

电力系统自动化

DIANLI XITONG ZIDONGHUA

第 46 卷 第 1 期(总第 719 期) 2022 年 1 月 10 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 丁 涛 卫志农 王小红
方勇杰 艾 芊 帅智康 叶 林
任雁铭 刘 念 刘 健 刘友波
刘明波 汤 奕 许 寅 许建中
严干贵 李 力 李 斌 李东辉
李更丰 李建林 杨 挺 杨争林
杨维永 吴通华 何正友 何光宇
沈 沉 张 宁 张 兴 张恒旭
张勇军 陈启鑫 林振智 赵 波
姚 伟 姚建国 袁宇波 顾 伟
徐 箭 高宗和 郭创新 郭庆来
黄学良 傅 闯 鲁宗相 谢开贵
谢少军 翟明玉 滕贤亮 薛 峰

学术顾问 (以姓氏笔画为序)

王成山 王锡凡 文劲宇 毕天姝
刘玉田 刘吉臻 刘俊勇 汤广福
汤 涌 孙宏斌 李九虎 吴青华
别朝红 邱爱慈 余贻鑫 辛耀中
沈国荣 张伯明 陆佳政 陈国平
罗 安 周孝信 饶 宏 姚良忠
夏 清 徐丙垠 郭剑波 梅生伟
董新洲 程时杰 穆 钢 鞠 平

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

面向现代电力系统的数据驱动方法专辑

特约主编寄语 张 宁,徐 岩,汤 奕,谢 乐(1)

数据驱动窃电检测方法综述与低误报率研究展望

..... 金 晟,苏 盛,薛 阳,杨艺宁,刘 厦,曹一家(3)

电力系统中数据-物理融合模型的并联模式性能分析

..... 胡健雄,汤 奕,李 峰,王 琦,赵 璇(15)

基于局部离群因子的 PMU 连续坏数据检测方法

..... 刘 灏,朱世佳,毕天姝(25)

基于集员滤波的自动发电控制系统虚假数据注入攻击检测

..... 吴英俊,汝英涛,刘锦涛,施展宇,顾 松,倪 明(33)

基于三维卷积神经网络的配电物联网异常辨识方法

..... 殷浩然,苗世洪,韩 信,王子欣,毛万登,牛荣泽(42)

基于斜回归树及其集成算法的静态电压稳定规则提取

..... 贾宏阳,侯庆春,刘羽霄,张 宁,范 越(51)

结合深度强化学习与领域知识的电力系统拓扑结构优化

..... 严梓铭,徐 岩(60)

新能源接入电网的断面传输方式聚类分析

..... 任 冲,牛拴保,柯贤波,王吉利,霍 超,樊国旗(69)

基于深度神经网络的数据驱动潮流计算异常误差改进策略

..... 雷江龙,余娟,向明旭,杨知方,杨燕,李文沅(76)

面向暂态电压稳定评估的卷积神经网络输入特征构建方法

..... 朱林,张健,陈达,苗璐,龙霏,杨文佳(85)

随机数据驱动的电力系统小干扰稳定在线评估方法

..... 周书宇,蔡国伟,杨德友,王丽馨(94)

深度学习辅助的区域交直流配电网区间状态估计

..... 费有蝶,黄蔓云,卫志农,孙国强(101)

基于深度强化学习的居民实时自治最优能量管理策略

..... 叶宇剑,王卉宇,汤奕,Goran STRBAC(110)

数据驱动的变频空调负荷模型参数在线辨识方法

..... 吴承鑫,沈海军,王治华,黄婷,范帅,何光宇(120)

基于改进局部离群因子的低压用户用电隐患检测方法

..... 林之岸,刘晟源,金伟超,林振智,宣玉华,谢天草(130)

基于改进生成对抗网络的谐波状态估计方法

..... 马永硕,齐林海,肖湘宁,王红(139)

学术研究

基于投资组合理论的虚拟电厂资源优化组合方法

..... 云秋晨,田立亭,齐宁,张放,程林(146)

基于区块链的多虚拟电厂主从博弈优化运行

..... 周步祥,张越,臧天磊,曹强,张远洪,彭昊宇(155)

耦合复杂水力联系的跨区交易现货市场出清模型

..... 钟儒鸿,程春田,廖胜利,赵志鹏,刘战伟,于旭光(164)

电池储能提高电力系统调频性能分析

..... 王凯丰,谢丽蓉,乔颖,鲁宗相,杨欢(174)

基于概率预测的电网静态安全运行风险评估及主动调控策略

..... 徐浩,姜新雄,刘志成,邹曜坤,廖思阳,徐箭(182)

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 文福拴 严正 李鹏

专辑特约主编 张宁 徐岩 汤奕 谢乐

专辑策划 顾晓荣 杨松迎

值班编辑 蔡静雯 吴崇昊

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(广告)

(025)81093075(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

国内邮发代号:28-40 国外发行代号:SM362

本刊图文版权所有,除文摘外未经许可不得转载

AUTOMATION OF ELECTRIC POWER SYSTEMS

Semimonthly Journal of State Grid Corporation of China

Vol. 46 No. 1(Ser. 719)

January 10, 2022

MAIN CONTENTS

Special Topic on Data-driven Methods for Modernizing Power Systems

Review on Data-driven Based Electricity Theft Detection Method and Research Prospect for Low False Positive Rate	
..... JIN Sheng, SU Sheng, XUE Yang, YANG Yining, LIU Sha, CAO Yijia	(14)
Performance Analysis on Parallel Mode of Data-Physical Fusion Model in Power System	
..... HU Jianxiong, TANG Yi, LI Feng, WANG Qi, ZHAO Xuan	(24)
Continuous Bad Data Detection Method for PMU Based on Local Outlier Factor	
..... LIU Hao, ZHU Shijia, BI Tianshu	(32)
False Data Injection Attack Detection for Automatic Generation Control System Based on Set-membership Filtering	
..... WU Yingjun, RU Yingtao, LIU Jintao, SHI Zhanyu, GU Song, NI Ming	(41)
Anomaly Identification Method for Distribution Internet of Things Based on Three-dimensional Convolutional Neural Network	
..... YIN Haoran, MIAO Shihong, HAN Ji, WANG Zixin, MAO Wandeng, NIU Rongze	(50)
Extraction of Static Voltage Stability Rule Based on Oblique Regression Tree and Its Ensemble Algorithm	
..... JIA Hongyang, HOU Qingchun, LIU Yuxiao, ZHANG Ning, FAN Yue	(59)
Topology Optimization of Power Systems Combining Deep Reinforcement Learning and Domain Knowledge	
..... YAN Ziming, XU Yan	(68)
Clustering Analysis of Transmission Section Modes for Power Grid with Renewable Energy	
..... REN Chong, NIU Shuanbao, KE Xianbo, WANG Jili, HUO Chao, FAN Guoqi	(75)
Improvement Strategy for Abnormal Error of Data-driven Power Flow Calculation Based on Deep Neural Network	
..... LEI Jianglong, YU Juan, XIANG Mingxu, YANG Zhifang, YANG Yan, LI Wenyuan	(84)
Construction Method for Input Features of Convolutional Neural Network for Transient Voltage Stability Assessment	
..... ZHU Lin, ZHANG Jian, CHEN Da, MIAO Lu, LONG Fei, YANG Wenjia	(93)
Ambient Data-driven On-line Evaluation Method of Power System Small Signal Stability	
..... ZHOU Shuyu, CAI Guowei, YANG Deyou, WANG Lixin	(100)
Deep-learning-assisting Interval State Estimation of Regional AC/DC Distribution Network	
..... FEI Youdie, HUANG Manyun, WEI Zhinong, SUN Guoqiang	(109)
Real-time Autonomous Optimal Energy Management Strategy for Residents Based on Deep Reinforcement Learning	
..... YE Yujian, WANG Huiyu, TANG Yi, Goran STRBAC	(119)

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 WEN Fushuan, YAN Zheng
LI Peng

©2022 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

Tel 86-25-81093045

Distributed Abroad by China International Book Trading Corporation (GUOJISHUDIAN) Beijing, China

Data-driven Online Identification Method for Parameters of Inverter Air-conditioning Load Model

..... WU Chengxin, SHEN Haijun, WANG Zhihua, HUANG Ting, FAN Shuai, HE Guangyu (129)

Detection Method of Hidden Danger for Power Utilization of Low-voltage Users Based on Local Outlier Factor-Boosting

..... LIN Zhian, LIU Shengyuan, JIN Weichao, LIN Zhenzhi, XUAN Yuhua, XIE Tiancao (138)

Estimation Method of Harmonic State Based on Improved Generative Adversarial Network

..... MA Yongshuo, QI Linhai, XIAO Xiangning, WANG Hong (145)

Basic Research

Optimization Method of Resource Combination for Virtual Power Plant Based on Modern Portfolio Theory

..... YUN Qiuchen, TIAN Liting, QI Ning, ZHANG Fang, CHENG Lin (154)

Blockchain-based Stackelberg Game Optimal Operation of Multiple Virtual Power Plants

..... ZHOU Buxiang, ZHANG Yue, ZANG Tianlei, CAO Qiang, ZHANG Yuanhong, PENG Haoyu (163)

Clearing Model for Cross-regional Transaction Spot Market Coupled with Complex Hydraulic Connection

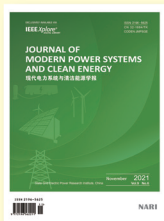
..... ZHONG Ruhong, CHENG Chuntian, LIAO Shengli, ZHAO Zhipeng, LIU Zhanwei, YU Xuguang (173)

Analysis on Frequency Regulation Performance of Power System Improved by Battery Energy Storage

..... WANG Kaifeng, XIE Lirong, QIAO Ying, LU Zongxiang, YANG Huan (181)

Probability Prediction Based Risk Assessment and Proactive Regulation and Control Strategy for Static Operation Safety of Power Grid

..... XU Hao, JIANG Xinxiong, LIU Zhicheng, ZOU Yaokun, LIAO Siyang, XU Jian (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:

■ 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

