

# 电力系统自动化

DIANLI XITONG ZIDONGHUA

第44卷第10期(总第680期) 2020年5月25日出版

1977年创刊

## 《电力系统自动化》 编辑委员会

名誉主任委员 舒印彪  
主任委员 冷俊  
副主任委员 王益民 吴维宁  
郑玉平 薛禹胜

委员 (以姓氏笔画为序)  
丁 怡 于继来 卫志农 王小红  
王剑辉 方勇杰 尹项根 艾 芊  
帅智康 叶 林 毕天姝 任雁铭  
刘玉田 刘明波 刘 念 刘俊勇  
刘 健 汤 奕 许树楷 孙华东  
孙宏斌 杨争林 李 力 李方兴  
李建林 李 斌 李 鹏 严干贵  
严 正 何正友 别朝红 沈 沉  
张 兴 张勇军 张恒旭 陆佳政  
陈启鑫 胡家兵 赵 波 饶 宏  
姚 伟 姚建国 袁宇波 顾 伟  
徐丙垠 徐石明 徐 箭 郭创新  
高宗和 梅生伟 曹一家 黄学良  
董新洲 傅 闯 鲁宗相 谢开贵  
谢少军 翟明玉 薛 峰 鞠 平

学术顾问 (以姓氏笔画为序)  
马伟明 王成山 王锡凡 刘吉臻  
汤广福 汤 涌 杨奇逊 李九虎  
李立涅 吴青华 邱爱慈 余贻鑫  
辛耀中 沈国荣 宋永华 陈国平  
陈维江 周孝信 段献忠 姚良忠  
夏 清 郭剑波 程时杰 穆 钢

国际顾问 (以姓名英文字母为序)  
Anjan BOSE  
San Shing CHOI  
Mo-Yuen CHOW  
Zhaoyang DONG  
Nikos D. HATZIARGYRIOU  
Wenyuan LI

## 目 次

### 观点

充电负荷聚合商参与绿色证书交易的运营模式与关键技术  
..... 刘敦楠,刘明光,王 文,彭晓峰,许 畅,王 峻(1)

### 学术研究

多能源网络的广义电路分析理论——(二)网络模型  
..... 杨经纬,张 宁,康重庆(10)

考虑可靠性收益的配电网智能软开关规划方法  
..... 赵金利,陈 昊,宋关羽,范心明,李 鹏,吴建中(22)

基于鲁棒规划的综合能源微网孤岛划分方法  
..... 陈伯达,林楷东,苏洁莹,张勇军,杨 银(32)

计及需求响应不确定性的综合能源系统协同优化配置  
..... 刘文霞,李征洲,杨 粤,伊 放,王 尧(41)

计及风电备用容量与需求响应的多备用资源鲁棒优化  
..... 陈 哲,王櫓裕,郭创新,马 光,张金江(50)

基于主从博弈的电网公司需求响应补贴定价机制  
..... 林国营,卢世祥,郭昆健,高赐威,冯小峰(59)

基于双重激励机制的电动汽车备用服务策略  
..... 王俊杰,贾雨龙,米增强,陈海瑞,范 辉(68)

考虑参数空间潮流可行域的交直流混合微电网下垂系数选取  
..... 庞 磊,韩 蓓,汪可友,李国杰,王春宁(77)

基于连续控制集模型预测控制的MMC桥臂电流控制策略

..... 王 祯,尹项根,陈 玉,赖锦木,孙冠群(85)

含风电场的多端柔性直流输电系统小信号建模方法

..... 时 帅,安 鹏,符 杨,刘 栋,米 阳,杨兴武(92)

基于暂态能量流的双馈风电机组强迫振荡源定位

..... 曹 娜,赵 旭,于 群(103)

用于最小开机数判定的经典非合作博弈潮流分布模型

..... 陈 全,董晓明,杨 明,李海峰,金 涛,王孟夏(111)

研制与开发

基于Kalman滤波的持续卫星时间同步攻击防护方法

..... 刘 亮,苏 盛,曹一家,匡文凯,蔡 晔,张 恒(119)

基于空间多源异构数据的台风下输电杆塔风险评估

..... 侯 慧,于士文,肖 祥,黄 勇,耿 浩,俞菊芳(127)

不平衡电网下双馈感应发电机的虚拟同步机控制优化策略

..... 孙 军,蒋天龙,王仰铭,孙 丹,叶善堃,段 慧(135)

基于线性自抗扰控制的微网逆变器时-频电压控制策略

..... 李志华,曾 江,黄骏翹,冯健磊,熊陶君(145)

并网逆变器降阶模型及其构建方法的分析与对比

..... 于鸿儒,苏建徽,王一丁,汪海宁,施 永(155)

基于高阻并联避雷器接地方式的柔性直流配电网保护方法

..... 贾勇勇,高 尚,司鑫尧,石 勇,詹 昕,王建华(166)

调相机失磁保护励磁电压判据性能分析与改进

..... 郑作伟,郑玉平,潘书燕,刘龙浩,揭 萍,郝后堂(174)

XMPP和GOOSE在分布式馈线自动化中的应用

..... 孙伶俐,陈 羽,徐丙垠,王宗晖(180)

基于K-ESPRIT的快速宽频测量方法

..... 刘 灏,任小伟,田建南,李嘉贤,毕天姝,劳永钊(186)

综述

考虑柔性负荷接入的配电网规划研究综述与展望

..... 齐 宁,程 林,田立亭,郭剑波,黄仁乐,王存平(193)

广告索引 ..... (208)

- ★ 第三届“中国出版政府奖”期刊奖
- ★ 蝉联每届中国“百强报刊”
- ★ 蝉联每届“国家期刊奖”
- ★ 美国工程索引(Ei)核心期刊
- ★ 新中国60年有影响力的期刊
- ★ 国家自然科学基金重点学术期刊
- ★ 中国精品科技期刊
- ★ 百种中国杰出学术期刊
- ★ 中国最具国际影响力学术期刊
- ★ RCCSE中国权威学术期刊(A+)
- ★ “中国期刊方阵”双高期刊
- ★ 首届江苏省新闻出版政府奖报刊奖
- ★ 江苏省十强科技期刊
- ★ 中文核心期刊和中国科技核心期刊

《电力系统自动化》

(半月刊)

主管单位 国家电网有限公司  
 主办单位 国网电力科学研究院有限公司  
 编辑出版 南京南瑞电力信息有限公司  
 社 长 徐云燕  
 主 编 薛禹胜  
 副 主 编 张伯明 罗安 文福拴 王青  
 值班编辑 顾晓荣  
 地 址 南京市江宁区诚信大道19号  
 邮政编码 211106  
 联系电话 (025)81093050,81093045(编辑)  
 (025)81093082,81093075(广告)  
 (025)81093071(发行)  
 网 址 www.aeps-info.com  
 电子信箱 aeps@alljournals.cn  
 (主题中须含“toaeps”)  
 发行范围 国内外公开发行  
 印 刷 江苏新华日报印务有限公司  
 国外发行 中国国际图书贸易集团有限公司  
 国内发行 中国邮政集团公司江苏省分公司  
 订 阅 处 全国各地邮政局(所)  
 国内定价 每期50元,全年1200元  
 中国标准连续出版物号 ISSN 1000-1026  
 CN 32-1180/TP  
 国际刊名代码(CODEN) DXZIE9



微信: AEPS-1977



网站二维码

# AUTOMATION OF ELECTRIC POWER SYSTEMS

Semimonthly Journal of State Grid Corporation of China

Vol. 44 No. 10(Ser. 680)

May 25, 2020

## MAIN CONTENTS

### Views

- Operation Mode and Key Technology of Charging Load Aggregator Participating in Green Certificate Trading  
..... LIU Dunnan, LIU Mingguang, WANG Wen, PENG Xiaofeng, XU Chang, WANG Jun ( 9 )

### Basic Research

- Analysis Theory of Generalized Electric Circuit for Multi-energy Networks—Part Two Network Model  
..... YANG Jingwei, ZHANG Ning, KANG Chongqing ( 21 )
- Planning Method of Soft Open Point in Distribution Network Considering Reliability Benefits  
..... ZHAO Jinli, CHEN Hao, SONG Guanyu, FAN Xinming, LI Peng, WU Jianzhong ( 31 )
- Robust Planning Based Method for Integrated Energy Microgrid Island Partition  
..... CHEN Boda, LIN Kaidong, SU Jieying, ZHANG Yongjun, YANG Yin ( 40 )
- Collaborative Optimal Configuration for Integrated Energy System Considering Uncertainties of Demand Response  
..... LIU Wenxia, LI Zhengzhou, YANG Yue, YI Fang, WANG Yao ( 49 )
- Robust Optimization of Multiple Reserve Resources Considering Reserve Capacity of Wind Power and Demand Response  
..... CHEN Zhe, WANG Luyu, GUO Chuangxin, MA Guang, ZHANG Jinjiang ( 58 )
- Stackelberg Game Based Incentive Pricing Mechanism of Demand Response for Power Grid Corporations  
..... LIN Guoying, LU Shixiang, GUO Kunjian, GAO Ciwei, FENG Xiaofeng ( 67 )
- Reserve Service Strategy of Electric Vehicles Based on Double-incentive Mechanism  
..... WANG Junjie, JIA Yulong, MI Zengqiang, CHEN Hairui, FAN Hui ( 76 )
- Selection of Droop Coefficients for AC/DC Hybrid Microgrid Considering Feasibility Region of Power Flow in Parameter Space  
..... PANG Lei, HAN Bei, WANG Keyou, LI Guojie, WANG Chunning ( 84 )
- Arm Current Control Strategy of Modular Multilevel Converter Based on Continuous Control Set Model Predictive Control  
..... WANG Zhen, YIN Xianggen, CHEN Yu, LAI Jinmu, SUN Guanqun ( 91 )
- Small Signal Modeling Method for Multi-terminal Flexible DC Transmission System with Wind Farms  
..... SHI Shuai, AN Peng, FU Yang, LIU Dong, MI Yang, YANG Xingwu ( 102 )
- Forced Oscillation Source Location of Doubly-fed Wind Turbine Based on Transient Energy Flow  
..... CAO Na, ZHAO Xu, YU Qun ( 110 )
- Power Flow Distribution Model Based on Classical Non-cooperative Game for Determining Minimum Generator Number  
..... CHEN Quan, DONG Xiaoming, YANG Ming, LI Haifeng, JIN Tao, WANG Mengxia ( 118 )

**Competent Authorities** State Grid Corporation of China  
**Sponsor** State Grid Electric Power Research Institute  
**Editor and Publisher** State Grid Electric Power Research Institute Press  
**Chairman** LENG Jun  
**Editor in Chief** XUE Yusheng (Academician)  
**Associate Editor in Chief** ZHANG Boming, LUO An  
 WEN Fushuan, WANG Qing  
 ©2020 Automation of Electric Power Systems Press

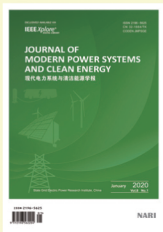
**Publication Number** ISSN 1000-1026  
**CODEN** DXZIE9  
**Add** No. 19 Chengxin Avenue, Nanjing, 211106, China  
**Web Site** <http://www.aeps-info.com>  
**E-mail** [aeps@alljournals.cn](mailto:aeps@alljournals.cn)  
**Tel** 86-25-81093045  
**Distributed Abroad by** China International Book Trading Corporation (GUOJISHUDIAN) Beijing, China

## Application Research

- Kalman Filtering Based Protection Method of Sustained Satellite Time Synchronization Attack  
 ..... LIU Liang, SU Sheng, CAO Yijia, KUANG Wenkai, CAI Ye, ZHANG Heng (126)
- Risk Assessment of Transmission Tower in Typhoon Based on Spatial Multi-source Heterogeneous Data  
 ..... HOU Hui, YU Shiwen, XIAO Xiang, HUANG Yong, GENG Hao, YU Jufang (134)
- Optimization Strategy of Virtual Synchronous Generator Control for Doubly-fed Induction Generator in Unbalanced Power Grid  
 ..... SUN Jun, JIANG Tianlong, WANG Yangming, SUN Dan, YE Shankun, DUAN Hui (144)
- Time-Frequency Voltage Control Strategy of Microgrid Inverter Based on Linear Active Disturbance Rejection Control  
 ..... LI Zhihua, ZENG Jiang, HUANG Junchi, FENG Jianlei, XIONG Taojun (154)
- Analysis and Comparison of Reduced-order Model and Modeling Method for Grid-connected Inverter  
 ..... YU Hongru, SU Jianhui, WANG Yiding, WANG Haining, SHI Yong (165)
- Protection Method of Flexible DC Power Distribution Network Based on Grounding Mode with High Resistor and Arrester in Parallel  
 ..... JIA Yongyong, GAO Shang, SI Xinyao, SHI Yong, ZHAN Xin, WANG Jianhua (173)
- Performance Analysis and Improvement of Excitation Voltage Criterion for Loss of Excitation Protection of Condenser  
 ..... ZHENG Zuwei, ZHENG Yuping, PAN Shuyan, LIU Longhao, JIE Ping, HAO Houtang (179)
- Application of XMPP and GOOSE in Distributed Feeder Automation  
 ..... SUN Lingyan, CHEN Yu, XU Bingyin, WANG Zonghui (185)
- Fast Wide-frequency Measurement Method Based on Kurtosis-Estimation of Signal Parameters via Rotation Invariance Technique  
 ..... LIU Hao, REN Xiaowei, TIAN Jiannan, LI Jiaxian, BI Tianshu, LAO Yongzhao (192)

## Review

- Review and Prospect of Distribution Network Planning Research Considering Access of Flexible Load  
 ..... QI Ning, CHENG Lin, TIAN Liting, GUO Jianbo, HUANG Renle, WANG Cunping (207)



SCI/EI收录  
 数字出版  
 开放获取

## Journal of Modern Power Systems and Clean Energy (现代电力系统与清洁能源学报)

<http://www.mpce.info> <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=8685265>

### 近期专题:

- 面向信息物理的电力与能源系统状态估计
- 分布式综合多能源系统
- 人工智能在现代电力系统中的应用

主编: 薛禹胜  
 主办单位: 国网电力科学研究院有限公司  
 地址: 江苏省南京市江宁区诚信大道19号  
 电话: 025-81093060, 81093068  
 传真: 025-81093040  
 Email: [mpce@alljournals.cn](mailto:mpce@alljournals.cn)

