



电工技术 官方微信

主管单位: 重庆西南信息有限公司  
(原科技部西南信息中心)

主办单位: 重庆西南信息有限公司  
重庆市电机工程学会

编辑出版: 《电工技术》编辑部

协办单位: 重庆市电源学会

社长: 陈伟

总编: 徐书令

#### 编委会 (按姓氏拼音排列)

##### 主编:

李剑

##### 委员:

白锐	曹永兴	陈艳波	程杉
董张卓	杜雄	房兆源	郭成
郝占军	何山	侯兴哲	汲胜昌
贾科	李辉	李勇	李振华
李志军	刘健	吕干云	梅生伟
朴昌浩	谭向宇	唐震	王志新
魏钢	杨博	杨国华	杨仕友
张晓星	张志劲	郑涛	

##### 执行委员:

安小宇	陈民武	邓军	樊启高
郝建	李军徽	李永福	凌志斌
刘铖	刘刚	刘继权	刘小康
马红波	马志钦	彭庆军	陶果
汪可	王洪彬	王少华	王小宇
谢旭琛	熊连松	杨海马	杨涛
伊力哈木·亚尔买买提			由佳欣
张施令	张镡议	朱孟兆	

执行主编: 何欣 (023)67039621

编辑部主任: 陈胜 (023)67039613

编辑部: (023)63502993

E-mail: diangong@chinaet.net

市场部: (023)67039610

E-mail: matrevhx@sina.com

发行部: (023)63501714

地址: 重庆市渝北区洪湖西路18号

邮编: 401121

网址: www.chinaet.net

印刷: 重庆紫石东南印务有限公司

发行: 重庆市邮政局(国内外公开发行)

订阅: 全国各地邮局

邮发代号: 78-61

每期定价: 20.00元 \$5.00

国际标准连续出版物号: ISSN 1002-1388

国内统一连续出版物号: CN 50-1072/TM

广告经营许可证: (渝新两江)广准字(19)第007号

版权所有 不得转载

本刊常年法律顾问: 重庆百君律师事务所 刘凡强

律师办公电话: (023)67621818

地址: 重庆市渝北区洪湖东路财富大道2号财富A座7楼

凡发表在本刊的文章, 若没有特殊声明, 均视作者同意将信息网络传播权及转授权授予本刊

如有质量问题, 请与重庆紫石东南印务有限公司联系退换

地址: 重庆市北碚区蔡家岗镇嘉德大道99号(盈田·蔡家工谷27-2)

邮编: 400707

# EE 电力电气 电工技术 DIAN GONG JI SHU

半月刊 1980年创刊

2022/1期(总第559期) 2022年1月10日出版

## 目次

### 理论研究

- 1 基于用户停电损失评估的不停电作业优先级策略研究 张伟 黄湛华
- 6 纯电动汽车整车动态电平衡设计及验证测试  
刁璐颖 徐艳强 周平
- 10 基于耦合电感的高增益升压DC-DC变换器的研究 张瑞
- 14 功率器件切换特性对变频空调电磁干扰的影响  
王辉 胡长生 彭帆 等
- 17 基于有限元-无限元法的高压输电线路电磁环境仿真研究\*  
田连博 李子扬 赵庆周 等
- 21 山东电网直流输电系统建模方法及故障动态特性研究 郭启伟
- 25 基于LLC型车载充电器的功率解耦电路  
唐思鸿 胡长生 张军明 等
- 29 基于储能型STATCOM的中低压配电网电压调节技术研究  
徐志 覃日升 邢超
- 34 基于理想变压器的耦合电感和实际变压器模型  
朱明 朱嘉慧 陈息坤 等
- 42 基于最小二乘法和有源滤波器投切的高压侧谐波阻抗估计  
侯冰 孙叶 杨吉耀 等

### 输配电工程

- 46 变电站边坡支护形式的经济性对比分析 王磊磊 曹展 张子辰 等
- 49 基于单亲遗传算法的多阶段主动配电网线路优化规划模型 黄宇新
- 52 电缆充电功率对轻负荷电网电压和无功平衡的影响分析 谢浩辉
- 54 输电线路“B型”塔塔腿带电更换装置的研制 张涛
- 57 基于DSP高压配电系统协调控制方法 李玥
- 59 电气化铁路电能质量评估分析 丁秀香 邵文妍
- 62 波速误差对行波精确定位精度的影响分析  
王琛 李民强 陈天胜 等
- 65 海上油田群岸电无功补偿应用研究 万光芬 徐正海 胡意茹
- 69 基于输电线路不同高度人工观冰资料的高度系数取值研究 何思阳
- 71 三维全景图在配网输电线路运维中的应用 吴寿长 余江顺

### 电气设备

- 73 便携适配型合环换电操作机构的研制 周虎 刘邦元 肖前波 等

77	组合电器监造缺陷原因与整改措施研究	赵晓凤 丘 欢 李昭廷 等
81	中压应急移动电源在严重事故期间的适用性分析及应对策略	杨 铭
83	核电站电气贯穿件调试技术应用	李建伟
86	基于LC振荡器的DC/DC变换器研究	张 良
89	双母线双分段系统电压并列回路的验收	姜玲娇 侯永春 徐培栋
93	关于正馈线电缆绝缘状态检测方法探讨	张金胜
96	基于GB、IEC、ANSI标准比对及50 Hz/60 Hz变压器温升试验方法研究	王 伟 王 博 李 鑫 等
99	TPY级电流互感器暂态特性分析及参数校验计算	朱晓航 陈维莉
103	航道艇无人智能测控系统技术研究	孟少邦 刘媛媛
106	基于图像处理的工业烟尘排放监控系统的研究*	何 滔 张 锋 涂祖蕾 等
108	高压变频调速系统电气保护配置及整定	侯伊泰
111	环保型充气开关柜在配电系统中的技术性能分析	黄新春
113	变电站辅助设备监控发展综述	杨可军 罗 洪 张庚生 等
117	一起电源异常引起的继电器抖动事件分析	夏路甲 冉茂兵 马运亮 等
120	基于Simulink仿真的变压器励磁涌流案例分析	王其玉 刘路路 马春杰

## 高压与绝缘技术

122	电气线路绝缘耐压试验工装通用化设计与应用	杨海军 耿天宇 张洪月 等
125	用于输电线路电晕放电检测的Hilbert分形天线设计	邝 凡 田 河 胡江华 等
128	10 kV配网过电压绝缘子传感器结构设计及电场仿真研究	谢宗禄 张一峰 彭应超 等
132	电机定子绕组绝缘电位外移试验优化技术研究与应用	王团结 何信林 杨世强 等
135	超(特)高压支柱绝缘子胶装比的选取	马成良 郭志军 丁彦霞
137	风力发电机组塔架法兰间隙的有限元仿真分析及应用	苏宝定 董 礼 马思想 等
143	变电站绝缘设备表面局部放电紫外检测分析	高 鹏 李宋林 宋 凯 等
147	基于雷击防护的高压输电线路雷电监测系统研究	林力辉 吴晓杰 康合敏 等
149	多端直流汇流母线差动保护的整定逻辑、配合原则和工程应用研究	罗小林 冯文昕 侯谭松 等
152	钢结构装配式变电站防雷设计优化研究	杜王毅 曹云强

## 发电厂

154	核电厂反应堆压力容器辐照监督试验及应用	王永明
157	一起500 kV线路差动保护动作原因分析	杨 亮
159	核电厂6.3 kV移动电源接入系统优化	李经锐 魏 平 冯飞云
161	米顿罗MBH型液压隔膜式计量泵出力不足故障分析与改进	黄宏志 杨凌枫

## 电机

163	核电主发电机定子绕组直流耐压试验分析	孙 浩 刘驰程 包彦省 等
167	基于无桥Sepic PFC变换器的BLDC电机功率优化控制	谭魏明 李伦武
170	一种应急柴油发电机电压调节参数优化方式	李志硕 陈伟民

## 智能信通技术

173	基于云边端协同的电力客户侧物联网调度系统	朱 静 侯 峰 陈元毅
176	基于复杂网络的泛在电力物联网设计方法	宗 明 秦 虹 赵熠漪 等

# ELECTRIC ENGINEERING

(Electric Power) No.1

## CONTENTS

### Theoretical Research

- 1 Research on Priority Strategy of Overhaul without Power Interruption Based on User Outage Loss Assessment ..... ZHANG Wei HUANG Zhanhua
- 6 Design and Verification Test of Dynamic Electric Balance of Pure Electric Vehicle ..... XI Luying XU Yanqiang ZHOU Ping
- 10 Research on High-gain Boost DC-DC Converter Based on Coupled Inductor ..... ZHANG Rui
- 14 Influence of Switching Characteristics of Power Devices on Electromagnetic Interference of Inverter Air Conditioner ..... WANG Hui HU Changsheng PENG Fan et al
- 17 Electromagnetic Environment Simulation of High Voltage Transmission Line Based on Finite Element and Infinite Element Method\* ..... TIAN Lianbo LI Ziyang ZHAO Qingzhou et al
- 21 Research on Modeling Method and Fault Dynamic Characteristics of HVDC System in Shandong Power Grid ..... GUO Qiwei
- 25 Power Decoupling Circuit for LLC On-Board Charger ..... TANG Sihong HU Changsheng ZHANG Junming et al
- 29 Research on Voltage Regulation Technology of Medium and Low Voltage Distribution Network Based on Energy Storage STATCOM ..... XU Zhi QIN Risheng XING Chao
- 34 Coupled Inductance and Actual Transformer Model Based Ideal Transformer ..... ZHU Ming ZHU Jiahui CHEN Xikun et al
- 42 High-voltage Side Harmonic Impedance Estimation Based on Least Square Method and Active Filter Switching ..... HOU Bing SUN Ye YANG Jiyao et al

### Power Transmission and Distribution Engineering

- 46 Economic Comparison and Analysis of Substation Slope Support Forms ..... WANG Leilei CAO Zhan ZHANG Zichen et al
- 49 Multi-stage Active Distribution Network Line Optimization Planning Model Based on Partheno Genetic Algorithm ..... HUANG Yuxin
- 52 Analysis of the Influence of Cable Charging Power on the Voltage and Reactive Power Balance of Light-load Power Grid ..... XIE Haohui
- 54 Development of Live Replacement Device for "B Type" Tower Legs of Transmission Lines ..... ZHANG Tao
- 57 Coordinated Control Method of High Voltage Power Distribution System Based on DSP ..... LI Yue
- 59 Evaluation and Analysis of Electric Power Quality of Electrified Railway ..... DING Xiuxiang SHAO Wenyan
- 62 Analysis of the Influence of Wave Speed Error on Traveling Wave Accurate Positioning ..... WANG Chen LI Minqiang CHEN Tiansheng et al
- 65 Study on Reactive Power Compensation from Shore in Offshore Oil and Gas Fields ..... WAN Guangfen XU Zhenghai HU Yiru
- 69 Study on Height Coefficient Value Based on Artificial Ice Observation Data at Different Heights of Transmission Lines ..... HE Siyang
- 71 Application of 3D Panorama in Operation and Maintenance of Transmission Line in Distribution Network ..... WU Shouchang YU Jiangshun

### Electrical Equipment

- 73 Development of a Portable and Adaptable Closing Loop Switching Operating Mechanism ..... ZHOU Hu LIU Bangyuan XIAO Qianbo et al
- 77 Study on the Causes and Rectification Measures of Manufacturing Supervision Defects of GIS ..... ZHAO Xiaofeng QIU Huan LI Zhaoting et al
- 81 Applicability Analysis and Countermeasures of Medium Voltage Emergency Mobile Power Supply During Serious Accidents ..... YANG Ming
- 83 Application of Commissioning Technology of Electrical Penetration Assembly in Nuclear Power Plant ..... LI Jianwei
- 86 Research on DC/DC Converter Based on LC Oscillator ..... ZHANG Liang
- 89 Acceptance of Voltage Parallel Circuit of 4-section Busbar System ..... LOU Lingjiao HOU Yongchun XU Peidong
- 93 Discussion on Detection Method of Insulation State of Positive Feeder Cable ..... ZHANG Jinsheng

- 96 Research on Temperature Rise Test Method of 50 Hz/60 Hz Transformer Based on GB,IEC and ANSI Standard..... WANG Wei WANG Bo LI Xin et al
- 99 Transient Characteristic Analysis and Parameter Calibration Calculation of TPY Current Transformer..... ZHU Xiaohang CHEN Weili
- 103 Research on Technology of Unmanned Intelligent Measurement and Control System for Channel Boat ..... MENG Shaobang LIU Yuanyuan
- 106 Research on Industrial Smoke and Dust Emission Monitoring System Based on Image Processing\*..... HE Tao ZHANG Feng TU Zulei et al
- 108 Configuration and Setting of Relay Protection for High-voltage Frequency Converter Speed Regulation System ..... HOU Yantai
- 111 Technical Performance Analysis of Environmental Protection Inflatable Switchgear in Power Distribution System..... HUANG Xinchun
- 113 Survey of Development of Substation Auxiliary Equipment Monitoring..... YANG Kejun LUO Hong ZHANG Gengsheng et al
- 117 Analysis of a Relay Jitter Event Caused by Abnormal Power Supply ..... XIA Lujia RAN Maobing MA Yunliang et al
- 120 Case Study of Transformer Excitation Inrush Current Based on Simulink Simulation..... WANG Qiyu LIU Lulu MA Chunjie

## High Voltage and Insulation Technology

- 122 Generalized Design and Application of Electrical Circuit Insulation Withstand Voltage Test Tooling..... YANG Haijun GENG Tianyu ZHANG Hongyue et al
- 125 Design of Hilbert Fractal Antenna for Corona Discharge Detection of Transmission Lines ..... KUANG Fan TIAN He HU Jianghua et al
- 128 Structure Design and Electric Field Simulation of Over-voltage Insulator Sensor in 10 kV Distribution Network..... XIE Zonglu ZHANG Yifeng PENG Yingchao et al
- 132 Research and Application of Optimizing Technology for Insulation Potential Shifting of Motor Stator Winding ..... WANG Tuanjie HE Xinlin YANG Shiqiang et al
- 135 Selection of Super (Ultra) High Voltage Post Insulator Glue Ratio..... MA Chengliang GUO Zhijun DING Yanxia
- 137 Finite Element Simulation Analysis and Application of Wind Turbine Tower Flange Gap..... SU Baoding DONG Li MA Sixiang et al
- 143 Analysis of Ultraviolet Detection of Partial Discharge on the Surface of Insulating Equipment in Substation..... GAO Peng LI Songlin SONG Kai et al
- 147 Research on Lightning Monitoring System of High Voltage Transmission Line Based on Lightning Protection ..... LIN Lihui WU Xiaojie KANG Hemin et al
- 149 Research on Setting Logic Coordination Principle and Engineering Application of Multi-terminal HVDC Busbar Differential Protection ..... LUO Xiaolin FENG Wenxin HOU Tangsong et al
- 152 Research on Optimization of Lightning Protection Design for Steel Structure Prefabricated Substation..... DU Wangyi CAO Yunqiang

## Power Plant

- 154 Irradiation Supervision Test and Application of Nuclear Power Plant Reactor Pressure Vessel..... WANG Yongming
- 157 Cause Analysis of a 500 kV Line Differential Protection Action ..... YANG Liang
- 159 Optimization of 6.3 kV Mobile Power Access System in Nuclear Power Plant..... LI Jingrui WEI Ping FENG Feiyun
- 161 Failure Analysis and Improvement of Midlow MBH Hydraulic Diaphragm Metering Pump ..... HUANG Hongzhi YANG Lingfeng

## Motor

- 163 Analysis of DC Withstand Voltage Test of Stator Winding of Main Generator in Nuclear Power Plant..... SUN Hao LIU Chicheng BAO Yanxing et al
- 167 Optimal Power Control of BLDC Motor Based on Bridgeless Sepic PFC Converter ..... TAN Weiming LI Lunwu
- 170 An Optimization Method for Voltage Regulation Parameters of Emergency Diesel Generators ..... LI Zhishuo CHEN Weimin

## Intelligent Information and Communications Technology

- 173 Power Customer-side IoT Dispatching System Based on Cloud-side-end Collaboration..... ZHU Jing HOU Feng CHEN Yuanyi
- 176 Design Method of Ubiquitous Power Internet of Things Based on Complex Network ..... ZONG Ming QIN Hong ZHAO Yiyi et al