接。可编程电子负载和数据采集器均通过 USB 接口或 RS-232 串口与计算机连接。

[0006] 双轴太阳能跟踪装置由 +24 伏电源驱动,通电后自动跟踪太阳光源。

[0007] 计算机内安装有运行于 Windows 操作系统上的应用软件,该应用软件具有如下功能模块:可编程电子负载控制模块、数据采集器控制和读取模块、可视化人机交互界面、数据处理和结果报告生成模块。

[0008] 本实用新型的优点是:可实现自然光下对太阳能电池 I-V 特性的测试,同时测量的参数还有辐照度和环境温度,若有需要,系统能够容易地集成其它环境参数的测试模块;测试范围宽:电压从 0.5V 到 100V,电流从 0.1mA 到 10A;测试速度快:单次测试所需时间最短 3 秒;用户友好的可视化程序操作界面和完备的数据报告,使测试方便快捷。

附图说明

[0009] 图 1 为本实用新型的测试系统电连接示意图;

[0010] 其中:1- 太阳能电池、2- 双轴太阳能跟踪装置、3- 电流采样器、4- 电压采样器、5- 辐照度检测器、6- 温度检测器、7- 可编程电子负载、8- 数据采集器、9- 计算机。

[0011] 图 2 为本实用新型的应用软件流程图。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的详细说明,如图 1 所示,测试系统的组成和连接如下:

[0013] 待测太阳能电池 1 安装在双轴太阳能跟踪装置 2 的移动电池板支架上。太阳能电池 1、可编程电子负载 7 和电流采样器 3 串联形成闭合回路。电压采样器 4 与电池 1 并联。电流采样器 3、电压采样器 4、辐照度检测器 5 和温度检测器 6 的信号输出端均与数据采集器 8 连接。可编程电子负载 7 和数据采集器 8 均通过 USB 接口与计算机 9 连接。除双轴太阳能跟踪装置外,其它所有的设备都安装在一个可移动的小车上。

[0014] 电流采样器 3 由采样电阻和低漂移低噪声放大器组成,将电流信号转换成电压信号,然后送入数据采集器。根据测量范围的不同,设定了四个不同的电流-电压转换档,分别为:1mA/1V、10mA/1V、0.1A/1V、1A/1V。可测的电流范围从 0.1mA 到 10A,满足不同的太阳能电池的测试需要。

[0015] 电压采样器 4 主要由低漂移低噪声放大器组成,将电压信号衰减后送入数据采集器。根据测量范围的不同,设定了六个具有不同衰减倍数的转换档,分别为 2 倍、4 倍、5 倍、6 倍、8 倍、10 倍,可测电压范围为 0.5V 到 100V。

[0016] I-V 测试原理为采用电子负载的定电压工作模式,可调电子负载的选用:可调电子负载必须具有可编程功能,以便实现计算机控制;根据测试组件的功率大小,应选用不同的可调电子负载来进行测量。在本系统中,采用一台 250W 的可调电子负载,对于大功率的太阳能电池的测试,可选用大功率的可调电子负载,如 300W、500W 等。

[0017] 数据采集器 8 选用中低速 USB 总线类型数据采集仪器,输入通道数可选用 8、16 或 32。A/D 转换选用 12 位或更高。数据采集器具有可编程功能,通过 USB 接口与计算机连接。

[0018] 辐照度检测器由一个辐照度探头和一个低漂移低噪声放大器组成。调节放大倍数,使得输出响应为 1sun/1V。温度探头选用常见的 Pt100。辐照度探头和温度探头均安装在电池板的边上,与电池板处于同一平面。

[0019] 应用软件使用 C++ 语言编写,运行于 Windows 操作系统上。软件具有可视化人机交互界面,可编程电子负载控制模块、数据采集器控制和读取模块。整个测试操作通过应用软件完成,操作如下:首先,对电子负载和数据采集器进行初始化设置,并选择电流和电压的测试量程,输入电池面积。然后启动测试,程序在 3 秒内采集 60 组电流、电压数据。测试完成后,程序计算出主要性能参数,包括开路电压 V_{oc} 、短路电流 I_{sc} 、短路电流密度 J_{sc} 、最大电压 V_{max} 、最大电流 I_{max} 、最大功率 P_{max} 、能量转换效率 η 、填充因子 FF、串联电阻 R_s 、并联电阻 R_{sh} ,并显示 I-V 特性曲线和 P-V 曲线图形。最后,生成测试结果报告,报告以 HTML 文件格式显示性能参数数据、I-V 曲线和 P-V 曲线图形。详细的测试数据以电子表格(xls 文件)形式保存,方便用户进一步的分析。

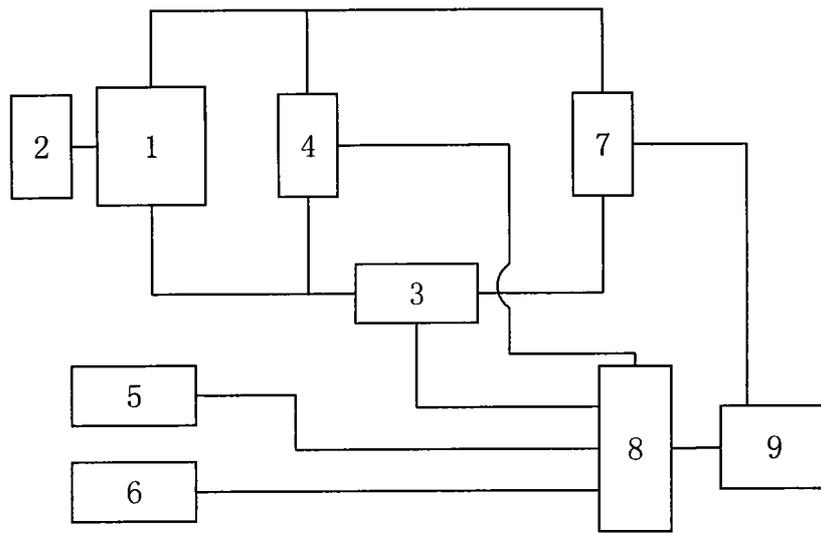


图 1

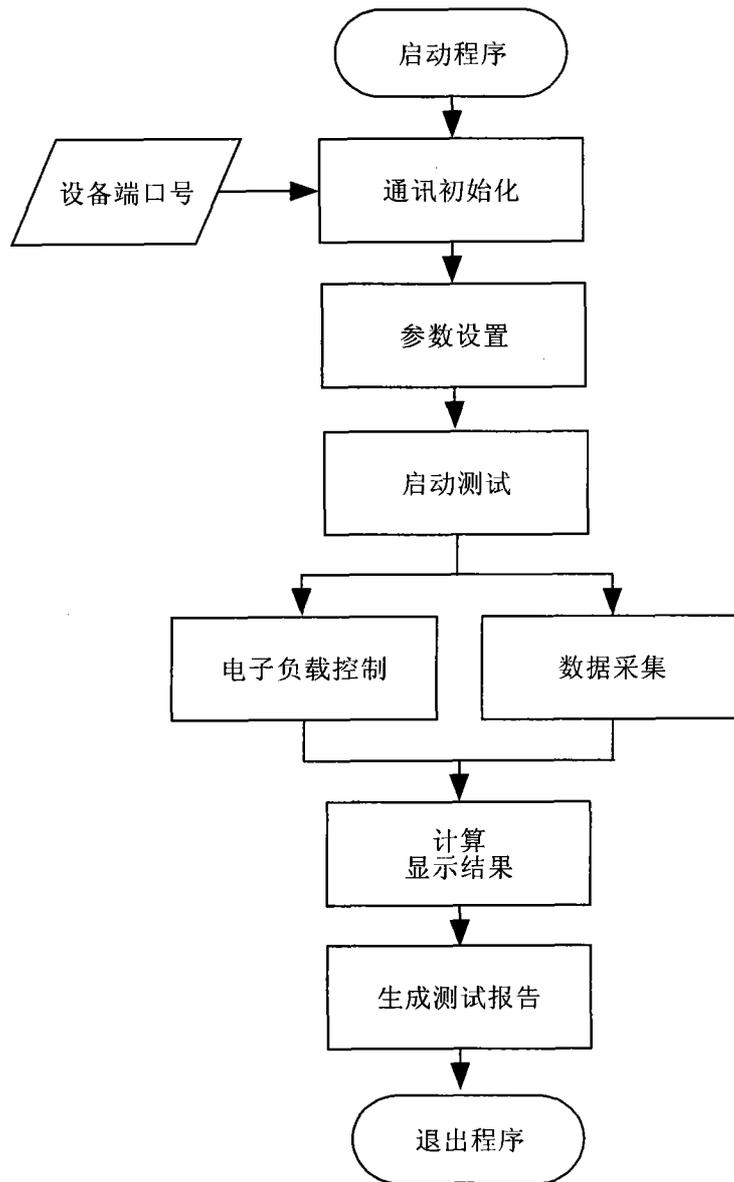


图 2