

# 电力系统自动化

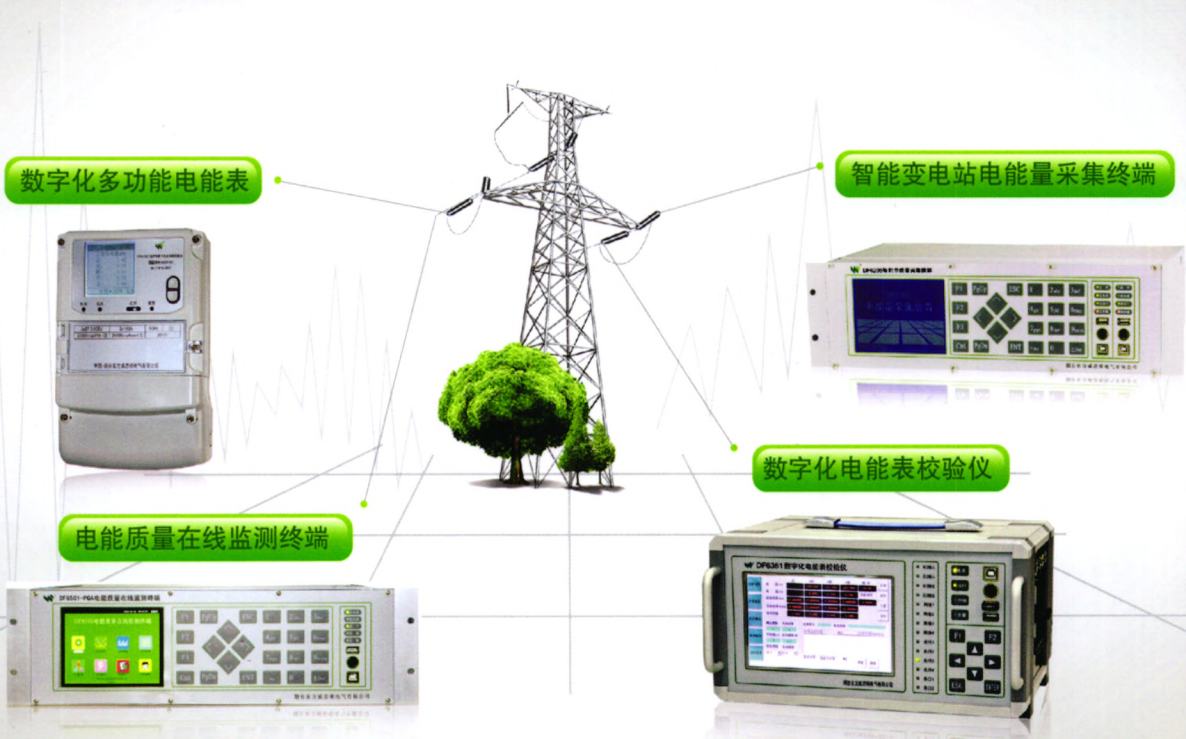
半月刊

AUTOMATION OF ELECTRIC POWER SYSTEMS SEMIMONTHLY



秉承优质的服务承诺，东方威思顿电气诚邀合作，与客户共赢

为电力客户、设计院、成套厂商提供优质的产品配套服务和专业的技术支持



## 智能变电站电能量计量系统解决方案

基于IEC61850智能变电站通信体系构建，兼容多种组网方式和通信方式，提供完整的智能变电站电能量计量、检定调试、采集、远传及电能质量的在线监测等产品。

烟台东方威思顿电气有限公司 | 商务支持: 0535-5520551 | 技术支持: 0535-5520555 | 邮箱: meter@dongfang-china.com  
Yantai Dongfang Wisdom Electric Co.,Ltd | http://www.dongfang-wisdom.com



万方数据



# 2013 14

国网电力科学研究院主办  
第37卷 第14期 总第516期

# 电力系统自动化

DIANLI XITONG ZIDONGHUA

第 37 卷 第 14 期(总第 516 期) 2013 年 7 月 25 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 文福栓 方勇杰  
王成山 王锡凡 韦 化 卢 放  
卢 强 石俊杰 关守仲 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

### 绿色电力自动化

#### 中国电力行业碳减排综合优化

..... 戴 攀,邹家勇,田 杰,刘 田,周 浩(1)

#### 基于 SCADA 和支持向量回归的风电机组状态在线评估方法

..... 梁 颖,方瑞明(7)

#### 垂直轴离网型异步电机风力发电系统控制和能量管理策略

..... 徐培凤,刘贤兴,施 凯(13)

#### 风电场汇流线路同步采样及差动保护

..... 陈福锋,赵 谦,兰金波,王玉婷(19)

### 学术研究

#### WPSS 输入反馈时延的自适应分段补偿设计

..... 陈 刚,程 林,张 放,孙元章,Anjan BOSE(25)

#### 互联系统交流联络线随机功率波动分析:(二)原因分析与改进

措施 ..... 鄢发齐,徐 玮,何毅斌,李晓红,陈 磊,胡 伟(32)

#### 计及分布式电源热泵的热电联产协调优化调度与能效分析

..... 龙虹毓,何国军,徐瑞林,吴 锴,周孟戈(38)

#### 电动汽车提供辅助服务的经济性分析

..... 陆凌蓉,文福栓,薛禹胜,康俊建(43)

#### 基于随机模糊聚类的负荷建模与参数辨识

..... 林济铿,刘 露,张闻博,刘劲松,王 刚(50)

#### 基于非负矩阵分解的同调机群识别方法

..... 吴兴扬,卫志农,孙国强,罗剑波(59)

## 广域保护方案可靠性评估

…………… 戴志辉,孔令号,王增平,焦彦军(65)

## 研制与开发

### 智能变电站设计配置一体化技术及方案

…………… 孙一民,袁愉涛,杨庆伟,刘明坤(70)

### 基于并行计算和数据复用的快速静态安全校核技术

…………… 李 峰,李虎成,於益军,冯树海(75)

### 供电公司移动作业排班调度优化模型及算法

…………… 章坚民,吴鑫森,陈耀军,肖 丰,王剑辉,章法源(81)

### 基于构件库的柔性电能结算方法

…………… 龙苏岩,张 显,杨争林,耿 建,黄龙达(89)

### 适用于任意拓扑结构变更的最小断点集更新方法

…………… 晋龙兴,李银红(95)

### 基于振动的变压器铁芯松动判定方法

…………… 马宏忠,赵宏飞,陈 楷,王春宁,吴益明,黄朝志(101)

### 电网谐波背景下单相并网逆变器的锁相方法

…………… 王鹿军,张 冲,吕征宇(107)

## 讨论园地

### 二次一体化框架下变电站站控层体系架构探讨

…………… 王文龙,胡 荣,张喜铭,林 青,胡绍谦,汤震宇(113)

## 工程应用

### 利用等相角线的电网潮流转移分析与潮流控制

…………… 王 康,唐陇军,秦康平(117)

### 基于模糊推理的配电网停电原因分析系统

…………… 周志宇,周 静,江东林,艾 欣(123)

### 云广特高压直流差动保护误动原因分析

…………… 谢惠藩,杨光源,彭光强,陈晓鹏,王海军(130)

## 行业信息

中国核能行业协会首次发布我国核电季度报告 …………… (122)

广告索引 …………… (136)

★ 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

★ 中国国际影响力优秀学术期刊

★ 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

本期责编 孔丽蓓 蔡静雯

地 址 南京市南瑞路 8 号

邮政编码 210003

联系电话 (025)83409559,83092380(编辑)

(025)83423446,83092057(广告)

(025)83092051(发行)

传 真 (025)83421949

网 址 aeps.sgepri.sgcc.com.cn

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

# AUTOMATION OF ELECTRIC POWER SYSTEMS

Semimonthly Journal of State Grid Corporation of China

Vol. 37 No. 14 (Ser. 516)

July 25, 2013

## MAIN CONTENTS

### Automation of Green Power

- Integrated Optimization of CO<sub>2</sub> Emission Mitigation in China Power Sector  
..... DAI Pan, ZOU Jiayong, TIAN Jie, LIU Tian, ZHOU Hao (112)
- An Online Wind Turbine Condition Assessment Method Based on SCADA and Support Vector Regression  
..... LIANG Ying, FANG Ruiming (31)
- An Integrated Control and Energy Management Strategy for Vertical-axis Off-grid Asynchronous Generator Wind Power Generation System ..... XU Peifeng, LIU Xianxing, SHI Kai (18)
- Synchronous Sampling and Differential Protections of Collector Lines in Wind Farms  
..... CHEN Fufeng, ZHAO Qian, LAN Jinbo, WANG Yuting (24)

### Basic Research

- An Adaptive Sectional Compensation Design for WPSS Input Feedback Time Delay  
..... CHEN Gang, CHENG Lin, ZHANG Fang, SUN Yuanzhang, Anjan BOSE (31)
- Analysis on Stochastic Power Fluctuations of AC Tie-lines Between Interconnected Power Systems: Part Two Cause Analysis and Measures ..... YAN Faqi, XU Wei, HE Yibin, LI Xiaohong, CHEN Lei, HU Wei (37)
- Cogeneration Coordination Optimal Dispatch and Energy Efficiency Analysis Containing Distributed Electric Heat Pumps  
..... LONG Hongyu, HE Guojun, XU Ruilin, WU Kai, ZHOU Mengge (42)
- Economic Analysis of Ancillary Service Provision by Plug-in Electric Vehicles  
..... LU Lingrong, WEN Fushuan, XUE Yusheng, KANG Junjian (58)
- Load Modeling and Parameter Identification Based on Random Fuzziness Clustering  
..... LIN Jikeng, LIU Lu, ZHANG Wenbo, LIU Jinsong, WANG Gang (58)
- A Method for Identifying Coherent Generators Based on Non-negative Matrix Factorization  
..... WU Xingyang, WEI Zhinong, SUN Guoqiang, LUO Jianbo (94)
- Reliability Assessment of Wide Area Protection Scheme  
..... DAI Zhihui, KONG Linghao, WANG Zengping, JIAO Yanjun (69)

### Application Research

- Configuration Design Integration Technology and Scheme for Smart Substation  
..... SUN Yimin, QIU Yutao, YANG Qingwei, LIU Mingkun (74)
- Fast Computing Technologies for Static Security Checking Based on Parallel Computation and Data Reuse  
..... LI Feng, LI Hucheng, YU Yijun, FENG Shuhai (80)

**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** P. O. Box 323, Nanjing, 210003, China  
**Web Site** <http://aeps.sgepri.sgcc.com.cn>  
**E-mail** aeps@alljournals.cn  
**Tel** 86-25-83092055, 83092051  
**Fax** 86-25-83421949  
**Distributed Abroad by** China International Book Trading  
Corporation (GUOJISHUDIAN) P. O. Box 399, Beijing,  
China  
©2013 State Grid Electric Power Research Institute Press

#### Optimal Scheduling and Dispatching Modeling for Electric Utility Mobile Workforce and Its Algorithm

..... ZHANG Jianmin, WU Xinmiao, CHEN Yaojun, XIAO Feng, WANG Jianhui, ZHANG Fayuan (88)

#### A Component Library Based Flexible Electricity Settlement Method

..... LONG Suyan, ZHANG Xian, YANG Zhenglin, GENG Jian, HUANG Longda (94)

#### A Method for Updating Minimum Break Point Set Adaptive to Arbitrary Topology Change

..... JIN Longxing, LI Yinhong (100)

#### Determine Method for Transformer Core Looseness Based on Vibration

..... MA Hongzhong, ZHAO Hongfei, CHEN Kai, WANG Chunling, WU Yiming, HUANG Chaozhi (106)

#### Phase-locked Loop for Single Phase Grid-connected Inverters in a Harmonic Distorted Grid

..... WANG Lujun, ZHANG Chong, LÜ Zhengyu (112)

### Discussion

#### Substation Control Layer Architecture for Secondary Integration Framework

..... WANG Wenlong, HU Rong, ZHANG Ximing, LIN Qing, HU Shaoqian, TANG Zhenyu (116)

### Engineering Application

#### Power Flow Transfer Analysis and Power Flow Control Using Equal-phase Line

..... WANG Kang, TANG Longjun, QIN Kangping (122)

#### Distribution Network Outage Cause Analyzing System Based on Fuzzy Inference

..... ZHOU Zhiyu, ZHOU Jing, JIANG Donglin, AI Xin (129)

#### Malfunction Analysis on DC Differential Protection of Yunnan-Guangdong UHVDC

..... XIE Huifan, YANG Guangyuan, PENG Guangqiang, CHEN Xiaopeng, WANG Haijun (135)

协议转换器 | 光端机 | 交换机 | SDH/PDH | PCM | 光纤MODEM

专注通信接入网

[www.wuhan100.com](http://www.wuhan100.com)

☎ 800-880-0876

武汉百年基业通信科技有限公司

电话: 027-87873527 87560716 传真: 027-87560791