(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 215300582 U
(45)授权公告日 2021.12.24

(21)申请号 202121798237.0

(22)申请日 2021.08.03

(73)专利权人 爱士惟新能源技术(江苏)有限公司
地址 215011 江苏省苏州市高新区向阳路198号9号厂房

(72)发明人 李宁 卢盈 吴生闻 张勇

(74)专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有限公司 32103
代理人 李萍

(51)Int.Cl.
H02S 50/10(2014.01)
H02H 7/122(2006.01)
H02H 11/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

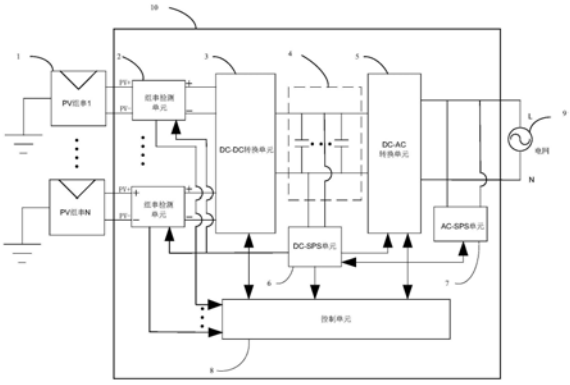
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种光伏逆变器及光伏逆变器系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种光伏逆变器及光伏逆变器系统，光伏逆变器包括用于依次连接的DC-DC转换单元、DC-LINK电容组和DC-AC转换单元，光伏逆变器还具有用于连接光伏组串的PV输入端，光伏逆变器还包括用于检测所接入的光伏组串是否反接的组串检测装置，组串检测装置包括：电流检测单元，其用于对PV输入端的电流进行检测并输出检测信号；比较器单元，用于将检测信号的电压值和参考电压比较，在满足设定条件时输出表示组串反接的信号；及电源储能单元，用于为电流检测单元和比较器单元供电；光伏逆变器包括：第一充电单元，其用于为电源储能单元充电。该光伏逆变器在不接入电网电源或所有组串均反接时均能够精准地对PV组串的反接情况进行检测。



CN 215300582 U

1.一种光伏逆变器,包括依次连接的DC-DC转换单元、DC-LINK电容组和DC-AC转换单元,所述光伏逆变器还具有用于连接光伏组串的PV输入端,其特征在于,所述光伏逆变器还包括用于检测所接入的光伏组串是否反接的组串检测装置,所述组串检测装置连接于所述PV输入端和所述DC-DC转换单元之间,所述组串检测装置包括:

电流检测单元,其用于对所述PV输入端的电流进行检测并输出检测信号;

比较器单元,其输入端和所述电流检测单元的输出端连接,并用于将所述检测信号的电压值和参考电压比较,在满足设定条件时所述比较器单元输出表示组串反接的信号;及

电源储能单元,其分别和所述电流检测单元及所述比较器单元连接以为所述电流检测单元和所述比较器单元供电;

所述光伏逆变器包括:

第一充电单元,其用于为所述电源储能单元充电,所述第一充电单元的输入端连接所述DC-LINK电容组,输出端连接所述电源储能单元。

2.根据权利要求1所述的光伏逆变器,其特征在于,所述组串检测装置还包括用于为所述电源储能单元充电的第二充电单元,所述第二充电单元的输入端连接所述DC-AC转换单元的交流侧,输出端连接所述电源储能单元。

3.根据权利要求1所述的光伏逆变器,其特征在于,所述光伏逆变器还包括控制单元,所述比较器单元的输出端和所述控制单元连接。

4.根据权利要求1所述的光伏逆变器,其特征在于,所述组串检测装置还包括告警单元,所述告警单元和所述比较器单元的输出端连接,所述电源储能单元和所述告警单元连接以为其供电。

5.根据权利要求4所述的光伏逆变器,其特征在于,所述告警单元包括状态指示灯。

6.根据权利要求1所述的光伏逆变器,其特征在于,所述比较器单元的同相输入端接入所述参考电压,反相输入端和所述电流检测单元的输出端连接。

7.根据权利要求1所述的光伏逆变器,其特征在于,所述光伏逆变器包括多组PV输入端及多个组串检测装置,每组PV输入端用于接入一路光伏组串,每组PV输入端分别与一对应的组串检测装置连接,所述第一充电单元的输出端分别和各所述组串检测装置的所述电源储能单元连接。

8.根据权利要求1所述的光伏逆变器,其特征在于,所述设定条件为:所述检测信号的电压值小于所述参考电压。

9.根据权利要求1所述的光伏逆变器,其特征在于,所述电源储能单元为超级电容。

10.一种光伏逆变器系统,包括光伏组串和光伏逆变器,其特征在于,所述光伏逆变器采用如权利要求1至9任一项所述的光伏逆变器,所述光伏组串的输出端直接连接于所述光伏逆变器的PV输入端。

一种光伏逆变器及光伏逆变器系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于光伏逆变器领域,涉及一种光伏逆变器及光伏逆变器系统。

背景技术

[0002] 光伏逆变器作为将太阳能组件(Solar module)提供的直流电转化为民用或工业用的交流电的核心装置,在新能源领域的地位越来越重要。近年来,随着碳达峰及碳中和的规划,绿色能源迎来了爆发式的发展,光伏组件机器发电系统的安装容量越来越大,已经成为目前绿色能源的主力军。由于光伏组件在与逆变器施工安装中经常会遇到光伏面板组串(以下简称“光伏组串”)反接的问题,如何高效快速的识别反接组串并进行告警,指导安装商及时的进行连接调整维护具有重要的现实意义。然而,目前的光伏组串反接检测技术利用电流传感器采集组串输入电流来判别是否反接,在所有光伏组串均反接且不接入电网电源的情况下不能够准确检测到反接情况。

实用新型内容

[0003] 针对上述技术问题,本实用新型的一个目的是提供一种光伏逆变器及光伏逆变器系统,不接入电网电源或所有组串均反接时均能够精准地对PV组串的反接情况进行检测。

[0004] 本实用新型采用如下技术方案:

[0005] 一种光伏逆变器,包括依次连接的DC-DC转换单元、DC-LINK电容组和DC-AC转换单元,所述光伏逆变器还具有用于连接光伏组串的PV输入端,所述光伏逆变器还包括用于检测所接入的光伏组串是否反接的组串检测装置,所述组串检测装置连接于所述PV输入端和所述DC-DC转换单元之间,所述组串检测装置包括:

[0006] 电流检测单元,其用于对所述PV输入端的电流进行检测并输出检测信号;

[0007] 比较器单元,其输入端和所述电流检测单元的输出端连接,并用于将所述检测信号的电压值和参考电压比较,在满足设定条件时所述比较器单元输出表示组串反接的信号;及

[0008] 电源储能单元,其分别和所述电流检测单元及所述比较器单元连接以为所述电流检测单元和所述比较器单元供电;

[0009] 所述光伏逆变器包括:

[0010] 第一充电单元,其用于为所述电源储能单元充电,所述第一充电单元的输入端连接所述DC-LINK电容组,输出端连接所述电源储能单元。

[0011] 优选地,所述组串检测装置还包括用于为所述电源储能单元充电的第二充电单元,所述第二充电单元的输入端连接所述DC-AC转换单元的交流侧,输出端连接所述电源储能单元。

[0012] 优选地,所述光伏逆变器还包括控制单元,所述比较器单元的输出端和所述控制单元连接。

[0013] 优选地,所述组串检测装置还包括告警单元,所述告警单元和所述比较器单元的

输出端连接，所述电源储能单元和所述告警单元连接以为其供电。通过告警单元的引入，实现了安装维护的极大便利性，具有重要的显示意义。

[0014] 优选地，所述告警单元包括状态指示灯。

[0015] 优选地，所述比较器单元的同相输入端接入所述参考电压，反相输入端和所述电流检测单元的输出端连接。

[0016] 优选地，所述光伏逆变器包括多组PV输入端及多个组串检测装置，每组PV输入端用于接入一路光伏组串，每组PV输入端分别与一对应的组串检测装置连接，所述第一充电单元的输出端分别和各所述组串检测装置的所述电源储能单元连接。

[0017] 优选地，所述设定条件为：所述检测信号的电压值小于所述参考电压。

[0018] 优选地，所述电源储能单元为超级电容。

[0019] 本实用新型还采用如下技术方案：

[0020] 一种光伏逆变器系统，包括光伏组串和光伏逆变器，所述光伏逆变器采用如上所述的光伏逆变器，所述光伏组串的输出端直接连接于所述光伏逆变器的PV输入端。

[0021] 本实用新型采用以上方案，相比现有技术具有如下优点：

[0022] 本实用新型的一种光伏逆变器及光伏逆变器系统，将组串检测装置集成于光伏逆变器中，且组串检测单元包括能够为其供电的电源储能单元，能够实现全工况或PV组串全部反接时智能化检测组串反接的功能，有效地解决光伏组串在现实安装应用中出线反接的困难，不必连通电网即可实现，有效的保证了安装和维护的方便性和安全性。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本实用新型的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1为根据实施例的一种光伏逆变器及光伏逆变器系统的电路图；

[0025] 图2为组串检测装置的电路图。

[0026] 其中，

[0027] 1、光伏组串；2、组串检测装置；3、DC-DC转换单元；4、DC-LINK电容组；5、DC-AC转换单元；6、第一充电单元；7、第二充电单元；8、控制单元；9、电网；10、光伏逆变器；11、电流检测单元；12、比较器单元；13、电源储能单元；14、告警单元。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本实用新型的较佳实施例进行详细阐述，以使本实用新型的优点和特征能更易于被本领域的技术人员理解。在此需要说明的是，对于这些实施方式的说明用于帮助理解本实用新型，但并不构成对本实用新型的限定。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。

[0029] 如图1所示，本实施例提供一种光伏逆变器10，包括依次连接的组串检测装置2、DC-DC转换单元3、DC-LINK电容组4、DC-AC转换单元5。组串检测装置2的输入端与PV输入端

PV+及PV-连接，检测所接入的光伏组串是否反接。PV输入端PV+及PV-有多组，组串检测装置2相应地也有多个，每组PV输入端PV+及PV-用于接入一路光伏组串1，光伏组串1接地，每组PV输入端PV+及PV-分别与一对应的组串检测装置2连接。组串检测装置2的输出端与DC-DC转换单元3连接，PV输入端PV+及PV-输出的电能经由组串检测装置2连接到供给DC-DC转换单元3，DC-DC转换单元3的电能可给DC-LINK电容组4供电。

[0030] 该光伏逆变器10还包括：第一充电单元6和第二充电单元7及控制单元8。第一充电单元6，其用于为电源储能单元13充电，第一充电单元6的输入端连接DC-LINK电容组4，输出端连接所述电源储能单元13，第一充电单元6的输出端还与DC-AC转换单元5连接以为其供电，第一充电单元6具体包括开关电源DC-SPS。第二充电单元7，其也用于为电源储能单元13充电，第二充电单元7的输入端连接DC-AC转换单元5的交流侧，第二充电单元7具体包括开关电源AC-SPS。第一充电单元6、及各组串检测装置2的输出端分别与控制单元8连接，DC-DC转换单元3、DC-AC转换单元5分别与控制单元8连接以进行信号传输，第一充电单元6和第二充电单元7均可为控制单元8供电。

[0031] 如图2所示，各组串检测装置2分别包括：电流检测单元11，其用于对PV输入端PV+及PV-的电流进行检测并输出检测信号，电流检测单元11输出Vout连接于控制单元8，用于组串电流的检测及异常的判定；比较器单元12，其输入端和电流检测单元11的输出端连接，并用于将检测信号的电压值和参考电压比较，当检测信号的电压值小于参考电压时，比较器单元12输出表示组串反接的信号，具体到本实施例中，比较器单元12的同相输入端接入参考电压，反相输入端和电流检测单元11的输出端连接；电源储能单元13，其分别和电流检测单元11及比较器单元12连接以为电流检测单元11和比较器单元12供电，具体到本实施例中，电源储能单元13为超级电容，第一充电单元6的输出端分别和各组串检测装置2的电源储能单元13连接，第二充电单元7的输出端连接电源储能单元13；告警单元14，和比较器单元12的输出端连接，告警单元14包括状态指示灯，该状态指示灯能够接收来自比较器输出的使能信号后进行告警，也即指示灯亮起。光伏逆变器10还包括电压输入端子Vcc，电压输入端子Vcc分别与电源储能单元13、电流检测单元11和告警单元14连接，为电源储能单元13、电流检测单元11和告警单元14供电。第一充电单元6和第二充电单元7均可为组串检测装置2供电。

[0032] 本实施例还采用如下技术方案：

[0033] 如图1所示，一种光伏逆变器系统，包括光伏组串1和光伏逆变器，光伏逆变器采用如上所述的光伏逆变器10，光伏组串的输出端直接连接于光伏逆变器10的PV输入端PV+及PV-，PV输入端PV+及PV-有多组，组串检测装置2相应地也有多个，每组PV输入端PV+及PV-用于接入一路光伏组串，每组PV输入端PV+及PV-分别与一对应的组串检测装置2连接，每组PV输入端PV+及PV-分别接地。DC-AC转换单元5的交流侧与电网9连接，DC-LINK电容组4可通过DC-AC转换单元5将直流电转换为交流电连接到电网9，电网9的电能可同步供给第二充电单元7。

[0034] 本实施例还采用如下技术方案：

[0035] 一种光伏逆变器的控制方法，基于光伏逆变器进行实施，光伏逆变器为如上所述的光伏逆变器10，所述控制方法包括如下步骤：

[0036] 当部分光伏组串1反接，此时通常处于维护或维修工况下，且DC-SPS单元不工作

(未反接组串电压低于DC-SPS单元工作电压),该组串检测装置2由电源储能单元13供电,电流检测单元11的输出信号Vout通过比较器单元12和参考电压Vref进行比较,若Vout<Vref,则比较器单元12输出表示组串反接的信号,比较器单元12会输出使能信号使与其连接的告警单元14进行告警(如状态灯指示);

[0037] 当部分光伏组串1反接,此时通常处于维护或维修工况下,且DC-SPS单元工作(未反接组串电压高于DC-SPS单元工作电压)时,该组串检测装置2由DC-SPS单元供电,电流检测单元11的输出信号Vout通过比较器单元12和参考电压Vref进行比较,若Vout<Vref,则所述比较器单元12输出表示组串反接的信号,比较器单元12会输出使能信号使与其连接的告警单元14进行告警(如状态灯指示),控制单元8也会检测到组串电流异常信息并将组串反接信息上发至逆变器上位机监控等;

[0038] 当所有光伏组串1均反接,此时通常处于光伏逆变器10尚未连接电网的工况下,且AC-SPS单元不工作(逆变器电网无连接或无AC-SPS单元),该组串检测装置2由电源储能单元13供电,电流检测单元11的输出信号Vout通过比较器单元12和参考电压Vref进行比较,若Vout<Vref,则所述比较器单元12输出表示组串反接的信号,比较器会输出使能信号使与其连接的告警单元14进行告警(如状态灯指示);

[0039] 当所有光伏组串1均反接,此时通常处于光伏逆变器10连接电网的工况下,AC-SPS单元工作(逆变器电网连接),该组串检测装置2由AC-SPS单元供电,电流检测单元11的输出信号Vout通过比较器单元12和参考电压Vref进行比较,若Vout<Vref,则所述比较器单元12输出表示组串反接的信号,比较器会输出使能信号使与其连接的告警单元14进行告警(如状态灯指示),控制单元8也会检测到组串电流异常信息并将组串反接信息上发至逆变器上位机监控等。

[0040] 本实施例提供的一种光伏逆变器及光伏逆变器系统,包括连接于PV输入端PV+及PV-和DC-DC转换单元3之间的组串检测装置2,组串检测装置2集成于光伏逆变器10中,组串检测装置2中的电流检测单元11输出信号与参考电压相比较,比较器单元12根据比较结果能够输出表示组串反接的信号至告警单元14进行告警,能够实现逆变器全工况(维护或维修阶段、安装阶段)下对光伏组串1反接的检测;并且,除部分光伏组串1反接的情况外,该光伏逆变器10还能够检测出所有光伏组串1均反接的情况;同时,由于电流检测单元11能够由电源储能单元13供电,无论逆变器是否连接电网,或是无论第一充电单元6、第二充电单元7是否正常工作,该光伏逆变器系统都能够智能化识别检测光伏组串1的反接情况,并通过指示灯亮起的方式进行告警。该光伏逆变器系统不仅有效的解决了如何检测光伏组串1是否反接的问题,而且在不接入电网电源及所有组串均反接的情况下也能快速精准地智能化识别并告警,极大的保证了应用的便利性和有效性,通过告警单元14的引入,有效地保证了安装和维护的便利性和安全性,具有重要的显示意义。本实施例提供的一种光伏逆变器的控制方法,能够实现全工况或光伏组串1全部反接时智能化检测组串反接的功能,有效地解决光伏组串1在现实安装应用中出线反接的困难,不必连通电网即可实现检测,有效的保证了安装和维护的便利性和安全性。

[0041] 上述实施例只为说明本实用新型的技术构思及特点,是一种优选的实施例,其目的在于熟悉此项技术的人士能够了解本实用新型的内容并据以实施,并不能以此限定本实用新型的保护范围。凡根据本实用新型的精神实质所作的等效变换或修饰,都应涵盖在本

实用新型的保护范围之内。

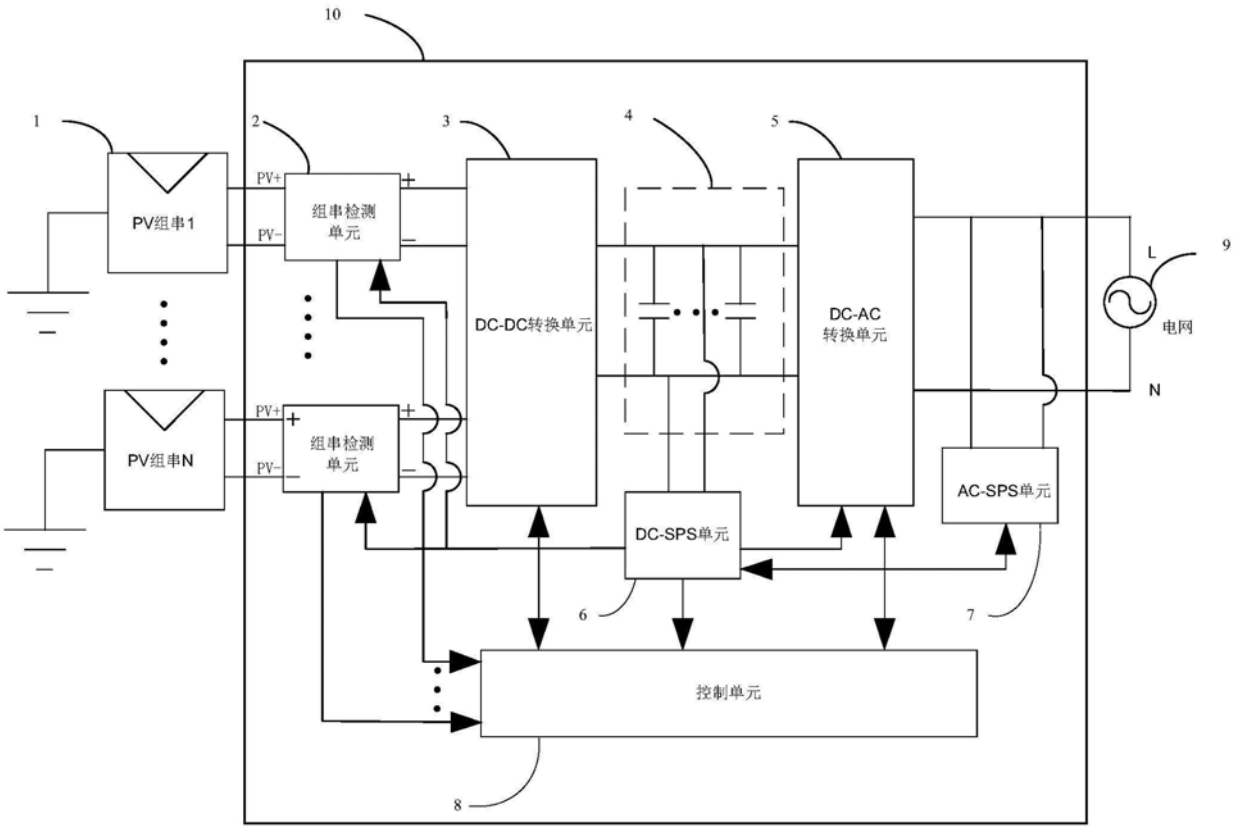

10
1
2
3
4
5
PV组串1
PV+
PV-
组串检测单元
DC-DC转换单元
DC-AC转换单元
L
9
电网
N
PV组串N
AC-SPS单元
DC-SPS单元
6
7
控制单元
8

图1

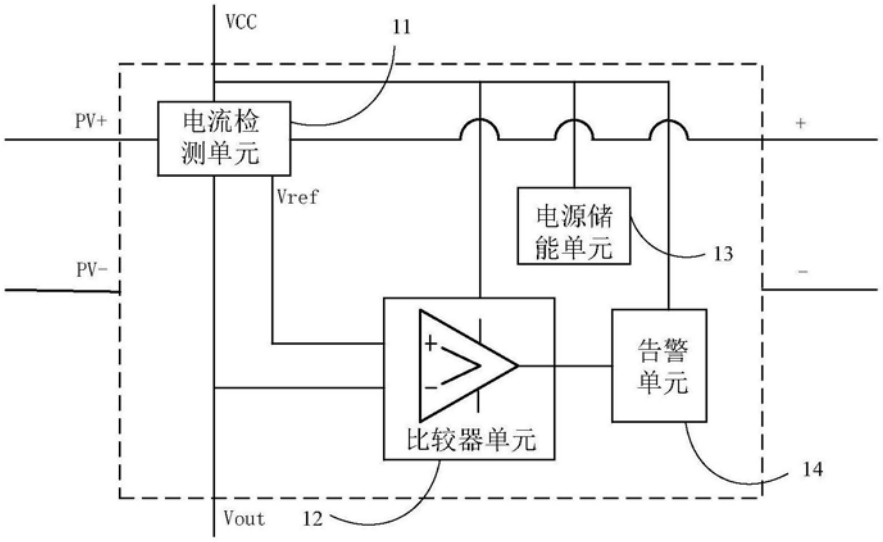

VCC
11
PV+
电流检测单元
+
Vref
电源储能单元
13
PV-
-
比较器单元
告警单元
14
Vout
12

图2