

论文

含风电场的电力系统概率潮流计算

董雷,程卫东,杨以涵

华北电力大学 电气与电子工程学院, 北京市 昌平区 102206

摘要:

用交流概率潮流方法对含有风电场的电力系统进行了分析。采用结合累积量和Gram-Charlier级数的方法,将直流概率模型拓展为交流概率模型,采用3参数的weibull分布来描述风速的随机变化,同时将异步风机处理为PQ节点,建立了风力发电机组的概率模型,基于风电模型对IEEE-30节点系统进行计算,得到了各节点电压的概率分布和各支路潮流的概率分布,分析比较了风电场加入前后电力系统的节点电压和支路潮流变化情况。

关键词: 概率潮流 风电场 累积量 Gram-Charlier级数

Probabilistic Load flow Calculation for Power Grid Containing Wind Farms

DONG Lei ,CHENG Wei-dong ,YANG Yi-han

School of Electrical and Electronic Engineering, North China Electric Power University, Changping District, Beijing 102206, China

Abstract:

The power grid containing wind farms is analyzed by AC probabilistic load flow. By use of the approach integrating cumulants and Gram-Charlier series, the DC probabilistic model, is extended into AC probabilistic model, in which a three-parameter weibull distribution is adopted to describe the random variation of wind speed, meanwhile the asynchronous wind turbine generator is treated as PQ node, then a probabilistic model of wind turbine generator is built. Based on the built model the calculation of IEEE 30-bus system is carried out, and then the probabilistic distributions of nodal voltages as well as the probabilistic distribution of branch load flow are obtained. The variation of nodal voltages and branch load flow before and after the connection of wind farms with power grid is compared and analyzed.

Keywords: probabilistic load flow wind farms cumulant Gram-Charlier series

收稿日期 2009-04-16 修回日期 2009-05-03 网络版发布日期 2009-09-08

DOI:

基金项目:

通讯作者: 董雷

作者简介:

参考文献:

[1] 王志群, 朱守真, 周双喜, 等. 分布式发电对配电网电压分布的影响[J]. 电力系统自动化, 2004, 28(16): 56-60. Wang Zhiqun, Zhu Shouzhen, Zhou Shuangxi, et al. Impacts of distributed generation on distribution system voltage profile [J]. Automation of Electric Power Systems, 2004, 28(16): 56-60(in Chinese). [2] Abouzahr I, Ramakumar R. An approach to assess the performance of utility-interactive wind electric conversion systems [J]. IEEE Trans on Energy Conversion, 1991, 6(4): 627-638. [3] Feijoo A E, Cidras J. Modeling of wind farms in the load flow analysis[J]. IEEE Trans on Power Systems, 2000, 15(1): 110-115. [4] 吴义纯, 丁明, 张立军. 含风电场的电力系统潮流计算[J]. 中国电机工程学报, 2005, 25(4): 36-39. Wu Yichun, Ding Ming, Zhang Lijun. Power flow analysis in electrical power networks including wind farms[J]. Proceedings of the CSEE, 2005, 25(4): 36-39(in Chinese). [5] 江岳文, 陈冲, 温步瀛. 含风电场电力系统的潮流计算[J]. 华东电力, 2008, 36(2): 86-88. Jiang Yuewen, Chen Chong, Wen Buying. Power flow calculation for power systems including wind farms[J]. East China Electric Power, 2008, 36(2): 86-88(in Chinese). [6] 王成山, 郑海峰, 谢莹华, 等. 计及分布式发电的配电系统随机潮流计算[J]. 电力系统自动化, 2005, 29(24): 15-19. Wang

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(467KB)
- [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

- 概率潮流
- 风电场
- 累积量
- Gram-Charlier级数

本文作者相关文章

PubMed

Chengshan, Zheng Haifeng, Xie Yinghua, et al. Probabilistic power flow containing distributed generation in distribution system [J]. Automation of Electric Power Systems, 2005, 29(24): 15-19(in Chinese). [7] 郑睿敏, 李建华, 李作红, 等. 考虑尾流效应的风电场建模以及随机潮流计算[J]. 西安交通大学学报, 2008, 42(12): 1515-1520. Zheng Ruimin, Li Jianhua, Li Zuohong, et al. Modeling of large-scale wind farms in the probabilistic power flow analysis considering wake effects[J]. Journal of Xi'an Jiaotong University, 2008, 42(12): 1515-1520(in Chinese). [8] Borkowska B. Probabilistic load flow [J]. IEEE Trans on Power Systems, 1974, 93(4): 752-759. [9] Allan R N. Probabilistic techniques in AC load flow analysis [J]. Proceedings of IEEE, 1977, 124(2): 154-160. [10] 王锡凡, 王秀丽. 电力系统随机潮流分析[J]. 西安交通大学学报, 1988, 22(2): 87-97. Wang Xifan, Wang Xiuli. Probabilistic load flow analysis in power systems[J]. Journal of Xi'an Jiaotong University, 1988, 22(2): 87-97(in Chinese). [11] Leite da Silva A M, Arienti V L. Probabilistic load flow by a multilinear simulation algorithm[J]. IEEE Trans on Power Systems, 1990, 37(4): 276-282. [12] Zhang Pei, Stephen T L. Probabilistic load flow computation using the method of combined cumulants and gram-charlier expansion[J]. IEEE Trans on Power Systems, 2004, 19(1): 676-682. [13] Lei Dong, Zhang Chuancheng, Zhang Pei. Improvement of probabilistic load flow to consider network configuration uncertainties [J]. Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference, 2009. [14] 胡泽春, 王锡凡, 张显, 等. 考虑线路故障的随机潮流[J]. 中国电机工程学报, 2005, 25(24): 27-33. Hu Zechun, Wang Xifan, Zhang Xian, et al. Probabilistic load flow method considering branch outages[J]. Proceedings of the CSEE, 2005, 25(24): 27-33(in Chinese). [15] Bie Zhaohong, Li Gan, Liu Hui, et al. Studies on voltage fluctuation in the integration of wind power plants using probabilistic load flow[C]. IEEE Power and Energy Society General Meeting, Pittsburgh, USA, 2008. [16] 邢文琦, 晁勤. 含不同风电机组的风电电网仿真研究[J]. 电网技术, 2009, 33(7): 99-102. Xing Wenqi, Chao Qin. Simulation study on wind power system containing various wind turbine generators[J]. Power System Technology, 2009, 33(7): 99-102(in Chinese).

本刊中的类似文章

1. 赵成勇 胡冬良 李广凯 龙文.多端VSC-HVDC用于风电场联网时的控制策略[J]. 电网技术, 2009,33(17): 135-140
2. 兰华 尹鹏 蔡国伟 沈佳星 陈冬梅 刘国兴 张鹏.风电场中静止同步补偿器的输入-输出反馈线性化控制[J]. 电网技术, 2009,33(17): 141-145
3. 田华 朱莉.三门峡黄河风电场一期工程并网方案研究[J]. 电网技术, 2009,33(8): 98-103
4. 张锋|晁勤|刘洪 .不同控制策略下风电场接入地区电网的稳态分析[J]. 电网技术, 2008,32(19): 89-92
5. 张锋 晁勤 .

STATCOM改善风电场暂态电压稳定性的研究

[J]. 电网技术, 2008,32(9): 70-73

6. 席 晶|李海燕|孔庆东 .

风电场投切对地区电网电压的影响

[J]. 电网技术, 2008,32(10): 58-62

7. 梁 亮|李建林|许洪华 .电网故障下双馈感应式风力发电系统的无功功率控制策略

[J]. 电网技术, 2008,32(11): 70-73

8. 范高锋|王纯琦|乔 元|赵海翔|薛 锋|王伟胜.SVC补偿型定速风电机组模型及其特性分析[J]. 电网技术,

2007,31(22): 64-68

9. 赵清声|王志新.双馈风力发电机组系统接入与稳定运行仿真[J]. 电网技术, 2007,31(22): 69-74

10. 魏晓光|汤广福.电压源换相高压直流输电对改善风电场电压稳定性的作用[J]. 电网技术, 2007,31(8): 27-31

11. 吴 俊|李国杰|孙元章.基于随机规划的并网风电场最大注入功率计算[J]. 电网技术, 2007,31(14): 15-19

12. 范高锋|赵海翔|王伟胜|戴慧珠.基于恒速风电机组的风电场并网过程仿真[J]. 电网技术, 2007,31(14): 20-23

13. 孙元章|吴 俊|李国杰.风力发电对电力系统的影响[J]. 电网技术, 2007,31(20): 55-62

14. 吴俊宏 艾芊 .多端柔性直流输电系统在风电场中的应用[J]. 电网技术, 2009,33(4): 22-27

15. 胡金磊|张 尧|郭 力|谢惠藩.概率潮流分析中节点电流和PV节点无功功率的均值和协方差计算[J]. 电网技术, 2007,31(12): 52-56

16. 关宏亮|赵海翔|迟永宁|王伟胜|戴慧珠|杨以涵.电力系统对并网风电机组承受低电压能力的要求[J]. 电网技术, 2007,31(7): 78-82

17. 黄玲玲|符 杨|郭晓明 .大型海上风电场电气接线方案优化研究[J]. 电网技术, 2008,32(8): 77-81

18. 秦涛 吕跃刚 徐大平.采用双馈机组的风电场无功功率控制技术[J]. 电网技术, 2009,33(2): 105-110

19. 朱武|操瑞发|应彭华|涂祥存|管水秀 .超级电容器系统在改善并网风电场输出中的应用[J]. 电网技术, 2008,32(26): 256-259

20. 温鹏|沈炯|李益国|潘蕾.基于自回归法的风电场脉动风速模拟[J]. 电网技术, 2009,33(5): 75-79

21. 刘威|赵渊|周家启|王成亮|胡博|张禄琦|彭鹤|田娟娟.

计及风电场的发输配电系统可靠性评估

[J]. 电网技术, 2008,32(13): 69-74

22. 张华中|王维庆|朱玲玲|何山.风电场联络线距离保护的自适应整定方法[J]. 电网技术, 2009,33(3): 89-93

23. 胡金磊|张尧|李聪.交直流电力系统概率潮流计算[J]. 电网技术, 2008,32(18): 36-40

24. 刘莉莉|段斌|李晶|周江龙.基于IEC 61850的风电场SCADA系统安全访问控制模型设计[J]. 电网技术, 2008,32(1): 76-81

25. 陈炳森|胡华丽.我国风电发展概况及展望[J]. 电网技术, 2008,32(26): 272-275

26. 马幼捷|张继东|周雪松|王新志.

基于分岔理论的含风电场电力系统静态电压稳定问题研究

[J]. 电网技术, 2008,32(9): 74-79

27. 娄素华|李志恒|高苏杰|吴耀武.风电场模型及其对电力系统的影响[J]. 电网技术, 2007,31(Supp2): 330-334

28. 潘迪夫|刘辉|李燕飞.基于时间序列分析和卡尔曼滤波算法的风电场风速预测优化模型[J]. 电网技术, 2008,32(7): 82-86

29. 王伟胜|范高锋|赵海翔.风电场并网技术规定比较及其综合控制系统初探[J]. 电网技术, 2007,31(18): 73-77

30. 杨国生|李欣|周泽昕.风电场接入对配电网继电保护的影响与对策[J]. 电网技术, 2009,33(11): 87-91

31. 刘纯1|范高锋|王伟胜|戴慧珠.风电场输出功率的组合预测模型[J]. 电网技术, 2009,33(13): 0-

32. 段斌|林媛源|苏永新|陈国旗.改进传输层安全协议在提高风电场数据通信安全中的应用[J]. 电网技术, 2009,33(17): 49-55

33. 朱晓东|周克亮|程明|傅晓帆|王伟|王彤.大规模近海风电场VSC-HVDC并网拓扑及其控制 [J]. 电网技术, 2009,33(18): 17-24

34. 常永吉|于继来.含风电场的电力系统长过程动态行为分析 [J]. 电网技术, 2009,33(18): 133-138

35. 曾杰|张华.基于最小二乘支持向量机的风速预测模型 [J]. 电网技术, 2009,33(18): 144-147

36. 毛启静.利用风力发电机的无功功率补偿风电场无功损耗 [J]. 电网技术, 2009,33(19): 175-180

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	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text" value="2593"/>