

电力电子与电力传动

电网故障时电力电子变流器的直接解耦同步法

刘森森, 杭丽君, 姚文熙, 吕征宇

浙江大学电气工程学院

摘要:

现代电网出现短路、断线等故障时, 临近故障点的各电网节点及并网变流器将运行于三相不平衡、电压闪变等异常状况下。通过对故障电网电压各序分量、谐波分量的分析, 提出一种基于正、负序解耦的电网故障状态下并网电力电子变流器的直接解耦同步法(direct decoupled synchronization method, DDSM)。确切地说, 通过克拉克变换, 然后对参考电压 u_{α} 、 u_{β} 中的基波正负序分量进行解耦, 即得到三相电压的正负序基波分量。正负序分量的解耦是利用现有的一些单向锁相环(phase-locked loop, PLL)模块来实现的, 这些模块可以理解成一种频率跟随的滤波器, 能够滤得基波及其正交分量。对于电网存在较严重低次谐波的情况, 还介绍对该解耦方法的简便扩展方案。相对于现有的一些三相电网同步方法, 直接解耦同步法能够处理正负序基波频率不同的情况, 其扩展方案可有效节省系统工作量。对直接解耦同步法及其扩展方案的频谱响应和运行特性进行分析和比较, 并通过基于DSPACE 半实物仿真平台的实验进行验证。

关键词: 三相同步 电网故障 正负序解耦 变流器

Direct Decoupled Synchronization Method for Power Electronic Converters Under Unbalanced and Distorted Operation Conditions

LI U Sensen, HANG Lijun, YAO Wenxi, Lü Zhengyu

College of Electrical Engineering, Zhejiang University

Abstract:

During short-circuit or broken-line faults in modern grids, Three-phase grid-connected power converters neighboring fault points usually operate under three-phase unbalanced and distorted operation conditions. This paper proposed a direct decoupled synchronization method (DDSM) based on direct decoupling of fundamental symmetrical components. Specifically, after Clarke transformation, a decoupling scheme of positive and negative components from reference voltage u_{α} and u_{β} was operated, which exploits some existing advanced single phase phase-locked loop (PLL) modules. These modules can be regarded as frequency adaptive filters, generating the in-phase and quadrature-phase waveforms of input signals. The decoupling scheme can also be easily expanded while dealing with low-order harmonics. The proposed schemes facilitate programming and can deal with the situation while positive fundamental frequency differs from negative one. Frequency response and operation properties of the proposed synchronization schemes were analyzed and conclusions were verified by experimental results.

Keywords: three-phase grid synchronization grid faults decoupled positive and negative components power electronic converters

收稿日期 2010-07-23 修回日期 2010-10-06 网络版发布日期 2011-10-09

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50677063)。

通讯作者: 刘森森

作者简介:

作者Email: liuliumu@126.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 姚骏 廖勇 唐建平. 电网短路故障时交流励磁风力发电机不脱网运行的励磁控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(30): 64-71
2. 康劲松 张焯. 多电平变流器在风力发电系统中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(24): 20-25
3. 张加胜 潘大伟. 四象限变流器的一种准降压式新型拓扑[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(6): 74-78
4. 陈威 吕征宇. 一种兆赫兹级频率范围多相谐振电压整流模块的新颖控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(27): 1-6
5. 刘福鑫 颜佳佳 阮新波. 零电压零电流开关PWM组合式三电平变换器[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(4): 96-102
6. 张加胜 张磊. PWM逆变器的直流侧等效模型研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(4): 103-107
7. 史云鹏 李君 徐德鸿 唐跃进 程时杰 王少荣. 超导储能系统用四模块组合变流器功率控制设计和实验研究[J]. 中国电机工程学报,

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(481KB)
- [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

- 三相同步
- 电网故障
- 正负序解耦
- 变流器

本文作者相关文章

- 刘森森
- 杭丽君
- 姚文熙
- 吕征宇

PubMed

- Article by Liu,S.S
- Article by Hang,L.J
- Article by Yao,W.X
- Article by Lv,Z.Y

2006,26(21): 160-165

8. 张宪平 李亚西 许洪华. 新型拓扑滤波器的双馈风电网侧变流器阻尼策略[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(21): 1-7
 9. 杨恩星 仇志凌 陈国柱 吕征宇. 基于载波移相并联的直驱风力发电并网变流器控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(21): 8-13
 10. 许爱国 谢少军. 阶梯波合成逆变器的波形调制技术研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(21): 34-39
 11. 陈威 吕征宇. 最小原边通态损耗高压输入多谐振推挽变流器[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(6): 21-28
 12. 李琼林 刘会金 张振环 陈红坤. 基于互调原理的交直交交流系统中的间谐波分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(34): 107-114
 13. 向大为 杨顺昌 冉立. 电网对称故障时双馈感应发电机不脱网运行的励磁控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(3): 164-170
 14. 周卫平 吴正国 唐劲松 刘大明. SVPWM的等效算法及SVPWM与SPWM的本质联系[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(2): 133-137
 15. 彭晓涛 程时杰 王少荣 唐跃进. 一种新型的电流源型变流器PWM控制策略及其在超导磁储能装置中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(22): 60-66
-