



# 电力自动化设备

## Electric Power Automation Equipment

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)、英国《科学文摘》(SA, INSPEC)、俄罗斯《文摘杂志》(AJ)、美国《剑桥科学文摘》(CSA) 收录期刊



务实求精 协作创新  
Practice, Improvement, Cooperation and Innovation

### 配电自动化整体解决方案

#### 方案概述

南瑞继保配电自动化整体解决方案,基于公司统一的软硬件支撑平台,面向整个配电系统,实现“五个一体化”,有效解决当前配电自动化领域存在的诸多问题,真正推进配电自动化的功能实用性、运行可靠性、技术先进性和运维方便性。

南京南瑞继保电气有限公司  
南京南瑞继保工程技术有限公司

南京江宁区苏源大道69号  
网址: www.nari-relays.com

邮编: 211102

电话: 025-87178911 52107703  
传真: 025-52105511 87178700

ISSN 1006-6047



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

2017 3  
第37卷 第3期  
Vol.37 No.3



万方数据

# 电力自动化设备

DIANLI ZIDONGHUA SHEBEI

(月刊, 1973年创刊)



## 编辑委员会

- 主任委员** 邓建玲
- 副主任委员** 张东晓 姜家仁 胡红升 周顺宏  
毛科 王凤蛟 应光伟
- 名誉编委 (按姓氏笔画排序)**
- 王维俭 王锡凡 卢强 史世文 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  
刘宪林 刘健 江全元 许立昌 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 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 郭效军 唐炬  
涂春鸣 黄学良 曹一家 康重庆 康勇  
董新洲 程浩忠 曾祥君 曾嵘 谢少军  
蔡泽祥 廖瑞金 颜汉荣 薄志谦 穆钢  
鞠平
- 主编** 郭效军
- 英文编审** 许立昌

万方数据

## 智能配电系统专题

- 1 面向需求响应的建筑用能在线分解方法  
王守相, 孙智卿, 孔繁钢, 等
- 7 基于拟蒙特卡罗模拟法的主动配电网随机潮流计算  
王秀丽, 张择策, 侯雨仲
- 13 基于复数域标幺化的配电网三相不对称快速分解状态估计算法  
周佳伟, 卫志农, 孙国强, 等
- 19 基于三相对称电压注入法的配电网接地线检测技术  
程乐峰, 余涛
- 26 基于可观测性分析的计及 DG 不确定性配电网表计优化配置  
季宇, 孙彦萍, 吴鸣, 等
- 33 考虑 PMU 的配电网潮流计算  
万蓉, 薛蕙
- 38 考虑 DG 运行不确定性的复仿射 Ybus 高斯迭代区间潮流算法  
王树洪, 邵振国
- 45 智能配电系统电缆导体温度推算与应急能力评估  
高昇宇, 李超群, 王春宁, 等

## 清洁能源

- 50 Fisher 判别分类法在光伏并网系统稳态电能质量评估中的应用  
王继东, 庞文杰
- 55 大型光伏电站角形级联 STATCOM 电压控制策略  
谢宁, 陈晓科, 徐晓刚, 等
- 61 基于正交级数的光伏电源输出功率概率模型  
徐怡悦, 吴在军, 王洋, 等
- 66 基于相似日和 CAPSO-SNN 的光伏发电功率预测  
陈通, 孙国强, 卫志农, 等
- 72 基于双线性观测器的双馈风电机组变流器功率管开路故障诊断  
赵洪山, 程亮亮
- 80 计及风电不确定性的含 UPFC 电力系统的两阶段最优潮流  
钱臻, 刘建坤, 陈静, 等
- 87 基于模态分析的风电场并网谐波谐振研究  
唐振东, 杨洪耕

## 分析与研究

- 93 基于粒子群优化算法的电网 GIC-Q 多目标优化策略  
杨培宏, 刘连光, 刘春明, 等

- 100 基于多任务异步处理的电网脆弱线路在线辨识  
白懿鹏,吕飞鹏,廖小君,等
- 107 基于导纳参数识别的分布式母线保护新原理  
杨程程,宋国兵,杨阳,等
- 115 直流换相失败期间阀换相过程微观分析方法  
李伟,肖湘宁,郭琦
- 120 一种具有故障隔离能力的 MMC-HVDC 换流站子模块  
拓扑研究  
孙栩,朱晋,刘文龙,等
- 126 中央空调调节费运行方案及其适用性分析  
王志成,辛洁晴,管国兵
- 132 变电站能效评估指标体系及建模方法  
罗志坤,刘潇潇,陈星莺,等
- 139 基于反馈线性化控制的级联 H 桥 SVG 的控制  
于雁南,杨荣峰,武健,等
- 146 一种电能质量多扰动分类中特征组合优化方法  
瞿合祚,刘恒,李晓明,等
- 153 基于分层匹配追踪算法的电能质量复合扰动参数辨识方法  
崔志强,王宁,贾清泉
- 160 基于 IGG 权重函数复数域多元线性回归算法的谐波责任分摊方法  
刘苏婕,肖先勇,刘亚梅,等
- 167 电容式电压互感器谐波测量误差研究  
柳永妍,乐健,李琼林,等
- 175 计及 MOSFET 关断过程的 LLC 变换器死区时间选取及计算  
吕正,颜湘武,孙磊,等
- 184 软开关推挽式高频链逆变器  
袁义生,田纪云
- 191 罗氏线圈电子式电流互感器积分特性研究  
刘志恒,段雄鹰,廖敏夫,等
- 197 扩展 Debye 模型大时间常数与变压器油纸绝缘老化的  
定量关系研究  
刘捷丰,张懿议,徐建建,等

## ▶▶ 综述

- 203 电力系统数字混合仿真技术综述及展望  
杨洋,肖湘宁,王昊,等

## ▶▶ 探讨与应用

- 211 发电电动机励磁绕组匝间短路故障在线监测  
孙宇光,王炳辉,徐伟,等
- 218 智能变电站过程层组网改进方案  
李辉,刘海峰,赵永生,等

第三届国家期刊奖提名奖获奖期刊  
中国国际影响力优秀学术期刊  
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)收录期刊  
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  
俄罗斯《文摘杂志》(AJ, VINITI)收录期刊  
美国《乌利希期刊指南》(UPD)收录期刊  
荷兰《文摘与引文数据库》(Scopus)来源期刊  
第四届华东地区优秀期刊  
中国电力报刊协会优秀期刊



主管单位 中国华电集团公司  
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 电力自动化设备杂志社  
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 任思思  
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)  
传真 (025)83537349  
网址 www.epae.cn  
电子信箱 epae@sac-china.com  
发行范围 国内外公开发行人  
印刷 中闻集团南京印务有限公司  
国内发行 江苏省邮政局  
邮发代号 28-268  
订阅处 全国各地邮局  
国内定价 每期 35.00 元, 全年 420.00 元  
海外发行 中国国际图书贸易集团有限公司  
(100048)  
海外发行代号 MO-4802  
中国标准连续出版物号 ISSN 1006-6047  
CN 32-1318/TM  
国际刊名代码(CODEN) DZSHFK



关注微信



访问官网

南京市工商行政管理局广告许可证号:3201004810048

## SPECIAL COLUMN: SMART DISTRIBUTION SYSTEM

- 6 Online building energy disaggregation orienting to demand response  
*WANG Shouxiang, SUN Zhiqing, KONG Fangang, et al.*
- 12 Stochastic load flow calculation based on quasi-Monte Carlo method for active distribution network  
*WANG Xiuli, ZHANG Zece, HOU Yushen*
- 25 Fast decoupled state-estimation algorithm based on complex normalization for three-phase asymmetrical distribution network  
*ZHOU Jiawei, WEI Zhinong, SUN Guoqiang, et al.*
- 25 Grounding wire detection based on three-phase symmetrical voltage injection method for distribution network  
*CHENG Lefeng, YU Tao*
- 32 Optimal meter allocation based on observability analysis with consideration of DG uncertainty for distribution network  
*Ji Yu, SUN Yanping, WU Ming, et al.*
- 44 Power-flow calculation for distribution network with PMU  
*WAN Rong, XUE Hui*
- 44 Interval power-flow algorithm based on complex affine Ybus-Gaussian iteration considering uncertainty of DG operation  
*WANG Shuhong, SHAO Zhenguo*
- 54 Cable conductor temperature calculation and emergency capability assessment for smart distribution network  
*GAO Shengyu, LI Chaoqun, WANG Chunning, et al.*

## CLEAN ENERGY

- 54 Application of Fisher discriminant analysis in steady-state power quality evaluation of grid-connected photovoltaic system  
*WANG Jidong, PANG Wenjie*
- 60 Voltage control strategy for delta-connected cascaded STATCOM of large-scale photovoltaic power station  
*XIE Ning, CHEN Xiaoke, XU Xiaogang, et al.*
- 79 Probabilistic modeling based on orthogonal series for PV power output  
*XU Yiyue, WU Zaijun, WANG Yang, et al.*
- 71 Photovoltaic power generation forecasting based on similar day and CAPSO-SNN  
*CHEN Tong, SUN Guoqiang, WEI Zhinong, et al.*
- 79 Open-circuit fault diagnosis based on bilinear observer for converter power-switch of doubly-fed wind turbine  
*ZHAO Hongshan, CHENG Liangliang*
- 86 Two-stage OPF considering wind-power uncertainty for power system with UPFC  
*QIAN Zhen, LIU Jiankun, CHEN Jing, et al.*
- 99 Harmonic resonance research based on modal analysis for grid-connected wind farms  
*TANG Zhendong, YANG Honggeng*
- 99 Multi-objective optimization strategy based on PSO algorithm for GIC-Q of power grid  
*YANG Peihong, LIU Lianguang, LIU Chunming, et al.*

## ANALYSIS AND RESEARCH

- 114 Online vulnerable line identification based on multi-task asynchronous processing for power grid  
*BAI Yipeng, LÜ Feipeng, LIAO Xiaojun, et al.*
- 114 Distributed bus protection principle based on admittance parameter identification  
*YANG Chengcheng, SONG Guobing, YANG Yang, et al.*
- 183 Micro-analysis of valve commutation process during DC commutation failure  
*LI Wei, XIAO Xiangning, GUO Qi*
- 125 Fault-isolated sub-module topology of MMC-HVDC converter station  
*SUN Xu, ZHU Jin, LIU Wenlong, et al.*
- 131 Cost-saving operation scheme of central air conditioner and its applicability  
*WANG Zhicheng, XIN Jieqing, GUAN Guobing*
- 138 Energy efficiency evaluation index system and modeling method for substation  
*LUO Zhikun, LIU Xiaoxiao, CHEN Xingying, et al.*
- 145 Cascaded H-bridge SVG control based on feedback linearization control  
*YU Yannan, YANG Rongfeng, WU Jian, et al.*

<b>Competent Authorities</b> China Huadian Corporation	<b>Publication Number</b> ISSN 1006-6047
<b>Sponsor</b> Nanjing Electric Power Automation Research Institute Co., Ltd. Guodian Nanjing Automation Co., Ltd.	<b>Editor and Publisher</b> Electric Power Automation Equipment Press <b>Add</b> 8 Xinghuo Road, Pukou District, Nanjing, China
<b>Chairman</b> DENG Jianling	<b>Post Code</b> 210032
<b>Editor in Chief</b> GUO Xiaojun	<b>Tel</b> 86-25-51859278, 83537347, 83537349 ( <b>Fax</b> )
<b>Web Site</b> www.epae.cn	<b>E-mail</b> epae@sac-china.com

- 152 Feature combination optimization for multi-disturbance classification of power quality  
QU Hezuo, LIU Heng, LI Xiaoming, et al.
- 159 Parameter identification based on hierarchical matching pursuit algorithm for complex power quality disturbance  
CUI Zhiqiang, WANG Ning, JIA Qingquan
- 166 Harmonic responsibility allocation method based on complex field multiple linear regression algorithm with IGG weight function  
LIU Sujie, XIAO Xianyong, LIU Yamei, et al.
- 174 Research on harmonic measurement error of CVT  
LIU Yongyan, LE Jian, LI Qionglin, et al.
- 183 Selection and calculation of LLC converter dead-time considering turn-off transient of MOSFET  
LÜ Zheng, YAN Xiangwu, SUN Lei, et al.
- 190 Soft-switching push-pull high-frequency link inverter  
YUAN Yisheng, TIAN Jiyun
- 196 Research on integral characteristic of ECT with Rogowski coil  
LIU Zhiheng, DUAN Xiongying, LIAO Minfu, et al.
- 202 Quantitative relationship between aging condition of transformer oil-paper insulation and large time constant of extend Debye model  
LIU Jiefeng, ZHANG Yiyi, XU Jianjian, et al.

## SUMMARY & SURVEY

- 223 Review and prospect of power system digital hybrid simulation technology  
YANG Yang, XIAO Xiangning, WANG Hao, et al.

## DISCUSSION & APPLICATION

- 217 Online monitoring of excitation winding inter-turn short circuit of generator/motor  
SUN Yuguang, WANG Binghui, XU Wei, et al.
- 223 Improved process-level networking scheme of smart substation  
LI Hui, LIU Haifeng, ZHAO Yongsheng, et al.

# 《电力自动化设备》2017年度重点专题出版计划

《电力自动化设备》将于2017年度重点推出“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和广州供电局刘育权教授级高工)、“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)和“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和香港中文大学(深圳)赵俊华教授),集中展现相关领域科学技术的最新研究进展,征稿范围包括但不限于以下内容。诚邀高等院校、科研院所及相关企业的专家、学者踊跃投稿。

### “多能协同综合能源系统”专题

- 1)多能网络融合建模方法;
- 2)综合能源系统规划技术;
- 3)多能流能量管理技术;
- 4)多能协同控制技术;
- 5)多能互补需求侧响应;
- 6)综合供能可靠性评价;
- 7)综合能源系统运营技术;
- 8)综合能源系统示范。

投稿截止日期  
2017年3月1日



### “新能源与新负荷背景下的电网安全”专题

- 1)新能源的特性与建模;2)新负荷的特性与建模;
- 3)新能源与新负荷作用下电网安全稳定机理;
- 4)多种随机因素作用下电网安全稳定分析;
- 5)源荷侧电力电子化对电网安全稳定影响分析;
- 6)新能源和新负荷作用下电网安全稳定分析方法;
- 7)新能源和新负荷作用下电网安全稳定控制技术;
- 8)源-网-荷协同的安全运行调度技术;
- 9)新能源与主动负荷控制技术。

投稿截止日期  
2017年4月15日

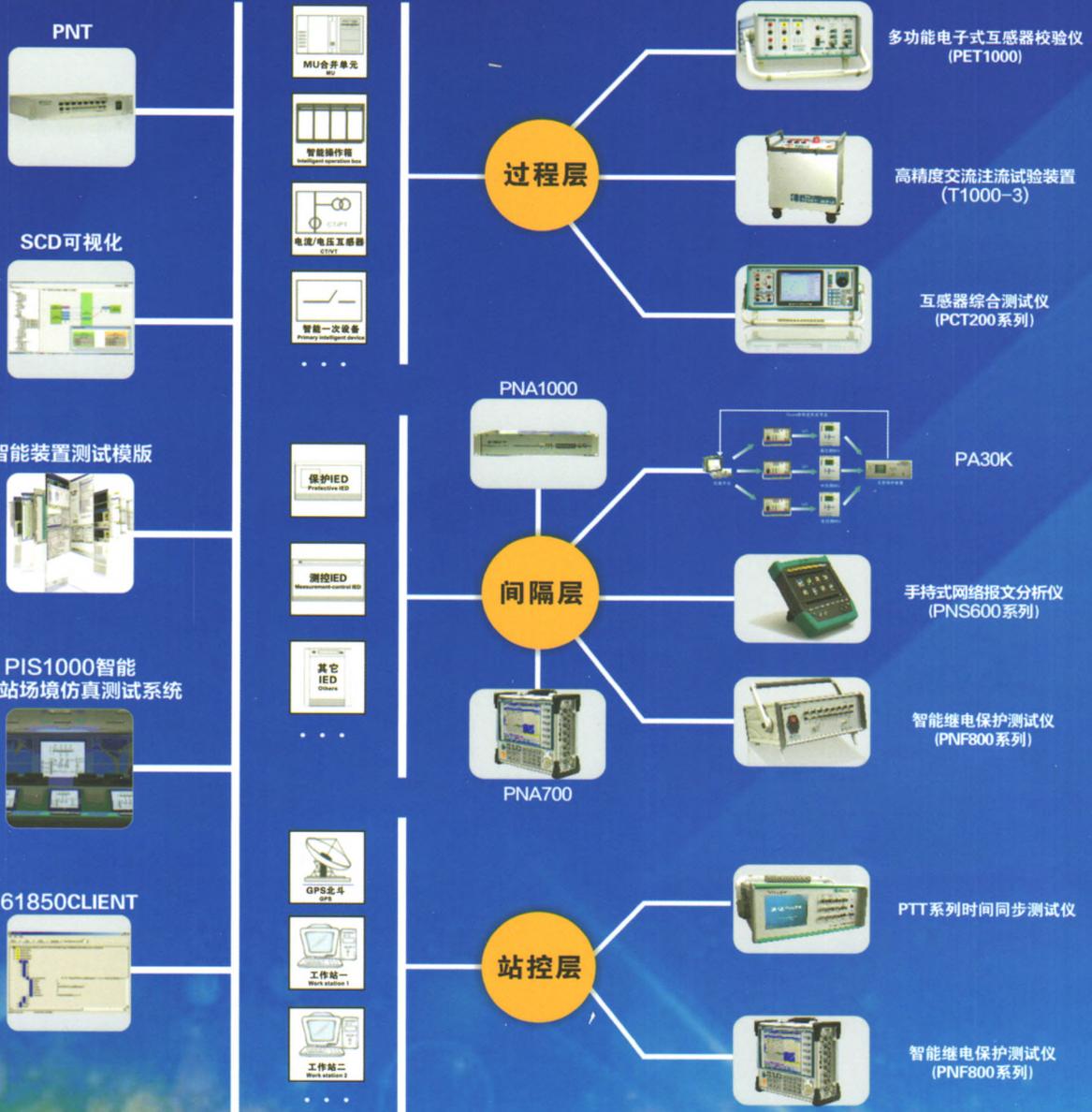
### “智能电网与能源互联网环境下的信息物理融合系统”专题

- 1)信息物理融合系统的灵活与可扩展架构设计;2)信息物理融合系统规划;
- 3)信息物理融合系统稳态建模与安全分析;4)信息物理融合系统动态建模与稳定分析;
- 5)信息物理融合系统的可靠性与弹性分析;6)信息物理融合系统的经济性分析与风险评估;
- 7)信息物理融合系统的控制与保护;8)信息物理融合系统的网络安全与信息安全;
- 9)信息物理融合系统的虚假数据攻击的识别与应对策略;10)信息物理融合系统环境下的市场交易与监管;
- 11)信息物理融合系统的警报处理、故障诊断、孤岛运行与系统恢复;
- 12)信息物理融合系统中的需求侧管理与能效管理;13)信息物理融合系统的全寿命周期资产管理;
- 14)信息物理融合系统的仿真技术;15)信息物理融合系统集成、示范与实际应用案例。

投稿截止日期  
2017年5月15日

投稿要求详见《电力自动化设备》杂志社官网(www.epae.cn)公告。请登录官网进行作者注册后在线投稿,投稿栏目请务必选择对应专题名称。

# 智能变电站测试解决方案



## 北京博电新力电气股份有限公司

北京博电新力电气股份有限公司（证券简称：博电电气，证券代码：832921）——电力系统检测方案解决商，电气试验及检测、监测设备制造商，新能源、能源互联网电气试验及检测服务提供商。

北京博电2001年注册成立，2011年改制成为现代股份制企业，总部坐落于中关村高科技产业园区，是“国家火炬计划重点高新技术企业”，“新三板”上市企业。

北京博电现已发展成为中国电力检测、监测、仿真设备制造领域的龙头企业。公司检测产品范围涵盖智能电网检测（新能源及微网、特高压、智能变电站、智能配电网）、电气化交通检测（电动汽车、轨道交通）、工业电气检测（航空、航天、石化、冶金、煤炭、船舶、国防、军工）、智能用电检测（储能设备、智能电表）等方面。

欲了解产品详情，敬请致电博电总部或各地派出机构

24小时技术服务热线：400-680-0650 电话：010-58526100

地址：北京市北京经济技术开发区经海三路139号 100176

内蒙古	辽宁	024-31314420/31328422	浙江	福建	0571-88867519/0591-62700989
广东	海南	020-38105422	江苏	安徽	025-83344652/4653
西藏	四川	028-85257761/6057	重庆		023-68625013
贵州	广西	0771-5618014	山东		0531-87923775
湖南	湖北	027-59521918/1919	黑龙江	吉林	0451-87535873
河北	河南	0371-67170077/0078	新疆		0991-6871822
内蒙古	陕西	029-89379801	北京	天津	010-51926050
青海	宁夏	029-89379801	河北		0311-83344652/4653
上海		021-62036771	南京	技术服务部	025-83344652/4653

http://www.ponovo.cn



扫一扫关注北京博电微信公众平台