

# 电力系统自动化

DIANLI XITONG ZIDONGHUA

第 45 卷 第 18 期(总第 712 期) 2021 年 9 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

### 能源转型与电力支撑

规模化分布式能源参与大电网安全稳定控制的机制初探  
..... 曹永吉,张恒旭,施啸寒,徐清文,李常刚,李 威(1)

支撑电力系统清洁转型的储能需求量化模型与案例分析  
..... 肖晋宇,侯金鸣,杜尔顺,金 晨,周原冰,康重庆(9)

### 学术研究

基于概率预测的混合储能平抑风电波动随机优化调控方法  
..... 钱韦廷,赵长飞,万 灿,黄越辉,朱炳铨,陈文进(18)

面向配电网弹性提升的多时间尺度恢复策略协调优化框架  
..... 张亚超,谢仕炜(28)

分布式光伏的共享价值及其对配电网影响的系统动力学仿真  
..... 张汀荟,谢明成,王蓓蓓,雪田和人(35)

基于凸包络的交直流混合配电网安全域  
..... 裴 蕾,卫志农,陈 胜,孙国强,吕 思(45)

交直流配电网中电动汽车充换储一体站规划  
..... 曾梦隆,韦 钢,朱 兰,袁洪涛,何晨可,马 钰(52)

电动汽车充电负荷概率分布的数值建模方法  
..... 张宇轩,郭 力,刘一欣,李相俊,尹晨旭(61)

基于 DDTW 距离与 DBSCAN 算法的户变关系识别方法  
..... 刘 苏,黄 纯,侯帅帅,黄世付,李建奇(71)

电网频率扰动下并网变换器系统暂态稳定性分析  
 ..... 闫寒,黄萌,唐英杰,付熙坤,查晓明(78)

基于混合单调系统理论的电压动态响应分析  
 ..... 陈民权,张谦,甘德强,摆世彬,田志浩,刘刚(85)

源荷联动调峰辅助服务市场两阶段模型  
 ..... 任景,薛晨,马晓伟,刘友波,王潇笛,王富阳(94)

## 研制与开发

考虑路径折算的跨省跨区可再生能源增量现货交易模型  
 ..... 樊宇琦,丁涛,汤洪海,董晓亮,王彩霞,李琼慧(103)

面向恶意攻击的安全稳定控制系统信息物理协调防御方法  
 ..... 李满礼,倪明,颜云松,司庆华,薛峰,许剑冰(113)

基于热稳定原理的中性点小电阻接地系统间歇接地故障保护  
 ..... 薛永端,任伟,唐毅,徐丙垠(122)

面向柔性低频输电的模块化多电平矩阵变换器分层控制  
 ..... 吴小丹,朱海勇,董云龙,田杰,卢宇,杨晨(131)

基于线路阻抗补偿的互联变流器控制策略  
 ..... 王灿,邓灿,潘学伟,梁亮(141)

柔性直流输电系统交流侧中高频谐振附加阻尼抑制措施  
 ..... 陈威,汪娟娟,叶运铭,刘岳坤,冯俊杰,傅闯(151)

基于TensorFlow神经网络的MCR-WPT系统负载与互感识别方法  
 ..... 苏玉刚,阳剑,戴欣,刘家鸣,侯信宇(162)

基于电压钳位原理的多端口限流式直流断路器  
 ..... 李国庆,宋禹衡,王利猛,赵炳然,潘禹含,闫克非(170)

## 综述

高温超导直流限流器的研究与应用综述  
 ..... 王常骥,李斌,信赢,盛超,宋萌(179)

广告索引 ..... (192)

- ★ 入选中国科技期刊卓越行动计划
- ★ 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  
 出版单位 南京南瑞电力信息有限公司  
 社 长 姜海  
 主 编 薛禹胜  
 副 主 编 张伯明 罗安 文福拴 王青  
 值班编辑 鲁尔姣 章黎  
 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  
 (邮件主题中须含“toaeps”)  
 发行范围 国内外公开发行  
 印刷单位 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

ISSN 1000-1026  
 中国标准连续出版物号 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. 45 No. 18(Ser. 712)

September 25, 2021

## MAIN CONTENTS

### Energy Transition and Power Support

- Preliminary Study on Participation Mechanism of Large-scale Distributed Energy Resource in Security and Stability Control of Large Power Grid  
..... CAO Yongji, ZHANG Hengxu, SHI Xiaohan, XU Qingwen, LI Changgang, LI Wei ( 8 )
- Quantitative Model and Case Study of Energy Storage Demand Supporting Clean Transition of Electric Power System  
..... XIAO Jinyu, HOU Jinming, DU Ershun, JIN Chen, ZHOU Yuanbing, KANG Chongqing ( 17 )

### Basic Research

- Probabilistic Forecasting Based Stochastic Optimal Dispatch and Control Method of Hybrid Energy Storage for Smoothing Wind Power Fluctuations  
..... QIAN Weiting, ZHAO Changfei, WAN Can, HUANG Yuehui, ZHU Bingquan, CHEN Wenjin ( 27 )
- Coordinated Optimization Framework of Multi-timescale Restoration Strategies for Resilience Enhancement of Distribution Networks  
..... ZHANG Yachao, XIE Shiwei ( 34 )
- System Dynamics Simulation of Shared Value of Distributed Photovoltaic and Its Impact on Distribution Network  
..... ZHANG Tinghui, XIE Mingcheng, WANG Beibei, YUKITA Kazuto ( 44 )
- Convex Hull Based Security Region for AC/DC Hybrid Distribution Networks  
..... PEI Lei, WEI Zhinong, CHEN Sheng, SUN Guoqiang, LYU Si ( 51 )
- Planning of Electric Vehicle Charging-Swapping-Storage Integrated Station in AC/DC Distribution Network  
..... ZENG Menglong, WEI Gang, ZHU Lan, YUAN Hongtao, HE Chenke, MA Yu ( 60 )
- Numerical Modeling Method for Probability Distribution of Electric Vehicle Charging Load  
..... ZHANG Yuxuan, GUO Li, LIU Yixin, LI Xiangjun, YIN Chenxu ( 70 )
- Identification Method for Household-Transformer Relationship Based on Derivative Dynamic Time Warping Distance and Density-based Spatial Clustering of Application with Noise Algorithm  
..... LIU Su, HUANG Chun, HOU Shuaishuai, HUANG Shifu, LI Jianqi ( 77 )
- Transient Stability Analysis of Grid-connected Converter System Considering Frequency Disturbance of Power Grid  
..... YAN Han, HUANG Meng, TANG Yingjie, FU Xikun, ZHA Xiaoming ( 84 )
- Analysis of Dynamic Voltage Response Based on Mixed Monotone System Theory  
..... CHEN Minquan, ZHANG Qian, GAN Deqiang, BAI Shibin, TIAN Zhihao, LIU Gang ( 93 )
- Two-stage Model of Peak Regulation Ancillary Service Market with Source-Load Interaction  
..... REN Jing, XUE Chen, MA Xiaowei, LIU Youbo, WANG Xiaodi, WANG Fuyang ( 102 )
-

**Competent Authorities** State Grid Corporation of China  
**Sponsor** State Grid Electric Power Research Institute  
**Publisher** Nanjing NARI Electric Power Information Co., Ltd.  
**Chairman** LENG Jun  
**Editor in Chief** XUE Yusheng  
**Associate Editor in Chief** ZHANG Boming, LUO An WEN Fushuan, WANG Qing  
 ©2021 Automation of Electric Power Systems Press

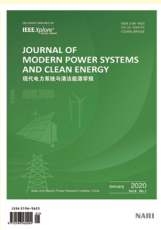
**Publication Number** ISSN 1000-1026  
**CODEN** DXZIE9  
**Add** No. 19 Chengxin Avenue, Nanjing, 211106, China  
**Web Site** <http://www.aeps-info.com>  
**E-mail** [aeps@alljournals.cn](mailto:aeps@alljournals.cn)  
**Tel** 86-25-81093045  
**Distributed Abroad by** China International Book Trading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

## Application Research

- Cross-provincial and Cross-regional Incremental Spot Trading Model for Renewable Energy Considering Path Conversion  
 ..... FAN Yuqi, DING Tao, TANG Honghai, DONG Xiaoliang, WANG Caixia, LI Qionghui (112)
- Cyber-Physical Coordinated Defense Method Against Malicious Attacks for Security and Stability Control System  
 ..... LI Manli, NI Ming, YAN Yunsong, SI Qinghua, XUE Feng, XU Jianbing (121)
- Intermittent Grounding Fault Protection Based on Principle of Thermal Stability for Low Resistance Neutral Grounded System  
 ..... XUE Yongduan, REN Wei, TANG Yi, XU Bingyin (130)
- Frequency-division and Hierarchical Control of Modular Multilevel Matrix Converter for Flexible Low-frequency Transmission  
 ..... WU Xiaodan, ZHU Haiyong, DONG Yunlong, TIAN Jie, LU Yu, YANG Chen (140)
- Control Strategy for Interlinking Converter Based on Line Impedance Compensation  
 ..... WANG Can, DENG Can, PAN Xuewei, LIANG Liang (150)
- Additional Damping Suppression Measures for Medium- and High-frequency Resonance on AC Side of MMC-HVDC Transmission System  
 ..... CHEN Wei, WANG Juanjuan, YE Yunming, LIU Yuekun, FENG Junjie, FU Chuang (161)
- TensorFlow Neural Network Based Load and Mutual Inductance Identification Method for Magnetic Coupling Resonant Wireless Power Transfer System  
 ..... SU Yugang, YANG Jian, DAI Xin, LIU Jiaming, HOU Xinyu (169)
- Multi-port Current Limiting DC Circuit Breaker Based on Voltage Clamp Principle  
 ..... LI Guoqing, SONG Yuheng, WANG Limeng, ZHAO Bingran, PAN Yuhan, YAN Kefei (178)

## Review

- Review on Research and Application of High-temperature Superconducting DC Fault Current Limiter  
 ..... WANG Changqi, LI Bin, XIN Ying, SHENG Chao, SONG Meng (191)



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:

- 含高渗透率电力电子化电源的智能电网保护与控制
- 演进中电网的控制中心系统: 体系结构与应用

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, 81093057  
 传真: 025-81093040  
 Email: [mpce@alljournals.cn](mailto:mpce@alljournals.cn)

