

论文

考虑静态安全约束的分布式电源准入容量计算

夏成军,崔弘,王强,张尧

华南理工大学 电力学院, 广东省 广州市 510640

摘要:

分布式电源的接入给配电网带来了一系列影响,在大量分布式电源亟待并网运行的趋势下,研究一个系统能够承受的分布式电源容量具有重要意义。该文分析了分布式电源对配电网电压分布和线路潮流的影响以及分布式电源并网位置和功率因数对准入容量的影响,从电力系统静态安全约束的角度出发,建立了计算分布式电源准入容量的数学模型。对于多个分布式电源的情况,提出了准入容量计算的双层优化模型和相应的优化求解算法,并通过与实际配电系统进行分析,验证了该方法的正确性和有效性。

关键词: 分布式电源(DG) 配电网 静态安全 准入容量 双层优化

Penetration Capacity Calculation for Distributed Generation Considering Static Security Constraints

XIA Cheng-jun ,CUI Hong ,WANG Qiang ,ZHANG Yao

College of Electrical Engineering, South China University of Technology, Guangzhou 510640, Guangdong Province, China

Abstract:

Network-connected distributed generation (DG) brings a series of impacts on distribution network, so it is of importance to study the bearable DG capacity of a distribution system under the tendency that a lot of DGs urgently need to be connected. Based on the analysis of impacts of DG on voltage profile and power flow of distribution network as well as the impacts of the power factor and position, where the DG is grid-connected, on penetration capacity, a mathematical model of penetration capacity of DG is built when static security constraints of power grid are considered. Under the condition of multi-DGs, a bi-layer optimization model to calculate penetration capacity and corresponding optimized solution algorithm are proposed. Through the case study on actual distribution system the correctness and effectiveness of the proposed method are verified.

Keywords: distributed generation (DG) distribution network static security penetration capacity bi-level optimization

收稿日期 2009-03-19 修回日期 2009-03-23 网络版发布日期 2009-09-08

DOI:

基金项目:

通讯作者: 崔弘

作者简介:

参考文献:

[1] 梁才浩, 段献忠. 分布式发电及其对电力系统的影响[J]. 电力系统自动化, 2001, 25(12): 53-56. Liang Caihao, Duan Xianzhong. Distributed generation and its impact on power system[J]. Automation of Electric Power Systems, 2001, 25(12): 53-56(in Chinese). [2] 陈海焱, 段献忠, 陈金富. 分布式发电对配网静态电压稳定性的影响[J]. 电网技术, 2006, 30(19): 27-30. Chen Haiyan, Duan Xianzhong, Chen Jinfu. Impacts of distributed generation on steady state voltage stability of distribution system [J]. Power System Technology, 2006, 30(19): 27-30(in Chinese). [3] Carpinelli G, Celli G, Mocci S, et al. Optimization of embedded generation sizing and siting by using a double trade-off method [J]. IEEE Proceedings of Generation Transmission and Distribution, 2005, 152(4): 503-513. [4] 申洪, 梁军, 戴慧珠. 基于电力系统暂态稳定分析的风电场穿透功率极限计算[J]. 电网技术, 2002, 26(8): 8-11. Shen

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(346KB)
- ▶ [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

- ▶ 分布式电源(DG)
- ▶ 配电网
- ▶ 静态安全
- ▶ 准入容量
- ▶ 双层优化

本文作者相关文章

PubMed

- Hong, Liang Jun, Dai Huizhu. Calculation of wind penetration based on power system transient stability analysis [J]. Power System Technology, 2002, 26(8): 8-11(in Chinese). [5] 雷金勇, 黄伟, 夏翔, 等. 考虑相间短路影响的分布式电源准入容量计算[J]. 电力系统自动化, 2008, 32(3): 82-86. Lei Jinyong, Huang Wei, Xia Xiang, et al. Penetration level calculation with considerations of phase-to-phase short circuit fault [J]. Automation of Electric Power Systems, 2008, 32(3): 82-86(in Chinese).
- [6] 连欣乐, 吴政球, 赵柯宇, 等. 计及短路电流约束的分布式电源准入容量的计算[J]. 电力科学与技术学报, 2008, 23(1): 50-55. Lian Xinle, Wu Zhengqiu, Zhao Keyu, et al. Maximum penetration capacity calculation for distributed generation taking into account fault current constraints[J]. Journal of Electric Power Science and Technology, 2008, 23(1): 50-55(in Chinese). [7] Kim T E, Kim J E. A method for determining the introduction limit of distributed generation system in distribution system[C]. Proceedings of IEEE PES Summer Meeting, Vancouver, British Columbia, Canada, 2001. [8] Kim T E, Kim J E. Considerations for the feasible operating range of distributed generation interconnected to power distribution system[C]. Proceedings of IEEE PES Summer Meeting, Chicago, IL, USA, 2002. [9] Kim T E, Kim J E. Voltage regulation coordination of distributed generation system in distribution system[C]. Proceedings of IEEE PES Summer Meeting, Vancouver, British Columbia, Canada, 2001. [10] Bhowmik A, Maitra A, Halpin S M, et al. Determination of allowable penetration levels of distributed generation resources based on harmonic limit considerations[J]. IEEE Trans on Power Delivery, 2003, 18(2): 619-624. [11] Delfino B. Modeling of the integration of distributed generation into the electrical system[C]. Proceedings of IEEE Power Engineering Society Summer Meeting, Chicago, IL, USA, 2002. [12] 王志群, 朱守真, 周双喜. 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. Impacts of distributed generation on distribution system voltage profile[J]. Automation of Electric Power Systems, 2004, 28(16): 56-60(in Chinese). [13] 胡骅, 吴汕, 夏翔, 等. 考虑电压调整约束的多个分布式电源准入功率计算[J]. 中国电机工程学报, 2006, 26(19): 13-17. Hu Hua, Wu Shan, Xia Xiang, et al. Computing the maximum penetration level of multiple distributed generators in distribution network taking into account voltage regulation constraints [J]. Proceedings of the CSEE, 2006, 26(19): 13-17(in Chinese). [14] 黄伟, 黄民翔, 赵学顺, 等. 基于主从递阶决策模型的TRM评估[J]. 电力系统自动化, 2006, 30(4): 17-21. Huang Wei, Huang Minxiang, Zhao Xueshun, et al. Transmission reliability margin assessment based on leader-follower decision-making model[J]. Automation of Electric Power Systems, 2006, 30(4): 17-21(in Chinese). [15] Gan D, Luo X, Bourcier D V. Min-max transfer capability of transmission interface[J]. International Journal of Electrical Power and Energy Systems, 2003, 25(5): 347-353. [16] Bard J F. Practical bilevel optimization: algorithms and applications. Boston[M]. MA, USA: Kluwer Academic Publishers, 1998. [17] IEEE Std. 1547-2003, Standard for interconnecting distributed resources with electric power systems[S].

本刊中的类似文章

1. 姚诸香 张辉 颜伟 张婧.三相四线制配电网络的潮流模型与算法[J]. 电网技术, 2009,33(17): 113-118
2. 江洁 王主丁 张宗益 李宏伟.基于有效生成初始种群的配电网无功规划优化遗传算法[J]. 电网技术, 2009,33(8): 60-65
3. 邱建 蔡泽祥 李爱民 刘敏 蔡莹 付轲.基于N-1准则的各自投退控制策略 [J]. 电网技术, 2009,33(8): 66-71
4. 孙鸣 余娟 邓博.分布式发电对配电网线路保护影响的分析[J]. 电网技术, 2009,33(8): 104-107
5. 李倩 王建功 王浩.电网可视化技术及其在N-1静态安全分析中的应用[J]. 电网技术, 2009,33(8): 108-111
6. 吴正骅 程浩忠 厉达 姚白沙 董震威.基于负荷密度比较法的中心城区典型功能区中压配电网接线方式研究[J]. 电网技术, 2009,33(9): 24-28
7. 王鲸涛 谢开贵 曹侃 冯怡.配电网开关优化配置研究现状与展望[J]. 电网技术, 2008,32(16): 47-52
8. 张慧芬|潘贞存.配电网故障自动定位的一种改进算法[J]. 电网技术, 0,(): 0-
9. 涂有庆 吴政球 黄庆云 刘杨华 王坤 .基于贡献因子的含分布式发电配电网网损分摊[J]. 电网技术, 2008,32(20): 86-89
10. 孙瑜|Math Bollen|Graham Ault .孤岛状态下含分布式电源的配电系统可靠性分析[J]. 电网技术, 2008,32(23): 77-81
11. 李天云 王飞 祝磊 李建军 .基于固有模态能量熵的配电网单相接地故障选线新方法[J]. 电网技术, 2008,32(26): 128-132
12. 李惠玲 盛万兴 孟晓丽 .基于改进小生境遗传算法的配电网全网无功优化[J]. 电网技术, 2009,33(4): 34-37
13. 邓桂平|孙元章|徐箭 .应用综合负荷模型的电容补偿配电网感应电动机起动方法[J]. 电网技术, 2009,33(4): 61-64
14. 赵岩 胡学浩 .分布式发电对配电网电压暂降的影响[J]. 电网技术, 2008,32(14): 5-9
15. 王超学|李昌华|崔杜武|刘 健 .一种新的求解配电网重构问题的免疫遗传算法[J]. 电网技术, 2008,32(13): 25-29
16. 戚宇林|成 艳|杨以涵 .

[J]. 电网技术, 2008,32(10): 38-42

17. 史燕琨|肖湘宁|邹积岩. 基于边界保护的配电网故障区段无通信定位方法[J]. 电网技术, 2009,33(4): 88-93
18. 汤亚芳|陈曦|程浩忠. 基于协同进化算法的配电网故障阶段式恢复策略[J]. 电网技术, 2008,32(16): 71-75
19. 马苏龙. 20 kV电压等级在配电网中的应用[J]. 电网技术, 2008,32(19): 98-100
20. 梅念|石东源|段献忠.

基于过热区域搜索的多电源复杂配电网故障定位方法

[J]. 电网技术, 2008,32(12): 95-99

21. 王佳贤|程浩忠|胡泽春. 多负荷水平下的配电网无功优化规划方法[J]. 电网技术, 2008,32(19): 56-61
22. 王新花|唐巍. 考虑元件可靠性参数修正的配电网可靠性研究[J]. 电网技术, 2008,32(19): 62-65
23. 黄煜珊. 揭阳市区配电网电缆化改造带来的问题及对策[J]. 电网技术, 2008,32(26): 317-318
24. 张钊|封亚琴. 一种新型的配电网供电恢复重构寻优算法[J]. 电网技术, 2008,32(7): 51-55
25. 黄继明. 鄞州10 kV配电网建设和改造过程中的问题和可采取的技术措施[J]. 电网技术, 2007,31(Supp2): 402-403
26. 唐轶|陈庆. 基于零序暂态电流方向判断的小电流接地选线方法[J]. 电网技术, 2007,31(19): 79-82
27. 薛丽华|张建民|张强|张云峰. 城市中低压配电网规划工作探讨[J]. 电网技术, 2007,31(Supp): 47-51
28. 高炜欣|罗先觉|汤楠. 基于Hopfield神经网络的油田配电网无功优化[J]. 电网技术, 2007,31(7): 42-45
29. 刘海涛|沐连顺|苏剑.

馈线自动化系统的集中智能控制模式

[J]. 电网技术, 2007,31(23): 17-21

30. 李勇|徐友平|肖华|姜文立. 华中电网稳定计算用负荷模型参数仿真研究[J]. 电网技术, 2007,31(5): 17-20
31. 汤涌|张红斌|侯俊贤|张东霞. 考虑配电网的综合负荷模型[J]. 电网技术, 2007,31(5): 34-38
32. 郭壮志|陈波|刘灿萍|许奎|李剑峰. 基于遗传算法的配电网故障定位[J]. 电网技术, 2007,31(11): 88-92
33. 聂宏展|赵福伟|袁桂东|宋来森|李玉玲. 66 kV配电网中性点经电阻接地的研究[J]. 电网技术, 2007,31(14): 74-78
34. 彭谦|张弘鲲|刘海燕|郭铁军|张家墩. 基于集抄系统的配电网潮流计算方法[J]. 电网技术, 2007,31(7): 69-72
35. 彭谦|杨以涵. 基于导纳修正的配电网状态估计方法[J]. 电网技术, 2007,31(8): 83-86
36. 刘永梅|盛万兴. 基于网络拓扑和遗传算法的配电设备检修计划优化模型[J]. 电网技术, 2007,31(21): 11-15
37. 姜彤|彭谦. 集抄系统中少量测点的潮流计算方法[J]. 电网技术, 2008,32(1): 41-45
38. 程一鸣|赵志辉|王天华. 城市110 kV高压配电网接线方式研究[J]. 电网技术, 2008,32(26): 113-115
39. 侯凯元|刘家庆|邵广惠. 配电网综合负荷模型在东北电网稳定计算中的应用[J]. 电网技术, 2007,31(5): 21-24
40. 张大立. 城市中压配电网接线与开闭所的配置[J]. 电网技术, 2007,31(7): 83-86
41. 熊浩|李卫国|黄彦浩|张海峰|畅广辉. 基于模糊粗糙集理论的综合数据挖掘方法在空间负荷预测中的应用[J]. 电网技术, 2007,31(14): 36-40
42. 李国庆|潘振波|王丹|朱海荣. 基于C/S与B/S混合架构的配电地理信息系统[J]. 电网技术, 2009,33(6): 102-106
43. 韩学军|陈鹏|国新风|李明. 基于潮流计算的配电网重构方法[J]. 电网技术, 2007,31(17): 60-63
44. 郝文波|汤奕|于继来. 基于交流支路电气剖分思想的配电网电容器优化投切方法[J]. 电网技术, 2007,31(17): 41-46
45. 彭鹤|谢开贵|邵黎|易武|陈炜骏|刘威. 基于开关影响范围的复杂配电网可靠性顺流评估算法[J]. 电网技术, 2007,31(9): 13-16
46. 邵黎|谢开贵|何潇. 用于复杂配电网潮流计算和可靠性评估的树状链表和递归搜索方法[J]. 电网技术, 2007,31(13): 39-43
47. 卢志刚|陈金阳. 基于负载率的配电网变电站与开闭所规划[J]. 电网技术, 2009,33(6): 62-66
48. 武晓朦|刘健|毕鹏翔. 配电网电压稳定性研究[J]. 电网技术, 2006,30(24): 31-35
49. 熊小伏|张俊|朱继忠|殷健|沈冠全|徐秋平|薛翼. 基于规则综合方法的配电网重构方法[J]. 电网技术, 2007,31(18): 58-62
50. 姜振超|杨洪耕.

[J]. 电网技术, 2007,31(23): 68-73

51. 邵黎|谢开贵|王进|游春. 基于潮流估计和分块负荷削减的配电网可靠性评估算法[J]. 电网技术, 2008,32(24): 33-38
52. 赵晶晶|李新|许中. 含分布式电源的三相不平衡配电网潮流计算[J]. 电网技术, 2009,33(3): 94-98
53. 张节潭|胡泽春|程浩忠|刘东|李宏仲|范宏|贾德香. 电力系统规划与静态安全评估软件设计与实现[J]. 电网技术, 2008,32(17): 52-57
54. 吕林|罗绮|刘俊勇|谢连方. 基于多种群分层粒子群优化的配电网重构[J]. 电网技术, 2008,32(26): 42-45
55. 王楠|张利|杨以涵. 10 kV配电网单相接地故障交直流信号注入综合定位法[J]. 电网技术, 2008,32(24): 88-92
56. 张丽|徐玉琴. 分布式发电条件下配电网重合器的优化配置[J]. 电网技术, 2008,32(26): 264-267
57. 袁超|曾祥君|邓丰|许瑶. 应用边界保护原理提高分布式发电系统并网协调性的方法[J]. 电网技术, 2009,33(5): 62-68
58. 罗凤章|王成山|肖峻|白慧|王建民|李亦农|王赛一. 上海城市配电网规划辅助决策系统[J]. 电网技术, 2009,33(3): 79-83
59. 刘军|张建华|赵江河.

基于模糊微分演化算法的配电网综合规划

[J]. 电网技术, 2008,32(11): 40-44

60. 盛四清|王浩. 用于配电网规划的改进遗传算法[J]. 电网技术, 2008,32(17): 69-72
61. 刘杨华|吴政球|涂有庆|黄庆云|罗华伟.

分布式发电及其并网技术综述

[J]. 电网技术, 2008,32(15): 70-76

62. 宋云亭|张东霞|吴俊玲|彭冬|梁才浩|邱野|陈志刚|吴琼|曹静. 国内外城市配电网供电可靠性对比分析[J]. 电网技术, 2008,32(23): 13-18
63. 姚福申|杨江|王天华. 中压配电网不同接线模式下的供电能力[J]. 电网技术, 2008,32(26): 93-95
64. 汤亚芳|王建民|程浩忠|王佳贤|王赛一|李亦农. 配电网经济性综合评估体系[J]. 电网技术, 2007,31(Supp2): 127-130
65. 涂春鸣|盘宏斌|唐杰|罗安. 企业配电网电能质量补偿系统的设计及应用[J]. 电网技术, 2008,32(9): 10-14
66. 王星华|余欣梅. 配电网电容器优化投切的改进模型及算法[J]. 电网技术, 2008,32(14): 59-64
67. 王秀云|任志强|楚冬青. 基于改进遗传算法的配电网重构[J]. 电网技术, 2007,31(Supp2): 154-157
68. 刘璐洁|胡荣|符杨|曹家麟. 基于节约理念的配电网规划方案综合评价[J]. 电网技术, 2008,32(16): 66-70
69. 朱志平|张民. 一种实用的配电网短路故障定位方法[J]. 电网技术, 2008,32(4): 101-104
70. 刘云|陈金富|陈志刚|余欣梅|涂亮.

基于遗传序优化算法的配电网规划

[J]. 电网技术, 2008,32(10): 89-93

71. 盛四清|王峥. 基于树型结构的配电网故障处理新算法[J]. 电网技术, 2008,32(8): 42-46
72. 颜湘莲|陈维江|贺子鸣|张少军|李庆余. 10 kV配电网单相接地故障电弧自熄特性的试验研究[J]. 电网技术, 2008,32(8): 25-28
73. 张红斌|汤涌|张东霞|朱方|蒋宜国|蒋卫平|赵红光. 不同负荷模型对东北电网送电能力的影响分析[J]. 电网技术, 2007,31(4): 55-58
74. 曹阳|孟晗辉|赵力|王天华|陈树勇. 基于层次分析法的新农村低压配电网综合评估方法[J]. 电网技术, 2007,31(8): 68-72
75. 葛少云|李建芳|张宝贵. 基于二分法的配电网分段开关优化配置[J]. 电网技术, 2007,31(13): 44-49
76. 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
77. 马世英|梁才浩|张东霞|唐晓骏|彭冬. 适用于大中城市电网的无功规划原则[J]. 电网技术, 2009,33(12): 57-62
78. 徐玉琴|张丽|王增平. 基于AER模型的配电网大面积断电供电恢复算法[J]. 电网技术, 2009,33(12): 77-83
79. 赵江河|王立岩. 智能配电网的信息架构[J]. 电网技术, 2009,33(15): 26-29
80. 贾勇|何正友|赵静. 基于小波熵和概率神经网络的配电网电压暂降源识别方法[J]. 电网技术, 2009,33(16):

81. 王敏珍 李伟 王玉刚.铁路配电网自闭贯通线路故障定位系统[J]. 电网技术, 2009,33(16): 101-102
82. 权楠 李建岐 冯侃 陈希.工频通信信号在我国配电网中的传输特性[J]. 电网技术, 2009,33(17): 203-209
83. 高强 张君 郑确.基于自适应最小均方误差算法实现10 kV电力线通信的噪声对消 [J]. 电网技术, 2009,33(18): 204-208
84. 程路 陈乔夫.小电流接地系统单相接地选线技术综述 [J]. 电网技术, 2009,33(18): 219-224
85. 刘伟⁴ 彭冬 卜广全 苏剑.光伏发电接入智能配电网后的系统问题综述[J]. 电网技术, 2009,33(19): 1-6
86. 孔涛¹ 程浩忠 李钢 谢欢².配电网规划研究综述 [J]. 电网技术, 2009,33(19): 92-99
87. 余健明 张凡.基于改进免疫遗传算法的配电网重构 [J]. 电网技术, 2009,33(19): 100-105

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"/> 4656