

《电网技术》

编辑委员会

主 任: 刘振亚

委 员 (按姓氏笔画排序):

Wei-Jen Lee 丁 明 尹积军 文福拴

王 敏 王成山 王相勤 王益民

Haifeng Wang (王海风) 韦 化

帅军庆 伍 莹 刘广迎 刘开俊

刘开培 刘玉田 刘建明 印永华

孙 昕 汤 涌 纪延超 吴 云

吴玉生 Qinghua Wu (吴青华)

张文亮 张丽英 张启平 张运洲

张春城 张智刚 李卫东 李文毅

李向荣 李庆林 李成榕 李群湛

杜至刚 杨 庆 肖世杰 肖立业

陈 峰 陈月明 周 浩 郑宝森

K L Lo (罗国麟) 段献忠 赵庆波

Wilsun Xu (徐文远) 索南加乐

栾 军 郭剑波 康重庆 曹一家

曹均正 曹志安 黄 强 程浩忠

舒印彪 葛正翔 路书军 廖瑞金

穆 钢 鞠 平

顾问委员会

主 任: 陆延昌

副主任: 周孝信 郑健超

委 员 (按姓氏笔画排序):

马伟明 王锡凡 卢 强 孙才新

朱英浩 严陆光 余贻鑫 宋永华

Felix Wu (吴复立) 杨奇逊 汪柅生

沈国荣 邱爱慈 陆佑楣 陈清泉

赵遵廉 唐任远 顾国彪 黄其励

程时杰 韩祯祥 潘家铮 薛禹胜

目 次

· 交直流互联电网仿真 (特约专栏主编李亚楼、郭琦) ·

高压直流输电系统功率速升特性分析与提升能力计算方法研究

..... 索之闻, 李晖, 于钊, 刘明松, 李俊霖, 盖振宇, 谢珍建 (3833)

MMC-HVDC 换流站电流波动抑制策略研究与仿真分析

..... 陈继开, 张程, 王振浩, 李国庆, 辛业春, 董飞飞 (3842)

特高压直流配套稳控系统的典型试验方法与应用

..... 付磊, 李卫良 (3850)

基于频率特性的交直流系统次同步振荡分析

..... 邓俊, 苏懿, 刘坤雄, 彭书涛, 袁丽丽, 阳育德 (3857)

基于序分量移频变换的三相交流系统宽频域电磁暂态仿真

..... 宋炎侃, 陈颖, 黄少伟, 于智同, 夏越, 魏巍 (3864)

基于自适应移频分析法的 Voltage-Behind-Reactance 异步电机多时间尺度暂态建模与仿真

..... 夏越, 陈颖, 宋炎侃, 秦艳辉 (3872)

模块化多电平换流器时间尺度变换建模和仿真

..... 姚蜀军, 黄闻而达, 韩民晓, 李昊 (3880)

基于 ADPSS 的含背靠背 MMC-HVDC 系统的交直流电网机电-电磁混合仿真研究

..... 蔡普成, 向往, 彭红英, 穆清, 文劲宇 (3888)

基于 HYPERSIM 的直流输电系统数模混合仿真接口技术研究

..... 董鹏, 朱艺颖, 郭强, 张剑云, 胡涛, 刘翀, 王薇薇, 邱威, 黄少锋 (3895)

多端柔性直流输电系统数字物理混合仿真技术

..... 辛业春, 王威儒, 李国庆, 王朝斌, 江守其, 杨洋 (3903)

· 国家重点研发计划 ·

基于两输入/输出闭环传函的 PMSG 网侧变流器次同步频率分量响应特性分析

..... 李景一, 毕天姝, 张鹏 (3910)

抽水蓄能机组复杂工况增益自适应 PID 控制

..... 赵志高, 周建中, 张勇传, 李超顺, 许颜贺, 郑阳 (3918)

计及攻击损益的跨空间连锁故障选择排序方法

..... 王宇飞, 李俊娥, 邱健, 刘艳丽 (3926)

多受端梯级水电站厂网多目标协调优化调度模型

..... 张利升, 武新宇, 曹瑞, 王学敏, 严凌志, 程春田 (3935)

基于分段下垂的交直流混合微电网自主协调控制

..... 米阳, 宋根新, 蔡杭谊, 季亮, 袁明瀚, 符杨, 王成山 (3941)

适用于 VSC-MTDC 系统的电压功率分层分布式控制策略

..... 和敬涵, 王振吉, 罗国敏, 张明, 任欣玉 (3951)

变压器零模涌流解析分析及其等值电路

..... 王育学, 曹文斌, 黄明辉, 尹项根, 曾耿晖, 李一泉, 刘玮, 等 (3960)

多端交直流混合配电网直流故障时交流系统贡献短路电流的机理和实用计算方法

..... 祁晓敏, 孔力, 裴玮, 李鲁阳 (3969)

电力系统动态仿真数值积分算法研究综述

..... 戴汉扬, 汤涌, 宋新立, 苏志达, 顾卓远, 项胤兴, 苏毅 (3977)

· 直流输电与直流电网 (特约专栏主编汤广福) ·

预测型定熄弧角控制及其改进策略

..... 汪娟娟, 王子民, 禰小聪, 傅闯, 黄梦华 (3985)

基于 Cassie 模型和 $L_{3/4}$ 范数的串联电弧故障检测方法
曲娜, 王建辉, 刘金海, 吴丰成 (3992)
 基于故障电流前反行波初始波头时差的 VSC-HVDC 纵联方向保护
蒋灵通, 陈青, 王磊, 曾钰 (3998)
 受端分层接入特高压直流系统中点分压器故障控制保护策略研究
熊凌飞, 蒲莹, 张进, 马为民, 宫勋, 王尧玄, 钟启迪, 卢亚军, 厉璇 (4006)
 MMC-HVDC 故障暂态特性及自适应重合闸技术
薛士敏, 廉杰, 齐金龙, 范勃阳 (4015)

· 电力系统 ·

基于小波多分辨分析和支持向量机的柔性直流系统单端保护方案
和敬涵, 罗易萍, 罗国敏, 张永杰 (4022)
 小电网暂态频率评估指标及调速器参数影响研究
岳雷, 薛安成, 崔浩豪, 毕天姝, 杨奇逊, 严剑峰, 李柏青 (4031)
 长时间尺度下的电动汽车有序充放电调度
段小宇, 胡泽春, 崔岩, 郭子榛, 曹曦, 丁宁, 张杨 (4037)
 基于长短期记忆的实时电价条件下智能电网短期负荷预测
李鹏, 何帅, 韩鹏飞, 郑苗苗, 黄敏, 孙健 (4045)
 考虑通信延时的不确定直流微电网 H_∞ 控制器设计
邓玮瑾, 王淑芬 (4053)
 交直流混联式三端半波长输电拓扑结构
王华昕, 陆斌, 赵永熹, 梅丘梅, 王松峰, 邓祥力 (4061)
 基于虚拟阻抗相角补偿的并联逆变器谐振抑制方法
黎立丰, 郑天文, 郭岩, 陈来军, 梅生伟 (4069)
 基于神经网络预测校核的暂态稳定预防控制
杨跃, 刘友波, 刘俊勇, 黄震, 刘挺坚, 邱高 (4076)
 阻尼互联电力系统混沌振荡的滑模干扰观测器
崔浩, 章彦燕, 朱英伟, 张小康, 陈文良 (4083)
 利用分布式电源改善三相四线低压配电网运行特性方法
孟晓芳, 王立地, 王小宁, 王英男, 刘然, 王慧 (4091)
 次同步间谐波对链式换流器的影响分析
于弘洋, 王英沛, 刘宗辉, 赵国亮, 邓占锋, 刘辉 (4101)
 Hadoop 架构下基于分布式粒子群算法的暂态稳定评估特征量选择
谢彦祥, 刘天琪, 苏学能 (4107)
 非线性估计与极值搜索协同的 MPPT 控制策略
刘飞, 刘军, 周飞航 (4116)
 含直驱型风机电力系统的动态安全域
秦婷, 刘怀东, 方伟, 王锦桥, 冯志强 (4123)
 采用改进 CPSO 动态搜索时频原子的电能质量扰动信号去噪方法
王文飞, 周维维, 李绍令, 卢伟国 (4129)
 兼顾系统强度和直流支撑的 500 kV 电网分区方法
覃琴, 施浩波, 周勤勇, 韩奕 (4138)
 直流功率转移对川渝弱交流电网安全稳定影响分析
陈汉雄 (4145)

· 高电压技术 ·

史坦无偏估计自适应奇异值分解在局放信号白噪声抑制中的应用
谢敏, 周凯, 何珉, 陈泽龙, 黄永禄, 赵威 (4153)
 固相气流切除雷击短路故障下电力系统暂态稳定性分析
王巨丰, 周鑫, 李籽剑, 周勇军, 韩力 (4160)

第 42 卷 (2018) 总目次 (1)
 General Catalogue of Vol.42, (2018) (12)

《工程索引》(EI) 收录核心期刊
 2015 和 2017 年度中国“百强报刊”
 中国最具国际影响力学术期刊
 中国百种杰出学术期刊
 中国精品科技期刊
 全国中文核心期刊
 RCCSE 中国权威学术期刊
 《科学文摘》(SA) 收录期刊
 《文摘杂志》(AJ) 收录期刊
 中国科学引文数据库 (CSCD)
 中国期刊方阵双效期刊
 电力行业优秀科技期刊

《电网技术》(月刊)

第 42 卷 第 12 期 (总第 421 期)

主 管: 国家电网公司

主 办: 国家电网公司

编 辑: 中国电科院期刊中心

《电网技术》编辑部

出 版: 《电网技术》杂志社有限公司

主 编: 张文亮

副主编: 郭剑波 汤 涌

编辑部副主任: 李兰欣 010-82812543

广告部经理: 齐 华 010-58386112

发 行: 闫 颀 010-82812465

编 辑: 010-82812523/2672/2981/2982

网上投稿: <http://www.dwjs.com.cn>

电力系统内部电话: 91862+后四位

传 真: 010-82812980

地 址: 100192 北京清河小营东路 15 号

中国电力科学研究院有限公司内

印 刷: 北京科信印刷有限公司

北京市昌平区七北路马连店甲 6 号

总发行: 北京报刊发行局

国外发行: 中国国际图书贸易总公司

订 阅: 全国各地邮局

邮发代号: 国内 82-604 国外 1474M

中国标准连续出版物号: $\frac{\text{ISSN } 1000-3673}{\text{CN } 11-2410/\text{TM}}$

广告经营许可证号: 京海工商广字第 0168 号

期刊基本参数: CN 11-2410/TM * 1957 * M * A4 * 362 * zh * P * ¥80.00 * 20000 * 43 * 2018-12 版权所有 未经许可不得转载及上网

POWER SYSTEM TECHNOLOGY

2018, Vol. 42 No. 12 (Ser. 421)

Contents

· Topics of AC/DC Interconnected Power Grids Simulation ·

- Research on Characteristics and Calculation Method of HVDC Transmission After DC Power Fast Ramp**
.....Suo Zhiwen, Li Hui, Yu Zhao, Liu Mingsong, Li Junlin, Gai Zhenyu, Xie Zhenjian (3833)
- Strategy Research and Simulation Analysis of Current Ripple Suppression for MMC-HVDC Converter Station**
.....Chen Jikai, Zhang Cheng, Wang Zhenhao, Li Guoqing, Xin Yechun, Dong Feifei (3842)
- Typical Test Scheme and Application of Security and Stability Control System for UHVDC Project**
.....Fu Lei, Li Weiliang (3850)
- Analysis of Sub-Synchronous Oscillation of AC/DC System Based on Frequency Characteristics**
.....Deng Jun, Su Yi, Liu Kunxiong, Peng Shutao, Yuan Lili, Yang Yude (3857)
- Wide Frequency-Domain Electromagnetic Transient Simulation for Three-Phase AC System Based on Sequence Component Modeling and Shifted Frequency Transform**Song Yankan, Chen Ying, Huang Shaowei, Yu Zhitong, Xia Yue, Wei Wei (3864)
- Voltage-Behind-Reactance Induction Machine Model for Multi-Timescale Transient Simulation**
.....Xia Yue, Chen Ying, Song Yankan, Qin Yanhui (3872)
- Modular Multilevel Converter Modeling Based on Time-Scale-Frame Transformation**
.....Yao Shujun, Huang Wenerda, Han Minxiao, Li Hao (3880)
- Hybrid Electromechanical-Electromagnetic Simulation of AC/DC Power Grid With Back-to-Back MMC-HVDC System Based on ADPSS**Cai Pucheng, Xiang Wang, Peng Hongying, Mu Qing, Wen Jinyu (3888)
- Hybrid Digital-Analog Simulation Interface Technology for VDC System Based on HYPERSIM**
.....Dong Peng, Zhu Yiyi, Guo Qiang, Zhang Jianyun, Hu Tao, Liu Chong, Wang Weiwei, Qiu Wei, Huang Shaofeng (3895)
- Power Hardware-in-Loop Simulation for MMC-MTDC Transmission Systems**
.....Xin Yechun, Wang Weiru, Li Guoqing, Wang Chaobin, Jiang Shouqi, Yang Yang (3903)

· National Key Research and Development Program of China ·

- Analysis of Response Characteristics of PMSG-GSC Controller to Subsynchronous Frequency Component Based on TITO Closed Loop Transfer Function**Li Jingyi, Bi Tianshu, Zhang Peng (3910)
- Heuristic Gain-Scheduling Nonlinear PID Control of Pumped Storage Units Under Complicated No-Load Condition**
.....Zhao Zhigao, Zhou Jianzhong, Zhang Yongchuan, Li Chaoshun, Xu Yanhe, Zheng Yang (3918)
- A Novel Selection Sorting Method of Cascading Failures Across Space Considering Attack Gain and Cost**
.....Wang Yufei, Li June, Qiu Jian, Liu Yanli (3926)
- Multi-Objective Station-Grid Coordinated Operation Model for Cascade Hydropower Systems With Multiple Power Receiving Regions**Zhang Lisheng, Wu Xinyu, Cao Rui, Wang Xuemin, Yan Lingzhi, Cheng Chuntian (3935)
- Autonomous Coordinated Control of Hybrid AC/DC Microgrids Based on Segmented Droop**
.....Mi Yang, Song Genxin, Cai Hangyi, Ji Liang, Yuan Minghan, Fu Yang, Wang Chengshan (3941)
- Hierarchical Distributed Control of Voltage and Active Power for VSC-MTDC**
.....He Jinghan, Wang Zhenji, Luo Guomin, Zhang Ming, Ren Xinyu (3951)
- Mathematical Analysis for Zero-Mode Inrush Current of Transformer and Its Equivalent Circuit**
.....Wang Yuxue, Cao Wenbin, Huang Minghui, Yin Xianggen, Zeng Genghui, Li Yiquan, Liu Wei, et al (3960)
- Mechanism and Practical Calculation Method of AC System Contributed Short-Circuit Current During DC Faults in Multi-Terminal Hybrid AC/DC Distribution Network**Qi Xiaomin, Kong Li, Pei Wei, Li Luyang (3969)
- Review on Numerical Integration Algorithms for Dynamic Simulation of Power System**
.....Dai Hanyang, Tang Yong, Song Xinli, Su Zhida, Gu Zhuoyuan, Xiang Yinxing, Su Yi (3977)

· HVDC Transmission & HVDC Grid ·

- Extinction Angle Control Based on Predictive Calculation and Its Improvement**
.....Wang Juanjuan, Wang Zimin, Xuan Xiacong, Fu Chuang, Huang Menghua (3985)
- A Series Arc Fault Detection Method Based on Cassie Model and $L_{3/4}$ Norm**
.....Qu Na, Wang Jianhui, Liu Jinhai, Wu Fengcheng (3992)
- A Novel VSC-HVDC Directional Pilot Protection Using the Propagation Time of Fault Initial Forward and Backward Travelling Wave**Jiang Lingtong, Chen Qing, Wang Lei, Zeng Yu (3998)
- Control and Protection Strategy Study of Midpoint DC Voltage Divider Malfunction of UHVDC with Hierarchical Connection Mode**
.....Xiong Lingfei, Pu Ying, Zhang Jin, Ma Weimin, Gong Xun, Wang Yaoxuan, Zhong Qidi, Lu Yajun, Li Xuan (4006)

Fault Transient Characteristic and Adaptive Reclosing Technique of MMC-HVDC Network

.....Xue Shimin, Lian Jie, Qi Jinlong, Fan Boyang (4015)

· Power System ·

A Single-Ended Protection Algorithm Based on Wavelet Multi-resolution Analysis and Support Vector Machine for Flexible DC Systems

.....He Jinghan, Luo Yiping, Luo Guomin, Zhang Yongjie (4022)

Study on Influence of Transient Frequency Evaluation Index and Governor Parameter of Small Power Grid

.....Yue Lei, Xue Ancheng, Cui Jiehao, Bi Tianshu, Yang Qixun, Yan Jianfeng, Li Baiqing (4031)

Optimal Charging and Discharging Strategy for Electric Vehicles in Large Timescales

.....Duan Xiaoyu, Hu Zechun, Cui Yan, Guo Zizhen, Cao Xi, Ding Ning, Zhang Yang (4037)

Short-Term Load Forecasting of Smart Grid Based on Long-Short-Term Memory Recurrent Neural Networks in Condition of Real-Time Electricity Price

.....Li Peng, He Shuai, Han Pengfei, Zheng Miaomiao, Huang Min, Sun Jian (4045)

H_{∞} Controller Design for Uncertain DC Microgrid Considering Communication Time Delays

.....Deng Weihua, Wang Shufen (4053)

Research on Hybrid AC/DC Topology of Three-Terminal Half-Wavelength Power Transmission

.....Wang Huaxin, Lu Bin, Zhao Yongxi, Mei Qiumei, Wang Songfeng, Deng Xiangli (4061)

Resonance Analysis and Suppression Strategy for Multi-Parallel Inverters Based on Phase Angle Compensation of Virtual Impedance

.....Li Lifeng, Zheng Tianwen, Guo Yan, Chen Laijun, Mei Shengwei (4069)

Preventive Transient Stability Control Based on Neural Network Security Predictor

.....Yang Yue, Liu Youbo, Liu Junyong, Huang Zhen, Liu Tingjian, Qiu Gao (4076)

Sliding Mode Interference Observer for Damping Chaotic Oscillation of Interconnected Power System

.....Cui Hao, Zhang Yanyan, Zhu Yingwei, Zhang Xiaokang, Chen Wenliang (4083)

Improve Operation Characteristics in Three-Phase Four-Wire Low-Voltage Distribution Network Using Distributed Generation

.....Meng Xiaofang, Wang Lidi, Wang Xiaoning, Wang Yingnan, Liu Ran, Wang Hui (4091)

Impact Analysis of Subsynchronous Interharmonics on Chain Converter

.....Yu Hongyang, Wang Yingpei, Liu Zongye, Zhao Guoliang, Deng Zhanfeng, Liu Hui (4101)

Feature Selection for Transient Stability Assessment Applying Distributed PSO Algorithm Based on Hadoop Architecture

.....Xie Yanxiang, Liu Tianqi, Su Xueneng (4107)

MPPT Strategy Using Extremum Seeking in Coordination With Nonlinear Estimation

.....Liu Fei, Liu Jun, Zhou Feihang (4116)

Dynamic Security Region of Power Systems With Direct-Drive Permanent Magnet Synchronous Generators

.....Qin Ting, Liu Huaidong, Fang Wei, Wang Jinqiao, Feng Zhiqiang (4123)

A Time-Frequency Atoms Dynamic Search Method for Power Quality Disturbance Signal De-Noising Based on Improved Chaotic Particle Swarm Optimization

.....Wang Wenfei, Zhou Luowei, Li Shaoling, Lu Weiguo (4129)

Partitioning Method for 500kV Power Network Considering AC System Strength and Supporting Ability to HVDC

.....Qin Qin, Shi Haobo, Zhou Qinyong, Han Yi (4138)

Analysis and Study on DC Power Transfer and Impact on Sichuan-Chongqing Grid Weak AC System Security and Stability

.....Chen Hanxiong (4145)

· High Voltages ·

Application of Adaptive Singular Value Decomposition Based on Stein Unbiased Risk Estimation in Partial Discharge Signal White Noise Suppression

.....Xie Min, Zhou Kai, He Min, Chen Zelong, Huang Yonglu, Zhao Wei (4153)

Transient Stability Analysis of Power System Under Lightning Short Circuit Fault Removed With Solid-Phase Airflow

.....Wang Jufeng, Zhou Xin, Li Zijian, Zhou Yongjun, Han Li (4160)

Sponsor: State Grid Corporation of China

In Cooperation with: China Electric Power Research Institute (CEPRI)

Chairman of Editorial Committee: Liu Zhenya

Editor-in-Chief: Zhang Wenliang

Editor and Publisher: Power System Technology Press

Associate Director of Editorial Board: Li Lanxin

Publication Number: ISSN 1000-3673

CODEN: DIJIES

Devey#: 621.31

Address: China Electric Power Research Institute, Qinghe, Beijing 100192, China

Tel/Fax: 86-10-82812980

E-mail: pst@epri.sgcc.com.cn <http://www.dwjs.com.cn>

Agent of Subscriptions Abroad: China International Book Trading Corporation (GUOJISHUDIAN) P.O.Box 399, Beijing, China