



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203103982 U

(45) 授权公告日 2013. 07. 31

(21) 申请号 201220730968. 6

(22) 申请日 2012. 12. 26

(73) 专利权人 石家庄通合电子科技股份有限公司

地址 050000 河北省石家庄市湘江大道 319 号天山科技工业园 12 号楼

(72) 发明人 刘金宾 焦凌云

(74) 专利代理机构 石家庄汇科专利商标事务所
13115

代理人 周大伟

(51) Int. Cl.

H02J 3/38 (2006. 01)

G05F 1/67 (2006. 01)

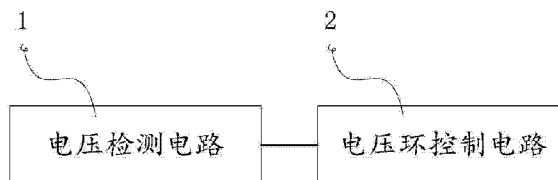
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种两级式光伏并网逆变器的最大功率跟踪控制系统

(57) 摘要

本实用新型提供一种两级式光伏并网逆变器的最大功率跟踪控制系统,包括用于在开机时监测光伏阵列的开路电压的电压检测电路,用于通过电压环控制使光伏阵列的输出电压从开路电压向最大功率点移动并在光伏阵列的输出电压达到指令电压后进行最大功率点跟踪控制的电压环控制电路;其中所述电压检测电路连接所述电压环控制电路。本实用新型的两级式光伏并网逆变器的最大功率跟踪控制系统结构简单、成本低廉。



1. 一种两级式光伏并网逆变器的最大功率跟踪控制系统,其特征在于,包括:用于在开机时监测光伏阵列的开路电压的电压检测电路,用于通过电压环控制使光伏阵列的输出电压从开路电压向最大功率点移动并在光伏阵列的输出电压达到指令电压后进行最大功率点跟踪控制的电压环控制电路;其中所述电压检测电路连接所述电压环控制电路。

2. 根据权利要求1所述的两级式光伏并网逆变器的最大功率跟踪控制系统,其特征在于,电压环控制电路包括用于完成最大功率点跟踪的DC-DC控制部分,以及用于稳定母线电压和控制输出与电网电压同频同相的并网电流的DC-AC控制部分。

3. 根据权利要求2所述的两级式光伏并网逆变器的最大功率跟踪控制系统,其中DC-DC控制部分包括:

获取单元,连接光伏电池板以获取光伏电池板的输出电压和输出电流;

调控单元,用于将检测到的输出电压与参考电压进行比较,并将误差经过比例调节器调节后生成脉冲调制信号;所述调节单元连接升压电路以使所述升压电路根据该脉冲调制信号调节占空比。

4. 根据权利要求3所述的两级式光伏并网逆变器的最大功率跟踪控制系统,其特征在于,所述电压环控制电路还包括限压电路。

一种两级式光伏并网逆变器的最大功率跟踪控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光伏发电系统的控制技术领域,特别是涉及一种两级式光伏并网逆变器的最大功率跟踪控制系统。

背景技术

[0002] 随着能源的日益枯竭,太阳能以其独特的优势成为人们关注视的焦点,近年来光伏发电在国际范围内得到了快速发展。光伏电池的光电转换效率低是光伏发电的主要问题之一,现有技术中通过电力电子技术和控制技术实现光伏发电的最大功率跟踪是解决这一问题的有效措施。

[0003] 在小型独立光伏系统中多采用带开关直流升压电路(BOOST 电路)升压的两级式拓扑结构,因此研究两级式光伏逆变器最大功率跟踪控制系统非常重要。MPPT(最大功率点跟踪,Maximum Power Point Tracking)控制器是传统太阳能充放电控制器的升级换代产品。MPPT 控制器能够实时侦测太阳能板的发电电压,并追踪最高电压电流值(VI)使系统以最高的效率对蓄电池充电。

[0004] MPPT 控制器应用于太阳能光伏系统中,协调太阳能电池板、蓄电池、负载的工作,是光伏系统中非常重要的组件。

[0005] 目前常用的 MPPT 控制器的工作原理包括恒电压跟踪法(CVT)、扰动观察法、电导增量法、最优梯度法等。现有的恒定电压跟踪法控制器启动时具有良好的稳定性,但是对环境的适应性差。而其他几种方法的控制适应性强,但在启动时均存在采样误差影响启动的问题。

[0006] 由光伏(PV)阵列的输出特性曲线可知,在开路电压附近的电压采样的微小偏差即会造成电流值的较大偏差,而系统的启动工作点是从开路电压处开始,因而在使用电流值进行控制判断时就可能造成系统的控制判断错误,影响系统 MPPT 启动的稳定性。两级式光伏并网逆变器在进行最大功率跟踪时,容易出现直流母线电压波动较大,系统运行不稳定的问题,该问题的出现是由于直流侧能量和交流侧馈入电网的能量不平衡造成的。如果直流侧进入母线电容的能量大于交流侧馈入电网的能量,则母线电容上的电压就会升高。极端的情况是,后级逆变器不工作,如果前面最大功率跟踪没有必要的保护,母线电压会不断升高;相反的情况是,如果交流侧馈入电网的功率大于直流侧的功率,母线电压就会降低。

实用新型内容

[0007] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种能够提高光伏发电系统的发电效率的两级式光伏并网逆变器的最大功率跟踪控制系统。

[0008] 为解决上述技术问题,本实用新型的实施例提供一种两级式光伏并网逆变器的最大功率跟踪控制系统,包括:用于在开机时监测光伏阵列的开路电压的电压检测电路,用于通过电压环控制使光伏阵列的输出电压从开路电压向最大功率点移动并在光伏阵列的输出电压达到指令电压后进行最大功率点跟踪控制的电压环控制电路;其中所述电压检测电

路连接所述电压环控制电路。

[0009] 作为上述技术方案的优选,电压环控制电路包括用于完成最大功率点跟踪的 DC-DC 控制部分,以及用于稳定母线电压和控制输出与电网电压同频同相的并网电流的 DC-AC 控制部分。

[0010] 作为上述技术方案的优选,其中 DC-DC 控制部分包括:

[0011] 获取单元,连接光伏电池板以获取光伏电池板的输出电压和输出电流;

[0012] 调控单元,用于将检测到的输出电压与参考电压进行比较,并将误差经过比例调节器调节后生成脉冲调制信号;所述调节单元连接升压电路以使所述升压电路根据该脉冲调制信号调节占空比。

[0013] 作为上述技术方案的优选,所述电压环控制电路还包括限压电路。

[0014] 本实用新型的上述技术方案的有益效果如下:

[0015] 本实用新型的两级式光伏并网逆变器的最大功率跟踪控制系统结构简单、成本低廉。

附图说明

[0016] 图 1 为本实用新型实施例的结构示意图;

[0017] 图 2 为自适应占空比扰动电路的原理示意图;

[0018] 图 3 为电压环控制电路的 DC-DC 控制部分的原理示意图。

具体实施方式

[0019] 为使本实用新型要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0020] 本实用新型的实施例提供一种如图 1 所示两级式光伏并网逆变器的最大功率跟踪控制系统,包括:用于在开机时监测光伏阵列的开路电压的电压检测电路 1,用于通过电压环控制使光伏阵列的输出电压从开路电压向最大功率点移动并在光伏阵列的输出电压达到指令电压后进行最大功率点跟踪控制的电压环控制电路 2;其中所述电压检测电路 1 连接所述电压环控制电路 2。其中,电压检测电路 1 在开机时检测光伏阵列的开路电压,并将开路电压乘以 0.75 作为恒定电压控制启动时的指令电压。电压环控制电路 2 通过电压环控制使光伏阵列的输出电压从开路电压开始往最大功率点方向移动,并在当光伏阵列的输出电压达到指令电压后采用自适应占空比扰动电路进行 MPPT 控制。

[0021] 自适应占空比扰动电路是通过步长 λ 的自动在线调整器来解决传统占空比扰动法步长大小难以选择的问题。电压检测电路 1 的工作原理如图 2 所示。此为现有技术,在此不再赘述。

[0022] 其中,电压环控制电路 2 用于完成最大功率点跟踪。电压环控制电路 2 包括用于完成最大功率点跟踪的 DC-DC 控制部分,以及用于稳定母线电压和控制输出与电网电压同频同相的并网电流的 DC-AC 控制部分。

[0023] 其中 DC-DC 控制部分如图 3 所示的包括:

[0024] 获取单元,连接光伏电池板以获取光伏电池板的输出电压和输出电流;

[0025] 调控单元,用于将检测到的输出电压与参考电压进行比较,并将误差经过比例调

节器调节后生成脉冲调制信号；

[0026] 所述调节单元连接升压电路以使所述升压电路根据该脉冲调制信号调节占空比。

[0027] 具体的,该参考电压可以通过 MPPT 算法得到,此为现有技术。调控单元将参考电压与检测到的 PV 阵列输出的实际电压相比较,其误差经过 PI 调节后用于生成脉冲调制 (PWM) 信号。利用该信 PWM 号控制连接在 PV 阵列输出端的 DC/DC 电路的 Boost 电路的占空比,以调节该 Boost 电路的 DC 输出。其中,PI 调节参数的初始值利用状态空间平均法和 MATLAB 中的 sisotool 工具获得,此为现有技术。

[0028] 具体的实现电路可以且结构如图 3 所示的,该获取单元包括 PV 检测电压和 PV 检测电流,分别连接 PV 电池板以获取连接光伏电池板以获取光伏电池板的输出电压和输出电流；

[0029] 调控单元包括 PI、PWM 生成、驱动电路,用于将获取单元检测到的输出电压与 MPPT 的参考电压进行比较,并将误差经过 PI 调节后通过 PWM 生成来生成脉冲调制信号。然后通过驱动电路来调节该 PV 电池板的 DC/DC,以调整 DC 输出。

[0030] 其中,该电压环控制电路 2 还包括限压电路,以为了防止 DC 输出的电压过高而损坏主电路器件。限压电路用于在检测到直流电压高于上限值时电压环控制电路 2 参与到直流母线电压的控制当中,使直流母线电压能够快速稳定的稳定在设定值。

[0031] 其中,该电压环控制电路 2 还包括用于稳定母线电压和控制输出与电网电压同频同相的并网电流的 DC-AC 控制部分。DC-AC 部分的能量控制策略是设定直流母线的参考电压,当实际电压高于期望电压时,增加并网电流的参考峰值;反之,则减小并网电流的参考峰值。在进行 DC-AC 控制时,首先将直流电压的设定值与实际反馈值的偏差进行电压环控制的运算,并将该运算结果设定为并网电流的参考峰值;其次,将并网电流的参考峰值与数字锁相运算得到的正弦值进行乘法运算,得到与电网电压同频同相的并网电流参考值;最后,引入并网电流反馈,通过对并网电流的直接控制,使其跟踪电流参考值,达到平衡直流侧和交流侧馈入电网能量的目的。在进行并网电流控制时为了抑制电网电压对系统的扰动影响,避免直流侧出现过高的电压,提高系统的稳定性和稳态精度,加入一个电网电压前馈控制。

[0032] 以上所述是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

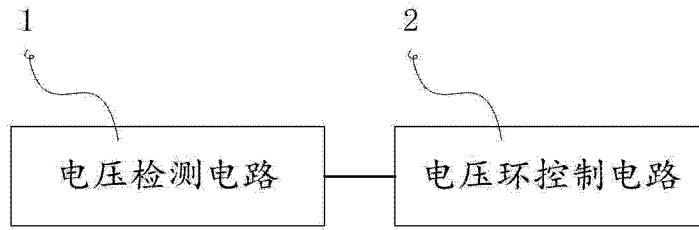


图 1

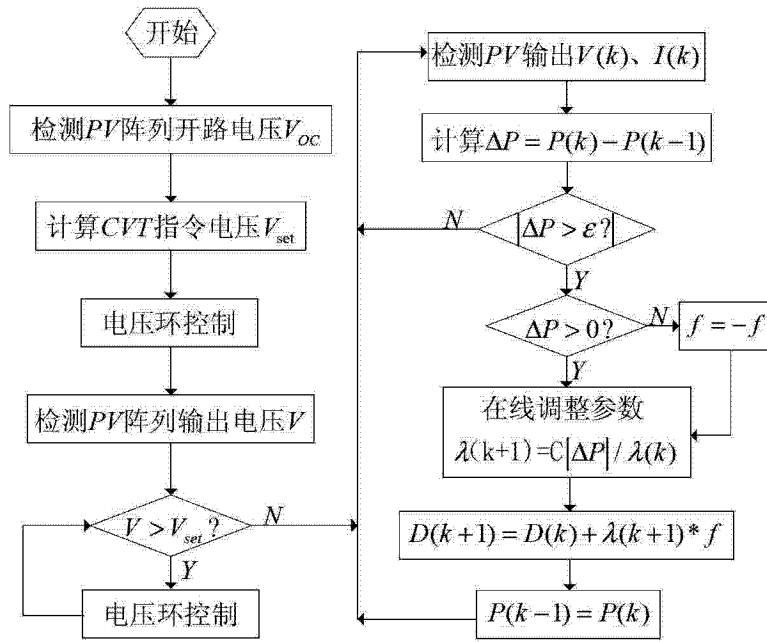


图 2

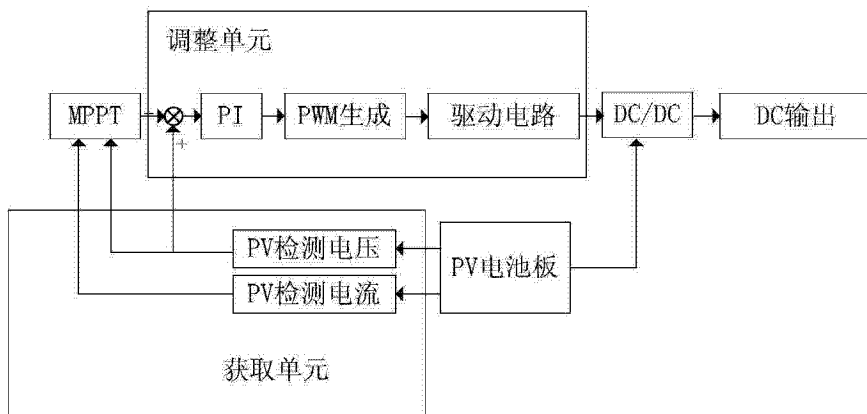


图 3