

电力自动化设备

Electric Power Automation Equipment

中文核心期刊 中国科技核心期刊 CSCD核心期刊 美国《工程索引》(Ei) 核心期刊 英国SA/INSPEC、俄罗斯AJ、美国CSA、荷兰Scopus收录期刊



致力于发展“电网自动化、电厂及工业自动化、轨道交通自动化、信息与安全技术、电力电子”等产业

为智慧电力提供整体解决方案

自动化、智能化成就未来

Be Automation Be Intelligence Be Future

更清洁 more Clean
更安全 more Security
更有效 more Efficiency

详情请访问<http://www.sac-china.com>, 或致电400-1-600268

SAC 国电南京自动化股份有限公司
GUODIAN NANJING AUTOMATION CO., LTD.

广告

ISSN 1006-6047



万方数据

南京电力自动化研究所有限公司
国电南京自动化股份有限公司

主办

2021 **8**
第41卷 第8期
Vol.41 No.8



电力自动化设备

DIANLI ZIDONGHUA SHEBEI

(月刊, 1973年创刊)



8月
2021年
第41卷第8期
(总第328期)
2021年8月10日出版

编辑委员会

主任委员	王宏志
副主任委员	张东晓 周顺宏 胡红升 王凤蛟 经海林
名誉编委	(按姓氏笔画排序)
王维俭	王锡凡 卢强 严璋 杨以涵
杨奇逊	吴青华 吴复立 余贻鑫 辛耀中
宋永华	宋璇坤 张丽英 张伯明 陈 陈
陈德树	罗 安 周有庆 周孝信 洪佩孙
贺家李	钱清泉 徐文远 韩英铎 韩祯祥
程时杰	舒印彪
编委	(按姓氏笔画排序)
丁 明	于继来 卫志农 王成山 王守相
王克文	王增平 韦 化 文劲宇 文福拴
尹项根	艾 芊 艾 欣 卢志刚 朱守真
刘天琪	刘玉田 刘向杰 刘明波 刘俊勇
刘究林	刘 健 江全元 孙元章 孙宏斌
毕天姝	阮新波 严干贵 严 正 李生虎
李永丽	李庚银 李 斌 束洪春 别朝红
何正友	辛焕海 闵 勇 张 尧 张 兴
张 波	张保会 张道农 陆于平 陈星莺
陈维荣	陈皓勇 邵能灵 林中达 林湘宁
和敬涵	周 浩 周维维 赵争鸣 赵建国
赵剑锋	赵晋泉 胡家兵 胡敏强 段献忠
袁 越	贾宏杰 夏 清 徐丙垠 徐 政
徐殿国	高仕斌 高厚磊 郭创新 郭效军
唐 炬	涂春鸣 黄学良 梅生伟 曹一家
符 杨	康重庆 康 勇 董朝阳 董新洲
程浩忠	曾祥君 曾 嵘 谢少军 蔡泽祥
廖瑞金	薄志谦 穆 钢 鞠 平
主 编	郭效军

智能配电系统专题

- 1 基于安全边界几何观测的配电网改造规划实用方法
肖 峻, 秋泽楷, 李 航, 林启思, 宋晨辉
- 8 考虑源网荷灵活性资源的配电网储能鲁棒规划
朱晓荣, 鹿国微, 谢婉莹
- 17 含柔性变电站的交直流配电网分布式优化调度方法
杨少波, 李铁成, 周 文, 胡雪凯, 赵一奇, 郭 力
- 25 含分布式储能系统的交直流混合配电网负荷恢复策略
尹 航, 刘友波, 高红均, 袁晓冬, 陈 亮, 刘俊勇
- 33 考虑分布式电源出力随机特性的配电网节点脆弱性评估
王子欣, 苗世洪, 郭舒毓, 韩 估, 殷浩然, 毛万登

微电网专题

- 41 基于混合博弈的多微电网双层协调优化调度
程 杉, 陈梓铭, 王 瑞, 何黎君, 魏昭彬
- 47 计及灵活性储备的含风电多微电网系统分布式协调调控策略
边晓燕, 孙明琦, 许家玉, 王小宇, 李国庆, 李东东
- 55 基于动态负荷分配的直流微电网电压控制策略
肖宏飞, 黄锦锋, 陈 鑫, 林艳艳, 吴晨曦
- 62 基于纳什议价理论的微能-水网参与售电公司运行机制设计
赵红阳, 王秀丽, 匡 熠, 王若谷, 李乃亮, 王一飞

清洁能源

- 70 光伏接入系统的小干扰稳定灵敏度分析及其应用
马燕峰, 景 雪, 赵书强, 郑力文, 王子建, 董 凌
- 76 基于天气类型有效识别的太阳辐射推算方法
李 芬, 林逸伦, 王仁奎, 李春阳, 王育飞, 成 驰, 童 力
- 82 局部阴影条件下的光伏阵列插空列循环静态重构方法
李 峰, 孟少飞
- 89 计及锁相环的直驱风电机组间相互作用模型及机理分析
曹 娜, 辛贵峰, 于 群
- 97 考虑风电不确定性和相关性的多区域电网分布鲁棒经济调度
李运龙, 李志刚, 郑杰辉
- 105 清洁能源市场化优先替代规则设计及其相关分析
高志远, 张 涛, 赵 磊, 张 晶, 胡娱欧, 曹 阳

国家科委(90)国科发情字796号文批准

▶▶ 电动汽车技术专题

- 111 考虑不确定性的高速公路光储充电站选址定容
赵 峰,李建霞,高峰阳
- 118 高速公路充电网络充电设施运行状态时空预测建模
陈立兴,韩晓新,季振亚,王 琪
- 125 考虑电网需求匹配度的多EV聚合商需求响应削峰优化建模
杨景旭,李钦豪,张勇军,姚蓝霓
- 135 V2G辅助服务调节潜力与经济性分析:以上海地区为例
周椿奇,向 月,张 新,张沈习,刘友波,刘俊勇,胡 帅

▶▶ 电力电子技术应用专题

- 142 基于负序电流补偿的并联风电变流器故障容错控制
吕 伟,王 晗,张建文,陈 根,Seiki Igarashi,蔡 旭
- 149 考虑寄生参数的隔离型双有源桥DC-DC变换器的开关开路故障分析与容错控制策略
马腾峰,谢运祥,关远鹏,胡 望,王学梅
- 156 张北柔直电网直流分压器二次电压测量异常引起误闭锁机理分析及改进措施
安海清,李振动,金海望,黄晓乐,姜鹏飞,张建坡
- 161 船舶供电变流器柔性并/离网控制及输出电压谐波抑制策略
王 跃,文宇良,邓建华,彭 赞,吕永灿,钱正彦

▶▶ 分析与研究

- 169 一种基于CGAN-CNN的同步电机转子绕组匝间短路故障诊断方法
李俊卿,李斯璇,陈雅婷,王振兴,何玉灵
- 175 核电多相星形无刷励磁机定子励磁绕组匝间短路故障特征分析
郝亮亮,曹 磊,熊国都,王晓明,段贤稳,汪南华,屈天龙,何 鹏
- 183 基于特高压和超高压直流互联的送端电网AGC系统控制策略
伍凌云,何 笠,杨 可,罗卫华,兰 强,谈 超,肖 雄
- 189 高压直流输电换相失败对带静偏心故障调相机的影响
马明晗,贺鹏康,李永刚,姜 猛,武玉才
- 194 基于自主式元胞电网模式的电源及耦合点规划方法
赵鹏臻,徐 谦,谢 宁,王承民,王 蕾,邹 波
- 201 省级电网电压暂降评估与工业用户潜在供电点优选
王建勋,张 逸,陈晶腾,吴敏辉
- 208 基于负荷控制潜力量化模型的工业用户群体画像方法
陈逸涵,李 扬,沈运帷
- 217 基于单阶段目标检测算法的变电设备红外图像目标识别及定位
朱惠玲,牛哲文,黄克灿,唐文虎

广告发布登记通知书编号:广登32010000078

第三届国家期刊奖提名奖获奖期刊
中文核心期刊

《工程索引》(Ei)核心期刊

中国科学引文数据库(CSCD)核心期刊

中国科技核心期刊

RCCSE 中国权威学术期刊

英国《科学文摘》(SA, INSPEC)收录期刊

美国《剑桥科学文摘》(CSA)收录期刊

荷兰《文摘与引文数据库》(Scopus)来源期刊

俄罗斯《文摘杂志》(AJ, VINITI)收录期刊

美国EBSCO学术数据库收录期刊

美国《乌利希期刊指南》(UPD)收录期刊

第四届华东地区优秀期刊

中国电力报刊协会优秀期刊

EPAE 电力自动化设备 杂志社
EPAE Periodical Press

主管单位 中国华电集团有限公司

主办单位 南京电力自动化研究所有限公司

国电南京自动化股份有限公司

编辑出版 《电力自动化设备》编辑部

地 址 南京高新技术产业开发区星火路8号

邮政编码 210032

社 长 康鲁豫

编辑部主任 李育燕

编辑部副主任 李 莉、李 玲

广告部主管 张芳芳

发行部主管 于娜娜

本期栏目统筹 陆 丹

美 术 编 辑 卞金晶

电 话 (025)51859278(社长室)

(025)83537347,51859279(编辑部)

(025)83537349(广告部)

(025)51859280(发行及读者服务部)

(025)51183898(平面设计部)

网 址 www.epae.cn

电子信箱 epae@sac-china.com

发行范围 国内外公开发行

印 刷 中闻集团南京印务有限公司

国内发行 江苏省邮政管理局

邮发代号 28-268

订 阅 处 全国各地邮局

国内定价 每期50.00元,全年600.00元

海外总发行 中国国际图书贸易集团有限公司

(100048)

海外发行代号 MO-4802

ISSN 1006-6047

中国标准连续出版物号 CN 32-1318/TM

国际刊名代码(CODEN) DZSHFK



关注微信



访问官网

Electric Power Automation Equipment (EPAE)

Vol.41 No.8(Sum No.328)

Aug. 2021

CONTENTS

SPECIAL COLUMN: SMART DISTRIBUTION SYSTEM

- 7 Practical method of reconstruction planning in distribution network based on geometrical observation of security boundary
XIAO Jun, QIU Zekai, LI Hang, LIN Qisi, SONG Chenhui
- 40 Robust planning of energy storage in distribution network considering source-network-load flexible resources
ZHU Xiaorong, LU Guowei, XIE Wanying
- 24 Distributed optimal dispatching method for AC / DC distribution network with flexible substations
YANG Shaobo, LI Tiecheng, ZHOU Wen, HU Xuekai, ZHAO Yiqi, GUO Li
- 32 Load recovery strategy of AC / DC hybrid distribution network with distributed energy storage systems
YIN Hang, LIU Youbo, GAO Hongjun, YUAN Xiaodong, CHEN Liang, LIU Junyong
- 40 Node vulnerability evaluation of distribution network considering randomness characteristic of distributed generation output
WANG Zixin, MIAO Shihong, GUO Shuyu, HAN Ji, YIN Haoran, MAO Wandeng

SPECIAL COLUMN: MICROGRID

- 46 Double-layer coordinated optimal dispatching of multi-microgrid based on mixed game
CHENG Shan, CHEN Ziming, WANG Rui, HE Lijun, WEI Zhaobin
- 104 Distributed coordinated dispatch and control strategy of multi-microgrid system with wind power considering flexibility reserve
BIAN Xiaoyan, SUN Mingqi, XU Jiayu, WANG Xiaoyu, LI Guoqing, LI Dongdong
- 61 Voltage control strategy of DC microgrid based on dynamic load allocation
XIAO Hongfei, HUANG Jinfeng, CHEN Xin, LIN Yanyan, WU Chenxi
- 69 Mechanism design for micro energy-water network participating in electricity retailer's operation based on Nash bargaining theory
ZHAO Hongyang, WANG Xiuli, KUANG Yi, WANG Ruogu, LI Nailiang, WANG Yifei

CLEAN ENERGY

- 75 Analysis and application of small disturbance stability sensitivity of photovoltaic accessed system
MA Yanfeng, JING Xue, ZHAO Shuqiang, ZHENG Liwen, WANG Zijian, DONG Ling
- 81 Estimation method of solar radiation based on effective classification of weather types
LI Fen, LIN Yilun, WANG Renkui, LI Chunyang, WANG Yufei, CHENG Chi, TONG Li
- 88 ICL static reconstruction method of photovoltaic array under partial shadow condition
LI Feng, MENG Shaofei
- 96 Interaction model and mechanism analysis of direct-drive wind turbines considering PLL
CAO Na, XIN Guifeng, YU Qun
- 104 Distributionally robust economic dispatch of multi-regional power grid considering uncertainty and correlation of wind power
LI Yunlong, LI Zhigang, ZHENG Jiehui
- 110 Design of marketization prior substitution rules of clean energy and correlation analysis
GAO Zhiyuan, ZHANG Tao, ZHAO Lei, ZHANG Jing, HU Yuou, CAO Yang

SPECIAL COLUMN: ELECTRIC VEHICLE TECHNOLOGY

- 117 Siting and sizing of photovoltaic-storage charging stations on highway considering uncertainties
ZHAO Feng, LI Jianxia, GAO Fengyang
- 124 Spatio-temporal forecasting modeling for running status of charging facilities in highway charging network
CHEN Lixing, HAN Xiaoxin, JI Zhenya, WANG Qi
- 134 Peak shaving optimization modeling for demand response of multiple EV aggregators considering matching degree of power grid demand
YANG Jingxu, LI Qinbao, ZHANG Yongjun, YAO Lanni

Competent Authorities China Huadian Corporation Ltd.

Sponsor Nanjing Electric Power Automation Research Institute Co., Ltd.

Guodian Nanjing Automation Co., Ltd.

Chairman WANG Hongzhi

Editor in Chief GUO Xiaojun

Web Site www.epae.cn

Publication Number ISSN 1006-6047

Editor and Publisher Electric Power Automation Equipment
Editorial Department

Add 8 Xinghuo Road, Pukou District, Nanjing, China

Post Code 210032

Tel 86-25-51859278, 83537347, 83537349

E-mail epae@sac-china.com

- 141 Potential regulation ability and economy analysis of auxiliary service by V2G:taking Shanghai area for an example
ZHOU Chunqi,XIANG Yue,ZHANG Xin,ZHANG Shenxi,LIU Youbo,LIU Junyong,HU Shuai

SPECIAL COLUMN:POWER ELECTRONICS APPLICATION

- 148 Fault-tolerant control based on negative-sequence current compensation for parallel wind power converters
LÜ Wei,WANG Han,ZHANG Jianwen,CHEN Gen,Seiki Igarashi,CAI Xu
- 155 Open-circuit switching fault analysis and fault-tolerant control strategy for isolated dual active bridge DC-DC converter considering parasitic parameters
MA Tengfeng,XIE Yunxiang,GUAN Yuanpeng,HU Wang,WANG Xuemei
- 168 Mechanism analysis and improvement measures of error block caused by abnormal secondary voltage measurement of DC voltage divider in Zhangbei flexible DC grid
AN Haiqing,LI Zhendong,JIN Haiwang,HUANG Xiaole,JIANG Pengfei,ZHANG Jianpo
- 168 Grid-connected / islanded control and output voltage harmonic suppression strategy for onboard power supply converters
WANG Yue,WEN Yuliang,DENG Jianhua,PENG Yun,LÜ Yongcan,QIAN Zhengyan

ANALYSIS AND RESEARCH

- 174 Fault diagnosis method of inter-turn short circuit of rotor winding of synchronous motor based on CGAN-CNN
LI Junqing,LI Sixuan,CHEN Yating,WANG Zhenxing,HE Yuling
- 182 Characteristic analysis of inter-turn short circuit fault of stator excitation winding in nuclear power multi-phase star brushless exciter
HAO Liangliang,CAO Lei,XIONG Guodu,WANG Xiaoming,DUAN Xianwen,WANG Nanhua,QU Tianlong,HE Peng
- 188 AGC system control strategy of sending power grid interconnected with UHVDC and EHVDC
WU Lingyun,HE Li,YANG Ke,LUO Weihua,LAN Qiang,TAN Chao,XIAO Xiong
- 200 Influence of commutation failure of HVDC transmission on synchronous condenser with static eccentric failure
MA Minghan,HE Pengkang,LI Yonggang,JIANG Meng,WU Yucai
- 200 Planning method of power sources and coupling points based on autonomous web-of-cell mode
ZHAO Pengzhen,XU Qian,XIE Ning,WANG Chengmin,WANG Lei,ZOU Bo
- 224 Evaluation of provincial power grid voltage sag and optimal selection of potential power supply points for industrial users
WANG Jianxun,ZHANG Yi,CHEN Jingteng,WU Minhui
- 216 Industrial customer group portrait method based on potential quantization model of load control
CHEN Yihan,LI Yang,SHEN Yunwei
- 224 Identification and location of infrared image for substation equipment based on single-stage object detection algorithm
ZHU Huiling,NIU Zhewen,HUANG Kegan,TANG Wenhui

《电力自动化设备》部分重点专题汇集

近年来,结合中国能源与电力领域发展的新形势,《电力自动化设备》追踪行业热点问题,陆续推出了诸多重点专题。现整理部分专题信息如下,欢迎读者参阅。未来《电力自动化设备》亦将继续推出更多热点专题,敬请关注!



1 电力系统广义同步稳定性与宽频谐振稳定性专题

专题特约主编:浙江大学徐政教授



2 区块链技术在能源系统中的应用专题

专题特约主编:清华大学张宁副教授、上海交通大学陈思捷特别副研究员、清华大学康重庆教授



3 大型交直流混联电网运行控制与保护专题

专题特约主编:清华大学董新洲教授、中国电科院汤涌教授级高工、中国电科院卜广全教授级高工、清华大学王宾副研究员



4 综合能源系统安全分析与优化控制技术专题

专题特约主编:河海大学王志农教授、天津大学王丹副教授、河海大学孙国强副教授



5 “智能电网+”专题

专题特约主编:河海大学鞠平教授、秦川副教授



6 智能电网与能源互联网环境下的信息物理融合系统专题

专题特约主编:浙江大学文福拴教授、香港中文大学(深圳)赵俊华教授



7 新能源与新负荷背景下的电网安全专题

专题特约主编:河海大学鞠平教授、余一平副教授



8 多能协同综合能源系统专题

专题特约主编:清华大学郭庆来副教授、广州供电局刘育权教授级高工



9 智能配电系统专题

专题特约主编:天津大学王守相教授