

电力电子与电力传动

无变压器非隔离型光伏并网逆变器直流注入控制技术

王宝诚, 郭小强, 梅强, 孙孝峰, 邬伟扬

电力电子节能与传动控制河北省重点实验室(燕山大学)

摘要: 直流注入是光伏并网发电系统中的一个重要问题。IEEE Std.929-2000规定直流注入必须小于系统额定电流的0.5%。然而, 目前关于直流注入问题的相关研究较少。借鉴电容隔离直流的特性, 从控制理论角度出发, 提出一种基于虚拟电容的并网逆变器直流注入控制策略, 通过并网电流前馈至占空比实现虚拟电容, 有效地消除了并网电流中可能存在的直流分量。分析此方案的工作原理, 设计电流控制和锁相算法, 并采用Matlab/Simulink进行仿真研究。在500 W实验样机上进行方案可行性分析, 实验结果验证了此方案的有效性。

关键词: 并网逆变器 直流注入 虚拟电容 锁相

DC Injection Control for Transformerless PV Grid-connected Inverters

WANG Bao-cheng, GUO Xiao-qiang, Mei Qiang, SUN Xiao-feng, WU Wei-yang

Key Lab of Power Electronics for Energy Conservation and Motor Drive of Hebei province (Yanshan University)

Abstract: DC injection restriction is a critical issue in the photovoltaic power systems. IEEE Std.929-200 specifies that the grid-connected inverter system shall not inject the dc current greater than 0.5% of the full rated output current. However, few literatures discuss this problem. Considering the inherent dc-block characteristic of the capacitor, a DC injection control scheme was proposed based on virtual capacitor with the grid current fed forward to duty ratio from the view point of control theory, which can effectively mitigate the DC component. The operation principle of the proposed solution was analyzed and the current controller and phase locked algorithm were discussed. Matlab simulations and 500 W prototype experiments were carried out, and the results verify the effectiveness of the proposed scheme.

Keywords: grid-connected inverters DC injection virtual capacitor phase lock

收稿日期 2009-05-14 修回日期 2009-07-06 网络版发布日期 2010-01-12

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金重点项目(50837003); 河北省自然科学基金(E2008000777)。

通讯作者: 郭小强

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(680KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 并网逆变器
- ▶ 直流注入
- ▶ 虚拟电容
- ▶ 锁相

本文作者相关文章

- ▶ 郭小强
- ▶ 邬伟扬
- ▶ 王宝诚
- ▶ 梅强
- ▶ 孙孝峰
- ▶ 邬伟扬

PubMed

- ▶ Article by Guo,X.J
- ▶ Article by Wu,W.Y
- ▶ Article by Yu,B.C
- ▶ Article by Mei,j
- ▶ Article by Xun,X.F
- ▶ Article by Wu,W.Y

1. 苏健勇 李铁才 杨贵杰.基于四阶混合滑模观测器的永磁同步电机无位置传感器控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(24): 98-103
2. 郭小强 郭伟扬 赵清林 王立乔.三相并网逆变器比例复数积分电流控制技术[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 8-14
3. 刘方锐 余蜜 张宇 段善旭 康勇.主动移频法在光伏并网逆变器并联运行下的孤岛检测机理研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(12): 47-51
4. 张强 张崇巍 张兴 谢震.风力发电用大功率并网逆变器研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(16): 54-59
5. 赵清林 郭小强 郭伟扬.单相逆变器并网控制技术研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(16): 60-64
6. 高金文 温旭辉 陈静薇 赵峰.新型锁相环定子磁链观测器[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(18): 41-47
7. 孔雪娟 罗昉 彭力 康勇.基于周期控制的逆变器全数字锁相环的实现和参数设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(1): 60-64
8. 姚志全 肖岚.基于DSP控制的多输出并网逆变器[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(24): 46-51
9. 赵贺 钱峰 汤广福.电力系统谐波不稳定及相应对策的研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(13): 29-34
10. 沈国桥 徐德鸿.LCL滤波并网逆变器的分裂电容法电流控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(18): 36-41
11. 徐先勇 罗安 方璐 吴传平.调频式谐振特高压试验电源电压及频率的控制方法 [J]. 中国电机工程学报, 2009,29(25): 118-125
12. 徐志英 许爱国 谢少军.采用LCL滤波器的并网逆变器双闭环网电流控制技术 [J]. 中国电机工程学报, 2009,29(27): 36-41
13. 杨勇 阮毅 叶斌英 汤燕燕.三相并网逆变器无差拍电流预测控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(33): 40-46
14. 余涛 童家鹏.HVDC整流站控制系统设计的频域理论分析方法[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(4): 35-42
15. 肖华锋 谢少军 陈文明 贡力.非隔离型光伏并网逆变器漏电流分析模型研究[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(18): 9-14