



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

公司简介

南京南瑞继保电气有限公司专业从事电力保护控制的技术研究、产品开发、生产销售和工程服务。自2001年起连年入选国家重点布局软件企业、中国软件百强企业。公司已成为国内最大的专业服务于电力系统及工业领域的继电保护及控制系统的研发中心和产业基地之一。

南瑞继保开发了拥有自主知识产权的一系列电力自动化产品和系统,广泛应用在各种电压等级交、直流输变电领域,大型火电、水电、核电保护控制领域,以及石化、冶金、煤炭、轨道交通等大型工业领域中,目前产品已远销70多个国家和地区。



电网解决方案

电力系统继电保护
变电站综合自动化系统
直流输电控制保护系统
电网安全稳定控制系统
电网一体化监控系统
配网自动化系统



电厂解决方案

电厂继电保护
发电机励磁系统
发电机监控系统
发电厂分散控制系统
新能源发电控制系统
SFC静止变频器系统



工业企业解决方案

石油化工行业保护测控系统
钢铁冶金行业保护测控系统
轨道交通行业保护测控系统
煤炭及其他行业保护测控系统
工业企业节能解决方案



一次设备及其智能控制解决方案

GIS智能汇控柜
交流系统电子式、光学互感器
直流系统电子式、光学互感器
合并单元、智能终端



电力电子解决方案

柔性直流输电系统
无功补偿SVG/SVC
直流融冰系统
串补系统
可控高抗

服务电力系统 保障电网安全

南京南瑞继保电气有限公司

南京江宁区苏源大道69号 邮编: 211102
网址: www.nari-relays.com

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

★ 本期特别推荐——电力电子技术应用专题

ISSN 1006-6047



9 771006 604158

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

2015 5

第35卷 第5期
Vol.35 No.5

电力自动化设备

DIANLI ZIDONGHUA SHEBEI

目次

电力电子技术应用专题

- 1 考虑运行功率变化影响的风电变流器可靠性评估
李辉,李海婷,秦星,等
- 9 基于移相空间矢量调制的多通道三相变流器
陈万,谢少军,朱哲,等
- 15 H桥级联 STATCOM 直流侧电容电压平衡控制方法
徐榕,于泳,杨荣峰,等
- 23 级联 DSTATCOM 补偿不平衡负载分相控制策略
王跃,杨昆,陈国柱
- 29 ± 200 Mvar 静止同步补偿器的电网电压控制策略
刘锦宁,刘洋,何伟斌
- 36 基于输出电压校正的混合有源滤波器控制策略
徐永海,温从溪
- 44 应用于双馈风力发电机的 LCL 型滤波器
许斌,张志强,李程昊,等
- 51 基于交错反激光伏微逆的无功与谐波补偿
陈川瑞,牟龙华,朱国锋
- 58 基于 VSC 的 DCIPC 阻尼系统功率振荡及限制短路电流研究
李娟,严宇昕,聂鹏
- 64 临界连续模式单电感双输出 Buck 功率因数校正变换器
刘雪山,许建平,王楠
- 70 ZVS 隔离型高增益 DC/DC 变换器
郝玢鑫,程杉,谭超
- 77 基于状态反馈线性化的矩阵变换器非线性控制
潘月斗,郭凯,陈继义,等



编辑委员会

名誉主任委员 李庆奎

特邀顾问 云公民 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 毛科
江炳思 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
文劲宇 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 陆于平 陈云仓 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 唐炬 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

国家科委(90)国科发情字 796 号文批准

83 MMC 控制系统时序逻辑与子模块故障监测

罗 程,赵成勇,张宝顺,等

89 新型三相容错逆变器研究

贺虎成,张玉峰,王永宾,等

94 用于大规模集中式风电并网的 VSC-HVDC 频率控制方法

潘 伟,李 勇,曹一家,等

分析与研究

100 计及分区动态无功储备的无功电压控制模型与方法

赵晋泉,居俐洁,罗卫华,等

106 阻性负载下低压故障电弧特性分析

王晓远,高 森,赵玉双

111 基于灵敏度分析的限流方案优化决策方法

杨 冬,周勤勇,刘玉田

119 发电机组并行恢复动态决策的熵权方法

梁博森,林振智,文福拴,等

126 供电可靠性提升措施优选的量化评价方法

吴 涵,陈 彬,管 霖,等

清洁能源

131 计及污染气体排放风险的多目标随机动态环境经济调度模型

文 旭,王俊梅,郭 琳,等

139 基于不同优化准则的风电功率预测

张 露,卢继平,梅亦蕾,等

146 光伏电站弱电源特性对送出线路继电保护的影响

瞿继平,吴兴全,闫 凯,等

设计与研制

152 火电厂辅机变频器低电压穿越电源

王晓宇,张 涛,刘 树,等

160 单稳态柱上永磁机构断路器电源设计

黄新波,王岩妹,朱永灿,等

166 智能变电站 SCD 文件可视化管理和分析决策系统的设计与实现

熊华强,万 勇,桂小智,等

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

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.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

❖ POWER ELECTRONICS APPLICATION COLUMN

- 8 Reliability evaluation considering operational active power variation of wind power converter
LI Hui,JI Haiting,QIN Xing,et al.
- 14 Multi-channel three-phase converter based on phase-shift space vector modulation
CHEN Wan,XIE Shaojun,ZHU Zhe,et al.
- 22 DC capacitor voltage balance control of H-bridge cascaded STATCOM
XU Rong,YU Yong,YANG Rongfeng,et al.
- 50 Individual phase control of cascaded DSTATCOM for unbalanced load compensation
WANG Yue,YANG Kun,CHEN Guozhu
- 35 Grid voltage control of ± 200 Mvar STATCOM
LIU Jinning,LIU Yang,HE Weibin
- 43 Hybrid active filter control based on output voltage correction
XU Yonghai,WEN Congxi
- 50 LCL filters applied in doubly fed induction generator
XU Bin,ZHANG Zhiqiang,LI Chenghao,et al.
- 57 Reactive and harmonic compensation based on interleaved flyback type photovoltaic micro-inverter
CHEN Chuanrui,MU Longhua,ZHU Guofeng
- 63 Power oscillation damping and short circuit current limiting by VSC-based DCIPC
LI Juan,YAN Yuxin,NIE Peng
- 82 SIDO Buck PFC converter operating in critical continuous conduction mode
LIU Xueshan,XU Jianping,WANG Nan
- 76 ZVS isolated high step-up DC/DC converter
ZHU Binxin,CHENG Shan,TAN Chao
- 82 Nonlinear control of matrix converter based on state feedback linearization
PAN Yuedou,GUO Kai,CHEN Jiye,et al.
- 88 Sequential logic and sub-module fault detection of MMC control system
LUO Cheng,ZHAO Chengyong,ZHANG Baoshun,et al.
- 93 Fault-tolerant three-phase inverter
HE Hucheng,ZHANG Yufeng,WANG Yongbin,et al.
- 99 Frequency control of grid-connection system based on VSC-HVDC for large-scale centralized wind farm
PAN Wei,LI Yong,CAO Yijia,et al.

ANALYSIS AND RESEARCH

- 105 Reactive voltage control model and method considering partitioned dynamic reactive power reserve
ZHAO Jinqian,JU Lijie,LUO Weihua,et al.
- 118 Characteristic analysis of low-voltage arc fault in resistive load conditions
WANG Xiaoyuan,GAO Miao,ZHAO Yushuang
- 118 Short circuit current limiting strategy optimization based on sensitivity analysis
YANG Dong,ZHOU Qinyong,LIU Yutian
- 159 Dynamic strategy based on entropy weight theory for parallel restoration of generators
LIANG Bomiao,LIN Zhenzhi,WEN Fushuan,et al.
- 130 Quantitative evaluation and optimized selection of power supply reliability enhancement measures
WU Han,CHEN Bin,GUAN Lin,et al.

❖ CLEAN ENERGY

- 138 Multi-objective stochastic and dynamic model of environmental and economic dispatch considering gas pollution emission risk
WEN Xu,WANG Junmei,GUO Lin,et al.
- 145 Wind power forecasting based on different optimization criterions
ZHANG Lu,LU Jiping,MEI Yilei,et al.
- 151 Influence of PV station weak power feature on relay protection of outgoing transmission line
QU Jiping,WU Xingquan,YAN Kai,et al.

DESIGN AND DEVELOPMENT

- 159 Power source with low-voltage ride-through capability for auxiliary equipment inverter of thermal power plant
WANG Xiaoyu,ZHANG Tao,LIU Shu,et al.
- 165 Design of power supply for pole-mounted circuit breaker with permanent magnetic actuator
HUANG Xinbo,WANG Yanmei,ZHU Yongcan,et al.
- 171 Design and implementation of visual management and analytical decision system for smart substation SCD files
XIONG Huaqiang,WAN Yong,GUI Xiaozhi,et al.

Competent Authorities China Huadian Corporation

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

Chairman DENG Jianling

Editor in Chief GUO Xiaojun

Web Site <http://www.epae.cn>

Publication Number ISSN 1006-6047

Editor and Publisher Electric Power Automation Equipment Press

Add 8 Xinghuo Road,Pukou District,Nanjing,China

Post Code 210032

Tel 86-25-51859278,83537347,83537349(Fax)

E-mail epae@sac-china.com



手持式网络报文分析仪

荣获“工业设计界奥斯卡”中国设计红星奖



PNS610手持式网络报文分析仪

- 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
- 是智能电网检测技术与工业创新设计的一次完美结合

PNS620 手持式网络报文分析仪

- 测试功能同样优秀
- 人机界面更加和谐



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

内蒙古东: 辽宁: 024-31314420/31328422 浙江: 福建: 0571-88867519/0591-82700989

广东: 海南: 020-38105422 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: 027-59621918/1919 黑龙江: 吉林: 0451-87535873

河北南: 河南: 山西: 0371-67170077/0078 新疆: 0991-6871822

内蒙古西: 陕西: 甘肃: 宁夏: 青海: 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>