

电力系统

基于电气耦合路径分析的割支路和割节点辨识算法

段献忠 杨雄平 石东源

华中科技大学电力安全与高效湖北省重点实验室 华中科技大学电力安全与高效湖北省重点实验室 华中科技大学电力安全与高效湖北省重点实验室

摘要: 割支路和割节点的断开会导致网络产生分离子图, 这种特殊的支路和节点往往代表了网络中的薄弱环节或某种优化的分割降维策略, 因而在潮流、电压稳定、继电保护整定等电力系统网络计算领域具有重要的意义。以往的割支路和割节点辨识算法大多从几何拓扑的角度, 将其转化为局部支路开断后的图的连通性判断。基于阻抗矩阵元素网络等值后的节点电气耦合路径分析, 提出一种识别割节点和割支路的物理拓扑判断算法。该算法利用节点阻抗矩阵反映的物理特性, 引入了2个简单的数学等式判据。相对传统的图论拓扑分析算法, 文中提出的算法简单、直观, 具有明确的物理意义, 对于理解和研究电力系统网络拓扑结构具有一定借鉴意义。

关键词: 电力系统 割支路和割节点 等值网络 几何拓扑 物理拓扑 耦合路径

Algorithm for Identification of Cut Edges and Cut Vertices Based on Analysis of Electric Interaction Paths

Abstract: The breaking of cut edges and cut vertices will lead disconnected sub-graphs in a connected power network. These edges and vertices may stand for the weak places or some optimization partition and dimensionality reduction strategies, which have vital significance for such network analysis as power flow, voltage stability and relay coordination, etc. Traditional identification of cut edges and cut vertices is always expressed into the observing the change of geometrical topology connectivity while removing some vertices or edges. Based on the analysis of equivalence network and electric interaction path, this paper presents a new physical topology analysis algorithm to identify cut edges and vertices, which introduces two simple equality criterions derived from the reduced Z-matrix elements. This novel algorithm adequately utilizes the physical topological properties concealed in the Z-matrix of power system. The improvement over existing graph-theoretical approaches is that this new algorithm has more direct-viewing, simplicity, specific and important physical significance, which can borrow ideas to insight and research the topology configuration in power network.

Keywords: power systems cut edge and cut vertex equivalence network geometrical topology physical topology interaction path

收稿日期 2006-06-20 修回日期 1900-01-01 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

通讯作者: 段献忠

作者简介:

作者Email: xzduan@263.net; xzduan@hust.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 王守相 郑志杰 王成山. 计及不确定性的电力系统时域仿真的区间算法[J]. 中国电机工程学报, 2007, 27(7): 40-44
2. 高磊 朱方 赵红光 邵广惠. 东北-华北直流互联后东北电网发电机组PSS参数适用性研究[J]. 中国电机工程学报, 2009, 29(25): 19-25
3. 宁辽逸 吴文传 张伯明 李想. 运行风险评估中缺乏历史统计数据时的元件停运模型[J]. 中国电机工程学报, 2009, 29(25): 26-31
4. 李生虎 王京景 刘正楷. 基于瞬时状态概率的保护系统短期可靠性评估[J]. 中国电机工程学报, 2009, 29(25): 50-55

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(241KB)
- [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

- 电力系统
- 割支路和割节点
- 等值网络
- 几何拓扑
- 物理拓扑
- 耦合路径

本文作者相关文章

- 段献忠

PubMed

- Article by

5. 张恒旭 刘玉田 张鹏飞. 极端冰雪灾害下电网安全评估需求分析与框架设计[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(16): 8-14
 6. 宁辽逸 吴文传 张伯明. 一种适用于运行风险评估的元件修复时间概率分布[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(16): 15-20
 7. 马世英 丁剑 孙华东 宋云亭 马超 黄林 赵理 吴迎霞. 大干扰概率电压稳定评估方法的研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(19): 8-12
 8. 徐林 王秀丽 王锡凡. 使用等值导纳进行电力系统小世界特性识别[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(19): 20-26
 9. 余娟 李文沅 颜伟. 对几个基于线路局部信息的电压稳定指标有效性的质疑[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(19): 27-35
 10. 李国庆 宋莉 李筱婧. 计及FACTS装置的可用输电能力计算[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(19): 36-42
 11. 林舜江 李欣然 刘杨华 李培强 罗安 刘光晔. 考虑负荷动态模型的暂态电压稳定快速判断方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(4): 14-20
 12. 韩忠晖 顾雪平 刘艳. 考虑机组启动时限的大停电后初期恢复路径优化[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(4): 21-26
 13. 顾雪平 韩忠辉 梁海平. 电力系统大停电后系统分区恢复的优化算法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 41-46
 14. 刘新东 江全元 曹一家. N-1条件下不失去可观测性的PMU优化配置方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 47-51
 15. 徐志友 纪延超 牟宪民 邹森. 静态电压稳定性的临界特性和最小稳定裕度的确定[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(6): 24-29
-