



ISSN 1000-6753

CN 11-2188/TM

半月刊

SEMIMONTHLY

# 电工技术学报

TRANSACTIONS OF  
CHINA ELECTROTECHNICAL SOCIETY



中国电工技术学会主办

2019年 第7期

第34卷 Vol. 34 No. 7

ISSN 1000-6753



万方数据

# 电工技术学报

2019年 第34卷 第7期

## 目次

### 电工理论与新技术

- 1353 无线电能传输技术的研究现状与应用综述(英) ..... 范兴明 高琳琳 莫小勇 赵 迁 贾二炬  
1381 基于叠加原理的光纤复合低压电缆热路模型建模 ..... 王 鹤 李兴宝 路俊海 罗桓桓 周桂平

### 电机与电器

- 1392 基于变极绕组的无刷双馈电机起动特性研究 ..... 阚超豪 赵 威 储成龙 鲍习昌  
1404 永磁磁通切换电机转矩冲量平衡控制优化切换控制策略  
..... 张 源 王 宇 肖文妍 耿 亮 王子禹  
1413 BLDCM 两相短路的四步换相容错运行方法 ..... 周奇勋 王 坤 刘 娜 张玉峰  
1423 永磁轮毂电机磁场解析建模 ..... 杨定伟 邓兆祥 张河山 杨明磊 于 锋  
1434 波动接触力下弓网载流摩擦力建模研究 ..... 陈忠华 平 宇 陈明阳 回立川 吴 迪  
1441 横波电磁超声相控阵换能器设计 ..... 翟国富 梁 宝 贾文斌 杨金旭 汪开灿  
1449 基于双向电磁斥力机构的高压快速开关缓冲特性研究  
..... 温伟杰 李 斌 李博通 马久欣 黄瑜珑

### 电力电子

- 1459 辅助半桥调节的定频 LLC 谐振功率变换器 ..... 钱城晖 钱 挺  
1468 电流型控制三态 Boost 变换器的小信号建模与负载瞬态特性分析  
..... 曾绍桓 周国华 周述晗 毛桂华  
1478 永磁同步电机调速系统  $H_\infty$  鲁棒控制 ..... 侯利民 申鹤松 阎 馨 刘 宇  
1488 电动汽车用感应电机削弱振动和噪声的随机 PWM 控制策略  
..... 刘和平 刘 庆 张 威 苗轶如 刘 平

### 电力系统

- 1496 电能替代下的城市配电网有载调容配电变压器规划方法  
..... 苏 宇 王强钢 雷 超 周念成 黄 星  
1505 考虑多元因素态势演变的配电变压器迁移学习故障诊断模型  
..... 杨志淳 沈 煜 杨 帆 蔡 伟 梁来明  
1516 基于非线性最小二乘曲线拟合的虚拟同步发电机惯量与阻尼系数测量方法  
..... 颜湘武 王侯珂 贾焦心 王德胜 张 波

### 高电压与绝缘

- 1527  $\beta$  成核剂含量对等规聚丙烯电导电流和空间电荷特性的影响  
..... 彭兆伟 关永刚 张 灵 周远翔 沙彦超  
1536 纤维素老化对矿物油浸绝缘纸中水分扩散的影响 ..... 周利军 李会泽 王 安 王东阳 廖 维  
1544  $\text{TiO}_2$  纳米粒子粒径对油纸绝缘流注特性的影响 ..... 王 磊 牛铭康 应宇鹏 吕玉珍 李成榕  
1553 基于 Boltzmann 方程的  $\text{CF}_3\text{I}$  混合气体协同效应分析 ..... 赵 谡 邓云坤 钟蕊霜 肖登明

# TRANSACTIONS OF CHINA ELECTROTECHNICAL SOCIETY

2019 Vol.34 No.7

## Contents

- 1353 Overview of Research Status and Application of Wireless Power Transmission Technology  
.....Fan Xingming Gao Linlin Mo Xiaoyong Zhao Qian Jia Erju
- 1381 Modeling Method of OPLC Thermal Circuit Model Based on Superposition Principle  
.....Wang He Li Xingbao Lu Junhai Luo Huanhuan Zhou Guiping
- 1392 Research on Starting Characteristics of Brushless Doubly-Fed Machines Based on Pole Changing Winding  
.....Kan Chaohao Zhao Wei Chu Chenglong Bao Xichang
- 1404 Optimal Switching Control Strategy for Torque Impulse Balance Control of Flux Switching Permanent Magnet Motor  
.....Zhang Yuan Wang Yu Xiao Wenyan Geng Liang Wang Ziyu
- 1413 A Four-Step Commutation Fault-Tolerant Operation Method for Two-Phase Short-Circuit of BLDCM  
.....Zhou Qixun Wang Kun Liu Na Zhang Yufeng
- 1423 Exact Analytical Solution of Magnetic Field in Permanent Magnet In-Wheel Motor  
.....Yang Dingwei Deng Zhaoxiang Zhang Heshan Yang Minglei Yu Feng
- 1434 Research on Current-Carrying Friction Modeling of Pantograph-Catenary under Fluctuation Contact Pressure  
.....Chen Zhonghua Ping Yu Chen Mingyang Hui Lichuan Wu Di
- 1441 Design of the Shear Wave Electromagnetic Ultrasonic Phased Array Transducer  
.....Zhai Guofu Liang Bao Jia Wenbin Yang Jinxu Wang Kaican
- 1449 Research on the Buffering Characteristics of High Voltage Fast Mechanical Switch Based on Bi-Directional  
Electromagnetic Repulsion Mechanism.....Wen Weijie Li Bin Li Botong Ma Jiuxin Huang Yulong
- 1459 A Fixed-Frequency LLC Resonant Converter Adjusted by Auxiliary Half-Bridge  
.....Qian Chenghui Qian Ting
- 1468 Small-Signal Modeling and Load Transient Characteristic Analysis of Current Mode Controlled Tri-State Boost Converter  
.....Zeng Shaohuan Zhou Gouhua Zhou Shuhan Mao Guihua
- 1478  $H_\infty$  Robust Control of PMSM Speed Regulation System.....Hou Limin Shen Hesong Yan Xin Liu Yu
- 1488 Random PWM Technique for Acoustic Noise and Vibration Reduction in Induction Motors Used by Electric Vehicles  
.....Liu Heping Liu Qing Zhang Wei Miao Yiru Liu Ping
- 1496 A Planning Method of On-Load Capacity Regulating Distribution Transformers in Urban Distribution Network after Electric  
Energy Substitution .....Su Yu Wang Qianggang Lei Chao Zhou Niancheng Huang Xing
- 1505 A Transfer Learning Fault Diagnosis Model of Distribution Transformer Considering Multi-Factor Situation Evolution  
.....Yang Zhichun Shen Yu Yang Fan Cai Wei Liang Laiming
- 1516 A VSG Inertia and Damping Measurement Method Based on Nonlinear Least-Squares Curve Fitting  
.....Yan Xiangwu Wang Yuke Jia Jiaoxin Wang Desheng Zhang Bo
- 1527 Influence of  $\beta$ -Nucleating Agent Content on Conduction Current and Space Charge Characteristics in Isotactic Polypropylene  
.....Peng Zhaowei Guan Yonggang Zhang Ling Zhou Yuanxiang Sha Yanchao
- 1536 Effects of Cellulose Ageing on Moisture Diffusion in Paper Immersed with Mineral Oil  
.....Zhou Lijun Li Huize Wang An Wang Dongyang Liao Wei
- 1544 Streamer Characteristics of TiO<sub>2</sub> Nanofluid/Pressboard System with Different Nanoparticle Size  
.....Wang Lei Niu Mingkang Ying Yupeng Lü Yuzhen Li Chengrong
- 1553 Investigation on the Synergistic Effect of CF<sub>3</sub>I Gas Mixtures Using Boltzmann Equation  
.....Zhao Su Deng Yunkun Zhong Ruishuang Xiao Dengming