

## 电力系统

### 适用于配电网潮流计算的改进回路电流法

祁晓枫<sup>1</sup>, 王承民<sup>1</sup>, 孙伟卿<sup>1</sup>, 段建民<sup>2</sup>, 金义雄<sup>2</sup>

1. 上海交通大学 电子信息与电气工程学院, 上海市 闵行区 200240; 2. 上海电力学院 电力与自动化学院, 上海市 杨浦区 200090

#### 摘要:

在电气元件n型等值的基础上, 以阻抗支路为链支、接地支路为树支, 构成了一个基本回路, 建立电力网络的回路电流分析模型。在回路电流法潮流计算过程中, 通过采取几个假设条件, 使其更适用于配电网, 从而建立了配电网回路电流法潮流计算的理论基础, 并对负荷模型的处理、求解方法以及节点退化等问题进行了分析。与配电网回路阻抗法相比较发现, 回路阻抗法是回路电流分析方法的一种特例。经过33节点算例的计算验证, 证明了配电网回路电流分析方法的计算效率较高, 非常适合于配电网。

**关键词:** 配电网 回路电流法 回路阻抗法 潮流计算 节点退化

### An Improved Loop Current Analysis Suitable to Power Flow Calculation of Distribution Network

QI Xiaofeng<sup>1</sup>, WANG Chengmin<sup>1</sup>, SUN Weiqing<sup>1</sup>, DUAN Jianmin<sup>2</sup>, JIN Yixiong<sup>2</sup>

1. School of Electronic, Information and Electrical Engineering, Shanghai Jiaotong University, Minhang District, Shanghai 200240, China; 2. School of Electric Power and Automation Engineering, Shanghai University of Electric Power, Yangpu District, Shanghai 200090, China

#### Abstract:

Loop current model of grid is established on the basis of equivalent n-model network, with impedance branches to link branches and grounding branches to tree branches. In the power flow calculation process of loop current method, some assumed conditions are taken to make the method more suitable for distribution networks, so that the theoretical foundation of loop current method in distribution network power flow calculation is revealed. Case study on a 33 nodes distribution system shows that loop current method of power flow calculation is very suitable for distribution networks.

**Keywords:** distribution network loop current analysis loop impedance analysis power flow calculation node degeneration

收稿日期 2010-10-29 修回日期 2010-12-05 网络版发布日期 2011-06-16

DOI:

#### 基金项目:

国家863高技术基金项目(2009AA05Z213); 国家自然科学基金项目(50907039)。

**通讯作者:** 祁晓枫

#### 作者简介:

作者Email: laoqi\_001@126.com

#### 参考文献:

- [1] 刘耀年, 岂小梅, 李国鹏, 等. 基于回路阻抗法的配电网潮流计算[J]. 继电器, 2004, 32(8): 8-10. Liu Yaonian, Qi Xiaomei, Li Guopeng, et al. Load flow algorithm for distribution network based on loop-impedance method[J]. Relay, 2004, 32(8): 8-10(in Chinese).
- [2] 王佳佳, 吕林, 刘俊勇, 等. 基于改进分层前推回代法的含分布式发电单元的配电网重构[J]. 电网技术, 2010, 34(9): 60-64. Wang Jiajia, Lü Lin, Liu Junyong, et al. Reconfiguration of distribution network containing distribution generation units based on improved layered forward-backward sweep method[J]. Power System Technology, 2010, 34(9): 60-64(in Chinese).
- [3] Goswami S K, Basu S K. Direct solution of distribution systems[J]. IEE Proceedings of Generation, Transmission and Distribution, 1991, 138(1): 78-88.
- [4] Fan Zhang, Carols Cheng. A modified Newton method for radial distribution system power flow analysis [J]. IEEE Trans on Power Systems, 1997, 12(1): 389-397.
- [5] Zimmerman R D, Chiang H D. Fast

#### 扩展功能

##### 本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(374KB)
- ▶ [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

- ▶ 配电网
- ▶ 回路电流法
- ▶ 回路阻抗法
- ▶ 潮流计算
- ▶ 节点退化

##### 本文作者相关文章

PubMed

decouple power flow for unbalanced radial distribution systems[J]. IEEE Trans on Power Systems, 1995, 10(4): 2045-2051. [6] Chen T H, Chen M S, Hwang K J, et al. Distribution system power flow analysis a rigid approach[J]. IEEE Trans on Power Delivery, 1991, 6(3): 1146-1152. [7] Tripathy S C, Prasad G D, Malik O P, et al. Load flow solutions for III-conditioned power system by a Newton-like method[J]. IEEE Trans on Power Apparatus and Systems, 1982, 101(10): 3648-3657. [8] 杨旭英, 段建东, 杨文字, 等. 含分布式发电的配电网潮流计算[J]. 电网技术, 2009, 33(18): 139-143. Yang Xuying, Duan Jiandong, Yang Wenyu, et al. Power flow calculation based on power losses sensitivity for distribution system with distribution generation[J]. Power System Technology, 2009, 33(18): 139-143(in Chinese). [9] 汪芳宗, 叶婧, 李燕山. 一种新的少环配电网潮流计算方法[J]. 电网技术, 2008, 32(S1): 47-50. Wang Fangzong, Ye Jing, Li Yanshan, A new load flow calculation method for weakly meshed distribution systems[J]. Power System Technology, 2008, 32(S1): 47-50(in Chinese). [10] 孙健, 江道灼, 刘志华. 基于前推回代的配电网潮流改进算法[J]. 电力自动化设备, 2004, 24(3): 81-84. Sun Jian, Jiang Daozhuo, Liu Zhihua. Modified power flow algorithm of distribution network based on forward/backward sweep method[J]. Electric Power Automation Equipment, 2004, 24(3): 81-84(in Chinese). [11] 孟晓芳, 刘文字, 朴在林, 等. 基于网络拓扑分析的配电网潮流节点分析法[J]. 电网技术, 2010, 34(4): 140-145. Meng Xiaofang, Liu Wenyu, Piao Zailin, et al. A nodal analysis method of load flow in distribution network based on network topology analysis[J]. Power System Technology, 2010, 34(4): 140-145(in Chinese). [12] 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. Zhao Jingjing, Li Xin, Xu Zhong. Calculation of three-phase unbalanced power flow in distribution network containing distributed generation[J]. Power System Technology, 2009, 33(3): 94-98(in Chinese). [13] 祝洪博, 刘新伟, 邵萌萌, 等. 基于注入电流不平衡量的配电网改进潮流算法[J]. 电工电能新技术, 2010, 29(3): 22-25. Zhu Hongbo, Liu Xinwei, Shao Mengmeng, et al. Improved power flow calculation of distribution network based on injection current imbalance[J]. Advanced Technology of Electrical Engineering and Energy, 2010, 29(3): 22-25(in Chinese). [14] 王守相, 王成山. 现代配电系统分析[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007: 196-198. [15] 张伯明, 陈寿孙. 高等电力网络分析[M]. 北京: 清华大学出版社, 1996: 311-313.

#### 本刊中的类似文章

1. 邢洁, 韩学山, 武鹏. 使潮流方程直接可解的PMU配置方法的改进[J]. 电网技术, 2006,30(11): 30-34
2. 宋墩文 马世英. 电力仿真软件数据编辑环境中的智能感知技术[J]. 电网技术, 2009,33(17): 76-80
3. 姚诸香 张辉 颜伟 张婧. 三相四线制配电网的潮流模型与算法[J]. 电网技术, 2009,33(17): 113-118
4. 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
5. 邱建 蔡泽祥 李爱民 刘敏 蔡莹 付轲. 基于N-1准则的备自投投退控制策略 [J]. 电网技术, 2009,33(8): 66-71
6. 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
7. 丁晓群, 王宽, 沈茂亚, 王仲达, 周振凯, 邱婕. 结合模态分析的遗传算法在配电网无功规划中的应用 [J]. 电网技术, 2006,30(17): 47-50
8. 陈玥云, 覃剑, 王欣, 陈树勇, 张冰冰, 于玉泽. 配电网故障测距综述[J]. 电网技术, 2006,30(18): 90-93
9. 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
10. 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
11. 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-
12. 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
13. 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
14. 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
15. 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