

电力系统运行与规划

基于时变故障率与服务恢复时间模型的配电系统可靠性评估

段东立, 武小悦, 邓宏钟

国防科学技术大学信息系统与管理学院

摘要:

为考察运行环境与故障后服务恢复策略对配电系统供电可靠性的影响, 依据这2个因素提出配电系统可靠性的评估算法, 以更为细致和全面地刻画配电系统的供电水平与运行风险。首先, 针对元器件停运概率依其运行工况(外部天气环境、内部老化情况、定期检修等)变化而时变的特征, 建立元件的时变故障率模型; 然后, 根据负荷点的服务恢复时间依其本身的用电需求等级、恢复过程的次序及相关动作而改变的特征, 建立负荷点的服务恢复时间模型; 最后, 依据上述模型, 采用随机稀疏技术模拟配电系统元件的故障过程, 并基于服务恢复时间模型和故障遍历算法确立配电系统可靠性评定算法。应用所提出的模型和算法对实际工程系统进行可靠性评估, 并与经典的网络等值算法结果对比, 算例表明该模型能更好地反映系统的实际运行情况, 证实了模型具有较强的理论价值和工程实用性。

关键词: 配电系统 可靠性评估 时变故障率 服务恢复 稀疏技术

Reliability Evaluation of Distribution Systems Based on Time-varying Failure Rate and Service Restoration Time Model

DUAN Dongli, WU Xiaoyue, DENG Hongzhong

College of Information and Management, National University of Defense Technology

Abstract:

In order to study the impact of operation condition and service restoration after fault on the reliability of distribution system, a reliability evaluation algorithm was proposed. First, a time-varying failure rate model was introduced, as some elements' outage probability varies with their operation condition such as the external weather and internal aging conditions. Then, according to the feature that load service restoration time depends on the load's service restoration sequence and the series of following actions, a system reconfiguring model after failures as well as a general service restoration time model were proposed. At last, simulating the elements' failure progress with sparse technology and calculating the loads' outage time with service restoration time model, we designed the distribution reliability evaluation algorithm based on above models and the fault-spreading-method. With the models and algorithm applied to evaluating an actual distribution system, results show that the proposed models and algorithm have an obvious advantage in theory value and they are feasible and practical.

Keywords: distribution system reliability evaluation time-varying failure rate service restoration sparse technology

收稿日期 2010-12-21 修回日期 2011-02-14 网络版发布日期 2011-11-10

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(70771111, 60904065, 71031007); 高等学校博士学科点专项科研基金资助项目(200943071220001)。

通讯作者: 段东立

作者简介:

作者Email: mineduan@163.com

参考文献:

本刊中的类似文章

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(393KB)
- ▶ [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

- ▶ 配电系统
- ▶ 可靠性评估
- ▶ 时变故障率
- ▶ 服务恢复
- ▶ 稀疏技术

本文作者相关文章

- ▶ 段东立
- ▶ 武小悦
- ▶ 邓宏钟

PubMed

- ▶ Article by Duan,D.L
- ▶ Article by Wu,X.Y
- ▶ Article by Deng,H.Z

1. 刘洋 周家启 谢开贵 胡小正 程建翼 曾伟民 赵渊 陈炜骏 胡博.基于Beowulf集群的大电力系统可靠性评估蒙特卡罗并行仿真[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(20): 9-14
2. 王韶 卢继平 周家启.基于PC机群的发输电系统可靠性评估[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(7): 34-39
3. 赵渊 周家启 周念成 谢开贵 刘洋 况军.大电力系统可靠性评估的解析计算模型[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(5): 19-25
4. 孙秋野 张化光 刘兆冰.配电网模糊潮流计算方法及其收敛性研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(10): 46-50
5. 覃智君 阳育德 吴杰康.矢量化动态最优潮流计算的步长控制内点法实现[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(7): 52-58
6. 王成山 罗凤章 肖峻 白慧 王建民 李亦农 王赛一 王宏.基于主变互联关系的配电系统供电能力计算方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(13): 86-91
7. 赵渊 沈智健 周念成 周家启 刘志宏.大电网可靠性蒙特卡洛仿真的概率不确定性分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(28): 61-67
8. 肖先勇 马超 李勇.线路故障引起电压凹陷的频次最大熵评估[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(1): 87-93
9. 白晓清 韦化 Katsuki FUJISAWA.求解最优潮流问题的内点半定规划法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(19): 56-64
10. 刘国威 孙秋野 张化光.配电系统非恒功率负荷潮流计算方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(16): 22-27
11. 石文辉 别朝红 王锡凡.大型电力系统可靠性评估中的马尔可夫链蒙特卡洛方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(4): 9-15
12. 孙秋野 张化光 戴璟.基于改进粗糙集约简算法的配电系统在线故障诊断[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(7): 58-64
13. 沈智健 卢继平 赵渊 周家启 况军.阶段式电流保护运行风险评估模型[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(13): 70-77
14. 刘海波 毛承雄 陆继明 王丹.配电系统电子电力变压器非线性控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(27): 1-8
15. 何禹清 彭建春 孙芊.考虑风电能量随机性的配电网可靠性快速评估[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(13): 16-22