

《电网技术》

编辑委员会

主任：刘振亚

委员（按姓氏笔画排序）：

Wei-Jen Lee 丁明 尹积军 文福拴

王敏 王成山 王相勤 王益民

Haifeng Wang (王海风) 韦化

帅军庆 伍莹 刘广迎 刘开俊

刘开培 刘玉田 刘建明 印永华

孙昕 汤涌 纪延超 吴云

吴玉生 Qinghua Wu (吴青华)

张文亮 张丽英 张启平 张运洲

张春城 张智刚 李卫东 李文毅

李向荣 李庆林 李成榕 李群湛

杜至刚 杨庆 肖世杰 肖立业

陈峰 陈月明 周浩 郑宝森

K L Lo (罗国麟) 段献忠 赵庆波

Wilsun Xu (徐文远) 索南加乐

栾军 郭剑波 康重庆 曹一家

曹均正 曹志安 黄强 程浩忠

舒印彪 葛正翔 路书军 廖瑞金

穆钢 鞠平

顾问委员会

主任：陆延昌

副主任：周孝信 郑健超

委员（按姓氏笔画排序）：

马伟明 王锡凡 卢强 孙才新

朱英浩 严陆光 余贻鑫 宋永华

Felix Wu (吴复立) 杨奇逊 汪槩生

沈国荣 邱爱慈 陆佑楣 陈清泉

赵遵廉 唐任远 顾国彪 黄其励

程时杰 韩祯祥 潘家铮 薛禹胜

目次

· 国家重点研发计划 ·

基于递归量化分析的 COA-SVR 短期风速混合预测模型

.....潘超, 谭启德, 蔡国伟, 张子信 (2373)

基于直流差动保护动作的送端换流器接地故障定位方案

.....张海强, 林圣, 刘磊, 牟大林, 何正友 (2382)

计及天气因素相关性的配电网故障风险等级预测方法

.....张稳, 盛万兴, 刘科研, 杜松怀, 贾东梨, 白牧可 (2391)

电压不平衡条件下 VSC-MVDC 系统 PID 加谐振模直接功率控制

.....杨卫朋, 张爱民, 李俊刚, 张杭, 王建华 (2399)

基于生长-修剪优化 RBF 神经网络的电能质量扰动分类

.....王慧慧, 王萍, 刘涛, 张博文 (2408)

振荡电流作用下的架空线路温升响应计算

.....王建, 熊小伏, 陈璟, 胡剑 (2416)

一种直驱风电场中换流器控制系统间动态交互引起系统的失稳机理分析

.....王旭斌, 杜文娟, 王海风 (2423)

· 面向园区微网的综合能源系统运行规划关键技术

(特约专栏主编 刘敦楠) ·

面向园区微电网的综合能源系统评价方法

.....张世翔, 吕帅康 (2431)

计及综合需求响应的商业园区能量枢纽优化运行

.....郭尊, 李庚银, 周明, 李作锋 (2439)

投资开放模式下基于全寿命周期分析的离网型微网投资与优化

.....陈青恒, 袁晓杰, 何宇俊, 郭琳, 蔡元纪, 陈启鑫 (2448)

基于 CCHP 耦合的电力、天然气区域综合能源系统优化规划

.....权超, 董晓峰, 姜彤 (2456)

计及电转气技术的区域综合能源系统在线优化方法

.....张有兵, 王嘉瑶, 杨晓东, 杜夏冰, 徐志成, 赵波 (2467)

基于机会约束规划的能源集线器系统气电购置优化建模

.....倪伟, 吕林, 向月, 刘俊勇, 杨阳方, 张文涛 (2477)

基于温度预报的户用电采暖负荷可调节能力评估

.....黄亚峰, 朱玉杰, 穆钢, 丁道敏, 崔杨 (2487)

· 直流输电与直流电网 (特约专栏主编 汤广福) ·

谐波和不对称电网电压下 MMC-HVDC 桥臂电流控制策略

.....梁莹玉, 刘建政 (2494)

三端口直流能量路由器在 TCM 调制下的优化控制策略

.....涂春鸣, 栾思平, 肖凡, 兰征 (2503)

快速机械开关线圈型电磁斥力机构优化设计

.....张宁, 魏晓光, 高冲, 陈龙龙, 高阳 (2512)

渝鄂背靠背柔性直流附加控制对系统稳定性的影响

.....朱琳, 贺之渊, 吴学光, 杨杰, 刘栋, 寇龙泽 (2519)

· 电力系统 ·

基于运行层面相关性场景的含风机配电网多目标无功优化

.....邵尤国, 赵洁, 方俊钧, 李天权, 刘琦, 刘涤尘, 陈寅, 杨桥伟 (2528)

双馈风机转子侧变换器参数对次同步振荡的交互影响机理及其应用研究

.....吴熙, 关雅静, 宁威, 蒋平, 徐妍 (2536)

水电直流孤岛系统的 Hopf 分岔和极限环路晓敏, 陈磊, 丁超杰, 张毅威, 闵勇 (2544)	
商业园区储能系统削峰填谷的有功功率协调控制策略杨锡运, 董德华, 李相俊, 马雪, 耿娜, 贾学翠 (2551)	
计及日照强度时间周期特征的光伏并网系统风险评估方法魏勇, 李浩然, 范雪峰, 牛志成, 王建, 熊小伏 (2562)	
考虑负荷裕度的主动配电网运行优化模型柯梓阳, 汪隆君, 王钢 (2570)	
基于风机调控能力排序的风电场实时有功控制策略邓鹤鸣, 汤亮亮, 吴晓刚, 乔颖, 刘飞 (2577)	
基于 UPFC 的配网经济运行技术葛雪峰, 魏然, 周科, 高峰 (2585)	
中压直流配电系统接地方式研究李蕊, 罗飞, 焦在滨 (2594)	
基于二阶锥松弛和 Big-M 法的配电网分布式电源优化配置刘健辰, 刘山林 (2604)	
基于谐波源特征提取的电力系统动态谐波状态估计自适应方法王艳, 臧天磊, 符玲, 何正友 (2612)	
基于 SDN 的动态优化路由策略在信息物理融合电力系统连锁故障中的研究与应用韩宇奇, 何宜倩, 楼凤丹, 王彦波, 郭创新 (2620)	
空间行波传感器的安装位置寻优李泽文, 谭木子, 彭翰川, 赵廷, 杜昱东 (2630)	
智能电网“源-荷”协同调度框架及实现王珂, 郭晓蕊, 周竞, 毛文博, 王勇, 杨胜春 (2637)	
基于事件驱动的西北电网紧急备用支援技术马晓伟, 徐瑞, 滕贤亮, 曹斌, 任冲, 丁恰, 王文俾 (2645)	
一种计及全量测相关性的混合电力系统状态估计方法苏蓉, 赵俊博, 张葛祥, 孙华东 (2651)	
基于调控云的网络分析服务架构王焱, 常乃超, 王磊, 陈振宇, 吕闰, 陈雪净, 郭凌旭, 王昭光 (2659)	
基于时变 PLC 信道的需求响应 AMC 策略祁兵, 王畅, 李彬, 陈宋宋, 崔高颖 (2666)	
基于谱图理论的居民用户非侵入式负荷分解彭显刚, 郑凯, 林哲昊, 朱俊超, 李壮茂 (2674)	
泛欧电力系统概率充裕性评估应用及启示何剑 (2681)	
大范围山火引发电网故障下灭火装备优化布控方法研究郭俊, 陆佳政, 简洲, 徐勋建 (2687)	
· 电力市场 (特约专栏主编 李永刚、张粒子) ·	
多虚拟电厂日前鲁棒交易策略研究周博, 吕林, 高红均, 刘俊勇, 陈庆攀, 谭心怡 (2694)	
博弈论在电力需求侧的应用研究综述刘晓峰, 高丙团, 李扬 (2704)	
考虑谐波责任的奖罚性电费调整方案田铭兴, 李俊, 徐金阳 (2712)	
· 高电压技术 ·	
一种基于多元统计分析的变压器状态评判方法程宏波, 伦利, 康琛, 刘明军, 辛建波, 文福拴 (2719)	
绝缘子覆雪闪络特性及其改进量子神经网络的预测模型李岩, 滕云, 苑舜, 冷欧阳 (2725)	

《工程索引》(EI) 收录核心期刊
2015 和 2017 年度中国“百强报刊”
中国最具国际影响力学术期刊
中国百种杰出学术期刊
中国精品科技期刊
全国中文核心期刊
RCCSE 中国权威学术期刊
《科学文摘》(SA) 收录期刊
《文摘杂志》(AJ) 收录期刊
中国科学引文数据库 (CSCD)
中国期刊方阵双效期刊
电力行业优秀科技期刊

《电网技术》(月刊)

第 42 卷 第 8 期 (总第 417 期)

主 管: 国家电网公司

主 办: 国家电网公司

编 辑: 中国电科院期刊中心

《电网技术》编辑部

出 版: 《电网技术》杂志社有限公司

主 编: 张文亮

副主编: 郭剑波 汤 涌

编辑部副主任: 李兰欣 010-82812543

广告部经理: 齐 华 010-58386112

发 行: 闫 颀 010-82812465

编 辑: 010-82812523/2672/2981/2982

网上投稿: <http://www.dwjs.com.cn>

电力系统内部电话: 91871+后四位

传 真: 010-82812980

地 址: 100192 北京清河小营东路 15 号

中国电力科学研究院有限公司内

印 刷: 北京科信印刷有限公司

北京市昌平区七北路马连店甲 6 号

总发行: 北京报刊发行局

国外发行: 中国国际图书贸易总公司

订 阅: 全国各地邮局

邮发代号: 国内 82-604 国外 1474M

中国标准连续出版物号: ISSN 1000-3673

CN 11-2410/TM

广告经营许可证号: 京海工商广字第 0168 号

POWER SYSTEM TECHNOLOGY

2018, Vol. 42 No. 8 (Ser. 417)

Contents

· National Key Research and Development Program of China ·

- Hybrid Short-Term Wind Speed Prediction Model by COA-SVR Based on Recursive Quantitative Analysis**
..... Pan Chao, Tan Qide, Cai Guowei, Zhang Zixin (2373)
- Grounding Fault Location Scheme of HVDC Rectifier Based on the Action of DC Differential Protection**
..... Zhang Haiqiang, Lin Sheng, Liu Lei, Mou Dalin, He Zhengyou (2382)
- A Prediction Method of Fault Risk Level for Distribution Network Considering Correlation of Weather Factors**
..... Zhang Wen, Sheng Wanxing, Liu Keyan, Du Songhuai, Jia Dongli, Bai Muke (2391)
- PID Plus Resonant Sliding Mode Direct Power Control for VSC-MVDC System Under Unbalanced Grid Voltage Conditions**
..... Yang Weipeng, Zhang Aimin, Li Jungang, Zhang Hang, Wang Jianhua (2399)
- Power Quality Disturbance Classification Based on Growing and Pruning Optimal RBF Neural Network**
..... Wang Huihui, Wang Ping, Liu Tao, Zhang Bowen (2408)
- Temperature Rise Response Calculation of Overhead Conductor Under Power Oscillation Current**
..... Wang Jian, Xiong Xiaofu, Chen Jing, Hu Jian (2416)
- Mechanism Analysis of Instability Caused by Dynamic Interactions Between Converter Control Systems in PMSG Based Wind Farms**
..... Wang Xubin, Du Wenjuan, Wang Haifeng (2423)

· Key Technologies of Integrated Energy System Operation and Planning in Park-Level Microgrid ·

- Evaluation Method of Park-Level Integrated Energy System for Microgrid**
..... Zhang Shixiang, Lü Shuaikang (2431)
- Optimal Operation of Energy Hub in Business Park Considering Integrated Demand Response**
..... Guo Zun, Li Gengyin, Zhou Ming, Li Zuofeng (2439)
- Investment and Optimization of Off-Grid Microgrid Projects Based on Life-Cycle Cost/Benefit Analysis With Open Investment Mode**
..... Chen Qingheng, Yuan Xiaojie, He Yujun, Guo Lin, Cai Yuanji, Chen Qixin (2448)
- Optimization Planning of Integrated Electricity-Gas Community Energy System Based on Coupled CCHP**
..... Quan Chao, Dong Xiaofeng, Jiang Tong (2456)
- An Online Optimal Scheduling Approach for Regional Integrated Energy System Considering P2G**
..... Zhang Youbing, Wang Jiayao, Yang Xiaodong, Du Xiabing, Xu Zhicheng, Zhao Bo (2467)
- Optimal Gas-Electricity Purchase Model for Energy Hub System Based on Chance-Constrained Programming**
..... Ni Wei, Lü Lin, Xiang Yue, Liu Junyong, Yang Yangfang, Zhang Wentao (2477)
- Evaluation of Adjustable Capacity of Household Electrical Heating Load Based on Temperature Forecast**
..... Huang Yafeng, Zhu Yujie, Mu Gang, Ding Daomin, Cui Yang (2487)

· HVDC Transmission & HVDC Grid ·

- Arm Current Control Strategy for MMC-HVDC Under Harmonic and Unbalanced Grid Voltages**
..... Liang Yingyu, Liu Jianzheng (2494)
- Optimal Control Strategy of Three-Port DC Energy Router Under TCM Modulation**
..... Tu Chunming, Luan Siping, Xiao Fan, Lan Zheng (2503)
- Research on Optimization Design of Coil Type Electromagnetic Repulsion Mechanism for Fast Mechanical Switch**
..... Zhang Ning, Wei Xiaoguang, Gao Chong, Chen Longlong, Gao Yang (2512)
- Influence of Additional Control Strategy of Back-to-Back VSC-HVDC on System Stability**
..... Zhu Lin, He Zhiyuan, Wu Xueguang, Yang Jie, Liu Dong, Kou Longze (2519)

· Power System ·

- Multi-Objective Reactive Power Optimization of Distribution Network With Wind Turbines Based on Correlated Scenario at Operation Level**
..... Shao Youguo, Zhao Jie, Fang Junjun, Li Tianquan, Liu Qi, Liu Dichen, Chen Yin, Yang Qiaowei (2528)
- Mechanism of Interactive Effect of RSC Parameters in DFIG on SSO and its Application**
..... Wu Xi, Guan Yajing, Ning Wei, Jiang Ping, Xu Yan (2536)
- Hopf Bifurcation and Limit Cycle in Islanded Hydro-Dominant Sending Systems**
..... Lu Xiaomin, Chen Lei, Ding Chaojie, Zhang Yiwei, Min Yong (2544)
- Active Power Coordinated Control Strategy of Peak Load Shifting for Energy Storage System in Business Park**
..... Yang Xiyun, Dong Dehua, Li Xiangjun, Ma Xue, Geng Na, Jia Xuecui (2551)
- Risk Assessment Method of PV Integrated Power System Considering Time Periodic Characteristics of Solar Irradiance**
..... Wei Yong, Li Haoran, Fan Xuefeng, Niu Zhicheng, Wang Jian, Xiong Xiaofu (2562)

An Operation Optimization Model for Active Distribution Network Considering Load Margin	Ke Ziyang, Wang Longjun, Wang Gang (2570)
Active Power Control Strategy of Wind Farms Based on Wind Turbine Regulation Ability Ranking	Deng Heming, Tang Liangliang, Wu Xiaogang, Qiao Ying, Liu Fei (2577)
UPFC-Based Economic Operation of Distribution Network	Ge Xuefeng, Wei Ran, Zhou Ke, Gao Feng (2585)
Grounding Mode Research of MV DC Distribution System	Li Rui, Luo Fei, Jiao Zaibin (2594)
Optimal Distributed Generation Allocation in Distribution Network Based on Second Order Conic Relaxation and Big-M Method	Liu Jianchen, Liu Shanlin (2604)
Adaptive Method for Dynamic Harmonic State Estimation in Power System Based on Feature Extraction of Harmonic Source	Wang Yan, Zang Tianlei, Fu Ling, He Zhengyou (2612)
Analysis and Application of SDN Based Dynamic Optimal Route Strategy for Cyber Layer in Cascading Failures of Cyber-Physical Power System	Han Yuqi, He Yiqian, Lou Fengdan, Wang Yanbo, Guo Chuangxin (2620)
Study on Optimal Placement of Space Magnetic Field Traveling Wave Sensor	Li Zewen, Tan Muzi, Peng Hanchuan, Zhao Ting, Du Yudong (2630)
Framework and Realization for Smart Grid "Source - Load" Coordinated Scheduling	Wang Ke, Guo Xiaorui, Zhou Jing, Mao Wenbo, Wang Yong, Yang Shengchun (2637)
Emergency Reserve Support Technology Basing on Event-Driven for Northwest China Power Grid	Ma Xiaowei, Xu Rui, Teng Xianliang, Cao Bin, Ren Chong, Ding Qia, Wang Wenzhuo (2645)
A Hybrid Power System State Estimation Method Considering Measurement Correlations	Su Rong, Zhao Junbo, Zhang Gexiang, Sun Huadong (2651)
Architecture of Network Analysis Service Based on Dispatching and Control Cloud	Wang Miao, Chang Naichao, Wang Lei, Chen Zhenyu, Lü Yan, Chen Xuejing, Guo Lingxu, Wang Zhaoguang (2659)
AMC Strategy for Demand Response Based on Time Varying PLC Channel	Qi Bing, Wang Chang, Li Bin, Chen Songsong, Cui Gaoying (2666)
Non-Intrusive Residential Load Monitor Based on Spectral Graph Theory	Peng Xiangang, Zheng Kai, Lin Zhehao, Zhu Junchao, Li Zhuangmao (2674)
Application of Pan-European Power System Probabilistic Adequacy Assessment and Its Inspiration	He Jian (2681)
Optimal Allocation of Fire Extinguish Equipments for Power Grid Under Widespread Fire Disasters	Guo Jun, Lu Jiazheng, Jian Zhou, Xu Xunjian (2687)
· Electricity Market ·	
Robust Day-Ahead Trading Strategy for Multiple Virtual Power Plants	Zhou Bo, Lü Lin, Gao Hongjun, Liu Junyong, Chen Qingpan, Tan Xinyi (2694)
Review on Application of Game Theory in Power Demand Side	Liu Xiaofeng, Gao Bingtuan, Li Yang (2704)
An Adjustment Scheme of Rewarding-Penalizing Electricity Charge Considering Harmonic Responsibility	Tian Mingxing, Li Jun, Xu Jinyang (2712)
· High Voltages ·	
A Method for Evaluating the State of a Transformer Based on Multivariate Statistical Analysis	Cheng Hongbo, Lun Li, Kang Chen, Liu Mingjun, Xin Jianbo, Wen Fushuan (2719)
Study on Snow Covered Insulator Flashover Characteristics and Its Improved QNN Prediction Model	Li Yan, Teng Yun, Yuan Shun, Leng Ouyang (2725)

Sponsor: State Grid Corporation of China

In Cooperation with: China Electric Power Research Institute (CEPRI)

Chairman of Editorial Committee: Liu Zhenya

Editor-in-Chief: Zhang Wenliang

Editor and Publisher: Power System Technology Press

Associate Director of Editorial Board: Li Lanxin

Publication Number: ISSN 1000-3673

CODEN: DIJIES **Devey#:** 621.31

Address: China Electric Power Research Institute, Qinghe, Beijing 100192, China

Tel/Fax: 86-10-82812980

E-mail: pst@epri.sgcc.com.cn http://www.dwjs.com.cn

Agent of Subscriptions Abroad: China International Book Trading Corporation (GUOJISHUDIAN) P.O.Box 399, Beijing, China