

# 电力自动化设备

DIANLI ZIDONGHUA SHEBEI

## 《电力自动化设备》 编辑委员会

名誉主任委员 云公民

特邀顾问 贺恭肖 鹏 杜至刚

主任委员 邓建玲

副主任委员 张涛 王日文 姜家仁

张东晓 张国新

名誉编委 (按姓氏笔画为序)

王维俭 王锡凡 卢强 史世文

孙才新 严璋 李文毅 杨以涵

杨奇逊 吴青华(英国) 吴复立

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 韩英锋

韩祯祥 舒印彪 裘峰源

Lai, L. L. (英国) Lee, S. T. (美国)

Phadke, A. (美国)

编委 (按姓氏笔画为序)

丁明 马文龙 王成山 王增平

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 何奔腾 邱夕兆

闵勇 张尧 张伯明 张保会

张道农 陆于平 陈云仑 陈星莺

林中达 林湘宁 周维维 赵争鸣

赵建国 胡敏强 段献忠 索南加乐

夏清 郭效军 黄震 曹一家

董新洲 粟小华 程时杰 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

### 中国电力教育大学院(校)长联席会学术论文专栏

含微网的新型配电系统可靠性评估综述

..... 别朝红,李更丰,王锡凡(1)

### 分析与研究

电力系统超低频振荡和倍频振荡的正规形分析

..... 苏小林,周双喜,阎晓霞(7)

电路方程的线性变换 ..... 田铭兴,王果,任恩恩(11)

基于自抗扰控制的双馈发电机无速度传感器控制

..... 卫志农,俞小勇,吴佳佳(15)

矩阵变换器在非正常输入电压下的调制方法

..... 王兴伟,林桦,余宏武,等(19)

多 Agent 在变压器故障诊断中的研究

..... 赵文清,张胜龙,牛东晓(23)

电流互感器三维磁场分析与互感计算 ..... 林勇,倪有源(27)

无直流电压传感器的有源滤波器 ..... 唐欣,胡欣欣(31)

电力系统谐波分析的同步校正法 ..... 梅永,王柏林(34)

基于 Delta 算子的并联型有源电力滤波器 H<sub>∞</sub> 控制器设计

..... 齐虹,林瑞全(37)

考虑主磁路饱和的隐极同步电机 V 形曲线

..... 高仕红,黄勇,陈功贵(41)

基于遗传算法和傅里叶级数的局部放电窄带干扰抑制

..... 刘卫东,刘尚合,魏明(45)

宽幅压输入、恒压输出的 ZVZCT-PWM SEPIC 变换器

分析设计 ..... 孙心丰,张俊洪,高颀(49)

三相四线级联 DSTATCOM 高性能控制新策略

..... 连建阳,谢川,陈国柱(55)

小容量系统功率因数校正技术

..... 李建科,王金全,金伟一(59)

加速遗传算法在电厂动态负荷优化分配中的应用

..... 崔春雷,方彦军(63)

基于调谐技术的谐波电能提取利用装置

..... 杨新志,焦留成,李伟,等(67)

改进的变步长自适应谐波检测算法 ..... 包明,王云亮(71)

燃料电池并联供电系统的建模和控制 ..... 方如举,张元敏(75)

### 清洁能源

基于阻尼谐振的光伏并网逆变器谐波补偿控制

..... 戴训江,晁勤,樊艳芳(79)

国家科委(90)国科发情字 796 号文批准

第 31 卷 第 1 期(总第 201 期)

2011 年 1 月 10 日

- 可用于光伏并网的双频逆变器控制策略 ..... 安树怀,王明渝,邓 威,等(84)
- 基于滑模故障观测器的风能转换系统双频环最优容错控制 ..... 王 箫,王 艳,纪志成(89)
- 支持远程监测的风电场网络体系架构设计 ..... 马成龙,段 斌,龙 辛,等(95)

**探讨与应用**

- 基于 OPC 中间件技术的网络控制系统 ..... 陈 焯,仓小金,彭 蓬,等(100)
- 基于并行冗余网络的数字化变电站通信网络构架 ..... 陈原子,徐习东(105)
- 智能变电站录波方案的探索与实践 ..... 常风然,萧 彦,张 洪,等(109)

**设计与研制**

- 新型多功能反激式开关电源设计 ..... 张厚升,赵艳雷(113)
- 基于故障录波与保护信息融合的变电站故障分析系统开发 ..... 徐 岩,张晓明,吴卓娟,等(118)
- 基于触摸屏和 PLC 的船舶电站监控系统设计 ..... 蒋晓峰,施伟锋,刘以建,等(122)
- 智能电参数测控系统的设计 ..... 倪 伟,张 粤,倪桑晨(126)
- 三相电压型 SVPWM 整流器高速实时仿真系统 ..... 黄江波,付志红,王万宝(130)
- 智能变电站中在线监测系统设计 ..... 鲁东海,孙纯军,王晓虎(134)

**经验交流**

- 电流互感器对电能计量的影响 ..... 陈黎来(138)
- 全光纤电流互感器温度性能优化方法 ..... 陈安伟,乐全明,冯亚东,等(142)
- 保护用电流互感器励磁特性测试及误差校核 ..... 李秉宇,郝晓光(146)

**现场运行**

- 断路器遥控回路的改进和校验 ..... 潘鹏飞,王洪哲,李 健,等(150)

**简讯**

- GE 工业系统发展城市轨道交通,助力中国智能电网 ..... (149)
- 广告索引 ..... (145)

第三届中国期刊奖提名奖获奖期刊

中文核心期刊

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

美国《工程索引》(Ei)核心期刊

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

第四届华东地区优秀期刊

中国电力报刊协会优秀期刊

**电 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 南京市新模范马路 46 号  
 邮 政 编 码 210003  
 社 长 康鲁豫 编辑部主任 李育燕  
 广告部经理 王 虹 发行部经理 段 炼  
 电 话 (025)86438917(社长室)  
 (025)83537347,83420237(编辑部)  
 (025)83537349(广告部)  
 (025)83468365(发行部)  
 传 真 (025)83468365  
 网 址 www.epae.cn  
 电 子 信 箱 epae@sac-china.com  
 发 行 范 围 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 15.00 元 全年 180.00 元  
 国 外 发 行 中国国际图书贸易总公司  
 北 京 399 信 箱 (100044)  
 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

### ACADEMIC DISSERTATION COLUMN OF UNIVERSITY ASSOCIATION OF ELECTRICAL ENGINEERING CHINA

Review on reliability evaluation of new distribution system with micro-grid ..... BIE Zhaohong, LI Gengfeng, WANG Xifan(6)

### ANALYSIS AND RESEARCH

Normal form analysis of extra-low frequency oscillation and multiple frequency oscillation ..... SU Xiaolin, ZHOU Shuangxi, YAN Xiaoxia(14)

Linear transformation of circuit equations ..... TIAN Mingxing, WANG Guo, REN En'en(14)

Speed sensorless control of DFIC based on ADRC ..... WEI Zhinong, YU Xiaoyong, WU Jijia(18)

Matrix converter modulation with abnormal input voltage ..... WANG Xingwei, LIN Hua, SHE Hongwu, et al.(22)

Transformer fault diagnosis based on multi-Agent ..... ZHAO Wenqing, ZHANG Shenglong, NIU Dongxiao(27)

3-D magnetic field analysis and mutual inductance computation of current transducer ..... LIN Yong, NI Youyuan(30)

APF without DC voltage sensor ..... TANG Xin, HU Xinxin(33)

Synchronizing correction for harmonics analysis of power system ..... MEI Yong, WANG Bolin(37)

Design of  $H_{\infty}$  controller for shunt active power filter based on Delta operator ..... QI Hong, LIN Ruiquan(40)

V-curve of round-rotor synchronous machine considering main flux circuit saturation ..... GAO Shihong, HUANG Yong, CHEN Gonggui(44)

Partial discharge narrow-band interference elimination based on genetic algorithm and Fourier series ..... LIU Weidong, LIU Shanghe, WEI Ming(48)

Analysis and design of ZVZCT-PWM SEPIC converter with wide input voltage and constant output voltage ..... SUN Xinfeng, ZHANG Junhong, GAO Wei(54)

High performance control strategy based on three-phase four-wire cascaded DSTATCOM ..... LIAN Jianyang, XIE Chuan, CHEN Guozhu(59)

Power factor correction for short capacity system ..... LI Jianke, WANG Jinquan, JIN Weiyi(62)

Application of AGA in dynamic load dispatch ..... CUI Chunlei, FANG Yanjun(66)

Harmonic energy extraction device based on tuning technology ..... YANG Xinzhi, JIAO Liucheng, LI Wei, et al.(70)

Variable step-size adaptive harmonic current detection algorithm ..... BAO Ming, WANG Yunliang(74)

Modeling and control of power supply system with parallel fuel cells ..... FANG Rujun, ZHANG Yuanmin(78)

### CLEAN ENERGY

Harmonic compensation control of grid-connected inverter based on damping resonance ..... DAI Xunjiang, CHAO Qin, FAN Yanfang(94)

Control strategy of dual-frequency inverter suitable for photovoltaic grid-connection ..... AN Shuhuai, WANG Mingyu, DENG Wei, et al.(88)

Dual-frequency-loop optimal fault-tolerant control based on sliding mode fault observer for WECS ..... WANG Xiao, WANG Yan, JI Zhicheng(94)

Design of wind farm network system framework supporting remote monitoring ..... MA Chenglong, DUAN Bin, LONG Xin, et al.(99)

### DISCUSSION AND APPLICATION

Network control system based on OPC middleware technology ..... CHEN Ye, CANG Xiaojin, PENG Peng, et al.(108)

Communication network structure of digital substation based on parallel redundancy ..... CHEN Yuanzi, XU Xidong(108)

Research and practice of wave recording scheme for smart substation ..... CHANG Fengran, XIAO Yan, ZHANG Hong, et al.(112)

### DESIGN AND DEVELOPMENT

Design of multifunctional flyback switching power supply ..... ZHANG Housheng, ZHAO Yanlei(117)

Substation fault analysis system based on integration of fault records and protection information ..... XU Yan, ZHANG Xiaoming, WU Zhuojuan, et al.(125)

Monitoring and control system based on touch screen and PLC for shipboard power station ..... JIANG Xiaofeng, SHI Weifeng, LIU Yitian, et al.(125)

Design of intelligent electrical parameter measuring and control system ..... NI Wei, ZHANG Yue, NI Sangchen(129)

Simulation system for three-phase voltage-source SVPWM rectifier ..... HUANG Jiangbo, FU Zhihong, WANG Wanbao(133)

Online monitoring system for smart substation ..... LU Donghai, SUN Chunjun, WANG Xiaohu(137)

### EXPERIENCE COMMUNICATION

Effect of CT on electric energy measurement ..... CHEN Lilai(141)

Temperature performance optimization of FOCT ..... CHEN Anwei, YUE Quanming, FENG Yadong, et al.(145)

Excitation characteristics test and error checkout for protective CT ..... LI Bingyu, HAO Xiaoguang(149)

### SITE OPERATION

Improvement and checkout of remote control circuit for breaker ..... PAN Pengfei, WANG Hongzhe, LI Jian, et al.(152)

<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> 46 New Mofan Malu, Nanjing, China <b>Post Code</b> 210003
<b>Chairman</b> DENG Jianling	<b>Tel</b> 86-25-86438917, 83537347
<b>Editor in Chief</b> GUO Xiaojun	<b>86-25-83468365 (Fax)</b>
<b>Web Site</b> <a href="http://www.epae.cn">http://www.epae.cn</a>	<b>E-mail</b> epae@sac-china.com