

电力系统自动化

半月刊

AUTOMATION OF ELECTRIC POWER SYSTEMS SEMIMONTHLY

“储能技术及其在电力系统中的应用”专辑



国家电网
STATE GRID

南瑞集团公司
NARI GROUP CORPORATION



新年大吉

恭祝广大用户 蛇年大吉 事业兴旺

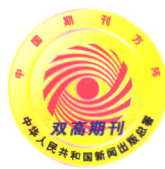
南瑞 NARI 中国驰名商标



癸巳蛇年2013
HAPPY NEW YEAR



9 771000 102131



2013 1

国网电力科学研究院主办
第37卷 第1期 总第503期

电力系统自动化

DIANLI XITONG ZIDONGHUA

“储能技术及其在电力系统中的应用”专辑

第37卷 第1期(总第503期) 2013年1月10日出版

1977年创刊

《电力系统自动化》

编辑委员会

目次

名誉主任委员 陆廷昌
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 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)

- 特约主编寄语.....程时杰(1)
- 大规模储能技术在电力系统中的应用前景分析
..... 国家电网公司“电网新技术前景研究”项目咨询组(3)
- 储能在美国调频市场中的发展及启示
..... 陈大宇,张粒子,王 澍,牟镭峰(9)
- 储能技术在解决大规模风电并网问题中的应用前景分析
..... 袁小明,程时杰,文劲宇(14)
- 可再生能源发电中的电池储能系统综述
..... 丁明,陈 忠,苏建徽,陈 中,吴建锋,朱承治(19)
- 永磁电机式机械弹性储能机组及其关键技术初探
..... 米增强,余 洋,王璋奇,汤敬秋(26)
- 锂离子电池及电池储能系统的安全考量(英文)
..... 姚大伟,谢海莲,刘前进(37)
- 太阳能聚焦供热的生物质超临界水热化学气化制氢研究进展
..... 郭烈锦,陈敬炜(38)
- 几类面向电网的储能电池介绍
..... 蒋 凯,李浩秒,李 威,程时杰(47)
- 梯次利用锂离子电池电化学阻抗模型及特性参数分析
..... 张彩萍,姜久春,张维戈,刘秋降,鲁 妍(54)
- 国家风光储输示范工程介绍及其典型运行模式分析
..... 高明杰,惠 东,高宗和,雷为民,李建林,王银明(59)
- 深圳宝清锂电池储能电站关键技术及系统成套设计方法
..... 陆志刚,王 科,刘 怡,董旭柱,段卫国(65)
- 基于锂电池充放电状态的混合储能系统控制策略设计
..... 李逢兵,谢开贵,张雪松,汪 科,周 丹,赵 波(70)
- 兆瓦级电池储能电站直流系统故障分析与保护方案设计
..... 黄文焘,邵能灵,陈 彬,陈金祥,惠 东(76)
- 弱电网下储能电池能量回馈系统自适应并网控制策略
..... 胡国珍,段善旭,陈昌松,江小龙,陈 曦(84)
- 考虑调度计划和运行经济性的风电场储能容量优化计算
..... 冯江霞,梁 军,张 峰,王成福,孙船舶(90)

基于变平滑时间常数的电池储能系统优化控制方法	谢俊文, 陆继明, 毛承雄, 王 丹, 付学强, 林武生(96)
实时平抑风电场功率波动的电池储能系统优化控制方法	洪海生, 江全元, 严玉婷(103)
内蕴运行寿命测算的混合储能系统控制策略设计	严干贵, 朱星旭, 李军徽, 穆 钢, 罗卫华, 杨 凯(110)
基于混合储能的并网光伏电站有功分级控制策略	鲍雪娜, 张建成, 徐 明, 刘汉民(115)
混合储能系统平抑风力发电输出功率波动控制方法设计	蒋 平, 熊华川(122)
基于电池储能系统降低风电接入后系统运行风险的分析(英文)	张新松, 袁 越, 傅质馨(134)
计及风电场和储能系统联合运行的输电系统扩展规划	郑 静, 文福拴, 李 力, 王 珂, 高 超(135)
基于价格灵敏度分析的风储系统经济性评估(英文)	刘 恺, 张 昆, 钟 金, 侯云鹤, 吴复立, 刘皓明(148)
抽水蓄能电站与风电的联合优化运行建模及应用分析	徐 飞, 陈 磊, 金和平, 刘振华(149)
基于超导磁储能的电力系统机电扰动传播控制	王晓茹, 魏 星, 张 鹏(155)
储能系统在东福山岛独立型微电网中的优化设计 and 应用	赵 波, 张雪松, 李 鹏, 汪 科, 陈 健, 李逢兵(161)
自治型微电网群多元复合储能系统容量配置方法	田培根, 肖 曦, 丁若星, 黄秀琼(168)
孤岛模式下基于快速储能投退机制的微电网多源协调控制	吴栋伟, 窦晓波, 吴在军, 胡敏强, 孙纯军, 赵 波(174)
孤岛运行交流微电网中分布式储能系统改进下垂控制方法	陆晓楠, 孙 凯, 黄立培, 肖 曦, J. M. GUERRERO(180)
电动汽车磁悬浮飞轮电池储能系统设计	高 辉, 李怀良, 翟长国, 陈良亮(186)
基于分时电价的电动汽车有序充电控制策略设计	孙晓明, 王 玮, 苏 粟, 姜久春, 徐丽杰, 何宣虎(191)

行业信息

美研制成功低成本太阳能存储系统	(37)
ABB 与通用汽车联合展示电动汽车蓄电池再利用成果	(89)
美国电气和电子工程师协会宣布 IEEE 802 系列标准技术升级	(173)
国际电力系统动态与控制会议(IREP 2013)征稿启事	(205)
《电力系统自动化》优先数字出版目次	(196)
2012 年度中国电力科学技术奖拟授奖项目公告	(198)
广告索引	(206)

- ★ 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
- ★ 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
 编辑特约主编 程时杰
 编辑策划 翟晶晶
 本期责编 翟晶晶 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 aeaps.sgepri.sgcc.com.cn
 电子信箱 aeaps@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

Special Issue on Energy Storage Technology and Its Application in Power Systems

Vol.37 No.1 (Ser.503)

January 10, 2013

MAIN CONTENTS

An Analysis of Prospects for Application of Large-scale Energy Storage Technology in Power Systems Consulting Group of State Grid Corporation of China to Prospects of New Technologies in Power Systems	(30)
Development of Energy Storage in Frequency Regulation Market of United States and Its Enlightenment CHEN Dayu, ZHANG Lizi, WANG Shu, MOU Liufeng	(13)
Prospects Analysis of Energy Storage Application in Grid Integration of Large-scale Wind Power YUAN Xiaoming, CHENG Shijie, WEN Jinyu	(18)
An Overview of Battery Energy Storage System for Renewable Energy Generation DING Ming, CHEN Zhong, SU Jianhui, CHEN Zhong, WU Jianfeng, ZHU Chengzhi	(102)
Preliminary Exploration on Permanent Magnet Motor Based Mechanical Elastic Energy Storage Unit and Key Technical Issues MI Zengqiang, YU Yang, WANG Zhangqi, TANG Jingqiu	(30)
Safety Concerns of Lithium-ion Cell and Battery Energy Storage System Dawei YAO, Hailian XIE, Qianjin LIU	(31)
Reviews on Hydrogen Production from Thermochemical Gasification of Biomass with Supercritical Water Heated by Concentrated Solar Energy GUO Liejin, CHEN Jingwei	(46)
On Several Battery Technologies for Power Grids JIANG Kai, LI Haomiao, LI Wei, CHENG Shijie	(53)
Characterization of Electrochemical Impedance Equivalent Model and Parameters for Li-ion Batteries Echelon Use ZHANG Caiping, JIANG Jiuchun, ZHANG Weige, LIU Qiujiang, LU Yan	(58)
Presentation of National Wind/Photovoltaic/Energy Storage and Transmission Demonstration Project and Analysis of Typical Operation Modes GAO Mingjie, HUI Dong, GAO Zonghe, LEI Weimin, LI Jianlin, WANG Yinming	(64)
Research and Application of Megawatt Scale Lithium-ion Battery Energy Storage Station and Key Technology LU Zhigang, WANG Ke, LIU Yi, DONG Xuzhu, DUAN Weiguo	(127)
Control Strategy Design for Hybrid Energy Storage System Based on Charge/Discharge Status of Lithium-ion Battery LI Fengbing, XIE Kaigui, ZHANG Xuesong, WANG Ke, ZHOU Dan, ZHAO Bo	(75)
DC System Fault Analysis and Protection Scheme Design for Megawatt Level Battery Energy Storage System HUANG Wentao, TAI Nengling, CHEN Bin, CHEN Jinxiang, HUI Dong	(167)
An Adaptive Grid-connected Control Strategy for Energy Feedback System in Weak Grid HU Guozhen, DUAN Shanxu, CHEN Changsong, JIANG Xiaolong, CHEN Xi	(89)
An Optimization Calculation Method of Wind Farm Energy Storage Capacity FENG Jiangxia, LIANG Jun, ZHANG Feng, WANG Chengfu, SUN Bohao	(95)
Optimal Control of Battery Energy Storage System Based on Variable Smoothing Time Constant XIE Junwen, LU Jiming, MAO Chengxiong, WANG Dan, FU Xueqiang, LIN Wusheng	(102)
An Optimization Control Method of Battery Energy Storage System with Wind Power Fluctuations Smoothed in Real Time HONG Haisheng, JIANG Quanyuan, YAN Yuting	(109)
Control Strategy Design for Hybrid Energy Storage System with Intrinsic Operation Life Measurement and Calculation YAN Gangui, ZHU Xingxu, LI Junhui, MU Gang, LUO Weihua, YANG Kai	(114)

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 (GUOJIAHUDIAN) P. O. Box 399, Beijing, China
©2013 State Grid Electric Power Research Institute Press

- Active Power Hierarchical Control Strategy of Interconnected Photovoltaic Station Based on Hybrid Energy Storage
..... BAO Xuena, ZHANG Jiancheng, XU Ming, LIU Hanmin (121)
- A Control Scheme Design for Smoothing Wind Power Fluctuation with Hybrid Energy Storage System
..... JIANG Ping, XIONG Huachuan (127)
- Battery Energy Storage System for Reducing Operation Risk of Power Systems Integrated with Wind Power
..... Xinsong ZHANG, Yue YUAN, Zhixin FU (128)
- Transmission System Expansion Planning Considering Combined Operation of Wind Farms and Energy Storage Systems
..... ZHENG Jing, WEN Fushuan, LI Li, WANG Ke, GAO Chao (142)
- Economic Evaluation for Systems with High Penetration of Wind Power Based on Price Sensitivity Analysis
..... Kai LIU, Kun ZHANG, Jin ZHONG, Yunhe HOU, Felix F. WU, Haoming LIU (143)
- Modeling and Application Analysis of Optimal Joint Operation of Pumped Storage Power Station and Wind Power
..... XU Fei, CHEN Lei, JIN Heping, LIU Zhenhua (154)
- Electromechanical Disturbance Propagation Control of Power Systems Based on SMES
..... WANG Xiaoru, WEI Xing, ZHANG Peng (160)
- Optimal Design and Application of Energy Storage System in Dongfushan Island Stand-alone Microgrid
..... ZHAO Bo, ZHANG Xuesong, LI Peng, WANG Ke, CHEN Jian, LI Fengbing (167)
- A Capacity Configuring Method of Composite Energy Storage System in Autonomous Multi-microgrid
..... TIAN Peigen, XIAO Xi, DING Ruoxing, HUANG Xiuqiong (173)
- A Multi-source Cooperative Control Strategy Based on Switching on and off Information of Active Storage for Microgrid in Island Mode
..... WU Dongwei, DOU Xiaobo, WU Zaijun, HU Minqiang, SUN Chunjun, ZHAO Bo (190)
- Improved Droop Control Method in Distributed Energy Storage Systems for Autonomous Operation of AC Microgrid
..... LU Xiaonan, SUN Kai, HUANG Lipai, XIAO Xi, J. M. GUERRERO (185)
- Design of Energy Storage System for Maglev Flywheel Battery of Electric Vehicles
..... GAO Hui, LI Huailiang, ZHAI Changguo, CHEN Liangliang (190)
- Coordinated Charging Strategy for Electric Vehicles Based on Time-of-use Price
..... SUN Xiaoming, WANG Wei, SU Su, JIANG Jiuchun, XU Lijie, HE Xuanhu (195)

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

☎ 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