

# 电力系统自动化

半月刊

AUTOMATION OF ELECTRIC POWER SYSTEMS SEMIMONTHLY

## 分布式能源与智能配电系统



# 魅力金智

## 1995 - 2015

### 热烈庆祝金智企业成立20周年

金智集团源于百年名校东南大学，1995年创立，总部位于南京江宁经济技术开发区。

金智集团在北京、上海设有子公司，在全国30个省级城市设有办事机构，并在保加利亚索菲亚设有全资子公司。集团现有员工总数2000余人，2014年业务规模超过20亿元，实现利税2亿元。



智能电网业务



教育信息化业务



智慧城市业务



电力设计与工程服务业务



新能源投资运营业务

金智科技园：南京江宁经济技术开发区将军大道100号



万方数据



# 2015 9

国网电力科学研究院主办  
第39卷 第9期 总第559期

# 电力系统自动化

DIANLI XITONG ZIDONGHUA

分布式能源与智能配电系统

第 39 卷 第 9 期(总第 559 期) 2015 年 5 月 10 日出版

1977 年创刊

## 《电力系统自动化》 编辑委员会

名誉主任委员 陆延昌  
主任委员 肖世杰  
副主任委员 张丽英 张启平  
葛正翔 吴玉生  
张晓鲁 王益民  
辛耀中 杨迎建  
薛禹胜

### 委 员 (以姓氏笔画为序)

丁 明 马伟明 文福拴 方勇杰  
王成山 王锡凡 韦 化 卢 放  
卢 强 石俊杰 刘玉田 刘俊勇  
朱晓东 汤广福 宋永华 余贻鑫  
吴根范 张伯明 李文毅 李向荣  
李若梅 李继红 杨奇逊 汪建平  
沈国荣 邹 云 陈 陈 陈 梅  
周孝信 郑玉平 郑健超 姚良忠  
姚建国 施 冲 段献忠 胡敏强  
饶 宏 唐斯庆 席 平 郭经红  
高宗和 曹一家 曹惠彬 梁志成  
黄其励 程时杰 董新洲 韩英铎  
韩祯祥 鲁庭瑞 穆 钢 鞠 平

### 国 际 顾 问 (以姓名英文字母为序)

San Shing CHOI (Singapore)  
Zhaoyang DONG (Australia)  
David J.HILL (Australia)  
Prabha KUNDUR (Canada)  
Wenyuan LI (Canada)  
Bruno MEYER (France)  
H.F.WANG (UK)  
Kit Po WONG (Australia)  
Felix F.WU (USA)  
Q.H.WU (UK)

## 目 次

特约主编寄语 .....	(1)
智能配电系统架构分析及技术挑战 ..... 王成山,王 丹,周 越	(2)
配电系统与电动汽车充电网络的协调规划 ..... 姚伟锋,赵俊华,文福拴,薛禹胜,董朝阳	(10)
直流配电网电压等级序列研究 ..... 王 丹,柳依然,梁 翔,毛承雄,陆继明	(19)
城市能源互联网功能体系及应用方案设计 ..... 黄仁乐,蒲天骄,刘克文,杨占勇,陈乃仕	(26)
计及储能系统的馈线光伏消纳能力随机场景分析 ..... 赵 波,韦立坤,徐志成,周金辉,葛晓慧	(34)
考虑光伏出力相关性的配电网概率潮流 ..... 陈 璨,吴文传,张伯明,孙宏斌	(41)
含分布式电源的三相不平衡配电网连续潮流计算 ..... 赵晋泉,范晓龙,高宗和,戴则梅,陈 刚	(48)
主动配电网协调控制的仿真测试平台 ..... 陈云辉,刘 东,凌万水,潘树昌	(54)
主动配电网电压分层协调控制策略 ..... 陈 飞,刘 东,陈云辉	(61)
含多类型分布式电源的主动配电网分布式三相状态估计 ..... 卫志农,陈 胜,孙国强,王 丹,孙永辉	(68)
含风光水的虚拟电厂与供电公司协调调度模型 ..... 董文略,王 群,杨 莉	(75)
基于 SNOP 的配电网运行优化及分析 ..... 王成山,孙充勃,李 鹏,吴建中,邢 峰,俞 悦	(82)
主动配电网中谐波对量测误差及其状态估计影响的仿真分析 ..... 高亚静,李瑞环,吴文传	(88)
计及柔性负荷的主动配电网多源协调优化控制 ..... 于 汀,刘广一,蒲天骄,周京阳	(95)

有源配电网的智能分布式馈线自动化实现方法 ..... 唐成虹,杨志宏,宋 斌,朱亚军(101)	
含逆变型分布式电源的配电网自适应正序电流速断保护 ..... 陈晓龙,李永丽,谭会征,赵曼勇,文 安,刘 年(107)	
适用于含分布式电源配电网的纵联保护方案 ..... 许德轩,陆于平(113)	
基于 IEC 61850 的主动配电网故障自恢复多代理系统 ..... 刘丹丹,段 斌,王 俊,苏永新(119)	
基于实时拓扑识别的分布式馈线自动化控制方法 ..... 高孟友,徐丙垠,范开俊,张新慧(127)	
含 DSTATCOM 和分布式电源配电网的无功电压协调控制 ..... 魏承志,苏杰和,文 安,刘 年,黄维芳(132)	
考虑负荷量测和光伏不确定性的主动配电网鲁棒电压控制 ..... 王永杰,吴文传,张伯明(138)	
利用分布式风电并网改善配电网末端电压 ..... 王佳颖,李 蒙,冯利民,李涵深,刘柏良,王晓波(145)	
带分布式电源的配电网电能质量扰动源定位 ..... 黄飞腾,翁国庆,王 强(150)	
新能源直流微网的控制架构与层次划分 ..... 李武华,顾云杰,王宇翔,向 鑫,何湘宁(156)	
计及电动汽车和光伏-储能的微网能量优化管理 ... 苏 粟,蒋小超,王 玮,姜久春,V.G.AGELIDIS,耿 婧(164)	
多微网多并网点结构微网设计和模式切换控制策略 ..... 李 鹏,张雪松,赵 波,王子凌,孙景钉(172)	
基于多层控制的微电网运行模式无缝切换策略 ..... 张雪松,赵 波,李 鹏,周 丹,薛美东(179)	
基于运行模式自识别的微电网并离网平滑切换控制策略 ..... 王劲松,唐成虹,陈 娜,谭 阔,毛俊喜(185)	
实现微网供电恢复的分布式电源自组网策略 ..... 刘志文,夏文波,刘明波(192)	
微电网中多功能并网逆变器的无线协调控制 ..... 汤胜清,曾 正,程 冲,杨 欢,赵荣祥,吕志鹏(200)	
主动管理模式下分布式风电源选址定容规划 ..... 张沈习,李 珂,程浩忠,马则良,张建平,姚良忠(208)	
<b>行业信息</b>	
天津大学成功研制出高比能量氟化石墨烯材料 ..... (74)	
《国家电网公司 2015 年全面深入推进电能替代行动计划》发布 ..... (178)	
“2015 年电力系统自动化学术研讨会”征文 ..... (215)	
广告索引 ..... (216)	

- ★ 第三届“中国出版政府奖”期刊奖
- ★ 2013 年度全国“百强报刊”
- ★ 蝉联每届“国家期刊奖”
- ★ 美国工程索引(EI)核心期刊
- ★ 新中国 60 年有影响力的期刊
- ★ 国家自然科学基金重点学术期刊
- ★ 中国精品科技期刊
- ★ 百种中国杰出学术期刊
- ★ 中国最具国际影响力学术期刊
- ★ RCCSE 中国权威学术期刊
- ★ “中国期刊方阵”双高期刊
- ★ 首届江苏省新闻出版政府奖报刊奖
- ★ 江苏省十佳科技期刊
- ★ 中文核心期刊和中国科技核心期刊

## 《电力系统自动化》

(半月刊)

**主管单位** 国家电网公司  
**主办单位** 国网电力科学研究院  
**编辑出版** 国网电力科学研究院期刊中心  
**主 编** 薛禹胜  
**副主编** 王 青  
**专辑特约主编** 王成山  
**专辑策划** 王志鸿 万志超  
**值班编辑** 万志超 章 黎  
**地 址** 南京市江宁区诚信大道 19 号  
**邮政编码** 211106  
**联系电话** (025)81093050,81093048(编辑)  
(025)81093071,81093070(广告)  
(025)81093077(发行)

**传 真** (025)81093040  
**网 址** www.aeps-info.com  
**电子信箱** aeps@alljournals.cn  
(主题中须含“toaeps”)

**发行范围** 国内外公开发行  
**印 刷** 江苏新华柏印务有限公司  
**国外发行** 中国国际图书贸易总公司  
**国内发行** 江苏省邮政局  
**订 阅 处** 全国各地邮政局(所)  
**国内定价** 每期 50 元,全年 1200 元

**中国标准连续出版物号** ISSN 1000-1026  
CN 32-1180/TP

**国际刊名代码(CODEN)** DXZIE9



微信: AEPS-1977



网站二维码

# AUTOMATION OF ELECTRIC POWER SYSTEMS

Semimonthly Journal of State Grid Corporation of China

**Distributed Energy Resources and Smart Distribution System**

Vol.39 No.9 (Ser.559)

May 10, 2015

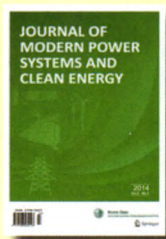
## MAIN CONTENTS

Framework Analysis and Technical Challenges to Smart Distribution System .....	WANG Chengshan, WANG Dan, ZHOU Yue(9)
Coordinated Planning for Power Distribution System and Electric Vehicle Charging Infrastructures .....	YAO Weifeng, ZHAO Junhua, WEN Fushuan, XUE Yusheng, DONG Zhaoyang(18)
DC Distribution Network Voltage Class Series .....	WANG Dan, LIU Yiran, LIANG Xiang, MAO Chengxiong, LU Jiming(47)
Design of Hierarchy and Functions of Regional Energy Internet and Its Demonstration Applications .....	HUANG Renle, PU Tianjiao, LIU Kewen, YANG Zhanyong, CHEN Naishi(40)
Photovoltaic Accommodation Capacity Determination of Actual Feeder Based on Stochastic Scenarios Analysis with Storage System Considered .....	ZHAO Bo, WEI Likun, XU Zhicheng, ZHOU Jinhui, GE Xiaohui(40)
Probabilistic Load Flow of Distribution Network Considering Correlated Photovoltaic Power Output .....	CHEN Can, WU Wenchuan, ZHANG Boming, SUN Hongbin(47)
Continuation Power Flow Calculation for Unbalanced Three-phase Distribution Networks with Distributed Generators .....	ZHAO Jinquan, FAN Xiaolong, GAO Zonghe, DAI Zemei, CHEN Gang(53)
Simulation Test Bed for Coordinated Control of Active Distribution Network .....	CHEN Yunhui, LIU Dong, LING Wanshui, PAN Shuchang(60)
Hierarchically Distributed Voltage Control Strategy for Active Distribution Network .....	CHEN Fei, LIU Dong, CHEN Yunhui(67)
Distributed Three-phase State Estimation for Active Distribution Network Integrated with Different Types of Distributed Generators .....	WEI Zhinong, CHEN Sheng, SUN Guoqiang, WANG Dan, SUN Yonghui(74)
A Coordinated Dispatching Model for a Distribution Utility and Virtual Power Plants with Wind/Photovoltaic/Hydro Generators .....	DONG Wentue, WANG Qun, YANG Li(207)
SNOP-based Operation Optimization and Analysis of Distribution Networks .....	WANG Chengshan, SUN Chongbo, LI Peng, WU Jianzhong, XING Feng, YU Yue(87)
Simulation Analysis on Influence of Harmonics on Measuring Errors and State Estimation in Active Distribution Network .....	GAO Yajing, LI Ruihuan, WU Wenchuan(94)
Multiple Coordinated Optimization Control of Active Distribution Network Considering Flexible Load .....	YU Ting, LIU Guangyi, PU Tianjiao, ZHOU Jingyang(100)
A Method of Intelligent Distributed Feeder Automation for Active Distribution Network .....	TANG Chenghong, YANG Zhihong, SONG Bin, ZHU Yajun(106)
An Adaptive Instantaneous Trip Protection Based on Positive-sequence Current for Distribution Network with IBDG .....	CHEN Xiaolong, LI Yongli, TAN Huizheng, ZHAO Manyong, WEN An, LIU Nian(112)
A Pilot Protection Method for Distribution System with Distributed Generators .....	XU Sixuan, LU Yuping(155)
A Multi-agent System for Fault Self-recovery of Distribution Systems in Active Distribution Network Based on IEC 61850 .....	LIU Dandan, DUAN Bin, WANG Jun, SU Yongxin(126)

**Competent Authorities** State Grid Corporation of China  
**Sponsor** State Grid Electric Power Research Institute  
**Editor and Publisher** State Grid Electric Power Research Institute Press  
**Chairman** XIAO Shijie  
**Editor in Chief** XUE Yusheng (Academician)  
**Associate Editor in Chief** WANG Qing  
**Publication Number** ISSN 1000-1026  
**CODEN** DXZIE9

**Add** No. 19 Chengxin Avenue, Nanjing, 211106, China  
**Web Site** <http://www.aeps-info.com>  
**E-mail** [aeps@alljournals.cn](mailto:aeps@alljournals.cn)  
**Tel** 86-25-81093060, 81093048  
**Fax** 86-25-81093040  
**Distributed Abroad by** China International Book Trading Corporation (GUOJISHUDIAN) P.O.Box 399, Beijing, China  
©2015 State Grid Electric Power Research Institute Press

- Distributed Feeder Automation Based on Automatic Recognition of Real-time Feeder Topology  
..... GAO Mengyou, XU Bingyin, FAN Kaijun, ZHANG Xinhui (131)
- Reactive Voltage Coordinated Control for Distribution Network with DSTATCOMs and DGs  
..... WEI Chengzhi, SU Jiehe, WEN An, LIU Nian, HUANG Weifang (163)
- Robust Voltage Control Model for Active Distribution Network Considering Load and Photovoltaic Uncertainties  
..... WANG Yongjie, WU Wenchuan, ZHANG Boming (144)
- Using Grid-connected Distributed Wind Power to Improve Terminal Voltage of Distribution Line  
..... WANG Jiaying, LI Meng, FENG Limin, LI Hanshen, LIU Bailiang, WANG Xiaobo (155)
- Location of Power Quality Disturbance Source in Distribution Network with Distributed Generators  
..... HUANG Feiteng, WENG Guoqing, WANG Qiang (155)
- Control Architecture and Hierarchy Division for Renewable Energy DC Microgrids  
..... LI Wuhua, GU Yunjie, WANG Yuxiang, XIANG Xin, HE Xiangning (163)
- Optimal Energy Management for Microgrids Considering Electric Vehicles and Photovoltaic-Energy Storage  
..... SU Su, JIANG Xiaochao, WANG Wei, JIANG Jiuchun, V. G. AGELIDIS, GENG Jing (171)
- Structural Design and Mode Switching Control Strategies of Multi-microgrid with Several PCCs  
..... LI Peng, ZHANG Xuesong, ZHAO Bo, WANG Ziling, SUN Jingliao (178)
- Seamless Switching Strategies for Microgrid Based on Multi-layer Control Architecture  
..... ZHANG Xuesong, ZHAO Bo, LI Peng, ZHOU Dan, XUE Meidong (199)
- A Method of Microgrid Connecting and Off-grid Smooth Switching Control Based on Running Mode Self-identification  
..... WANG Jinsong, TANG Chenghong, CHEN Na, TAN Kuo, MAO Junxi (191)
- Distributed Generator Self-organized Network Strategy Applied to Microgrid Service Restoration  
..... LIU Zhiwen, XIA Wenbo, LIU Mingbo (199)
- Wireless Coordination Control of Multi-functional Grid-tied Inverters in Microgrid  
..... TANG Shengqing, ZENG Zheng, CHENG Chong, YANG Huan, ZHAO Rongxiang, LYU Zhipeng (207)
- Siting and Sizing Planning of Distributed Wind Generators Under Active Management Mode  
..... ZHANG Shenxi, LI Ke, CHENG Haozhong, MA Zeliang, ZHANG Jianping, YAO Liangzhong (214)



数字出版  
开放获取

## Journal of Modern Power Systems and Clean Energy (现代电力系统与清洁能源学报)

国内第一本电力与清洁能源领域的英文学术期刊

<http://www.mpce.info>  
<http://www.springer.com/40565>



近期专题:

- 电动汽车与电网互动
- 主动配电系统
- 灵活互动的智能用电及相关技术
- 智能电网调度与控制
- 清洁能源并网保护与控制
- 电能质量

主编: 薛禹胜 (中国) Kit Po Wong (澳大利亚)  
主办单位: 国网电力科学研究院  
地址: 江苏省南京市江宁区诚信大道19号  
电话: 025-81093060  
传真: 025-81093040  
Email: [mpce@alljournals.cn](mailto:mpce@alljournals.cn)





国家电网  
STATE GRID

客户服务热线：400-828-8108

南瑞集团公司  
NARI GROUP CORPORATION

# 南瑞——您身边的低电压综合治理专家

南瑞集团依托自身雄厚的技术研发及产品制造能力，拥有适用于低电压综合治理的全系列一、二次产品。可为低电压综合治理提供低电压成因诊断、规划改造策略制定、治理效果评估、配套设备供应、安装实施等一系列全套服务。

## 主要专业领域

- 电网安全稳定分析与控制
- 轨道交通自动化及保护
- 通信系统及通信设备
- 水电自动化
- 非晶合金变压器
- 电网调度自动化
- 工业控制自动化
- 通信运营管理及系统集成
- 水利信息化
- 硅钢配电变压器
- 电力市场
- 信息管理
- 高压继电保护
- 环保与气象
- 箱变及特种变压器
- 变电站保护及综合自动化
- 企业信息化
- 电力电子及应用
- 开关类设备
- 高压电力变压器
- 用电自动化及终端设备
- 信息安全
- 电站及辅机
- 开关柜（箱）
- 电力电缆
- 电动汽车充换电站
- 信息系统集成及运维
- 风电自动化
- 其他一次设备
- 导线
- 农电/配电自动化及终端设备
- 信息通信综合监管
- 太阳能发电自动化
- 一次设备运行与维护

地址：江苏省南京市江宁区诚信大道19号

邮编：211106



中国标准连续出版物号：  
ISSN 1000-1026  
CN 32-1180/TP

邮发代号：  
国内 28-40  
国外 BM362

国内定价：  
50.00 元/期  
1200.00 元/年