



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



致力于发展“智能电网、电厂与工业自动化、新能源与节能环保、信息与服务”等业务

为能源领域提供全面解决方案

自动化、智能化成就未来

Be Automation Be Intelligence Be Future

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

详情请访问 <http://www.sac-china.com>, 或致电 400-8817-018

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

★ 本期特别推荐 张保会,等:电力系统暂态稳定性闭环控制(四)——切机控制效果的要素分析

ISSN 1006-6047



南京电力自动化研究所有限公司 主办
国电南京自动化股份有限公司

主办

2014 11

第34卷 第11期
Vol.34 No.11

电力自动化设备

DIANLI ZIDONGHUA SHEBEI



编辑委员会

名誉主任委员 李庆奎

特邀顾问 云公民 肖 鹏 杜至刚

主任委员 邓建玲

副主任委员 张 涛 王日文 姜家仁 孙耀唯
胡红升 唐义良 张东晓 黄源红

名誉编委 (按姓氏笔画排序)

王维俭 王锡凡 卢 强 史世文 严 璋
李文毅 杨以涵 杨奇逊 吴青华(英国)
吴復立 余贻鑫 辛耀中 宋永华 宋璇坤
张 宁 张丽英 张树文 陈 陈 陈德树
周有庆 周孝信 侯卫东 洪 军 洪佩孙
贺家李 钱清泉 徐文远(加拿大) 崔吉峰
韩英铎 韩祯祥 程时杰 舒印彪 袁峰源
Lai, L. L. (英国) Lee, S. T. (美国)
Phadke, A. (美国)

编委 (按姓氏笔画排序)

丁 明 马文龙 王成山 王增平 韦 化
文福拴 尹项根 冯庆东 朱守真 任晓辉
庄 荣 刘玉田 刘向杰 刘俊勇 刘宪林
关守仲 许立昌 孙元章 孙宏斌 严干贵
束洪春 邱夕兆 何奔腾 闵 勇 张 尧
张伯明 张言苍 张 波 张保会 张道农
陆子平 陈云仑 陈星莺 林中达 林湘宁
周 浩 周维维 赵争鸣 赵建国 胡敏强
段献忠 袁 越 贾宏杰 夏 清 高仕斌
郭效军 黄 震 曹一家 康重庆 康 勇
董新洲 粟小华 程浩忠 廖瑞金 颜汉荣
薄志谦(英国) 穆 钢 鞠 平

主编 郭效军

英文编审 许立昌

目 次

专家论坛

- 1 电力系统暂态稳定性闭环控制(四)——切机控制效果的要素分析

张保会, 王怀远, 杨松浩

电动汽车技术专题

- 7 基于多智能体的电动汽车充电协同控制策略

许少伦, 严 正, 冯冬涵, 等

- 14 电动汽车充电站在线监测和分析评估系统

周念成, 蒲松林, 王强钢, 等

- 22 发电成本最小化的电动汽车分布式充放电控制

邵成成, 王锡凡, 王秀丽

- 27 基于虚拟电池技术的电动汽车充电设备测试系统

颜湘武, 王丽娜, 李艳艳, 等

- 34 计及电动汽车入网的电价联动模型

施泉生, 平宗飞, 陈敏骏

- 41 基于支持向量机的纯电动公交车充/换电站日负荷预测

刘文霞, 徐晓波, 周 樾

- 48 电动汽车智能充放储一体化电站无功电压调控策略

楚皓翔, 解 大, 姜宇成, 等

- 55 电动汽车换电站 V2G 运行对中压配电网故障特征的影响

张颖达, 刘 念, 张建华

- 61 电动汽车充电站入网谐波分析

赵 伟, 姜 飞, 涂春鸣, 等

分析与研究

- 67 基于适应度的配电网多故障抢修任务分配策略

陈广宇, 柳慧琴, 邱文祥, 等

国家科委(90)国科发情字 796 号文批准

第 34 卷 第 11 期(总第 247 期), 2014 年 11 月 10 日出版

- 75 基于短路早期检测的中压故障电流快速限制技术
缪希仁, 李 飙, 吴晓梅, 等
- 82 基于瞬时功率理论的输电线路分相电流差动保护
邓翔天, 袁荣湘, 肖振锋, 等
- 89 配电网设备故障停电风险实时评估
赵会茹, 李娜娜, 郭 森, 等
- 95 基于磁集成结构 DC-DC 变换器的超级电容储能系统
夏向阳, 孔祥霖, 帅智康, 等
- 100 双 Buck 逆变器的双环滑模控制策略
侯世英, 邹学伟, 张立帅, 等
- 107 考虑避雷线影响的同塔多回输电线路不平衡度衡量新方法
王育飞, 徐 兴, 薛 花
- 113 多机系统发电机组强励电压倍数优化配置算法
周 云, 严 正, 李乃湖, 等
- 122 基于准实时数据的智能配电网理论线损计算
李 滨, 杜孟远, 韦 维, 等
- 129 基于 BP 神经网络的小样本失效数据下继电保护可靠性评估
戴志辉, 李芷筠, 焦彦军, 等
- 135 基于 CSS 的年度合约电量分解方法
张少迪
- 142 基于改进和声搜索算法的电网多目标差异化规划
宋春丽, 刘涤尘, 吴 军, 等

探讨与应用

- 149 励磁变压器低压侧单相接地故障在线识别方法
陈 俊, 王昀帆, 严 伟, 等
- 153 用于分析现代电力系统中电力和通信耦合的分布式联合仿真
平台(英文)
李伟林, 张晓斌
- 161 基于灰色模糊综合评判的高压断路器状态评估
国连玉, 李可军, 梁永亮, 等

经验交流

- 168 大型火电 FCB 机组空充 500 kV 线路试验研究
张文峰, 苏 宇, 王 宁, 等

简讯

- 134 中国电力教育大学院(校)长联席会第四届第三次会议纪要

南京市工商行政管理局广告许可证号: 3201004810048

第三届全国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 中国核心学术期刊(A)
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

电力自动化设备

(月刊, 1973 年创刊)

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 玲、李 莉
广告部主任 王 虹
发行部主任 段 炼
本期栏目统筹 王锦秀
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.epac.cn
电子信箱 epac@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 江苏省邮政局
邮发代号 28-268
订 阅 处 全国各地邮局
国内定价 每期 25.00 元, 全年 300.00 元
国外发行 中国国际图书贸易集团有限公司
(100048)
国外发行代号 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

CONTENTS

❖ EXPERT'S VIEWS

- 6 Closed-loop control of power system transient stability(4):analysis of elements influencing control effect of generator shedding
ZHANG Baohui,WANG Huaiyuan,YANG Songhao

❖ ELECTRIC VEHICLE TECHNOLOGY COLUMN

- 21 Cooperative charging control strategy of electric vehicles based on multi-agent
XU Shaolun,YAN Zheng,FENG Donghan,et al.
- 21 Online monitoring,analysis and evaluation system for EV charging station
ZHOU Niancheng,PU Songlin,WANG Qianggang,et al.
- 40 Decentralized EV charge/discharge control with minimum generation cost
SHAO Chengcheng,WANG Xifan,WANG Xiuli
- 33 EV charging equipment test system based on virtual battery technology
YAN Xiangwu,WANG Lina,LI Yanyan,et al.
- 40 Electricity price linkage model considering V2G
SHI Quansheng,PING Zongfei,CHEN Minjun
- 47 Daily load forecasting based on SVM for electric bus charging station
LIU Wenxia,XU Xiaobo,ZHOU Xi
- 54 Strategy of reactive power and voltage control for integrated EV station of intelligent charging,discharging and storage
CHU Haoxiang,XIE Da,LOU Yucheng,et al.
- 61 Impact of battery swap station using V2G technology on fault characteristics of medium voltage distribution network
ZHANG Yingda,LIU Nian,ZHANG Jianhua
- 66 Harmonic currents of grid-connected EV charging station
ZHAO Wei,JIANG Fei,TU Chunming,et al.

ANALYSIS AND RESEARCH

- 74 Fitness-based task allocation strategy for multi-fault repair of distribution system
CHEN Guangyu,LIU Huiqin,QIU Wenxiang,et al.
- 81 Short circuit current limiting technology based on early detection for mid-voltage system
MIAO Xiren,LI Biao,WU Xiaomei,et al.
- 94 Split-phase differential current protection based on instantaneous power theory for power transmission line
DENG Xiangtian,YUAN Rongxiang,XIAO Zhenfeng,et al.
- 94 Real-time risk assessment on equipment failure outage of distribution network
ZHAO Huiru,LI Nana,GUO Sen,et al.
- 99 Super-capacitor energy storage system based on DC-DC converter with integrated magnetic structure
XIA Xiangyang,KONG Xiangji,SHUAI Zhikang,et al.
- 106 Double-loop sliding mode control of dual-Buck inverter
HOU Shiyong,ZOU Xuewei,ZHANG Lishuai,et al.
- 121 Measuring unbalance degree of multi-circuit transmission lines on same tower with consideration of lightning conductor
WANG Yufei,XU Xing,XUE Hua
- 121 Optimal FEVR configuration of generation units in multi-machine power system
ZHOU Yun,YAN Zheng,LI Naihu,et al.
- 148 Calculation of theoretical line loss based on quasi real-time data of smart distribution network
LI Bin,DU Mengyuan,WEI Wei,et al.
- 134 Reliability assessment based on BP neural network for relay protection system with a few failure data samples
DAI Zhihui,LI Zhijun,JIAO Yanjun,et al.
- 141 Annual contract power decomposition method based on CSS
ZHANG Shaodi
- 148 Multi-objective differential planning based on improved harmony search algorithm for power network
SONG Chunli,LIU Dichen,WU Jun,et al.

DISCUSSION AND APPLICATION

- 152 Online identification of single-phase grounding fault at low-voltage side of excitation transformer
CHEN Jun,WANG Yunfan,YAN Wei,et al.
- 153 Distributed co-simulation platform for analyzing coupled power and communication in modern power systems
LI Weilin,ZHANG Xiaobin
- 167 HV circuit breaker state assessment based on gray-fuzzy comprehensive evaluation
GUO Lianyu,LI Kejun,LIANG Yongliang,et al.

EXPERIENCE COMMUNICATION

- 173 Research of 500 kV unloaded line energization by large-scale thermal FCB unit
ZHANG Wenfeng,SU Yu,WANG Ning,et al.

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

智能电力检测设备专业制造商

PNI300系列合并单元测试仪

——突破智能站测试盲点



- 可完成模拟量输入以及光数字量输入两种类型MU的全面测试
- 精确稳定的模拟量输出、精度可达万分之五
- 具有高速数字信号处理能力

PINS10

智能变电站手持式网络报文分析仪

——智能变电站调试及检修的可靠工具

- 专为智能变电站现场调试及检修设计
- 业界体积最小、待机时间最长
- 自动探测解析IEC61850相关数字信号
- 具有强大的实时处理能力，高效的录波、示波功能



PET1000

多功能电子式互感器校验仪

——多功能电子式互感器测试专家

- 功能全面，测试精度高、支持多种测试规范
- 支持电子式和传统式互感器比差角差测试
- 试验参数配置方便，测试过程简单、快捷
- 准确度等级达到0.05级
- 仪器体积小、重量轻，方便现场检测工作



北京博电新力电气股份有限公司

北京博电 [PONOVO] ——中国智能电力检测设备专业制造商。北京博电2001年注册成立，于2011年改制为现代股份制企业，总部坐落于中关村高科技产业园区。自主研发的智能电力检测设备涵盖继电保护、综自、变送器、电流互感器、电压互感器、开关、电能质量、仿真、变压器、汽轮机、输电线等方面。产品广泛应用于智能变电站、特高压直流输电、智能电网检测验证机构、城市轨道交通、航空航天等行业和领域。

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：010-58731010 传真：010-58731816

地址：北京市海淀区知春路甲48号盈都大厦C座 100098

内蒙古、辽宁 024-31314420/31328422 浙江、福建 0571-88867519/0591-62700989

广东、海南 020-38477905/7099 江苏、安徽 025-83344652/4653

西藏、四川、云南 028-85257761/6057 重庆 023-68625013

贵州、广西 0771-5618014 山东 0531-87923775

湖南、湖北、江西 027-59521918/1919 黑龙江、吉林 0451-87535873

河北、河南、山西 0371-67170077/0078 新疆 0991-6871822

内蒙古西、陕西、甘肃、宁夏 029-87662920 北京、天津、河北北 010-83168518

上海 021-62036771

南京技术服务部 025-83344652/4653

<http://www.ponovo.cn>