

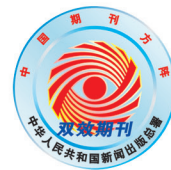
服务·品牌·创新

中国核心期刊(遴选)数据库 CNKI中国学术期刊网络出版总库 中文科技期刊数据库 中国期刊方阵期刊

ISSN1002-1388
CN50-1072/TM

电工技术

ELECTRIC ENGINEERING



2022/21

HINAC 华自科技

具有总包能力的电力自动化 整体解决方案提供商



方案设计



产品制造



设备安装



增值服务



华自科技股份有限公司 (股票简称: 华自科技 股票代码: 300490)

HINAC TECHNOLOGY CO.,LTD.

电话: 0731-88238888转8402

网址: www.cshnac.com 邮箱: hinc@csnac.com

地址: 湖南省长沙市高新区麓谷麓松路609号

关注官方微信号, 回复“杂志”赢礼品!

ISSN 1002-1388



9 771002 138220

2.1 >

电
工
技
术

2022年
第21期

总第
579期



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

邮发代码: 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

2022/21期(总第579期) 2022年11月10日出版

目次

理论研究

- 1 基于电磁-热场耦合的10 kV电缆接头仿真分析
张希鹏 傅晓杰 李俊杰 等
- 5 复杂背景下绝缘子缺陷图像识别方法研究
蔡漪濛 黄枫榕 王立志 等
- 9 基于鸡群粒子群混合算法的配电网重构研究
邹子涵 朱浩钰 李丁 丁建华
- 12 10 kV配网线路故障定位方法研究
- 15 基于波导反射系数的输电线路杆塔回击电流变化趋势研究
方广东
- 17 电气化铁路刚性接触网磨耗与优化研究
周玉杰
- 20 改进的过调制策略在车用IPMSM宽调速范围控制中的应用
徐璐 董婷
- 23 基于PVsyst软件的光伏双面系统仿真分析
马伟忠
- 27 一种风电场混合输电线路故障定位方法研究
王鹏 任涛
- 31 直流电流引起的两个变电站地网电位差评测方法研究*
包远莉 李园园 曾凡茜 等
- 36 基于WOA-ELM的电力负荷预测模型研究
华厚普
- 40 简单电力系统的次同步振荡辨识
赵超鑫
- 43 直流偏磁下并联电抗器的振动仿真与试验研究
喻建波
- 47 基于线性潮流的新能源电力系统时序生产模拟技术
孔丽蓓
- 51 电力系统广域保护通信系统可靠性研究
韩子媛
- 54 基于关联系数法的台户关系辨识研究
蒋程
- 57 风力发电项目机型更换基础改造有限元研究分析
王亚辉 王维
- 61 双流制牵引供电系统电分相“车-网”电气耦合研究
周灿伟
- 65 一种用于配电网故障指示器的数据通信方式改进*
余萍 张艺海

输配电工程

- 70 基于云平台电力软件测试方法
方连航 颜清 刘瑛 等
- 73 北方地区新能源场站集电线路鸟害分析与防治
张延鹏 李楠 傅强
- 76 核聚变发电厂电气主接线系统设计
马晋辉 赵陆尧
- 80 变电站改扩建工程近电作业工序库设计及安全距离判断方法
张斌 何勇军 陈莉 等
- 82 城市高压电缆沟道的在线监测系统研究及应用*
甘伟良 王江 陈进 等
- 88 缩短500 kV变电站基建工程二次专业验收时间的措施
魏艺君 熊守江 周迪
- 92 邻近金属管道埋地敷设时三相电力电缆产生的电磁影响计算及分析*
廖星 王亚捷 李健 等
- 98 架空裸导线热特性参数的计算
杨坤坤 申凯允 李准

100 厂内配电系统线损分析及降损措施	李春阳
104 云架构下弱电网自动监控方法	刘 宁
107 广东地区配网OPGW运维难点分析及优化策略	陈 政 冯焱冲 罗鲜林 等
110 二次开发技术在电气布线中的应用	郭 丹 齐作香 张艳飞
112 计及分布式电源出力特性的配电网无功优化	刘广进 郭帅帅 张中明
116 基于机器视觉的城轨供电环网智能巡检探伤	韩 超
118 1000 kV单双回路混接线路不平衡度研究	张林枫 程述一 鲁 俊

电气设备

123 供水配电系统消弧消谐装置运行分析及应用研究	沈 杰
128 一起金属氧化物避雷器危急缺陷异常诊断分析	王昕炜 马劲东 李 虎 等
131 基于“物联网+”的水电站生产安全闭锁逻辑体系研究*	齐 程 孔德宁 曾 厉
135 基于Arduino+Modbus-RTU的多点气象数据采集系统仿真设计*	彭 伟
139 背靠背换流站与交流站融合建设控制保护设计	刘艳华 肖 健
143 低压直流配电设备在地铁照明系统中的设计及应用	关 鹏
146 基于无人机搭载的电场强度传感器测量技术研究*	钟昱铭 邓 维 刘卫东 等
149 考虑低电压穿越的海上风电继电保护方案研究	周 伟 陈 亮 杨 源 等
152 巴厘岛电厂粉煤灰综合利用探究*	袁宝泉 李 群 亓 岳 等
155 低压开关柜母线选型分析	王光辉
158 一种10 kV开关柜二次回路缺陷分析方法研究和应用*	刘文佳 肖良骐 林彦蔚 等
161 特高频检测技术在开关柜局部放电诊断中的应用	王小明 王艳华 牛丽丽 等
164 非晶合金牵引整流干式变压器电磁热仿真分析	张兴凯 李 洁 施 璇 等
169 轨道交通电气火灾监控系统误报频发分析及措施	黄蕾蕾
171 基于智能检测平台的配网中低压开关检测技术	张 敏 方 健 莫文雄 等
175 火电厂分布式光伏接入厂用电系统电气设计	高 强
177 一起500 kV变压器夹件两次接地故障的分析处理	李敬明 潘 庆
180 一种固装高效智能机构的研究和应用	姜清雷 林宏达 樊道庆
182 提升山区无线信号强度测量准确性的应用研究	戴智鸿
185 基于物联网技术的变压器套管非接触式检测方法	姚 远 梁 科 张 幸 等

高压与绝缘技术

187 轨道交通车辆用动力电缆绝缘层缺陷的分级	马忠明 许娟红 赵晓强 等
189 热老化对不同交联度硅橡胶电气性能的影响*	荣以平 宋 亮 王 洋 等
193 一种城轨供电环网XLPE绝缘的老化评估方法	李海岳
196 混合多端直流逆变侧MMC阀组充电对LCC站的影响分析	龙 磊 邵俊人 赵伟杰 等
199 高压直流换流阀电抗器异常放电研究	王 康 姚 舒 乔武宁
203 基于嵌入式与目标检测网络的高压线路缺陷边端识别方法	王月香 王兴勋 李云鹏 等
208 免拆接地引下线的杆塔接地电阻检测技术	杨家隆 刘劲松 熊玉兰 等
211 输电线路杆塔接地技术研究	马洪峰 徐中凯 刘宗雨 等
213 内部气隙缺陷对车载电缆终端电-热场分布特性的影响研究	李 溢 李春茂 包 晗 等

电机

217 汽轮机振动突变故障分析与处理*	孔维阳
220 320 MW供热机组耦合飞轮储能调频研究	王 军 薛飞宇 乔天舒 等
223 双定子永磁起动发电机的设计及电动/发电状态分析	赵雪松 董 婷
227 高压电机状态监测与预警技术的研究	李晓飞 程加强 吕 鹏 等
231 QF型燃气轮发电机转子绝缘降低的原因分析及处理	李 辉 李 博 吴文岐
234 高速永磁电机损耗特性研究*	王为术 亓月欣 彭 岩 等
239 基于MATLAB的电机检测关键技术研究*	刘正奇 韦美珠 胡康华 等

ELECTRIC ENGINEERING

(Electric Power) No.21

CONTENTS

Theoretical Research

- 1 Simulation Analysis of 10 kV Cable Joint Based on Electromagnetic and Thermal Field Coupling..... ZHANG Xipeng FU Xiaojie LI Junjie et al
- 5 Research on Image Recognition Method of Insulator Defects in Complex Background..... CAI Yimeng HUANG Congrong WANG Lizhi et al
- 9 Research on Distribution Network Reconfiguration Based on Chicken Swarm and Particle Swarm Optimization Hybrid Algorithm..... ZOU Zihan ZHU Haoyu LI Ding
- 12 Study on Fault Location Method of 10 kV Distribution Network..... ZHANG Jianhua
- 15 Study on Variation Trend of Transmission Line Tower Return Stroke Current Based on Waveguide Reflection Coefficient..... FANG Guangdong
- 17 Study on Wear and Optimization of Rigid Catenary of Electrified Railway..... ZHOU Yujie
- 20 Application of Improved Overmodulation Strategy in Vehicle IPMSM Wide Speed Range Control... XU Lu DONG Ting
- 23 Simulation Analysis of Photovoltaic Bifacial System Based on PVsyst Software..... MA Weizhong
- 27 Research on Fault Location Method of Hybrid Transmission Line of Wind Farm..... WANG Peng REN Tao
- 31 Research on Evaluation Method of Ground Grid Potential Difference of Two Substations Caused by DC Current..... BAO Yuanli LI Yuanyuan ZENG Fanxi et al
- 36 Power Load Forecasting Based on WOA Optimized ELM..... HUA Houpu
- 40 Identification of Subsynchronous Oscillation in Simple Power System..... ZHAO Chaoxin
- 43 Research on Vibration Simulation and Experimental of Shunt Reactor under DC Bias..... YU Jianbo
- 47 Simulation Technology of Sequential Production of New Energy Power System Based on Linear Power Flow..... KONG Libei
- 51 Research on Reliability of Power System Wide Area Protection Communication System..... HAN Ziyuan
- 54 Research on the Identification of the Relationship Between Station Area and Users Based on the Correlation Coefficient Method..... JIANG Cheng
- 57 Finite Element Research and Analysis of Model Replacement Foundation Reconstruction for Wind Power Projects..... WANG Yahui WANG Wei
- 61 Research on "Network-locomotive" Electrical Coupling of Double Flow Modes Traction Power Supply System..... ZHOU Canwei
- 65 An Improved Data Communication Method for Distribution Network Fault Indicator*..... YU Ping ZHANG Yihai

Power Transmission and Distribution Engineering

- 70 Power Software Testing Methods Based on Cloud Platform..... FANG Lianhang YAN Qing LIU Ying et al
- 73 Analysis and Prevention of Bird Damage on Power Collection Lines of New Energy Stations in Northern China..... ZHANG Yanpeng LI Nan FU Qiang
- 76 Design of Electrical Main Wiring System for Nuclear Fusion Power Plant..... MA Jinhui ZHAO Luyao
- 80 Design of Working Procedure Library for Near-power Operation in Substation Reconstruction and Expansion Project and Safe Distance Judgment Method..... ZHANG Bin HE Yongjun CHEN Li et al
- 82 Research and Application of On-line Monitoring System for Urban High Voltage Cable Tunnel*..... GAN Weiliang WANG Jiang CHEN Jin et al
- 88 Measures to Shorten the Second Professional Acceptance Time of 500 kV Substation Infrastructure Project..... WEI Yijun XIONG Shoujiang ZHOU Di
- 92 Calculation and Analysis of Electromagnetic Influence Caused by Three-phase Power Cables Buried Near Metal Pipes*..... LIAO Xing WANG Yajie LI Jian et al
- 98 Calculation of Thermal Characteristic Parameters of Overhead Bare Conductors..... YANG Kunkun SHEN Kaiyun LI Zhun
- 100 Line Loss Analysis and Loss Reduction Measures of Power Distribution System in the Plant..... LI Chunyang
- 104 Automatic Monitoring Method of Weak Power Grid Under Cloud Architecture..... LIU Ning
- 107 Difficulty Analysis and Optimization Strategy of OPGW Operation and Maintenance of Distribution Network in Guangdong..... CHEN Zheng FENG Yanchong LUO Xianlin et al
- 110 Application of Secondary Development Technology in Electrical Wiring..... GUO Dan QI Zuoxiang ZHANG Yanfei
- 112 Reactive Power Optimization of Distribution Network Considering the Output Characteristics of Distributed Power..... LIU Guangjin GUO Shuaishuai ZHANG Zhongming
- 116 Intelligent Inspection and Flaw Detection of Urban Rail Power Supply Ring Network Based on Machine Vision..... HAN Chao
- 118 Study on Unbalance Degree of 1000 kV Single and Double Circuit Hybrid Transmission Line..... ZHANG Linfeng CHENG Shuyi LU Jun

Electrical Equipment

- 123 Operation Analysis and Application Research of Arc Suppression and Harmonic Suppression Device in Water Supply and Distribution System SHEN Jie
- 128 Abnormal Diagnosis and Analysis of Critical Defect of a Metal Oxide Arrester WANG Xinwei MA Jindong LI Hu et al
- 131 Research on Production Safety Blocking Logic System for Hydropower Station Based on "Internet of Things+" QI Cheng KONG Dening ZENG Li
- 135 Simulation Design of Multipoint Meteorological Data Acquisition System Based on Arduino + Modbus RTU* PENG Wei
- 139 Design of the Control and Protection Systems in Integrated Construction of a Back-to-Back Converter Station and an AC Substation LIU Yanhua XIAO Jian
- 143 Design and Application of Low-Voltage DC Power Distribution Equipment in Subway Lighting System GUAN Peng
- 146 Research on Measurement Technology of Electric Field Strength Sensor Based on UAV* ZHONG Yuming DENG Wei LIU Weidong et al
- 149 Research on Offshore Wind Power Relay Protection Scheme Considering Low Voltage Ride Through ZHOU Wei CHEN Liang YANG Yuan
- 152 Study on the Comprehensive Utilization of Coal Ash in Bali Power Plant* YUAN Baoquan LI Qun QI Yue et al
- 155 Analysis of Bus Selection for Low Voltage Switchgear WANG Guanghui
- 158 Research and Application of a Defect Analysis Method for Secondary Circuit of 10 kV Switchgear* LIU Wenjia XIAO Liangqi LIN Yanwei et al
- 161 Application of UHF Detection Technology in Partial Discharge Diagnosis of Switchgears WANG Xiaopeng WANG Yanhua NIU Lili et al
- 164 Electromagnetic Thermal Simulation Analysis of Amorphous Alloy Traction Rectifier Dry Transformer ZHANG Xingkai LI Jie SHI Xuan et al
- 169 Analysis and Treatment of Frequent False Alarm in Rail Transit Electrical Fire Monitoring System HUANG Leilei
- 171 Detection Technology for Medium-low Voltage Switches in Distribution Network Based on Intelligent Detection Platform ZHANG Min FANG Jian MO Wenxiong et al
- 175 Preliminary Electrical Design of Distributed Photovoltaic Access Power Plant GAO Qiang
- 177 Analysis and Treatment of Two Earthing Faults of 500 kV Transformer Clamp LI Jingming PAN Qing
- 180 Research and Application of a Fixed High-efficiency Intelligent Mechanism JIANG Qinglei LIN Hongda FAN Daoqing
- 182 Application Research on Improving the Measurement Accuracy of Wireless Signal Intensity in Mountainous Areas DAI Zhihong
- 185 Non-contact Detection Method of Transformer Bushing Based on Internet of Things Technology YAO Yuan LIANG Ke ZHANG Xing et al

High Voltage and Insulation Technology

- 187 Classification of Insulation Defects of Power Cables for Rail Transit Vehicles MA Zhongming XU Juanhong ZHAO Xiaoqiang et al
- 189 Effect of Thermal Aging on the Electrical Properties of Silicone Rubber with Different Cross-linking Degrees* RONG Yiping SONG Liang WANG Yang et al
- 193 An Aging Evaluation Method for XLPE Insulation in Urban Rail Power Supply Ring Network LI Haiyue
- 196 Analysis of Influence of MMC Valve Group Charging on LCC Station at Hybrid Multi-terminal DC Inverter Side LONG Lei SHAO Junren ZHAO Weijie et al
- 199 Research on Abnormal Discharge of HVDC Converter Valve Reactor WANG Kang YAO Shu QIAO Wuning
- 203 Defect Detection Method for High-Tension Line Based on Edge Embedded and Target Detection Network WANG Yuexiang WANG Xingxun LI Yunpeng et al
- 208 Detection Technology of Tower Grounding Resistance Without Dismantling Grounding Down Lead YANG Jialong LIU Jinsong XIONG Yulan et al
- 211 Research on Grounding Technology of Transmission Line Towers MA Hongfeng XU Zhongkai LIU Zongyu et al
- 213 Study of the Effect of Internal Air Gap Defects on the Electric-thermal Field Distribution Characteristics of Vehicle Cable Terminals LI Mi LI Chunmao BAO Han et al

Motor

- 217 Analysis and Treatment of Abrupt Vibration Failure of Steam Turbine* KONG Weiyang
- 220 Research on Frequency Regulation of Coupled Flywheel Energy Storage for 320 MW Heating Unit WANG Jun XUE Feiyu QIAO Tianshu et al
- 223 Design of Double Stator Permanent Magnet Starter Generator and Analysis of Starting/Generating State ZHAO Xuesong DONG Ting
- 227 Research on Condition Monitoring and Early Warning Technology for High Voltage Motor LI Xiaofei CHENG Jiaqiang LV Peng et al
- 231 Analysis and Treatment of Rotor Insulation Reduction of QF Type Gas Turbine Generator LI Hui LI Bo WU Wenqi
- 234 Research on Loss Characteristics of High Speed Permanent Magnet Motor* WANG Weishu QI Yuexin PENG Yan et al
- 239 Research on Key Technology of Motor Detection Based on MATLAB* LIU Zhengqi WEI Meizhu HU Kanghua et al