



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:

曹永兴	董张卓	杜雄
房兆源	侯兴哲	汲胜昌
李辉	李勇	李志军
刘健	吕干云	梅生伟
朴昌浩	谭向宇	唐震
王志新	杨国华	杨仕友
张晓星	张志劲	郑涛

陈民武	邓军	郝建
李军徽	李永福	刘刚
刘继权	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	杨涛	张施令
张锦议	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

2021/13期(总第547期) 2021年7月10日出版

目次

专栏 高压输变电关键设备先进绝缘技术及应用

特邀编审 谭向宇 教授级高级工程师(云南电网有限责任公司电力科学研究院)
刘轩东 副教授(西安交通大学) 周利军 教授(西南交通大学)
汪可 高级工程师(中国电力科学研究院有限公司)

- 1 油浸式硅橡胶复合套管的高温电腐蚀老化分析*
李刚 汪可 李金忠 等
- 6 550 kV油浸式复合套管稳态损失与温度分布的三维有限元分析*
白雪扬 刘进源 汪可 等
- 11 雾霾模拟环境下绝缘子积污特性研究* 孟辉 史文江 张海龙 等
- 16 500 kV GIS变电站VFTO抑制措施研究 张倩 李壮优
- 20 脉冲等离子体作用下SF₆气体间隙的极限导通特性 孙昊 刘轩东
- 24 基于热路模型的干式变压器绕组热点温度计算 唐钊 刘轩东
- 29 基于多尺度卷积神经网络的动车组电缆终端故障诊断研究
焦京海 曹伟东
- 33 配电线路自然接地体冲击试验研究 敖翔 何华林 徐维
- 35 基于接地网状态评估技术对场区地表电位梯度分布测试方法的分析
余炜 沈映 余云光 等

理论研究

- 38 基于中间件技术的电力信息集成调度算法研究 陈飞
- 41 直驱风力发电并网运行及低电压穿越* 蒋晓莹 章心因 吕干云 等
- 44 柔性直流输电高频振荡及抑制策略研究* 苏匀 李宾宾 李少华 等
- 48 脐带缆中通信电缆串扰计算方法研究* 孙钦 安维崢 俞国军 等
- 53 基于小波变换的输电线路覆冰监测系统拉力值去噪技术研究*
曹双和 谭伟 姜苏 等
- 56 基于遗传算法和最小二乘支持向量机的风电场超短期风速预测*
李忠 刘景霞
- 60 基于无线电力载波的kW级非接触能量数据传输系统研究与设计
谢孟 马红波 杜娟 等
- 67 基于ANSYS Maxwell分析大容量配变低压出线铜排布置对涡流损耗的影响
艾丽君 许建军 方红 等
- 69 基于随机矩阵理论的数据建模方法 连鸿波 陈旻 李家睿
- 74 无线电能传输系统的优化设计 刘岩 葛竑俊
- 77 基于温度流体场耦合的油浸式变压器热点温度计算*
张健 胡玉耀 宋士瞻 等
- 81 基于改进灰色聚类法的配电网供电分区方法 徐立超 杨景崧 熊泽昊

输配电工程

- 85 输电导线风致振动响应特性及影响因素分析
刘佳 张治桥 杨蕴华 等

90	一种配电网应急演练的微信小程序*	崔波	陈晓平
92	一起220 kV智能变电站事故的应对措施		史文强
95	换流站无功计算方法优化研究	陈明佳	李晓霞 黄松强 等
98	复杂环境下高压线路跨越铁路施工技术探究		程晨
101	某220 kV变电站主变高压侧电能质量监测与分析		杜瑶
103	基于同步相量测量的配电网电能质量监测技术研究	夏红军	俞啸玲 沈建浩 等
106	电压-时间型馈线自动化现场测试研究及应用		陆元英 张润宏 张所成
108	地物属性识别技术在三维超高压输电线路智能布设中的应用	郭高鹏	罗玉鹤 金启海 等
111	架空地线热稳定性的有限元方法及应用*		高琦 王璋奇
114	330 kV变电站35 kV I段母差保护动作原因分析		张生成

电气设备

116	某220 kV变电站电容器故障原因分析		常胜利
119	强油循环风冷变压器冷却器噪声异响分析	赵春	王贺男 李刚 等
121	基于记忆合金的新型输电线接头设计及试验研究		朱磊 王梅林
124	GIS变电站母联开关电流三相不平衡故障调度处置策略探讨	崔艳林	蔡新雷 董镔 等
126	220 kV GIS电缆头终端爆炸事故原因分析及处理		王团结 季东旭 张少鹏
129	基于微动开关技术的智能隔离开关分合闸位置判别方法		罗雨霖 王光 王舶仲
131	变压器保护比率差动试验调试技术探析		付正刚
134	一起变压器压力释放阀动作故障的处理		李功凯
136	空气断路器触头系统电动斥力仿真分析		徐兴宝
139	一起10 kV真空断路器越级跳闸故障原因分析与处理		卢叶 谢海波
141	GIS双母线隔离分段间隔布置结构优化设计*		李忠富 张丽 王艳芳
144	智慧变电站变压器综合在线监测技术综述与应用	罗福良	吴定云 马占林 等
147	10 kV开关柜局部放电带电检测及解体耐压试验分析研究	张亚冰	陈正强 龚鹏 等
153	一起500 kV SF ₆ 断路器漏气家族性缺陷分析及整改措施	赵晓凤	杨贤 庞小峰 等

智能信通技术

156	基于信息化平台的配电网工程数字化管理研究	戚振彪	周远科 凌松 等
158	综合能源互联网配电网故障定位与隔离的研究	张致强	刘鏊 赵俊杰 等
162	基于电力物联网建设的输电设备智慧管理研究		刘贞瑶 郭嵘 刘俊祎
164	电力系统智能化继电保护信息应用平台构建与应用		王啸宇 孙悦
166	虚拟现实技术在电缆故障诊断仿真中的应用	黄夏	杨刚 李星辰 等

电机

168	织机直驱永磁电机转矩特性分析		孟庆贺 冯桂宏
172	1000 MW超超临界机组RB试验及控制策略分析	杜之正	亓振焯 周广飞
174	无刷双馈电机功率绕组转矩控制策略研究	张晗	王正 李桦
178	压裂泵用永磁同步电机设计与分析		李术斌 张炳义

发电厂

181	600 MW水电厂机组气隙传感器损坏故障分析和处理		田小兵 陈小捷
184	核电厂刻度室射线装置及源项分析		郑文君 周光来
186	CFR600三回路增加汽水分离器可行性分析		林志亮 王学新
189	大型水轮机组油压装置系统控制策略分析研究	于海洋	郑德芳 李博 等
191	管道限位支架动载管夹设计问题分析		张融 戴贤源 赵贺
193	某核电厂应急柴油发电机组引线隔板螺栓断裂原因分析与处理		詹瑜滨
196	某电厂主变保护PT断线报警分析		张力文

ELECTRIC ENGINEERING

(Electric Power) No.13

CONTENTS

Advanced Insulation Technology and its Application for Key Equipment of High Voltage Transmission and Transformation

- 1 Analysis of High Temperature Electrical Corrosion Aging of Oil Immersed Silicone Rubber Composite Casing* LI Gang WANG Ke LI Jinzhong et al
- 6 3-D FEM Analysis of Steady-State Loss and Temperature Distribution of 550 kV Oil Immersed Composite Bushing BAI Xueyang LIU Jinyuan WANG Ke et al
- 11 Research on the Pollution Characteristics of Insulators in the Simulated Haze Environment* MENG Hui SHI Wenjiang ZHANG Hailong et al
- 16 Research on VFTO Suppression Method in 500 kV GIS ZHANG Qian LI Zhuangyou
- 20 Breakdown Performance Limit of a SF₆ Gas Gap Ignited by Pulsed Discharge Plasma SUN Hao LIU Xuandong
- 24 Calculation of Hot Spot Temperature of Dry-Type Transformer Winding Based on Thermal Circuit Model TANG Zhao LIU Xuandong
- 29 Research on Fault Diagnosis of EMU Cable Terminal Based on Multi Scale Convolution Neural Network JIAO Jinghai CAO Weidong
- 33 Study on Impulse Experiment of Natural Grounding Electrode of Distribution Line AO Xiang HE Hualin XU Wei
- 35 Analysis of Testing Method of Ground Potential Gradient Distribution Based on Grounding Grid Condition Assessment Technology YU Wei SHEN Ying YU Yunguang et al

Theoretical Research

- 38 Research on Power Information Integrated Scheduling Algorithm Based on Middleware Technology CHEN Fei
- 41 Grid-connected Operation of Direct Drive Wind Power and Low Voltage Ride Through* JIANG Xiaoxuan ZHANG Xinyin LV Ganyun et al
- 44 Research on High Frequency Oscillation and Suppression Strategies of Flexible HVDC Transmission* SU Yun LI Binbin LI Shaohua et al
- 48 Numerical Methodologies for Calculating the Crosstalk of Communication Cables in an Umbilical Cable* SUN Qin AN Weizheng YU Guojun et al
- 53 Research on De-noising Technology of Tension Value in Transmission Line Icing Monitoring System Based on Wavelet Transform* CAO Shuanghe TAN Wei JIANG Su et al
- 56 Ultra-short-term Wind Speed Prediction Based on GA and LSSVM in Wind Farm* LI Zhong LIU Jingxia
- 60 Study and Design of Wireless Power Carrier-based Non-contact Power and Data Transfer System with kW-level Power Level XIE Meng MA Hongbo DU Juan et al
- 67 Analysis of the Influence of the Arrangement of the Low-Voltage Outlet Copper Bars of Large-capacity Distribution Transformers on Eddy Current Loss Based on ANSYS Maxwell AI Lijun XU Jianjun FANG Hong et al
- 69 Data Modeling Method Based On Random Matrix Theory LIAN Hongbo CHEN Yang LI Jiarui
- 74 Optimization Design of Wireless Power Transmission System LIU Yan GE Hongjun
- 77 Hot Spot Temperature Calculation of Oil Immersed Transformer Based on Thermal Fluid Field Coupling* ZHANG Jian HU Yuyao SONG Shizhan et al
- 81 A Method of Power Distribution Network Classification Based on Improved Grey Cluster XU Lichao YANG Jingyu XIONG Zehao

Power Transmission and Distribution Engineering

- 85 Analysis of Wind-induced Vibration Response Characteristics and Influencing Factors of Transmission Line LIU Jia ZHANG Zhiqiao YANG Yunhua et al
- 90 A Wechat Small Program for Distribution Network Emergency Drill* CUI Bo CHEN Xiaoping
- 92 Countermeasures for an Accident in 220 kV Intelligent Substation SHI Wenqiang
- 95 Research on Optimization of Reactive Power Calculation Method for Converter Station CHEN Mingjia LI Xiaoxia HUANG Songqiang et al
- 98 Research on Construction Technology of High-voltage Line Crossing Railway Under Complex Environment CHENG Chen
- 101 Monitoring and Analysis of Power Quality at High Voltage Side of Main Transformer in a 220 kV Substation DU Yao
- 103 Research on Power Quality Monitoring Technology of Distribution Network Based on Synchronized Phasor Measurement XIA Hongjun YU Xiaoling SHEN Jianhao et al
- 106 Research and Application of Voltage-time Type Feeder Automation Field Test

-LU Yuanying ZHANG Runhong ZHANG Suocheng
 108 Application of Ground Object Attribute Recognition Technology in the Intelligent Layout of Overhead Line of 3D
 Ultrahigh Voltage Transmission Station GUO Gaopeng LUO Yuhe JIN Qihai et al
 111 Finite Element Analysis and Application of Thermal Stability of Overhead Ground Wire* GAO Qi WANG Zhangqi
 114 Cause Analysis of 35 kV Section I Bus Differential Protection Action in 330 kV Substation ZHANG Shengcheng

Electrical Equipment

- 116 Cause Analysis of Capacitor Failure in a 220 kV Substation CHANG Shengli
 119 Analysis of Abnormal Noise from Cooler of Forced Oil Air-Cooled Transformer
 ZHAO Chun WANG Henan LI Gang et al
 121 Application of an Novel Type of Transmission Line Joint Based on Memory Alloy in Joint Heating
 ZHU Lei WANG Meilin
 124 Discussion on Dispatching Strategy of Three-phase Unbalanced Faults of Bus Tie Switch Current in GIS Substation
 CUI Yanlin CAI Xinlei DONG Kai et al
 126 Analysis and Treatment of 220 kV GIS Cable Head Terminal Explosion Accident
 WANG Tuanjie JI Dongxu ZHANG Shaopeng
 129 Identification Method of Opening and Closing Position of Intelligent Disconnecter Based on Microswitch Technology
 LUO Yulin WANG Guang WANG Bozhong
 131 Analysis of Debugging Technology of Transformer Protection Ratio Differential Test FU Zhenggang
 134 Treatment of an Action Failure of Transformer Pressure Relief Valve LI Gongkai
 136 Simulation Analysis of Electric Repulsion Force of Air Circuit Breaker Contact System XU Xingbao
 139 Analysis and Treatment of a 10 kV Vacuum Circuit Breaker Leapfrog Tripping Fault LU Ye XIE Haibo
 141 Optimal Design of GIS Double Bus Isolation Section Interval Layout Structure*
 LI Zhongfu ZHANG Li WANG Yanfang
 144 Summary and Application of Integrated Online Monitoring Technology for Transformers in Smart Substations
 LUO Fuliang WU Dingyun MA Zhanlin et al
 147 Analysis and Research on Live-detection of Partial Discharge and Disassembly Withstand Voltage Test of 10 kV Switchgear
 ZHANG Yabing CHEN Zhengqiang GONG Peng et al
 153 Analysis and Rectification Measures of a Family Defect of 500 kV SF₆ Circuit Breaker Air Leakage
 ZHAO Xiaofeng YANG Xian PANG Xiaofeng et al

Intelligent Information and Communications Technology

- 156 Research on Digital Management of Distribution Network Engineering Based on Information Platform
 QI Zhenbiao ZHOU Yuanke LING Song et al
 158 Research on Fault Location and Isolation of Integrated Energy Internet Distribution Network
 ZHANG Zhiqiang LIU Liu ZHAO Junjie et al
 162 Research on Intelligent Management of Transmission Equipment Based on the Construction of Power Internet of Things
 LIU Zhenyao GUO Rong LIU Junyi
 164 Construction and Application of Intelligent Relay Protection Information Platform in Power System
 WANG Xiaoyu SUN Yue
 166 Application of Virtual Reality Technology in Cable Fault Diagnosis Simulation
 HUANG Xia YANG Gang LI Xingchen et al

Motor

- 168 Analysis of Torque Characteristics of Loom Direct Drive Permanent Magnet Motor MENG Qinghe FENG Guihong
 172 RB Test and Control Strategy Analysis of 1000 MW Ultra Supercritical Unit
 DU Zhizheng QI Zhenye ZHOU Guangfei
 174 Research on Torque Control Strategy for Power Winding of Brushless Doubly Fed Machine
 ZHANG Han WANG Zheng LI Hua
 178 Design and Analysis of Permanent Magnet Synchronous Motor for Fracturing Pump LI Shubin ZHANG Bingyi

Power Plant

- 181 Analysis and Treatment of Damaged Failure of Air Gap Sensor in 600 MW Hydropower Plant
 TIAN Xiaobing CHEN Xiaojie
 184 Analysis of Radiation Equipment and Source Term in Nuclear Power Plant Calibration Room
 ZHENG Wenjun ZHOU Guanglai
 186 Feasibility Analysis of Adding Steam-water Separator to CFR600 Three-circuit LIN Zhiliang WANG Xuexin
 189 Analyze and Research on Control Strategy of Hydraulic System for a Large Turbine Unit
 YU Haiyang ZHENG Defang LI Bo et al
 191 Analysis of the Design Problems of Dynamic Load Clamp for Pipe Limit Support
 ZHANG Rong DAI Xianyuan ZHAO He
 193 Cause Analysis and Treatment of Breakage of Lead Baffle Bolt of Emergency Diesel Generator Set in a Nuclear Power Plant
 ZHAN Yubin
 196 Analysis of PT Disconnection Alarm of Main Transformer Protection in a Power Plant ZHANG Liwen