

电力系统自动化

DIANLI XITONG ZIDONGHUA

第 44 卷 第 5 期(总第 675 期) 2020 年 3 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 舒印彪
主任委员 冷俊
副主任委员 王益民 吴维宁
郑玉平 薛禹胜

委员 (以姓氏笔画为序)

丁 怡	于继来	卫志农	王小红
王剑辉	方勇杰	尹项根	艾 芊
帅智康	叶 林	毕天姝	任雁铭
刘玉田	刘明波	刘 念	刘俊勇
刘 健	汤 奕	许树楷	孙华东
孙宏斌	杨争林	李 力	李方兴
李建林	李 斌	李 鹏	严干贵
严 正	何正友	别朝红	沈 沉
张 兴	张勇军	张恒旭	陆佳政
陈启鑫	胡家兵	赵 波	饶 宏
姚 伟	姚建国	袁宇波	顾 伟
徐丙垠	徐石明	徐 箭	郭创新
高宗和	梅生伟	曹一家	黄学良
董新洲	傅 闯	鲁宗相	谢开贵
谢少军	翟明玉	薛 峰	鞠 平

学术顾问 (以姓氏笔画为序)

马伟明	王成山	王锡凡	刘吉臻
汤广福	汤 涌	杨奇逊	李九虎
李立涅	吴青华	邱爱慈	余贻鑫
辛耀中	沈国荣	宋永华	陈国平
陈维江	周孝信	段献忠	姚良忠
夏 清	郭剑波	程时杰	穆 钢

国际顾问 (以姓名英文字母为序)

Anjan BOSE
San Shing CHOI
Mo-Yuen CHOW
Zhaoyang DONG
Nikos D. HATZIARGYRIOU
Wenyuan LI

目 次

柔性直流电网故障的主动控制专辑

特约主编寄语 赵成勇, 杨 旭, 许建中(1)

柔性直流电网故障电流主动控制典型方案综述

..... 赵成勇, 宋冰倩, 许建中(3)

基于电压应力分析的柔性直流换流站故障限流阻抗参数优化

..... 魏能峤, 周念成, 罗永捷, 王强钢(14)

考虑直流电抗器的电容型限流器特性及优化配置

..... 李国庆, 边 竞, 王 鹤, 孙云鹤, 王振浩(23)

自适应限流型固态断路器的直流电源设计

..... 李 斌, 王晨阳, 何佳伟, 叶仕磊(30)

具有限流功能的模块化直流潮流控制器及其控制

..... 黄昕昱, 张家奎, 徐千鸣, 褚 旭, 王逸超(38)

具有短路限流能力的大变比 DC/DC 变换器

..... 乔 扬, 张笑天, 杨 旭(47)

具备故障阻断能力的柔性直流输电 DC/DC 变换器

..... 李彬彬, 张玉洁, 张书鑫, 赵晓东, 徐殿国(53)

适用于直流电网故障清除的增强型 MMC

..... 赵成勇, 李 帅, 张继元, 李嘉龙, 许建中(60)

MMC-HVDC 电网输电线路双极短路故障电流的实用计算

..... 郝亮亮, 李伟杰, 王卓雅, 顾亚旗, 王 光(68)

双极 MMC-HVDC 系统站内接地故障特性及保护策略

..... 李振动, 安海清, 樊小伟, 杨大伟, 杨敏祥, 张建坡(77)

考虑 MMC 主动限流控制的直流短路电流计算方法

..... 龙凯华,李笑倩,李子明,谢小荣,蔡巍,黄金魁(84)

基于 MMC 的两端 TWBS-HVDC 直流侧短路故障电流计算方法

..... 李国庆,刘先超,张嵩,姜涛,陈厚合,李雪(91)

采用故障阻断型换流器的直流配电网故障处理技术综述

..... 李博通,杨昕陆,李斌,吕慧婕(101)

基于主动限流控制的直流配电网保护及故障隔离方案

..... 郑涛,吴琼,吕文轩,李瑞,徐烈(114)

基于控保协同的环形直流微网单端测距保护技术

..... 薛士敏,刘存甲,李蒸,陆俊弛,朱晓帅(122)

采用时频坐标变换的大规模交直流系统多模态仿真方法

..... 宋钊,舒德元,严正,罗潇(130)

多样性子模块混合型 MMC 统一外特性高效电磁暂态模型

..... 李亚楼,孙谦浩,孟经纬,穆清,张星(138)

柔性直流电网直流线路故障的过电压机理分析

..... 李岩,黄豫,龚雁峰,潘旭东(146)

接入新能源孤岛系统的双极柔性直流系统盈余功率耗散策略

..... 张福轩,郭贤珊,汪楠楠,田杰,卢宇,董云龙(154)

学术研究

电网运行全过程风险协调控制体系与架构设计

..... 楼贤嗣,马光,郭创新,王橹裕(161)

基于加权分布熵的配电网电动汽车并网运行风险分析

..... 杨景旭,羿应棋,张勇军,莫一夫,黄廷城,谢小瑜(171)

面向配电网的 π 形等效电路链形网络级联数目确定方法

..... 李广,薛永端,杨帆,徐丙垠(180)

基于模型预测控制含充换储一体站的配电网优化运行

..... 袁洪涛,韦钢,张贺,罗志刚,胡珏(187)

基于强化学习的多微电网分布式二次优化控制

..... 沈珺,柳伟,李虎成,李娜,温镇,殷明慧(198)

基于鲁棒扰动观测器的直流微电网电压动态补偿控制

..... 胡长斌,王海鹏,罗珊珊,周京华,史运涛,马瑞(207)

考虑分时段状态行为的非侵入式负荷分解方法

..... 崔亮节,孙毅,刘耀先,文亚凤(215)

征稿简则 (223)

广告索引 (224)

- ★ 第三届“中国出版政府奖”期刊奖
- ★ 蝉联每届中国“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(A+)
- ★ “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
- ★ 江苏省十强科技期刊
- ★ 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 国家电网有限公司

主办单位 国网电力科学研究院有限公司

编辑出版 南京南瑞电力信息有限公司

社长 徐云燕

主编 薛禹胜

副主编 张伯明 罗安 文福拴 王青

专辑特约主编 赵成勇 杨旭 许建中

专辑策划 顾晓荣 蔡静雯

值班编辑 蔡静雯

地址 南京市江宁区诚信大道 19 号

邮政编码 211106

联系电话 (025)81093050,81093045(编辑)

(025)81093082,81093075(广告)

(025)81093071(发行)

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 江苏新华日报印务有限公司

国外发行 中国国际图书贸易集团有限公司

国内发行 中国邮政集团公司江苏省分公司

订 阅 处 全国各地邮政局(所)

国内定价 每期 50 元,全年 1200 元

ISSN 1000-1026

中国标准连续出版物号 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

Vol. 44 No. 5(Ser. 675)

March 10, 2020

MAIN CONTENTS

Special Topic on Active Control of Fault in Flexible DC Grid

Overview on Typical Schemes for Active Control of Fault Current in Flexible DC Grid

..... ZHAO Chengyong, SONG Bingqian, XU Jianzhong (13)

Parameter Optimization for Fault Current Limiting Impedance of Flexible DC Converter Station Based on Voltage Stress Analysis

..... WEI Nengqiao, ZHOU Niancheng, LUO Yongjie, WANG Qianggang (22)

Characteristics and Optimal Configuration of Capacitive Current Limiter Considering DC Reactor

..... LI Guoqing, BIAN Jing, WANG He, SUN Yunhe, WANG Zhenhao (29)

Design of DC Power Supply for Self-adaptive Current-limiting Solid-state Circuit Breaker

..... LI Bin, WANG Chenyang, HE Jiawei, YE Shilei (37)

Modular DC Power Flow Controller with Current Limiting Function and Its Control

..... HUANG Xinyu, ZHANG Jiakui, XU Qianming, CHU Xu, WANG Yichao (46)

Large-step-ratio DC/DC Converter with Capability of Short-circuit Current Limiting

..... QIAO Yang, ZHANG Xiaotian, YANG Xu (52)

DC/DC Converter with Fault Blocking Capability for HVDC Transmission System

..... LI Binbin, ZHANG Yujie, ZHANG Shuxin, ZHAO Xiaodong, XU Dianguo (59)

An Augmented Modular Multilevel Converter for Clearing Fault in DC Grid

..... ZHAO Chengyong, LI Shuai, ZHANG Jiyuan, LI Jialong, XU Jianzhong (67)

Practical Calculation for Bipolar Short-circuit Fault Current of Transmission Line in MMC-HVDC Grid

..... HAO Liangliang, LI Weijie, WANG Zhuoya, GU Yaqi, WANG Guang (76)

Converter Grounding Fault Characteristics and Protection Strategy in Bipolar MMC-HVDC System

..... LI Zhendong, AN Haiqing, FAN Xiaowei, YANG Dawei, YANG Minxiang, ZHANG Jianpo (83)

Calculation Method of DC Short-circuit Current Considering Active Current-limiting Control of Modular Multilevel Converter

..... LONG Kaihua, LI Xiaoqian, LI Ziming, XIE Xiaorong, CAI Wei, HUANG Jinkui (90)

Current Calculation Method of Short-circuit Fault at DC Side for MMC Based Two-terminal TWBS-HVDC

..... LI Guoqing, LIU Xianchao, ZHANG Song, JIANG Tao, CHEN Houhe, LI Xue (100)

Overview on Fault Processing Technology for DC Distribution Network Based on Fault Blocking Converter

..... LI Botong, YANG Xinlu, LI Bin, LYU Huijie (113)

Protection and Fault Isolation Scheme Based on Active Current-limiting Control for DC Distribution Network

..... ZHENG Tao, WU Qiong, LYU Wenxuan, LI Rui, XU Lie (121)

Single-end Ranging Protection Technology for Ring DC Microgrid Based on Coordinated Control and Protection

..... XUE Shimin, LIU Cunjia, LI Zheng, LU Junchi, ZHU Xiaoshuai (129)

Multi-domain Simulation Method for Large-scale AC/DC Systems Based on Time-Frequency Coordination Transform

..... SONG Zhao, SHU Dewu, YAN Zheng, LUO Xiao (137)

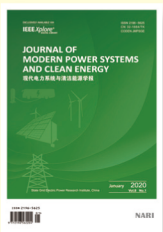
Competent Authorities State Grid Corporation of China
Sponsor State Grid Electric Power Research Institute
Editor and Publisher State Grid Electric Power Research Institute Press
Chairman LENG Jun
Editor in Chief XUE Yusheng (Academician)
Associate Editor in Chief ZHANG Boming, LUO An
 WEN Fushuan, WANG Qing
 ©2020 Automation of Electric Power Systems Press

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
Tel 86-25-81093045
Distributed Abroad by China International Book Trading Corporation (GUOJISHUDIAN) Beijing, China

- Unified Terminal and Highly Efficient Electromagnetic Transient Model of Hybrid Modular Multilevel Converter with Various Sub-modules LI Yalou, SUN Qianhao, MENG Jingwei, MU Qing, ZHANG Xing (145)
- Analysis on Overvoltage Mechanism of DC Line Fault in Flexible DC Grid LI Yan, HUANG Yu, GONG Yanfeng, PAN Xudong (153)
- Surplus Power Dissipation Strategy for Bipolar VSC-HVDC System with Integration of Islanded Renewable Energy Generation System ZHANG Fuxuan, GUO Xianshan, WANG Nannan, TIAN Jie, LU Yu, DONG Yunlong (160)

Basic Research

- System and Framework Design of Risk Coordination Control for Whole Operation Process of Power System LOU Xiansi, MA Guang, GUO Chuangxin, WANG Luyu (170)
- Operation Risk Analysis of Electric Vehicle Integrated to Distribution Network Based on Weighted Distribution Entropy YANG Jingxu, YI Yingqi, ZHANG Yongjun, MO Yifu, HUANG Tingcheng, XIE Xiaoyu (179)
- Method of Determining Cascading Number of π -Shaped Equivalent Circuit Chain Network Oriented to Distributed Network LI Guang, XUE Yongduan, YANG Fan, XU Bingyin (186)
- Model Predictive Control Based Optimal Operation of Distribution Network with Charging-Swapping-Storage Integrated Station YUAN Hongtao, WEI Gang, ZHANG He, LUO Zhigang, HU Jue (197)
- Reinforcement Learning Based Distributed Secondary Optimal Control for Multiple Microgrids SHEN Jun, LIU Wei, LI Hucheng, LI Na, WEN Zhen, YIN Minghui (206)
- Voltage Dynamic Compensation Control of DC Microgrid Based on Robust Disturbance Observer HU Changbin, WANG Haipeng, LUO Shanna, ZHOU Jinghua, SHI Yuntao, MA Rui (214)
- Non-intrusive Load Disaggregation Method Considering Time-phased State Behavior CUI Liangjie, SUN Yi, LIU Yaoxian, WEN Yafeng (222)



SCI/EI收录
 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)

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

近期专题:

- 面向信息物理的电力与能源系统状态估计
- 分布式综合多能源系统

主编: 薛禹胜
 主办单位: 国网电力科学研究院有限公司
 地址: 江苏省南京市江宁区诚信大道19号
 电话: 025-81093060, 81093068
 传真: 025-81093040
 Email: mpce@alljournals.cn

