

本期目录 | 下期目录 | 过刊浏览 | 高级检索  
闭]

[打印本页] [关

## 论文

### 基于下垂特性控制的无互联线逆变器并联动态性能分析

张尧, 马皓, 雷彪, 何湘宁

浙江大学电气工程学院

#### 摘要:

对于无互联信号线逆变器并联系统, 采用传统有功和无功功率下垂控制法往往会引起动态性能的问题。该文在传统下垂法中额外加入瞬态下垂分量, 并且稳态下垂分量采用了旨在减小连线阻抗影响的并联控制策略, 使多逆变器模块的电流均分能快速达到稳定。运用小信号建模分析表明控制方程系数的匹配能较大的影响瞬态响应, 合理的参数设计有利于动态性能的提高。采用数字信号处理器(digital signal processor, DSP)实现全数字化逆变器并联系统设计, 实验结果表明所提出的方案能有效提高无互联信号线逆变器并联系统的动态性能。

**关键词:** 逆变器 并联 动态性能 下垂控制法

### Analysis of Dynamic Performance for Parallel Operation of Inverters Without Wire Interconnections

ZHANG Yao, MA Hao, LEI Biao, HE Xiang-ning

College of Electrical Engineering, Zhejiang University

#### Abstract:

For system of parallel connected inverters without wire interconnections, using conventional PQ droop control method always results in the problems in dynamic performance. A supplemental transient droop was put in conventional droop method. A control strategy to alleviate the influence caused by link impedance was used in static droop. Thus the current distribution of multi-inverters parallel systems can reach the stable state rapidly. The small-signal model analysis verifies that matched parameters can greatly influence the transient response, and appropriate design of parameters is good for the improvement of dynamic performance. The DSP was adopted to realize fully digitized control in this inverter parallel system. The experimental results demonstrate that the improvement of dynamic performance in system of parallel connected inverters without using communication signals can be realized effectively by these schemes.

**Keywords:** inverter parallel dynamic performance droop control method

收稿日期 2007-08-15 修回日期 2008-01-06 网络版发布日期 2009-03-05

#### DOI:

#### 基金项目:

国家自然科学基金项目(50777056)。

通讯作者: 马皓

#### 作者简介:

#### 参考文献:

#### 本刊中的类似文章

1. 严帅 徐殿国 贵献国 杨明. 永磁同步电动机PWM VSI输出电压非线性机理及基于自适应参数预测的在线补偿策略 [J]. 中国电机工程学报, ( ): 0-
2. 姜卫东 王群京 史晓锋 陈权. 中点箝位型三电平逆变器在空间矢量调制时中点电位的低频振荡[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(3): 49-55
3. 赵辉 李瑞 王红君 岳有军. 60° 坐标系下三电平逆变器SVPWM方法的研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(24): 39-45
4. 许飞 马皓 何湘宁. 基于离散变速趋近律控制的电流源逆变器[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(33): 98-102

#### 扩展功能

#### 本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(379KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 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

- ▶ 逆变器
- ▶ 并联
- ▶ 动态性能
- ▶ 下垂控制法

#### 本文作者相关文章

- ▶ 张尧
- ▶ 马皓
- ▶ 雷彪
- ▶ 何湘宁

#### PubMed

- ▶ Article by **Zhang,y**
- ▶ Article by **Ma,h**
- ▶ Article by **Lei,b**
- ▶ Article by **He,X.N**

5. 汤赐 罗安 范瑞祥 赵伟.新型注入式混合有源滤波器应用中的问题[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(18): 47-53
6. 袁佳歆 陈柏超 田翠华 贾嘉斌.基于免疫遗传算法的逆变器控制[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(5): 110-118
7. 刘秀翀 张化光 陈宏志.Research on Control of Fuel Cell Based Push-pull Forward Converter[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(33): 87-92
8. 陈宏志 刘秀翀.四桥臂三相逆变器的解耦控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(19): 74-79
9. 王群京 陈权 姜卫东 杜晓峰 胡存刚.多元多项式理论在NPC逆变器消谐中的应用研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(7): 88-93
10. 潘三博 陈宗祥 潘俊民.一种新型直流环节谐振逆变器的空间矢量脉宽调制方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(1): 65-69
11. 王鸿雁 张超 王小峰 邓焰 何湘宁.基于控制自由度组合的多电平PWM方法及其理论分析[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(6): 42-48
12. 马海啸 龚春英 严仰光.电流滞环控制半桥双降压式逆变器输出滤波器设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(13): 98-103
13. 孙宜峰 阮新波.级联型多电平逆变器的功率均衡控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 126-133
14. 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
15. 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
16. 何中一 邢岩 付大丰.模数混合分布式逆变器并联控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(4): 113-117
17. 符强 林辉 贺博.四开关三相无刷直流电机的直接电流控制[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 149-153
18. 林磊 邹云屏 王展 金红元 邹旭东 钟和清.一种具有中点平衡功能的三电平异步电机直接转矩控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(3): 46-50
19. 吴凤江 孙力 赵克.级联型逆变器的新型简化多电平空间矢量调制方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(12): 36-40
20. 庄凯 阮新波.输入串联输出并联变换器的输入均压稳定性分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(6): 15-20
21. 单鸿涛 彭力 孔雪娟 欧阳晖 刘钊 王淑惠.数字化过程对脉宽调制逆变电源性能的影响机理[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(6): 29-35
22. 胡雪峰 谭国俊.应用神经网络和重复控制的逆变器综合控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(6): 43-47
23. 许飞 马皓 何湘宁.新型Buck逆变器3阶滑模控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(12): 41-46
24. 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
25. 吴凤江 刘大为 孙力 赵克.基于虚拟磁链直接功率控制的四象限级联型多电平逆变器简化结构[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(15): 49-54
26. 刘文华 宋强 滕乐天 郑东润 张东江.基于集成门极换向晶闸管与链式逆变器的±50 Mvar 静止同步补偿器[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(15): 55-60
27. 林磊 邹云屏 钟和清 邹旭东 张杰 张允 黄朝霞.基于固定合成矢量的三电平异步电机直接转矩控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(27): 120-125
28. 杨忠林 吴正国 李辉.基于直流侧电流检测的逆变器开路故障诊断方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(27): 18-22
29. 王兴华 阮新波 王蓓蓓 张欣 孙宜峰.阶梯波合成级联型多电平逆变器功率均衡策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(30): 12-19
30. 吴浩伟 段善旭 徐正喜.一种新颖的电压控制型逆变器并网控制方案[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(33): 19-24
31. 何中一 王笑娜 邢岩.基于电力线通信的逆变器并联系统同步控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(33): 25-29
32. 杨水涛 丁新平 张帆 钱照明.Z-源逆变器在光伏发电系统中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(17): 112-118
33. 费万民 张艳莉 王兴华 阮新波.多电平逆变器SHEPWM问题解的包含关系[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(15): 61-66
34. 马丰民 吴正国 李玉梅.随机频率PWM逆变器的分析设计[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(15): 67-71
35. 洪峰 单任仲 王慧贞 严仰光.一种逆变器损耗分析与计算的新方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(15): 72-78
36. 王兴华 阮新波 孙宜峰.阶梯波合成技术级联多电平变换器功率均衡策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(24): 19-24
37. 丁新平 钱照明 崔彬 彭方正.基于模糊PID的Z源逆变器直流链升压电路控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(24): 31-38
38. 刘健 尹项根 张哲 熊卿.高压大功率三电平逆变器的SPWM数字化技术研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(27): 35-41

39. 祁晓蕾 阮新波.一种新的双幅控制有源箝位谐振直流环节逆变器[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(27): 42-47
40. 姜卫东 王群京 陈权 史晓锋 王红涛.考虑中点电压不平衡的中点箝位型三电平逆变器空间矢量调制方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(30): 20-26
41. 方斯琛 李丹 周波 黄佳佳.新型无扇区空间矢量脉宽调制算法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(30): 35-40
42. 王慧贞 丁勇 张方华 陈新 严仰光.开关点预置的四桥臂三相逆变器[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(3): 73-76
43. 肖岚 刘爱忠 方天治 阮新波.使用平均电流控制的逆变器并联系统[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(3): 77-82
44. 孙丹 孟潜 管宇凡 贺益康.基于相空间重构和模糊聚类的永磁同步电机直接转矩控制系统逆变器故障诊断[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(16): 49-53
45. 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
46. 赵清林 郭小强 邬伟扬.单相逆变器并网控制技术[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(16): 60-64
47. 谭光慧 陈溪 魏小霞 王建曠 纪延超.基于改进SPWM控制的新型单级BUCK-BOOST逆变器[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(16): 65-71
48. 林金燕 王正仕 陈辉明 李超.一种高性能三相四桥臂逆变器控制器的设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(22): 101-105
49. 黄平林 胡虔生 崔扬 黄允凯.PWM逆变器供电下电机铁心损耗的解析计算[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(12): 19-23
50. 辛颂旭 李刚 文劲宇 程时杰 潘垣.柔性功率调节器用变换器故障状态运行特性分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(25): 67-72
51. 王赞 肖岚 姚志垒 严仰光.并网独立双模式控制高性能逆变器设计与实现[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(1): 54-59
52. 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
53. 王小峰 何湘宁 邓焰.载波交叠特性PWM方法在飞跨电容多电平逆变器中的应用研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(10): 98-102
54. 姚钢 Mahammad Mansoor Khan 周荔丹 纪飞峰 陈陈.基于变压器辅助换流的新型ZVS-ZCS逆变器[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(6): 61-67
55. 谢孟 蔡昆 胜晓松 王平 李耀华.400Hz中频单相电压源逆变器的输出控制及其并联运行控制[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(6): 78-82
56. 梁永春 孙林 龚春英 严仰光.同步整流反激逆变器研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(6): 95-99
57. 李磊 胡文斌 陈劲操 陈道炼.两种移相控制全桥式高频环节逆变器比较研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(6): 100-104
58. 姚志垒 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
59. 潘三博 潘俊民.一种新型的零电压谐振极型逆变器[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(24): 0-
60. 朱建林 李利娟 刘红良 岳舟.使用空间矢量调制的三电平矩阵变换器控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(9): 12-16
61. 白志红 张仲超.一类单相电流型多电平逆变器拓扑及其PWM方法的研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(25): 73-77
62. 吴春华 陈国呈 丁海洋 孙承波 宋丹.一种新型光伏并网逆变器控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(33): 103-107
63. 汤清泉 颜世超 卢松升 刘正之.三电平逆变器的功率管开路故障诊断[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(21): 26-32
64. 张黎 丘水生.滑模控制逆变器的分析与实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(3): 59-63
65. 陈宗祥 蒋赢 潘俊民 刘晓东.基于滑模控制的Z源逆变器在单相光伏系统中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(21): 33-39
66. 阚加荣 谢少军 吴云亚.无互联线并联逆变器的功率解耦控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(21): 40-45
67. 刘栋良 贺益康.交流伺服系统逆变器死区效应分析与补偿新方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(21): 46-50
68. 费万民 张艳莉 阮新波 姚文熙 吕征宇.三电平逆变器SHEPWM非线性方程组的求解[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(6): 62-68
69. 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
70. 余蜜 康勇 张宇 单鸿涛 段善旭.基于环流阻抗的逆变器并联控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(18): 42-46
71. 杨迎化 谢顺依 钟祺 王占友.一种新型直流环节并联谐振软开关逆变器[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(12): 50-54
72. 洪峰 单任仲 王慧贞 严仰光.三电平双降压式全桥逆变器[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(12): 55-59
73. 贺虎成 刘卫国 李榕 马瑞卿.电机驱动用新型谐振直流环节电压源逆变器[J]. 中国电机工程学报,

2008,28(12): 60-65

74. 徐应年 赵阳 谌海涛 康勇.电压型逆变电源输出电压IMC-PID控制技术研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(28): 90-95

75. 许湘莲 邹云屏 郭江.基于自抗扰控制器的级联多电平静态同步补偿器控制系统[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(31): 40-44

76. 张永昌 赵争鸣 张颖超 张海涛 袁立强 白华.三电平变频调速系统SVPWM和SHEPWM混合调制方法的研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(16): 72-77

77. 宋文祥 陈国呈 束满堂 丁肖宇.中点箝位式三电平逆变器空间矢量调制及其中点控制研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(5): 105-109

78. 彭力 张宇 康勇 陈坚.高性能逆变器模拟控制器设计方法[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(6): 89-94

79. 肖岚 李睿.逆变器并联系统功率管开路故障诊断研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 99-104

80. 王旭 臧义 徐彬 林家泉.基于开关管的级联H桥逆变器故障处理方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(7): 76-81

81. 孙丹 何宗元 Ivonne Yznaga Blanco 贺益康.四开关逆变器供电永磁同步电机直接转矩控制系统转矩脉动抑制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(21): 47-52

82. 孙晓明 刘涤尘 黄涌 钱薇 熊元新.一种基于电源周期平均模型的单相PWM逆变器准PID控制器[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(24): 0-

83. 严干贵 刘文华 穆钢 陈远华 陈涛.内蕴电压平衡控制的飞跨电容逆变器的PWM方法[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 119-125

84. 张方华 王慧贞 严仰光 丁勇.四桥臂三相逆变器的特定谐波消除控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(7): 82-87

85. 费万民 阮新波 张艳莉 居荣.多电平逆变器特定谐波消除脉宽调制方法的初值问题研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(13): 87-92

86. 刘庆丰 王华民 冷朝霞 刘丁.采用波形合成法的级联型多电平逆变器谐波控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(6): 69-73

87. 白志红 张仲超.一种新型超导储能多模块并联的电流型多电平变流器[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(9): 17-22

88. 张宇 彭力 段善旭 康勇 陈坚.考虑磁路耦合的三相逆变器稳定性分析方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(9): 16-21

89. 陈敏 姚玮 邱智勇 钱照明.应用整流性负载模型的单相逆变器特性分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(15): 44-48

---

**文章评论** (请注意:本站实行文责自负, 请不要发表与学术无关的内容!评论内容不代表本站观点.)

反馈人

邮箱地址

反馈标题

验证码

4703

反馈内容

提交