



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 齐波 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 李元
凌志斌 刘铨 刘刚 刘继权
刘小康 马辉 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 张懿议 朱孟兆

执行主编：何欣 (023)67039610

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：30.00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

2024/1期(总第607期) 2024年1月10日出版

目次

理论研究

- 变电站大功率并联直流蓄电池组主动均流仿真研究*
陈思超 田海鹏 黄烈江 等
- 电化学储能系统并网性能测试的研究
张永明 王希葵
- 不平衡电网电压下虚拟同步发电机模型预测控制
刘兆国 汤楠雪 张瀚超 等
- 风冷干式变压器的热仿真分析及优化
陈文锋 李霞 苏步云 等
- 面向电-气综合能源系统的MEAV抗差状态估计法*
李大华 张涵霖 田禾 等
- 感应电机匝间短路暂态分析及实用辨识方法
戴鑫 郑鹏飞 张海艳 等
- 基于区间预测的光伏发电与蓄电池优化调度方法
蔡天烨
- 基于GaN的恒流型无线电能传输电路设计
韩立业 毛丽娜 方正鹏
- 基于克里金算法的LSRM多目标优化
邓金发 赵元浩 刘怡 等
- 基于强化学习与Zero-DCE的图像增强方法
王鹏飞 单新文 奚梦婷 等
- 基于信号注入法的Prius永磁同步电机退磁故障诊断
葛晨 戴必翔 王闰羿 等
- 基于多域特征融合及概率神经网络的GIS绝缘故障诊断
彭曼 史钰潮
- 基于模糊规则的电力系统运行数据异常识别研究
石贤伦 刘凯 任凯

输配电工程

- 110 kV及以下区域配电网供电能力评估方法
张健伟
- 多场景下电动汽车充电站接入电网规划研究*
郑子龙 葛丽娟 刘璐 等
- 合环转电对环网型美式箱变的影响研究
韩云飞 朱佳 林劝立 等
- 基于Python语言的电缆清册编制工具的实现
张鹏
- 基于变压器故障量的分布式小电流接地选线方法
李晓明
- 基于行波时差法的配电网故障诊断方法
施宇谦 彭洋 潘松 等
- 斜坡输电线路基础上拔稳定计算的改进土重法*
武奋前 邱昊茨 李扬森 等
- 一起110 kV电缆充油式户外终端发热缺陷分析及处理
李昆晟 熊刚 高超 等

90	一起1000 kV输电线路复合绝缘子蚀损缺陷问题分析*	李 特 何 坚 吴旭翔 等
95	一起保护区外故障误动作分析及隐患分析系统研究	张荣海 周 立 刁 扬
98	500 kV母线保护技术改造方案应用探讨	叶梦姣
100	一种10 kV带电搭火支线引线固定器的研制	肖荣贵 龙 欣 肖富贵
105	一种配电变压器在线损耗测量技术研究	朱玉奇 方 芳

电气设备

109	PT失压导致发电机失磁分析及预防	庞宏强
112	10 kV箱式变电站节能技术研究与应用	臧 猛 潘 晨
116	一起隐极同步发电机转子阻尼绕组烧损故障的检测与处理	冯宇哲 李新斌 王展宏 等
119	不停电运维智能量测低压配电箱的研发	翁东波 薛 镇 吕 钦 等
122	1000 MW机组储能调频运行分析研究	沈志超
125	发电机进相导致失磁保护动作的原因分析	伏箭文 沈 彬 王臣玺
128	公共建筑的变压器负荷计算	刘渊翔 蒋 徽
133	基于GPS秒脉冲向量信号同步技术的断路器速度特性无线测量装置研究	李永昆 徐 静 张博闻 等
136	反串式平面空心线圈电流传感器设计与性能分析	张旭东 袁兴宇 李 响
142	基于图像识别的变电站鸟巢检测技术综述	金伟超 徐国栋 周海阔 等
146	一起500 kV断路器相继故障保护动作分析	陈少帅 赵腾飞 张 亮 等
148	基于图像识别的湿度检测*	李 娜 刘晓虹 徐 跃 等
152	一起断路器漏气原因分析	李 凯 许宏伟 沙 莎 等
156	脉冲功率电源空间环境适应性研究及验证*	刘 政 黄业平 邓武东 等
160	主变复压过流保护的电压整定及灵敏度校验	邢瑞江 张百兆 郭丽萍

高压与绝缘技术

163	6 kV干式变压器接地短路故障原因分析	俞迦楠 韩文轩 傅 裕 等
166	500 kV同塔四回输电线路雷电反击特性研究*	刘 巍 刘 亮 柏 彬 等
170	通过220 kV输电线路时船只吊臂顶端三维电场仿真分析*	黄毓华 仇 炜 王 强 等
176	基于改进Faster R-CNN的绝缘子缺陷检测识别与定位	贺元帅 纪 超 王博雅 等

智能信通技术

180	基于数据挖掘的火力发电厂锅炉给水泵振动故障监测*	周欣欣
183	基于物联网的变电站隔离开关运行状态智能监测系统	张 灿
186	基于物联网技术的户外电力控制柜设计	王宇飞 张佳霖
189	信息物理接口矩阵下变电站自动化系统的可靠性分析方法	白东旭

发电厂

192	基于一次风压双向智控的锅炉经济运行关键技术的研究	李文建 刘玉超
195	磨煤机一次风量测量不准分析及处理	程 鹏 李官鹏 安春国
198	秦二厂3、4号机停机初中和池废水来源分析及优化	于英杰 周 鹏 程嘉林
201	汽轮机主汽门异常关闭的原因排查及处理	王 超
205	一起主变压器高低压侧电量偏差异常原因查找	周庆广

ELECTRIC ENGINEERING

(Electric Power) No.1

CONTENTS

Theoretical Research

- 1 Simulation Study of Active Current Sharing of High-power Parallel DC Battery Pack in Substations*.....
.....CHEN Sichao TIAN Haipeng HUANG Liejiang et al
- 7 Study on Performance Test for Grid Connection of Electrochemical Energy Storage System
.....ZHANG Yongming WANG Xigui
- 12 Model Predictive Control of Virtual Synchronous Generator Under Grid Voltage Imbalance
.....LIU Zhaoguo TANG Nanxue ZHANG Hanchao et al
- 18 Thermal Simulation Analysis and Optimization of Dry-type Transformers Under Forced Air Cooling.....
.....CHEN Wenfeng LI Xia SU Buyun et al
- 21 Robust State Estimation Method of MEAV for Electric-Gas Integrated Energy System*
.....LI Dahua ZHANG Hanlin TIAN He et al
- 28 Transient Analysis and Practical Identification Method for Inter-Turn Short Circuit of Induction Motors.....
.....DAI Xin ZHENG Pengfei ZHANG Haiyan et al
- 31 Interval Prediction-based Optimal Scheduling Method for Coordinating Photovoltaic Generation and Batteries
.....CAI Tianye
- 37 Design of GaN-device-based Constant-current Circuit for Wireless Power Transmission.....
.....HAN Liye MAO Lina FANG Zhengpeng
- 41 Kriging Algorithm-based Multi-objective Optimization of LSRM DENG Jinfu ZHAO Yuanhao LIU Yi et al
- 47 Image Enhancement Based on Reinforcement Learning and Zero-DCE
.....WANG Pengfei SHAN Xinwen XI Mengting et al
- 52 Signal Injection-based Diagnosis of Demagnetization Faults of Prius Permanent Magnet Synchronous Motors.....
.....GE Chen DAI Bixiang WANG Runyi et al
- 55 GIS Insulation Fault Diagnosis Based on Multi-domain Feature Fusion and Probabilistic Neural Network
.....PENG Man SHI Yuchao
- 60 Fuzzy-rule-based Identification of Operating Data Anomalies of Power Systems.....SHI Xianlun LIU Kai REN Kai

Power Transmission and Distribution Engineering

- 63 Evaluation Method for Power Supply Capacity of 110 kV and Below Regional Distribution Networks ... ZHANG Jianwei
- 66 Research on Grid Connection Planning of EV Charging Stations Considering Multiple Applicative Scenarios*
.....ZHENG Zilong GE Lijuan LIU Lu et al
- 69 Influence of Loop Closing Operation on Ring-network-type Package Transformer.....
.....HAN Yunfei ZHU Jia LIN Quanli et al
- 73 Implementation of a Python-based Cable Inventory Tool ZHANG Peng
- 76 Line Selection Method for Distributed Small Current Grounding Based on Transformer Fault Components..... LI Xiaoming
- 79 Distribution Network Fault Diagnosis Based on Traveling Wave Time Difference Method.....
.....SHI Yuqian PENG Yang PAN Song et al
- 83 Improved Soil Weight Method for Calculating Foundation Uplift Stability of Transmission Lines on Slopes*
.....WU Fenqian QIU Haoci LI Yangsen et al
- 87 Analysis and Treatment of Heating Defects in a 110 kV Cable Oil-filled Outdoor Terminal
.....LI Kunsheng XIONG Gang GAO Chao et al
- 90 Analysis of an Actual Corrosion Damage Defect of Composite Insulator on 1000 kV Transmission Line*
.....LI Te HE Jian WU Xuxiang et al
- 95 Research on a Fault Protection Mal-operation Analysis and Hidden Danger Analysis System Outside the Area.....
.....ZHANG Ronghai ZHOU Li DIAO Yang
- 98 Discussion on Application of Technological Upgrade Scheme to 500 kV Bus Differential Protection YE Mengjiao
- 100 Development of a 10 kV Line Lead Fixer for Live Ignition..... XIAO Ronggui LONG Xin XIAO Fugui
- 105 Study on Online Loss Measurement Technology for Distribution Transformers..... ZHU Yuqi FANG Fang

Electrical Equipment

- 109 Analysis and Prevention of Generator Loss of Excitation Caused by PT Voltage Loss PANG Hongqiang
- 112 Research and Application of Energy Saving Technology for 10 kV Prefabricated Substations ZANG Meng PAN Chen
- 116 Detection and Treatment on a Rotor Damper Winding Burning Fault Encountered by a Non-salient Pole Synchronous Generator FENG Yuzhe LI Xinbin WANG Zhanhong et al
- 119 Development of Low-voltage Distribution Box Enabling Intelligent Electric Measurement and Outage-free Maintenance WENG Dongbo XUE Zhen LV Qin et al
- 122 Analysis and Research on Frequency Regulation Operation of 1000 MW Unit with the Assistance of Energy Storage SHEN Zhichao
- 125 Causal Analysis of Leading-phase-operation-induced Activation of Generator Protection Against Loss of Excitation FU Jianwen SHEN Bin WANG Chenxi
- 128 Load Calculation of Public Buildings LIU Yuanxiang JIANG Zheng
- 133 Study on Wireless Measurement Device for Circuit Breaker Speed Characteristics Based on GPS Second Pulse Vector Signal Synchronization Technology LI Yongkun XU Jing ZHANG Bowen et al
- 136 Design of Overhead Line Electromagnetic Measurement Sensor Based on Reverse String Air-core Coil ZHANG Xudong YUAN Xingyu LI Xiang
- 142 Review on Image Recognition-based Detection Technologies for Substation Bird Nests JIN Weichao XU Guodong ZHOU Haikuo et al
- 146 Analysis of Protection Actions for Successive Faults of 500 kV Circuit Breakers CHEN Shaoshuai ZHAO Tengfei ZHANG Liang et al
- 148 Humidity Detection Based on Image Recognition* LI Na LIU Xiaohong XU Yue et al
- 152 Causal Analysis of a Case of Gase Leakage Encountered by an Actual Circuit Breaker LI Kai XU Hongwei SHA Sha et al
- 156 Study and Validation of Space Environmental Adaptability of Pulse Power Sources* LIU Zheng HUANG Yeping DENG Wudong et al
- 160 Voltage Setting and Sensitivity Checking of MT Complex Voltage Overcurrent Protection XING Ruijiang ZHANG Baizhao GUO Liping

High Voltage and Insulation Technology

- 163 Analysis of Ground Short Circuit Fault in 6 kV Dry-type Transformer YU Jianan HAN Wenxuan FU Yu et al
- 166 Study on Lightning Back Strike Characteristics of 500 kV Quadruple-circuit-co-tower Transmission Lines* LIU Wei LIU Liang BAI Bin et al
- 170 Simulation Analysis of Three-dimensional Electric Field at the Top of Crane Arm on Ship Passing Through 220 kV Transmission Line* HUANG Yuhua QIU Wei WANG Qiang et al
- 176 Insulator Defect Detection Identification and Location Based on Modified Faster R-CNN HE Yuanshuai JI Chao WANG Boya et al

Intelligent Information and Communications Technology

- 180 Data Mining-based Vibration Fault Monitoring of Boiler Feed Pump in Thermal Plants* ZHOU Xinxin
- 183 Intelligent Monitoring System for Operation Status of Substation Isolating Switches Based on Internet of Things ZHANG Can
- 186 Design of Outdoor Electric Control Cabinet Based on Internet of Things Technology WANG Yufei ZHANG Jialin
- 189 Reliability Analysis Method for Substation Automation Using Information Physical Interface Matrix BAI Dongxu

Power Plant

- 192 Key Technologies for Boilers Economic Operation by Implementing Bidirectional Intelligent Control of Primary Air Pressure LI Wenjian LIU Yuchao
- 195 Analysis and Treatment of Inaccurate Measurement of Primary Air Volume of Coal Mill CHENG Peng LI Guanpeng AN Chunguo
- 198 Analysis and Optimization of Early Post-overhaul Origin of Wastewater Neutralization Tank of Units 3&4 in Qinshan Nuclear Power Company YU Yingjie ZHOU Peng CHENG Jialin
- 201 Causal Analysis and Treatment for Undesired Shutdown of Steam Turbine's Main Steam Valve WANG Chao
- 205 Causal Search for Abnormal High-to-low-voltage-side Electricity Measurement Difference of an Actual Main Transformer ZHOU Qingguang