

## 论文

### 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

贾勇,何正友,赵静

西南交通大学 电气工程学院, 四川省 成都市 610031

摘要:

分析了短路故障、感应电动机启动和变压器投运引起电压暂降的原理及各类电压暂降的特征, 提出一种基于小波熵(wavelet entropy, WE)和概率神经网络(probability neural network, PNN)的电压暂降源识别方法。提取信号的小波能谱熵和小波系数熵特征向量, 并将其输入概率神经网络, 实现电压暂降源的自动识别。利用Matlab/Simulink建立简单配电网的仿真模型进行验证, 结果表明, 基于小波熵和概率神经网络的方法能很好地识别电压暂降源。

关键词: 电压暂降源 小波熵 概率神经网络 配电网

### A Method to Identify Voltage Sag Sources in Distribution Network Based on Wavelet Entropy and Probability Neural Network

JIA Yong ,HE Zheng-you ,ZHAO Jing

School of Electrical Engineering, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, Sichuan Province, China

Abstract:

On the basis of analyzing the principles and the features of various voltage sags due to power system short-circuit faults, startup of induction motors and energization of power transformers, a method to identify voltage sag sources based on wavelet entropy (WE) and probability neural network (PNN) is proposed. In the proposed method, the eigenvectors of wavelet energy spectrum entropy and wavelet coefficient entropy are extracted and input into PNN to implement automatic identification of voltage sag sources. By use of Matlab/Simulink, a simulation model of simple distribution network is built to verify the proposed method. Simulation results show that the proposed method can identify voltage sag sources well.

Keywords: voltage sag source wavelet entropy (WE) probability neural network (PNN) distribution network

收稿日期 2008-09-16 修回日期 2009-06-01 网络版发布日期 2009-09-08

DOI:

基金项目:

通讯作者: 贾勇

作者简介:

#### 参考文献:

- [1] 易杨, 张尧, 钟庆. 基于蒙特卡罗方法的大型电力用户电压暂降评估[J]. 电网技术, 2008, 32(6): 57-60,75. Yi Yang, Zhang Yao, Zhong Qing. Assessment of voltage sags in large power consumer based on Monte Carlo method[J]. Power System Technology, 2008, 32(6): 57-60,75(in Chinese).
- [2] 李妍, 余欣梅, 熊信良, 等. 电力系统电压暂降分析计算方法综述[J]. 电网技术, 2004, 28(14): 74-78. Li Yan, Yu Xinmei, Xiong Xinyin, et al. A survey on calculation and analysis methods of voltage sag[J]. Power System Technology, 2004, 28(14): 74-78(in Chinese).
- [3] 赵凤展, 杨仁刚. 基于短时傅立叶变换的电压暂降扰动检测[J]. 中国电机工程学报, 2007, 27(10): 28-34. Zhao Fengzhan, Yang Rengang. Voltage sag disturbance detection based on short time Fourier transform[J]. Proceedings of the CSEE, 2007, 27(10): 28-34(in Chinese).
- [4] 王宾, 潘贞存, 徐丙垠. 配电系统电压跌落问题的分析[J]. 电网技术, 2004, 28(2): 56-59. Wang Bin, Pan Zhencun, Xu Bingyin. Analysis of voltage sags in distribution

#### 扩展功能

##### 本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(445KB)
- ▶ [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

- ▶ 电压暂降源
- ▶ 小波熵
- ▶ 概率神经网络
- ▶ 配电网

##### 本文作者相关文章

PubMed

system[J]. Power System Technology, 2004, 28(2): 56-59(in Chinese). [5] 张庆超, 肖玉龙. 一种改进的电压暂降检测方法[J]. 电工技术学报, 2006, 21(2): 123-126. Zhang Qingchao, Xiao Yulong. An improved detection method of voltage sag[J]. Transactions of China Electrotechnical Society, 2006, 21(2): 123-126(in Chinese). [6] 王宾, 潘贞存, 徐文远. 配电网电压跌落幅值估算分析[J]. 中国电机工程学报, 2005, 25(13): 29-34. Wang Bin, Pan Zhencun, Xu Wenyuan. Voltage sags profile estimation for power distribution systems[J]. Proceedings of the CSEE, 2005, 25(13): 29-34(in Chinese). [7] 王克星, 宋政湘, 陈德桂, 等. 基于小波变换的配电网电压暂降的干扰源识别[J]. 中国电机工程学报, 2003, 23(6): 29-34. Wang Kexing, Song Zhengxiang, Chen Degui, et al. Interference source identification of voltage sag in distribution system based on wavelet transform[J]. Proceedings of the CSEE, 2003, 23(6): 29-34(in Chinese). [8] Gu Irene Y H, Nichlas E, Emmanouil S, et al. A statistical-based sequential method for fast online detection of fault-induced voltage dips[J]. IEEE Trans on Power Delivery, 2004, 19(2): 497-504. [9] 杨洪耕, 刘守亮, 肖先勇, 等. 基于S变换的电压凹陷分类专家系统[J]. 中国电机工程学报, 2007, 27(1): 98-104. Yang Honggeng, Liu Shouliang, Xiao Xianyong, et al. S-transform based expert system for classification of voltage dips[J]. Proceedings of the CSEE, 2007, 27(1): 98-104(in Chinese). [10] 陈伟, 郝晓弘, 林洁. 电压跌落扰动源的小波-神经网络识别方法[J]. 甘肃科学学报, 2007, 19(4): 104-107. Chen Wei, Hao Xiaohong, Lin Jie. A method of voltage sag interference source identification in distribution system wavelet and neural network[J]. Journal of Gansu Sciences, 2007, 19(4): 104-107(in Chinese). [11] 张文涛, 王成山. 基于小波熵的电容器扰动识别和定位[J]. 电力系统自动化, 2007, 31(7): 71-74. Zhang Wentao, Wang Chengshan. Recognition and locating of wavelet entropy based capacitor switching disturbances [J]. Automation of Electric Power Systems, 2007, 31(7): 71-74(in Chinese). [12] 赵慧元, 张志丰, 赵彩宏. 一种新的电压凹陷检测及其补偿控制策略研究[J]. 电气应用, 2007, 26(6): 95-98. Zhao Huiyuan, Zhang Zhifeng, Zhao Caihong. Research on a new method of voltage sag measure and voltage compensation strategies [J]. Electrotechnical Application, 2007, 26(6): 95-98(in Chinese). [13] 肖湘宁, 徐永海, 刘连光. 考虑相位跳变的电压凹陷动态补偿控制器的研究[J]. 中国电机工程学报, 2002, 22(1): 64-69. Xiao Xiangning, Xu Yonghai, Liu Lianguang. Research on mitigation methods of voltage sag with phase-angle jump[J]. Proceedings of the CSEE, 2002, 22(1): 64-69(in Chinese). [14] 李东敏, 刘志刚, 蔡军, 等. 基于多小波包系数熵和人工神经网络的输电线路故障类型识别方法[J]. 电网技术, 2008, 32(24): 65-69. Li Dongmin, Liu Zhigang, Cai Jun, et al. Transmission lines fault recognition method based on multi-wavelet packet coefficient entropy and artificial neural network[J]. Power System Technology, 2008, 32(24): 65-69(in Chinese). [15] 杨健维, 罗国敏, 何正友. 基于小波熵和支持向量机的高压输电线路故障分类方法[J]. 电网技术, 2007, 31(23): 22-26,32. Yang Jianwei, Luo Guomin, He Zhengyou. High voltage transmission line fault classification based on entropy weight of wavelet and support vector machines[J]. Power System Technology, 2007, 31(23): 22-26,32(in Chinese). [16] Lemire D, Pharand C, Rajaonah J, et al. Wavelet time entropy, T wave morphology and myocardial ischemia[J]. IEEE Trans on Biomedical Engineering, 2000, 47(7): 967-970. [17] 封洲燕. 应用小波熵分析大鼠脑电信号的动态特性[J]. 生物物理学报, 2002, 18(3): 348-351. Feng Zhouyan. Dynamic analysis of the rat EEG using wavelet entropy [J]. Acta Biophysica Sinica, 2002, 18(3): 348-351(in Chinese). [18] 印欣运, 何永勇, 彭志科, 等. 小波熵及其在状态趋势分析中的应用[J]. 振动工程学报, 2005, 17(2): 165-169. Yin Xinyun, He Yongyong, Peng Zhike, et al. Study on wavelet entropy and its applications in trend analysis[J]. Journal of Vibration Engineering, 2005, 17(2): 165-169(in Chinese). [19] 谢平, 刘彬, 王霄. 多重分形熵及其在非平稳信号分析中的应用研究[J]. 仪器仪表学报, 2005, 26(8): 610-612. Xie Ping, Liu Bin, Wang Xiao. Multifractal entropy and its application to analysis of non-stational signals[J]. Chinese Journal of Scientific Instrument, 2005, 26(8): 610-612(in Chinese). [20] 何正友, 刘志刚, 钱清泉. 小波熵理论及其在电力系统中应用的可行性探讨[J]. 电网技术, 2004, 28(21): 17-21. He Zhengyou, Liu Zhigang, Qian Qingquan. Study on wavelet entropy theory and adaptability of its application in power system [J]. Power System Technology, 2004, 28(21): 17-21(in Chinese). [21] 何正友, 蔡玉梅, 钱清泉. 小波熵理论及其在电力系统故障检测中的应用研究[J]. 中国电机工程学报, 2005, 25(5): 23-43. He Zhengyou, Cai Yumei, Qian Qingquan. A study of wavelet entropy theory and its application in electric power system fault detection[J]. Proceedings of the CSEE, 2005, 25(5): 23-43(in Chinese). [22] He Zhengyou, Xiaoqin Chen Y C. A study of algorithm and application in transient signals wavelet post-analysis methods [C]. IEEE/PES Transmission and Distribution Conference Asia and Pacific, Dalian, China, 2005. [23] 李东辉, 王波. 基于小波熵的直流系统环网接地故障诊断[J]. 继电器, 2006, 34(5): 10-13. Li Donghui, Wang Bo. Loop net grounding fault diagnosis of DC system based on wavelet entropy [J]. Relay, 2006, 34(5): 10-13(in Chinese). [24] 孙晓刚, 张建华, 侯国莲, 等. 基于概率神经网络的凝汽器故障诊断研究[J]. 现代电力, 2005, 22(3): 58-61. Sun Xiaogang, Zhang Jianhua, Hou Guolian, et al. Condenser fault diagnosis using probabilistic neural networks[J]. Modern Electric Power, 2005, 22(3): 58-61(in Chinese). [25] Gaing Z. Wavelet-based neural network for power disturbance recognition and classification[J]. IEEE Trans on Power Delivery, 2004, 19(4): 1560-1568.

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. 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
6. 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
7. 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-
8. 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
9. 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
10. 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
11. 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
12. 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
13. 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
14. 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
15. 戚宇林|成 艳|杨以涵 .

#### 35 kV配电网单相接地故障综合定位方法

[J]. 电网技术, 2008,32(10): 38-42

16. 胡为兵|李开成|张 明|方 聪|赵武智 .

#### 基于小波变换和分形理论的电能质量扰动监控系统

[J]. 电网技术, 2008,32(12): 51-55

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.基于纳维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. 武晓滕|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 .

#### 基于数学形态学和遗传算法的配电网动态无功优化方法

- [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. 吕林|罗绮|刘俊勇|谢连方 .基于多种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
  54. 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
  55. 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
  56. 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
  57. 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
  58. 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
59. 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
  60. 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
61. 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
  62. 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
  63. 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
  64. 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
  65. 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

66. 王秀云|任志强|楚冬青.基于改进遗传算法的配电网网络重构[J]. 电网技术, 2007,31(Supp2): 154-157
67. 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
68. 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
69. 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
70. 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
71. 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
72. 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
73. 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
74. 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
75. 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
76. 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
77. 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
78. 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
79. 夏成军 崔弘 王强 张尧.考虑静态安全约束的分布式电源准入容量计算[J]. 电网技术, 2009,33(16): 96-100
80. 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
81. 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
82. 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
83. 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
84. 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
85. 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
86. 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.)

序号	时间	反馈人	邮箱	标题	内容
					max shoes air nike air max nik air max sale a nike max 180 a