



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103490446 B

(45) 授权公告日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201310438875. 5

审查员 张少绵

(22) 申请日 2013. 09. 24

(73) 专利权人 许继集团有限公司

地址 461000 河南省许昌市许继大道 1298 号

专利权人 西安许继电力电子有限公司

(72) 发明人 姚为正 芦开平 王林 张海龙
刘刚 黄辉 肖飞

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 胡泳棋

(51) Int. Cl.

H02J 3/38(2006. 01)

H02J 3/18(2006. 01)

H02M 7/5387(2007. 01)

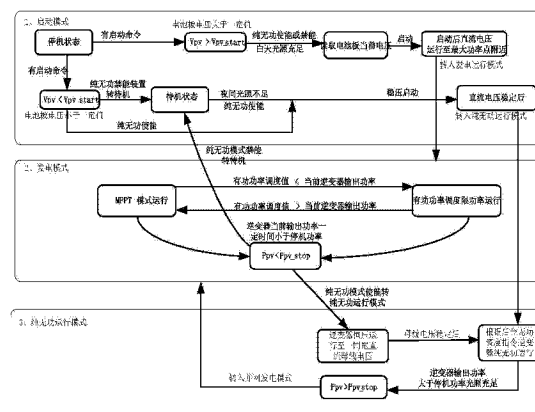
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种光伏逆变器的运行控制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种光伏逆变器的运行控制方法,属光伏发电技术领域。本发明根据光伏电池板的输出功率控制光伏逆变器运行在相应的模式,当光伏电池板的输出功率大于设定的功率值时控制光伏逆变器运行在最大功率跟踪模式或者有功功率调度模式,否则控制光伏逆变器运行在纯无功模式。本发明的光伏逆变器运行控制方法能够在并网发电的同时,实现对电网无功补偿,当电池板输出能量较低时,通过逆变器对电网补偿一定的无功电流,实现了装置的多功能使用,不但改善了电网的电能质量,又提高了整个系统的利用率,同时由于光伏发电装置始终并网运行无需反复启停,实现了智能无缝平滑过渡。



1. 一种光伏逆变器的运行控制方法,其特征在于,该运行控制方法包括以下步骤:

- 1) 采集光伏电池板的输出功率,判断光伏电池板的输出功率是否大于设定的功率值;
- 2) 如果光伏电池板的输出功率大于设定的功率值,则控制光伏逆变器运行在最大功率跟踪模式或者有功功率调度模式,否则控制光伏逆变器运行在纯无功模式;

所述的光伏电池板处于停机状态时,光伏逆变器在接收到启动命令时,判断光伏电池板的开路电压是否大于设定的电压值,如果大于设定的电压值,控制光伏逆变器运行在最大功率跟踪模式或者有功功率调度模式,否则控制光伏逆变器运行在纯无功模式。

2. 根据权利要求1所述的光伏逆变器的运行控制方法,其特征在于,所述光伏逆变器处于纯无功运行时,判断光伏电池板的输出功率是否大于设定的功率值,如果大于,则控制光伏逆变器对无功功率进行限幅处理,并自动转入MPPT或有功功率调度模式运行。

3. 根据权利要求1或2所述的光伏逆变器的运行控制方法,其特征在于,所述的光伏逆变器当前输出功率大于有功功率调度值时,控制光伏逆变器运行在有功功率调度模式,否则,控制光伏逆变器运行在最大功率跟踪模式。

4. 根据权利要求3所述的光伏逆变器的运行控制方法,其特征在于,所述的光伏逆变器为基于三相半桥拓扑的光伏逆变器,利用AD芯片读取三相电网电流、三相电网电压以及直流电压和直流电流,将采集到的三相电流的三相旋转坐标转换到两相静止坐标,以实现有功电流与无功电流的独立控制。

一种光伏逆变器的运行控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光伏逆变器的运行控制方法,属光伏发电技术领域。

背景技术

[0002] 随着全球资源环境的压力不断增大,节能减排、资源节约已经成为世界经济发展的趋势,以发展绿色经济和强化节能减排为重点,加快建设资源节约型、环境友好型社会”的目标上。电能作为一种广泛使用的能源,其应用已深入到工业生产、社会和人民生活的方方面面。我国电网存在着负荷率低、功率因数变化频繁、无功补偿容量不足。国家已制定了相关的政策规划并投入大量资金用于加强电力系统建设和改造,改善电网运行效率、降低电力能源损耗。此外,供电电能质量的问题近些年来越来越引起人们的重视。

[0003] 随着光伏电池制作的水平的改善,其发生功率和转换效率大大的提高,为大规模并网发电提供绿色能源成为可能,光伏并网发电存在一个问题当光照强度较低或在夜晚时,光伏电池实际上丧失了输出有功能力,此时整个装置就必须停机脱离电网上,等到光伏电池输出有功达到一定值时,系统才能并网发电,系统关闭时整套装置处于闲置的状态,而且频繁的启停动作会影响系统的使用寿命。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种光伏逆变器的运行控制方法,以解决目前光伏并网发电时当光照强度较低或无光照时通过将光伏发电装置停机的方式脱离电网的问题。

[0005] 本发明为解决上述技术问题而提供一种光伏逆变器的运行控制方法,其特征在于,该运行控制方法包括以下步骤:

[0006] 1) 采集光伏电池板的输出功率,判断光伏电池板的输出功率是否大于设定的功率值;

[0007] 2) 如果大于设定的功率值,则控制光伏逆变器运行在最大功率跟踪模式或者有功功率调度模式,否则控制光伏逆变器运行在纯无功模式。

[0008] 所述的光伏电池板处于停机状态时,光伏逆变器在接收到启动命令时,判断光伏电池板的开路电压是否大于设定的电压值,如果大于设定的电压值,控制光伏逆变器运行在最大功率跟踪模式或者有功功率调度模式,否则控制光伏逆变器运行在纯无功模式。

[0009] 所述光伏逆变器处于纯无功运行时,判断光伏电池板的输出功率是否大于设定的功率值,如果大于,则控制光伏逆变器对无功功率进行限幅处理,并自动转入 MPPT 或有功功率调度模式运行。

[0010] 所述的光伏逆变器当前输出功率大于有功功率调度值时,控制光伏逆变器运行在有功功率调度模式,否则,控制光伏逆变器运行在最大功率跟踪模式。

[0011] 所述的光伏逆变器为基于三相半桥拓扑的光伏逆变器,利用 AD 芯片读取三相电网电流、三相电网电压以及直流电压和直流电流,将采集到的三相电流的三相旋转坐标转换到两相静止坐标,以实现有功电流与无功电流的独立控制。

[0012] 本发明的有益效果是：本发明根据光伏电池板的输出功率控制光伏逆变器运行在相应的模式，当光伏电池板的输出功率大于设定的功率值时控制光伏逆变器运行在最大功率跟踪模式或者有功功率调度模式，否则控制光伏逆变器运行在纯无功模式。本发明的光伏逆变器运行控制方法能够在并网发电的同时，实现对电网无功补偿，当电池板输出能量较低时，通过逆变器对电网补偿一定的无功电流，实现了装置的多功能使用，不但改善了电网的电能质量，又提高了整个系统的利用率，同时由于光伏发电装置始终并网运行无需反复启停，实现了智能无缝平滑过渡。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明的实施例中基于旋转变换的光伏逆变器的控制框图；

[0014] 图 2 是本发明的光伏逆变器运行控制方式状态切换图。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的说明。

[0016] 本发明利用现有的光伏逆变器平台，无需增加复杂硬件电路，只需在原有光伏逆变器的直流配电柜输入端串入防反二极管，本发明的光伏逆变器的运行控制方法包括的步骤如下：

[0017] 1. 采集光伏电池板的输出功率，判断光伏电池板的输出功率是否大于设定的功率值。

[0018] 2. 如果大于设定的功率值，则控制光伏逆变器运行在最大功率跟踪模式或者有功功率调度模式，否则控制光伏逆变器运行在纯无功模式，其中光伏逆变器当前输出功率大于有功功率调度值时，控制光伏逆变器运行在有功功率调度模式，否则，控制光伏逆变器运行在最大功率跟踪模式。

[0019] 光伏电池板处于停机状态时，光伏逆变器在接收到启动命令时，判断光伏电池板的开路电压是否大于设定的电压值，如果大于设定的电压值，控制光伏逆变器运行在在最大功率跟踪模式或者有功功率调度模式，否则控制光伏逆变器运行在纯无功模式。

[0020] 实施例

[0021] 如图 1 所示，本实施例中的光伏逆变器为基于三相半桥拓扑的光伏逆变器，利用 AD 芯片读取三相电网电流、三相电网电压以及直流电压和直流电流，将采集到的三相电流通过公式(1)进行坐标转换，以实现三相旋转坐标系到两相静止坐标系之间的转换，从而实现有功电流与无功电流的独立控制；

$$[0022] \quad \begin{bmatrix} d \\ q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sin(\omega t) & -\frac{\sin(\omega t)}{3} - \frac{\sqrt{3}\cos(\omega t)}{3} & -\frac{\sin(\omega t)}{3} + \frac{\sqrt{3}\cos(\omega t)}{3} \\ \cos(\omega t) & \frac{\sqrt{3}\sin(\omega t)}{3} - \frac{\cos(\omega t)}{3} & -\frac{\sqrt{3}\sin(\omega t)}{3} - \frac{\cos(\omega t)}{3} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \end{bmatrix} \quad (1)$$

[0023] 根据光伏电池板的 PV 特性曲线，在不同光照强度、不同的直流母线电压输出的交流功率也不相同，本发明的光伏逆变器控制方法根据光伏电池板所处的状态，控制光伏电池板所对应光伏逆变器运行在相应的模式，如图 2 所示，其具体控制过程如下：

[0024] 1. 首先判断光伏电池板所处状态，光伏电池板的状态包括停机状态、发电状态和纯无功状态。

[0025] 2. 如果光伏电池板处于停机状态,逆变器接收到夜间纯无功使能及启动命令后,根据电池板开路电压 V_{pv_open} 的大小区分光照强度和黑天白天,即当 $V_{pv_open} > V_{pv_start}$ 时,则说明处于白天且光照充足,此时控制光伏逆变器自启动运行于 MPPT 或有功功率调度模式;当 $V_{pv_open} < V_{pv_start}$,则说明光照不足或夜晚,此时控制光伏逆变器按夜间纯无功模式启动后转入纯无功运行。

[0026] 3. 如果光伏电池板处于发电状态,采集光伏电池板的输出功率,判断光伏电池板的输出功率是否大于设定的功率值,如果大于设定的功率值,则控制光伏逆变器运行在最大功率跟踪模式(MPPT)或者有功功率调度模式,否则控制光伏逆变器运行在纯无功模式(SVG),当光伏逆变器当前输出功率大于有功功率调度值时,控制光伏逆变器运行在有功功率调度模式,否则,控制光伏逆变器运行在最大功率跟踪模式。

[0027] 4. 如果光伏电池板处于纯无功状态,光伏逆变器处于纯无功运行时,判断电池板的输出功率是否大于设定的功率值,如果大于,则控制光伏逆变器对无功功率进行限幅处理,并自动转入 MPPT 或有功功率调度模式运行。

[0028] 本发明实现了电网的无功补偿,当光伏电池板输出能量较低时,利用光伏逆变器对电网补偿一定的无功电流,实现了装置的多功能使用,不但改善了电网的电能质量,又提高了整个系统的利用率,并且由于整个光伏发电装置始终并网运行无需反复启停,实现了智能无缝平滑过渡。本申请受国家高技术研究发展计划(863 计划)课题资助,课题编号:2012AA050206。

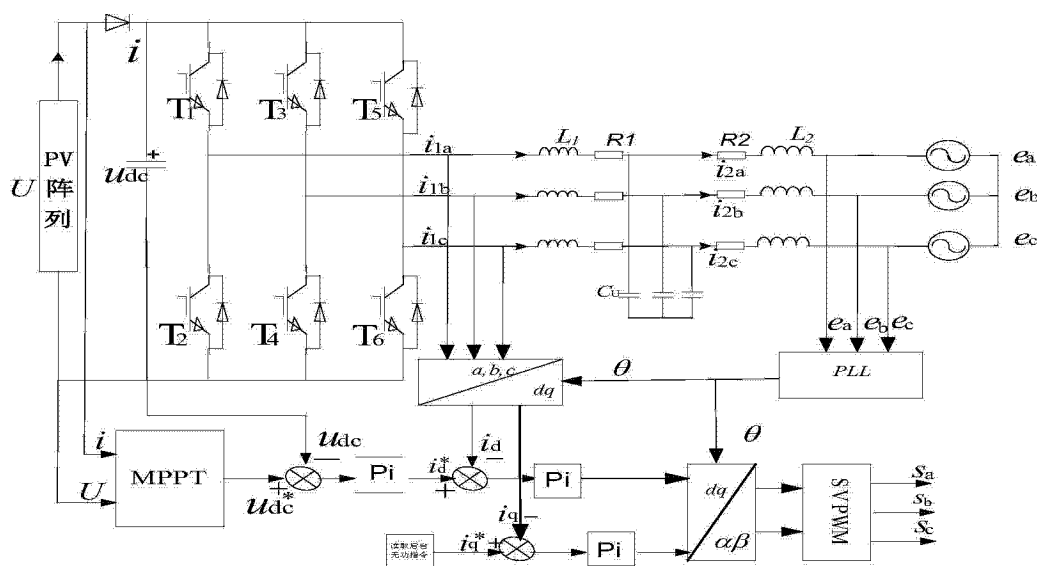


图 1

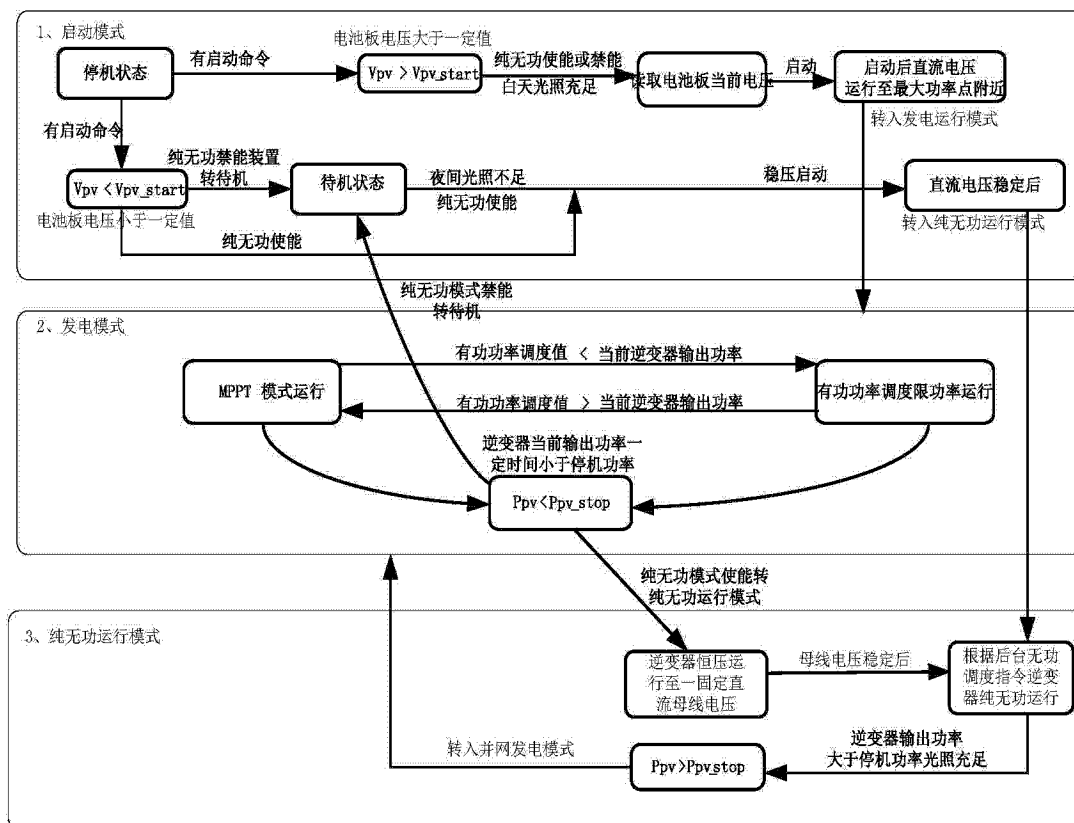


图 2