

ISSN 0258-8013

CODEN ZDGXER



中国电机工程学报

半月刊

第 39 卷 第 2 期

Proceedings of the CSEE

SEMIMONTHLY

Vol.39 No.2



1月
2019
2019-01-20 出版

ISSN 0258-8013



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



目 次

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

“高可靠电机及容错控制”专题特约主编寄语 程明 (315)

· 高可靠电机及容错控制 ·

多相电机容错控制及其关键技术综述 陶涛, 赵文祥, 程明, 王政 (316)

适用于多种缺相故障的十五相感应电机统一容错控制 刘海涛, 王东, 易新强, 张逸超 (327)

基于模型预测转矩控制的五相磁通切换永磁电机开路故障容错策略 陈富扬, 花为, 黄文涛, 等 (337)

六相串联三相 PMSM 缺相容错型低转矩脉动直接转矩控制 段庆涛, 周扬忠, 屈艾文 (347)

五相永磁同步电机磁链改进型容错直接转矩控制 刘国海, 高猛虎, 周华伟, 周城 (359)

多通道三电平风力发电系统协同控制策略研究 王一波, 王政, 温从剑, 程明 (366)

基于等模补偿比和 SVPWM 八扇区划分的直驱式风力发电系统变流器容错控制 秦伟, 冯延晖, 等 (376)

电动车用多盘式永磁同步电机协同优化与容错控制方法 赵剑飞, 花敏琪, 刘廷章 (386)

交流电机定子绝缘故障诊断与在线监测技术综述 郑大勇, 张品佳 (395)

六相开关磁阻电机 N+2 功率变换器断路故障状态下的中点电流特性分析 管曼珺, 朱姝姝, 张磊, 刘闯 (407)

一种基于谐波平面检测的五相电机驱动系统单相断相故障诊断方法 王庆丰, 吴俊勇, 刘自程 (417)

· 大电网规划与运行 ·

基于 SDC 的电力系统高精度动态仿真方法 戴汉扬, 汤涌, 宋新立, 刘涛, 吴国旸, 叶小晖, 项胤兴 (427)

基于时间尺度变换的大步长电磁暂态仿真 姚蜀军, 韩民晓, 黄闻而达 (436)

电力系统区间潮流计算方法综述 廖小兵, 刘开培, 乐健, 朱蜀, 李奔, 吴强, 秦亮, 邓长虹 (447)

含高光伏渗透配电网最优潮流的分散式鞍点动态求解 王志军, 刘明波, 谢敏 (459)

含直流故障限流装置动作的直流电网故障电流计算方法 朱思丞, 赵成勇, 李承昱, 许建中 (469)

电动汽车充换放储一体化电站选址定容 何晨可, 韦钢, 朱兰, 包伟涔, 龚博杰 (479)

· 输变电技术 ·

MMC 直流输电网线路短路故障电流的近似计算方法 汤兰西, 董新洲 (490)

高压直流输电系统换相失败影响因素研究综述 汤奕, 郑晨一 (499)

交流故障下高压直流运行特性及恢复策略研究 汪娟娟, 黄梦华, 傅闯 (514)

· 发电 ·

生态 GDP 核算体系下的差别化燃煤机组安全约束组合模型 郭丹阳, 班明飞, 于继来 (524)

自适应襟翼流动分离控制数值研究 郝文星, 李春, 丁勤卫, 陈福东, 朱海天 (536)

600MW CFB 锅炉气固流动均匀性数值模拟与试验研究 刘名硕, 卢啸风, 王泉海, 徐杰, 严谨, 等 (543)

· 电力电子与电力传动 ·

逆导型 IGBT 发展综述 刘志红, 汤艺, 盛况 (550)

基于 IGCT 的高压大容量模块化多电平变换器 赵彪, 魏天予, 许超群, 陈政宇, 刘佳鹏, 周文鹏, 等 (562)

降低 MMC 子模块电容电压纹波幅值的方法综述 许建中, 李钰, 陆峰, 樊强, 赵成勇, 熊小玲, 等 (571)

基于回路成形的并联 DC/DC 变换器均流控制器设计 游江, 孟繁荣, 张敬南 (585)

三相级联型光伏并网逆变器漏电流抑制研究 郭小强, 周佳乐, 贾晓瑜, 贺冉 (594)

· 高电压技术 ·

硅脂对硅橡胶电树枝劣化特性的影响机制研究 严智民, 杨凯, 王诗航, 李建英 (604)

机-热效应对换流变绝缘纸机械性能劣化影响的实验研究 李长云, 王铮 (612)

考虑复杂关联关系深度挖掘的变压器状态参量预测方法 代杰杰, 宋辉, 盛戈皞, 韩璐岭, 江秀臣, 等 (621)

· 英文概述见论文电子版

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

Vol.39 No.2 (Ser. 613)

Jan. 20, 2019

CONTENTS

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

Foreword From the Guest Editor in Chief of Special Columns for "High Reliability Design and Fault-tolerant Control of Electrical Machines"	CHENG Ming (315)
• High Reliability Design and Fault-tolerant Control of Electrical Machines •	
Review on Fault-tolerant Control of Multi-phase Machines and Their Key Technologies	TAO Tao, ZHAO Wenxiang, CHENG Ming, WANG Zheng (316)
A Unified Fault-tolerant Control for 15-phase Induction Machine Under Various Phase Failure Conditions	LIU Haitao, WANG Dong, YI Xinqiang, ZHANG Yichao (327)
Open-circuit Fault-tolerant Strategies for a Five-phase Flux-switching Permanent Magnet Motor Based on Model Predictive Torque Control Method	CHEN Fuyang, HUA Wei, HUANG Wentao, et al (337)
Open-circuit Fault-tolerant Direct Torque Control With Low Torque Ripple for Six-phase and Three-phase PMSM Series-connected System	DUAN Qingtao, ZHOU Yangzhong, QU Aiwen (347)
Flux-modification-based Fault-tolerant DTC for Five-phase PMSM	LIU Guohai, GAO Menghu, ZHOU Huawei, ZHOU Cheng (359)
Collaborative Control Strategies for Multi-channel Three-level Wind Energy Conversion System	WANG Yibo, WANG Zheng, WEN Congjian, CHENG Ming (366)
Fault-tolerant Control of Converter for Direct-drive Wind Power Generation System Based on Equal Modulus Compensation Ratio and SVPWM Eight-sector Division	QIN Wei, FENG Yanhui, et al (376)
Cooperative Optimization and Fault-tolerant Control Method of Multi-disk Permanent Magnet Synchronous Motor for Electric Vehicles	ZHAO Jianfei, HUA Minqi, LIU Tingzhang (386)
A Review of Fault Diagnosis and Online Condition Monitoring of Stator Insulation in AC Electrical Machine	ZHENG Dayong, ZHANG Pinjia (395)
Analysis of Mid-point Current Under Open Fault Condition for Six-phase Switched Reluctance Motor With N+2 Power Converter	GUAN Minjun, ZHU Shushu, ZHANG Lei, LIU Chuang (407)
A Single-phase Open-circuit Fault Diagnosis Method for Five-phase Motor Drive System Based on the Detection of Harmonic Current Plane	WANG Qingfeng, WU Junyong, LIU Zicheng (417)
• Large Power Grid Planning and Operation •	
A High Precision Algorithm for Power System Dynamic Simulation Based on SDC	DAI Hanyang, TANG Yong, SONG Xinli, LIU Tao, WU Guoyang, YE Xiaohui, XIANG Yinxing (427)
A Large Time Step Electromagnetic Transients Simulation Based on Time-scale-frame Transformation	YAO Shujun, HAN Minxiao, HUANG Wenerda (436)
Review on Interval Power Flow Calculation Methods in Power System	LIAO Xiaobing, LIU Kaipei, LE Jian, ZHU Shu, LI Ben, WU Qiang, QIN Liang, DENG Changhong (447)
Decentralized Saddle-point Dynamics Solution for Optimal Power Flow of Distribution Networks With High Photovoltaic Penetration	WANG Zhijun, LIU Mingbo, XIE Min (459)
The DC Fault Current Calculation of DC Fault Current Limiter Action Included in Bipolar MMC-HVDC Grid	ZHU Sicheng, ZHAO Chengyong, LI Chengyu, XU Jianzhong (469)
Locating and Sizing of Electric Vehicle Charging-swapping-discharging-storage Integrated Station	HE Chenke, WEI Gang, ZHU Lan, BAO Weicen, GONG Bojie (479)
• Power Transmission and Transformation Technologies •	
An Approximate Method for the Calculation of Transmission Line Fault Current in MMC-HVDC Grid	TANG Lanxi, DONG Xinzhou (490)
Review on Influencing Factors of Commutation Failure in HVDC Systems	TANG Yi, ZHENG Chenyi (499)
Research on Operational Characteristics and Recovery Strategy of HVDC Under AC Fault	WANG Juanjuan, HUANG Menghua, FU Chuang (514)
• Power Generation •	
Security-constrained Unit Commitment Model for Differentiated Coal-fired Units Under Ecological GDP Accounting System	GUO Danyang, BAN Mingfei, YU Jilai (524)
Numerical Study on Flow Separation Control of Adaptive Flap	HAO Wenxing, LI Chun, DING Qinwei, CHEN Fudong, ZHU Haitian (536)
Numerical Simulation and Experimental Investigation of Gas-solid Flow Uniformity in a 600MW CFB Boiler	LIU Mingshuo, LU Xiaofeng, WANG Quanhui, XU Jie, YAN Jin, et al (543)
• Power Electronics and Drives •	
Latest Developments of Reverse-conducting IGBT	LIU Zhihong, TANG Yi, SHENG Kuang (550)
High-voltage and High-power Modular Multilevel Converter Based on Integrated Gate Commutated Thyristor	ZHAO Biao, WEI Tianyu, XU Chaoqun, CHEN Zhengyu, LIU Jiapeng, ZHOU Wenpeng, et al (562)
A Review of Suppression Methods for Sub-module Capacitor Voltage Ripple Amplitudes in Modular Multilevel Converters	XU Jianzhong, LI Yu, LU Feng, FAN Qiang, ZHAO Chengyong, XIONG Xiaoling, et al (571)
Loop-Shaping Based Current Sharing Controller Design for Parallel DC/DC Converters	YOU Jiang, MENG Fanrong, ZHANG Jingnan (585)
Leakage Current Reduction of Three-phase Cascaded PV Grid-connected Inverter	GUO Xiaoqiang, ZHOU Jiale, JIA Xiaoyu, HE Ran (594)
• High Voltage Engineering •	
Study on the Mechanism of Silicone Grease on Electrical Tree Degradation of Silicone Rubber	YAN Zhimin, YANG Kai, WANG Shihang, LI Jianying (604)
Experiments Research on the Deterioration of Inverter Transformer Insulation Paper Mechanical Properties With Mechanical-thermal Synergy	LI Changyun, WANG Zheng (612)
A Prediction Method for Power Transformers State Parameters Based on Deep Association Relation Mining	DAI Jiejie, SONG Hui, SHENG Gehao, HAN Luling, JIANG Xiuchen, et al (621)
• For Extended Summaries, Please See the Electronic Journals.	

《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 司风琪 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 杜国刚 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39卷第2期 2019年1月20日出版

版权所有

Proceedings of the CSEE

(Semimonthly, started in 1964)

Vol.39 No.2 Jan.20, 2019

© 2019 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

Associate Editor-in-Chief

Qiu Jiaju Zhu Baotian Zhang Dongxia

穆钢 杨寿敏 李武华

Mu Gang Yang Shoumin Li Wuhua

编 辑 出 版 地 址 《中国电机工程学报》编辑部

Editor & Publisher

Editorial Board of Proceedings of the CSEE

100192北京清河小营东路15号

Editorial office

Xiaoyingdonglu 15, Qinghe, Beijing

中国电力科学研究院内

100192, China

编 辑 部 主 任 韩蕾

Director

Han Lei

电 话 010-82415657(传真)

Tel/Fax

86-10-82415657

010-82812534

86-10-82812534

010-82812545

86-10-82812545

010-82812974

86-10-82812974

电子 邮 件 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

Distributed Abroad by

China International Book Trading

102208北京昌平七北路马连店甲6号

Corporation(GUOJI SHUDIAN)

国 内 发 行 北京报刊发行局

Publication Number

P.O.Box 399, Beijing, China

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
CN 11-2107/TM

邮发代号：国际M5746
国内82-327

国内定价：每册 84 元 全年 2016 元