

QK1715481
CODEN ZDGXER

中国电机工程学报

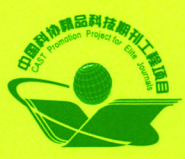
半月刊

第 37 卷 第 13 期

Proceedings of the CSEE

SEMIMONTHLY

Vol.37 No.13



7月
2017
2017-07-05 出版

ISSN 0258-8013



中国电机工程学会主办
THE CHINESE SOCIETY FOR ELECTRICAL ENGINEERING

PROCEEDINGS OF THE CHINESE SOCIETY FOR
ELECTRICAL ENGINEERING
(PROCEEDINGS OF THE CSEE)

Vol.37 No.13 (Ser. 576)

Jul. 5, 2017

CONTENTS

(Electronic Journals <http://www.pcsee.org/EN/volumn/current.shtml>)

Foreword From the Guest Editor in Chief of Special Issues for “Research and Application of Blockchain Technology in Energy Internet” Wang Jiye (3663)

• **Research and Application of Blockchain Technology in Energy Internet** •

Developing Status and Prospect Analysis of Blockchain in Energy Internet YANG Dechang, ZHAO Xiaoyu, XU Zixiao, LI Yong, LI Qiang (3664)

Primarily Research for Multi Module Cooperative Autonomous Mode of Energy Internet Under Blockchain Framework ZENG Ming, CHENG Jun, WANG Yuqing, LI Yuanfei, YANG Yongqi, DOU Jinyue (3672)

Decentralized Transactive Mechanism in Distribution Network Based on Smart Contract PING Jian, CHEN Sijie, ZHANG Ning, YAN Zheng, YAO Liangzhong (3682)

A Preliminary Study of Block Chain based Automated Demand Response System LI Bin, LU Chao, CAO Wangzhang, QI Bing, LI Dezhi, CHEN Songsong, et al (3691)

Blockchain-based Automated Demand Response Method for Energy Storage System in an Energy Local Network YANG Xiaodong, ZHANG Youbing, LU Junjie, ZHAO Bo, HUANG Feiteng, et al (3703)

Research on the Application of Blockchain in the Integrated Demand Response Resource Transaction WU Geng, ZENG Bo, LI Ran, ZENG Ming (3717)

Virtual Power Plant Operation and Scheduling Model Based on Energy Blockchain Network SHE Wei, HU Yue, YANG Xiaoyu, GAO Shan, LIU Wei (3729)

Preliminary Applications of Blockchain Technique in Large Consumers Direct Power Trading OUYANG Xu, ZHU Xiangqian, YE Lun, YAO Jianguang (3737)

• **Smart Grid** •

Load Current Sharing Method of Distributed Energy Storage Systems by Improved SOC Drooping Control LI Pengcheng, ZHANG Chunjiang, YUAN Ranran, KAN Zhizhong, et al (3746)

Coordinated Optimal Control of AC/DC Power Interface in AC/DC Hybrid Microgrid LI Peng, LI Xinming, CHEN Anwei, FU Qiang, GUO Tianyu, WANG Letian (3755)

The Effect of LCC-HVDC on Stable Operating Area of VSC-HVDC in Dual-infeed Hybrid HVDC System LIU Wei, ZHAO Chengyong, et al (3764)

An Online Identification Method for Transient Angle Stability Using MLE Index of Generator Terminal Voltage Amplitude Trajectory WEI Shaopan, YANG Ming, HAN Xueshan, et al (3775)

• **Power Generation** •

Industry Development and Frontier Technology Roadmap of Thermal Power Generation YANG Qianpeng, LIN Weijie, WANG Yueming, HE Yaling (3787)

System Design and Theoretical Analysis of Lignite-fired CHP Based on Lignite Pre-drying and Waste Heat Recovery from Dryer Exhaust YAO Wei, WANG Zhichao, TU Jingyi, LIU Ming, YAN Junjie (3795)

Experimental Study of Demercuration and Desulfurization From Flue Gas by Calcium-based Composite Sorbent with Non-thermal Plasma Treated DING Weike, DUAN Yufeng, ZHANG Jun, CHENG Yanan, et al (3802)

The Control Strategy of Hybrid Drive Wind Power Generation System During Load Fluctuation in the Grid RUI Xiaoming, YIN Wenliang, WU Xin, MA Zhiyong (3809)

Experimental Study on De-icing and Layout of Resistance Wire by Electrical Heating for Wind Turbine Blades SHU Lichun, QI Jiahao, HU Qin, JIANG Xingliang, QIU Gang, LI Hantao (3816)

• **Power Electronics and Drives** •

The Development and Key Technologies of Electric Energy Router ZHAO Zhengming, FENG Gaohui, YUAN Liqiang, ZHANG Chunpeng (3823)

Reliability Analysis of MMC Considering the Submodule Correlations JING Hao, XU Jianzhong, XU Ying, ZHAO Chengyong, JIANG Wei, ZHANG Huiyu (3835)

Frequency Characteristics Analysis and Stability Research of Phase Locked Loop for Three-phase Grid-connected Inverters WANG Yuncheng, CHEN Xin, ZHANG Yang, CHEN Jie, GONG Chunying (3843)

A Non-Intrusive Diagnostic Technique for Open-Circuited Faults of Inverters Chen Gaohua, Cheng Shu, Xiang Chaoqun (3854)

Research on Single Phase Buck-Boost Integrated Step-up Inverter With Monopole Frequency Doubling SPWM Modulation HU Mao, QIN Ling, CHEN Ruixiang, et al (3863)

A Modified-sorting Balancing Method of Capacitor Voltage for Modular Multilevel Converter SU Shiping, WEI Xinwei, NIU Ding, LIU Guiying, ZHENG Hebin, et al (3874)

Research on the Synchronized SVPWM Strategies Under Low Switching Frequency for Dual Stator Induction Machines WANG Chenchen, WANG Kun, YOU Xiaojie, ZHOU Minglei (3883)

• **Electric Machines and Apparatus** •

A Resonance Suppression Method Based on Kalman State Estimation and Load Torque Compensation for Flexible Load Driven by Permanent Magnet Synchronous Motor DING Youshuang, XIAO Xi (3892)

Sensorless Control of Switched Reluctance Motors Based on Typical Positions of Three-Phase Inductances LI Mengqiu, CHEN Xin, REN Xiuyong, LI Youqun (3901)

Practical Model for Energy Consumption Analysis of Beam Pumping Units and Motor Systems WANG Yilong, ZHAO Haisen, ZHAN Yang, XU Guorui, CUI Xueshen, et al (3909)

• **High Voltage Engineering** •

Research on the Compensation Mechanism of Winding Taps Injection Reactive Power Compensation System LEI Ertao, YIN Xianggen, CHEN Yu, DAI Jian, LAI Jinmu (3920)

An Analytical Calculation Method of Leakage Inductance in High-power High-frequency Transformers Considering Frequency-dependence Characteristics CHEN Bin, LI Lin, ZHAO Zhibin (3928)

Design and Magnetic Principle Analysis of One Kind of Dual Channels Total Magnetic Coarse-Exact Reluctance Resolver SHANG Jing, WANG Hao, LIU Chengjun, LIU Xueyuan, JIANG Shanlin (3938)

• **For Extended Summaries, Please See the Electronic Journals** •



中国电机工程学报

ZHONGGUO DIANJI GONGCHENG XUEBAO

第 37 卷

第 13 期 (总第 576 期)

2017 年 7 月 5 日

目 次

(论文电子版 <http://www.pcsee.org/CN/volumn/home.shtml>)

“能源互联网中的区块链技术研究与应”专题特约主编寄语..... 王继业 (3663)

· 能源互联网中的区块链技术研究与应 ·

区块链在能源互联网中应用现状分析和前景展望..... 杨德昌, 赵肖余, 徐梓潇, 李勇, 李强 (3664)

区块链框架下能源互联网多模块协同自治模式初探..... 曾鸣, 程俊, 王雨晴, 李源非, 杨雍琦, 窦金月 (3672)

基于智能合约的配电网去中心化交易机制..... 平健, 陈思捷, 张宁, 严正, 姚良忠 (3682)

基于区块链技术的自动需求响应系统应用初探..... 李彬, 卢超, 曹望璋, 祁兵, 李德智, 陈宋宋, 等 (3691)

基于区块链技术的能源局域网储能系统自动需求响应..... 杨晓东, 张有兵, 卢俊杰, 赵波, 黄飞腾, 等 (3703)

区块链技术在综合需求侧响应资源交易中的应用模式研究..... 武赓, 曾博, 李冉, 曾鸣 (3717)

基于能源区块链网络的虚拟电厂运行与调度模型..... 余维, 胡跃, 杨晓宇, 高山, 刘炜 (3729)

区块链技术在火电直购电中的应用初探..... 欧阳旭, 朱向前, 叶伦, 姚建刚 (3737)

· 智能电网 ·

改进 SOC 下垂控制的分布式储能系统负荷电流分配方法..... 李鹏程, 张纯江, 袁然然, 阚志忠, 等 (3746)

交直流混合微网交直潮流断面协调最优控制..... 李鹏, 李鑫明, 陈安伟, 付强, 郭天宇, 汪乐天 (3755)

混合双馈入直流系统中 LCC-HVDC 对 VSC-HVDC 稳态运行区域的影响..... 刘炜, 赵成勇, 等 (3764)

一种利用机端电压幅值轨迹 MLE 指标的暂态功角稳定在线辨识方法..... 魏少攀, 杨明, 韩学山, 等 (3775)

· 发电 ·

火力发电产业发展与前沿技术路线..... 杨倩鹏, 林伟杰, 王月明, 何雅玲 (3787)

褐煤预干燥-乏气回收热电联产系统设计与理论分析..... 姚伟, 王志超, 屠竞毅, 刘明, 严俊杰 (3795)

低温等离子改性复合钙基吸附剂烟气脱汞脱硫实验研究..... 丁卫科, 段钰锋, 张君, 陈亚南, 等 (3802)

网端负载波动时混合传动风电系统的控制方法..... 芮晓明, 尹文良, 武鑫, 马志勇 (3809)

风机叶片电加热除冰及电阻丝布置方式试验研究..... 舒立春, 戚家浩, 胡琴, 蒋兴良, 邱刚, 李瀚涛 (3816)

· 电力电子与电力传动 ·

电能路由器的发展及其关键技术..... 赵争鸣, 冯高辉, 袁立强, 张春朋 (3823)

考虑子模块相关性的 MMC 可靠性分析方法..... 井皓, 许建中, 徐莹, 赵成勇, 江伟, 张慧瑜 (3835)

三相并网逆变器锁相环频率特性分析及其稳定性研究..... 王赟程, 陈新, 张昉, 陈杰, 龚春英 (3843)

非侵入式逆变器功率管开路故障诊断方法..... 陈高华, 成庶, 向超群 (3854)

基于单极倍频 SPWM 调制的单相 Buck-Boost 集成式升压逆变器研究..... 胡茂, 秦岭, 陈瑞祥, 等 (3863)

模块化多电平换流器电容电压改进排序平衡方法..... 粟时平, 魏新伟, 牛鼎, 刘桂英, 郑和斌, 等 (3874)

低开关频率下双定子感应电机 SVPWM 同步调制策略研究..... 王琛琛, 王堃, 游小杰, 周明磊 (3883)

· 电机与电器 ·

基于状态反馈和转矩补偿的永磁同步电机驱动柔性负载控制方法..... 丁有爽, 肖曦 (3892)

基于典型位置电感的开关磁阻电机无位置传感器控制策略..... 李孟秋, 陈欣, 任修勇, 李佑群 (3901)

用于游梁式抽油机电机系统能耗分析的实用模型..... 王义龙, 赵海森, 詹阳, 许国瑞, 崔学深, 等 (3909)

· 高电压技术 ·

新型变压器抽头注入式无功补偿系统机理研究..... 雷二涛, 尹项根, 陈玉, 戴健, 赖锦木 (3920)

一种考虑频变特性的大容量高频变压器漏电感解析计算方法..... 陈彬, 李琳, 赵志斌 (3928)

粗精耦合共磁路磁阻式旋转变压器的电磁原理与设计研究..... 尚静, 王昊, 刘承军, 刘雪缘, 江善林 (3938)

· 行业信息 ·

“超超临界循环流化床锅炉技术”专题征稿启事..... (3945)

“电力电子变压器”专题征稿启事..... (3946)

· 英文概述见论文电子版

期刊基本参数: CN11-2107/TM * 1964 * S * A4 * 284 * zh * P * ¥84.00 * 4000 * 30 * 2017-7 版权所有 未经许可不得转载及上网

《中国电机工程学报》第四届编辑委员会成员

主任委员：郑宝森

副主任委员：谢明亮 郑健超 周孝信 郭剑波 刘伟

委员：丁明 马伟明 王成山 王东 司凤琪 刘吉臻 刘进军 刘建明 孙元章
(按姓氏笔画排序) 孙秋野 朱宝田 毕天姝 汤广福 汤涌 许世森 阮新波 何湘宁 别朝红
吴少华 吴青华 宋永华 张小平 张文亮 张文涛 张东霞 张伯明 张沛
李文沅 李兴源 李成榕 李武华 束国刚 杨寿敏 步学朋 邱家驹 邹国棠
邹继斌 陈小良 陈树勇 陈海生 陈维江 陈道炼 周波 郑楚光 金红光
姚良忠 荣命哲 骆仲泱 徐文远 徐殿国 涂春鸣 郭烈锦 崔翔 康重庆
曹一家 梅生伟 章明川 曾嵘 程时杰 程明 蒋敏华 廖瑞金 蔡小舒
蔡宁生 穆钢

顾问：丰镇平 王锡凡 白晓民 关志成 危师让 余贻鑫 杨奇逊 赵淳生 陶文铨
(按姓氏笔画排序) 美国德州A&M大学Singh Chanan 英国曼彻斯特大学Peter Crossley
日本早稻田大学Ryuichi Yokoyama (横山隆一)

编委会秘书：韩蕾

中国电机工程学报

(半月刊, 1964年创刊)

第37卷第13期 2017年7月5日出版

版权所有

Proceedings of the CSEE

(Semimonthly, started in 1964)

Vol.37 No.13 Jul.5, 2017

© 2017 Chinese Society for Electrical Engineering

主管	中国科学技术协会	Competent Authorities	China Association for Science & Technology
主办	中国电机工程学会	Sponsor	Chinese Society for Electrical Engineering(CSEE)
主编	汤涌	Editor-in-Chief	Tang Yong
副主编	邱家驹 朱宝田 张东霞 穆钢 杨寿敏 李武华	Associate Editor-in-Chief	Qiu Jiaju Zhu Baotian Zhang Dongxia Mu Gang Yang Shoumin Li Wuhua
编辑出版	《中国电机工程学报》编辑部	Editor & Publisher	Editorial Board of Proceedings of the CSEE
地址	100192北京清河小营东路15号 中国电力科学研究院内	Editorial office	Xiaoyingdonglu 15, Qinghe, Beijing 100192, China
编辑部主任	韩蕾	Director	Han Lei
电话	010-82415657(传真) 010-82812534 010-82812545 010-82812974	Tel/Fax	86-10-82415657 86-10-82812534 86-10-82812545 86-10-82812974
电子邮箱	pcsee@epri.sgcc.com.cn	E-mail	pcsee@epri.sgcc.com.cn
网址	http://www.pcsee.org	http	www.pcsee.org
印刷	北京科信印刷有限公司 102208北京昌平七北路马连店甲6号	Distributed Abroad by	China International Book Trading Corporation(GUOJI SHUJIAN) P.O.Box 399, Beijing, China
国内发行	北京报刊发行局	Publication Number	ISSN 0258-8013
国外发行	中国国际图书贸易总公司	CODEN	ZDGXER

中国标准连续出版物号：ISSN 0258-8013 邮发代号：国际M5746 国内定价：每册 84 元 全年 2016 元
CN 11-2107/TM 国内82-327