



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:

谢开贵

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 | 曾宇 |

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 |
| 刘铨 | 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, 若无特殊声明, 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

2022/9期(总第567期) 2022年5月10日出版

目次

理论研究

- 1 计及配电自动化系统的高弹性智能配电网扩展规划方法 黄华
- 6 车载高压电缆剩余寿命评估方法的研究 谢宝志 李飞霖
- 12 电力系统备用容量网络受限减扣算法研究* 郝文煊 陈业夫 邱丹骅 等
- 15 基于飞轮储能的热电机组一次调频研究 李本瀚 梁璐 洪烽 等
- 19 交直流混合配电网研究策略* 梁宵 宋春晓 李鑫
- 23 GIS局部放电检测的微带单极子特高频天线研究 张翰霆 杨易斐 陈晓朋
- 26 基于蓄电池-超级电容混合储能的风电功率平滑控制* 姜有华 赵小林 唐杰 任志勇
- 32 基于非线性系统的自适应神经网络均衡器特性分析*
- 34 基于深度学习的电力设备图像识别方法 陈兆骅 杨海舟 柏筱飞 等
- 37 应用于负载侧的分布式电压控制的仿真研究 尹春 胡益明 高运动 等
- 40 基于KPI的配电网规划成效合理性识别方法研究 刘顺成 江卓翰 向颖 等
- 43 基于行波理论的检测技术在转子绕组故障诊断中的应用 孙浩 刘驰程 傅裕 等
- 46 基于直接数字频率合成的电弧发生方法研究* 谢志远 郭昊嵩 曹旺斌 等

输配电工程

- 51 基于路网评价方法的输电线路全过程机械化施工临时道路修建研究 马明智 杨昌杰
- 54 复杂地物背景下的无人机激光雷达电力线提取方法 朱钱鑫 朱钱肖 张丙珍 等
- 57 500 kV线路保护更换全过程管控要点 楚皓翔 宋宇 李斌
- 60 牵引变电所接地网特性参数测试分析 方鸿波
- 63 提升供电可靠性的智能配电网全域自愈技术研究 刘康先
- 66 基于典型应用场景下的配变效率、效益提升策略 冀传留
- 70 孟加拉国之电力项目竞标工作经验探讨 裴峰 邵文妍
- 74 移动式可伸缩双向回转输电线跨越架研制与应用 陈耀标 黄超胜 王晓敏

- 77 输电线路无人机自主巡检航迹优化研究
79 330 kV变电站非典型电缆沟截面优化设计研究
83 计及母线相角差和电压差的配网合环参数协调控制研究

孙 墙 汤奕琛 沈如榕
王乐天 孙志冰 姜伟豪 等
林裕新 蔡建逸

电气设备

- 86 姿态传感器与隔离开关的一体化设计与强电磁技术研究
88 可伸缩式GIS设备套管支撑研究
90 一起500 kV断路器电机打压超时故障分析探讨
92 电磁式电压互感器故障分析及处理
96 关于电厂用马氏体型耐热钢管道硬度检测时机的探讨
98 配电网带电作业用无电报警装置设计
100 无人机电池户外储存装置研究*
102 变压器油中颗粒度检测结果影响因素分析
106 10 kV电压互感器异常风险分析及控制措施
109 换流变压器绕组温度计典型故障分析及处理措施
112 330 kV组合电器隔离开关合闸异常事件分析
114 一起220 kV主变油色谱异常及试验诊断消缺的典型案例分析
117 基于RFID技术的计量标准器具管理系统设计与实现
119 油色谱在线监测设备现场校验流程及案例分析
122 35 kV电缆终端头故障简析及防范措施

毛欣宇 王舶仲 邹英翔 等
王 飞 王 鹏 杜学超 等
肖 闯 骆佳勇 马殿勋 等
屠晔炜 邓 涛 沈 辉 等
刘芷妤
金 涛
陈佳健 董志聪 王金城 等
陈希颖
吴晓彬 朱瑞超 章裕文
叶 俊 胡辉祥 熊双成 等
李科云 王国庆
周 哲 安 飞 徐 舟 等
董智颖 张 亮 陈 璐 等
李兰茵 欧晓妹 曾庆辉 等
杨 涛 周文武 王建伟

高压与绝缘技术

- 125 换流站闭式冷却塔应急辅助风冷装置的设计及应用
128 双端接地条件下GIS断路器机械动作特性试验研究*
132 轨道交通高压电缆绝缘性能的影响因素分析及研究
135 一种110~220 kV耐张绝缘子更换新型卡具
138 室外绝缘子泄漏电流的仿真*
141 融冰装置阀侧避雷器损坏技术分析

胡 义
廖 婧 李 威 邓 维 等
夏 波
何伟明 李振宇 杨 芳 等
李江鹏 周源根 肖国华 等
朱启龙 孙夏青 张 曦 等

智能信通技术

- 146 智能变电站物联网智能传输单元技术实现方法
149 智能变电站继电保护二次回路可视化技术
151 基于交换机延时累加采样技术在新一代智能变电站中的应用*
154 基于视频联动的500 kV智能变电站一键顺控系统改造及验收
157 基于站域信息共享的CT饱和和识别判据

洪健明 陈忠武 许学刚
宁 健
刘正高 李梦琪 何伟杰 等
郭小江 李广渊 王 强
王作维 张 洪 丁 杰 等

发电厂

- 161 核电厂热力系统边界严密性诊断及应用分析
163 标准化流程指导书在大渡河流域梯级水电站统一调控中的应用
167 高位布置柴油发电机在核电厂应用实践
169 火电厂发变组保护改造研究与应用
172 安全壳隔离阀密封性试验优化方法应用与分析
174 M310电厂小破口失水事故最佳估算加不确定性分析研究
177 某水电厂轴电流保护动作原因分析及处理
179 水轮发电机失磁保护整定计算算例

林御臣 陈星玥 高 原 等
向文军 杜秀红
赵喜栓 陈 妍
梁元龙
郭裕丰
陈 昊 黄亚平 唐 涛 等
张 锋
周 琪

电机

- 182 微机控制励磁装置误判引起电机带励失步故障分析与处理
184 简述汽轮发电机密封瓦引发的不稳定振动

韩光林 王大进
张 明

ELECTRIC ENGINEERING

(Electric Power) No.9

CONTENTS

Theoretical Research

- 1 An Expansion Planning Method for Highly Resilient Distribution Network Considering Secondary Distribution Automation Systems HUANG Hua
- 6 Research on Residual Life Evaluation Method for Vehicle High Voltage Cable..... XIE Baozhi LI Feifei
- 12 Research on Deduction Algorithm for Limited Power System Reserve Capacity Network* HAO Wenhuan CHEN Yefu QIU Danhua et al
- 15 Research on Primary Frequency Modulation of Thermal Power Unit Based on Flywheel Energy Storage LI Benhan LIANG Lu HONG Feng et al
- 19 Research Strategy of AC/DC Hybrid Distribution Network*..... LIANG Xiao SONG Chunxiao LI Xin
- 23 Study on Microstrip Monopole UHF Antenna for Partial Discharge Detection in GIS..... ZHANG Hanting YANG Yifei CHEN Xiaopeng
- 26 Wind Power Smoothing Control Based on Battery-super Capacitor Hybrid Energy Storage*..... JIANG Youhua ZHAO Xiaolin TANG Jie
- 32 Characteristic Analysis of Adaptive Neural Network Equalizer Based on Nonlinear System* REN Zhiyong
- 34 Image Recognition Method of Power Equipment Based on Deep Learning CHEN Zhaohua YANG Haizhou BAI Xiaofei et al
- 37 Simulation of Distributed Voltage Control Applied to Load Side YIN Chun HU Yiming GAO Yundong et al
- 40 Research on Distribution Network Planning Effectiveness Rationality Recognition Method Based on KPI Index LIU Shuncheng JIANG Zhuohan XIANG Ying et al
- 43 Application of Detection Technology Based on Traveling-wave Theory in Rotor Winding Fault Diagnosis SUN Hao LIU Chicheng FU Yu et al
- 46 Research on Arc Generation Method Based on Direct Digital Frequency Synthesis * XIE Zhiyuan GUO Haosong CAO Wangbin et al

Power Transmission and Distribution Engineering

- 51 Study on Temporary Road Construction of Whole Process Mechanized Construction of Transmission Line Based on Road Network Evaluation Method MA Mingzhi YANG Changjie
- 54 Extraction Method of UAV Lidar Power Line Under the Background of Complex Objects ZHU Qianxin ZHU Qianxiao ZHANG Bingzhen et al
- 57 Key Points of Management and Control in the Whole Process of 500 kV Line Protection Replacement..... CHU Haoxiang SONG Yu LI Bin
- 60 Test Analysis of Characteristic Parameters of Traction Substation Grounding Grid..... FANG Hongbo
- 63 Research on the Whole-area Self-healing Technology of Smart Distribution Network to Improve Power Supply Reliability LIU Kangxian
- 66 The Efficiency Improvement Strategy of Distribution Transformer Based on Typical Application Scenarios JI Chuanliu
- 70 Discussion on Bidding for Power Category Project in Bangladesh..... PEI Feng SHAO Wenyan
- 74 Development and Application of Mobile Telescopic Two-way Rotary Transmission Line Crossing Frame..... CHEN Yaobiao HUANG Chaosheng WANG Xiaomin
- 77 Research on UAV Autonomous Patrol Track Optimization of Transmission Line..... SUN Qiang TANG Yichen SHEN Rurong
- 79 Research on Optimal Design of Atypical Cable Trench Sections in 330 kV Substation WANG Letian SUN Zhibing JIANG Weihao et al
- 83 Research on Coordinated Control of Distribution Network Closing Parameters Considering Bus Phase Angle Difference and Voltage Difference LIN Yuxin CAI Jianyi

Electrical Equipment

- 86 Research on Integrated Design of Attitude Sensor and Isolating Switch and Strong Electromagnetic Technology MAO Xinyu WANG Bozhong ZOU Yingxiang et al
- 88 Research on Casing Support for Retractable GIS Equipment WANG Fei WANG Peng DU Xuechao et al
- 90 Analysis and Discussion on a Motor Pumping Timeout Fault of 500 kV Circuit Breaker

| | | |
|-----|---|---|
|  | ..... | XIAO Chuang LUO Jiayong MA Dianxun et al |
| 92 | Fault Analysis and Treatment of Electromagnetic Potential Transformer..... | TU Yewei DENG Tao SHEN Hui et al |
| 96 | Discussion on the Timing of Hardness Testing of Metal Pipes in Power Plant..... | LIU Zhiyu |
| 98 | Design of Non-electric Alarm Device for Live Working in Distribution Network | JIN Tao |
| 100 | Research on Outdoor Storage Device for UAV Battery* | CHEN Jiajian DONG Zhicong WANG Jincheng et al |
| 102 | Analysis of Influencing Factors of Particle Size Test Results in Transformer Oil..... | CHEN Xiying |
| 106 | Abnormal Risk Analysis and Control Measures of 10 kV Voltage Transformer ..... | ..... |
|  | ..... | WU Xiaobin ZHU Ruichao ZHANG Yuwen |
| 109 | Typical Fault Analysis and Treatment Measures of Converter Transformer Winding Temperature Measurement System..... | ..... |
|  | ..... | YE Jun HU Huixiang XIONG Shuangcheng et al |
| 112 | Analysis of an Abnormal Closing Event of a 330 kV Gas Insulated Switchgear Isolating Switch..... | ..... |
|  | ..... | LI Keyun WANG Guoqing |
| 114 | A Typical Case Analysis of 220 kV Main Transformer Oil Chromatogram Abnormality and Elimination of Defects in Test Diagnosis..... | ZHOU Zhe AN Fei XU Zhou et al |
| 117 | Design and Implementation of Measurement Standard Instrument Management System Based on RFID Technology ..... | ..... |
|  | ..... | DONG Zhiying ZHANG Liang CHEN Lu et al |
| 119 | Field Calibration Process and Case Analysis of Oil Chromatogram Online Monitoring Equipment..... | ..... |
|  | ..... | LI Lanyin OU Xiaomei ZENG Qinghui et al |
| 122 | Cause Analysis and Preventive Measures of 35 kV Cable Terminal | YANG Tao ZHOU Wenwu WANG Jianwei |

High Voltage and Insulation Technology

| | | |
|-----|--|---|
| 125 | Design and Application of Emergency Auxiliary Air-cooling Device for Closed Cooling Tower of Converter Station ..... | ..... |
|  | ..... | HU Yi |
| 128 | Experimental Study on Mechanical Action Characteristics of GIS Circuit Breaker under Double Terminal Grounding Condition*..... | LIAO Jing LI Wei DENG Wei et al |
| 132 | Analysis and Research on the Factors Affecting the Insulation Performance of High-voltage Cables for Rail Transportation ..... | ..... |
|  | ..... | XIA Bo |
| 135 | A Novel Fixture for 110~220 kV Tension-resistant Insulator Replacement | HE Weiming LI Zhenyu YANG Fang et al |
| 138 | Simulation of Leakage Current of Outdoor Insulators* | LI Jiangpeng ZHOU Yuangen XIAO Guohua et al |
| 141 | Technical Analysis of Damage of the Valve Side Arrester of Ice Melting Device ..... | ..... |
|  | ..... | ZHU Qilong SUN Xiaqing ZHANG Xi et al |

Intelligent Information and Communications Technology

| | | |
|-----|--|--|
| 146 | Implementation Method of Intelligent Transmission Unit of Internet of Things in Intelligent Substation ..... | ..... |
|  | ..... | HONG Jianming CHEN Zhongwu XU Xuegang |
| 149 | Visualization Technology of Relay Protection Secondary Circuit in Intelligent Substation..... | NING Jian |
| 151 | Application of Switch Delay Accumulation Sampling Technology in New Generation Smart Substation* ..... | ..... |
|  | ..... | LIU Zhenggao LI Mengqi HE Weijie et al |
| 154 | Modification and Acceptance of One-key Sequence Control System of 500 kV Intelligent Substation Based on Video Linkage ..... | ..... |
|  | ..... | GUO Xiaojiang LI Guangyuan WANG Qiang |
| 157 | CT Saturation Recognition Criterion Based on Station Domain Information Sharing..... | ..... |
|  | ..... | WANG Zuowei ZHANG Hong DING Jie et al |

Power Plant

| | | |
|-----|--|--|
| 161 | Tightness Diagnosis and Application Analysis of Thermal System Boundary in Nuclear Power Plant..... | ..... |
|  | ..... | LIN Yuchen CHEN Xingyue GAO Yuan et al |
| 163 | Application of Standardized Process Instructions in Unified Regulation of Cascade Hydropower Stations in Dadu River Basin ..... | ..... |
|  | ..... | XIANG Wenjun DU Xiuhong |
| 167 | Application of High-level Diesel Generator in Nuclear Power Plant | ZHAO Xishuan CHEN Yan |
| 169 | Transformation Research and Application of Generator Set Protection in Thermal Power Plant..... | LIANG Yuanlong |
| 172 | Application and Analysis of the Optimal Method for the Sealing Test of the Containment Isolation Valve..... | GUO Yufeng |
| 174 | Best-estimation Plus Uncertainty Analysis of Small Break Superposition Loss with Off-Site Power Accident in M310 Power Plant ..... | ..... |
|  | ..... | CHEN Hao HUANG Yaping TANG Tao et al |
| 177 | Cause Analysis and Treatment of Shaft Current Protection Action in a Hydropower Plant | ZHANG Feng |
| 179 | An Example of Setting Calculation for Loss-of-excitation Protection of Hydro-generator | ZHOU Qi |

Motor

| | | |
|-----|---|-------------------------|
| 182 | Analysis and Treatment of Motor Out of Step with Excitation Caused by Misjudgment of Microcomputer Controlled Excitation Device | HAN Guanglin WANG Dajin |
| 184 | Unstable Vibration Caused by Sealing Pad of Turbogenerator..... | ZHANG Ming |