



电工技术 官网微信

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 陈杉
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 魏刚 杨博 杨国华
杨仕友 张星晓 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

国内内容易连续出版物号: 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

2023/5期(总第587期) 2023年3月10日出版

目次

理论研究

- 1 电弧作用下触头烧蚀特性的仿真研究 刘凌智 郭晓雪
- 5 电力系统混沌振荡现象的 ACPD 控制* 郭承宇 熊屹林
- 10 电铁牵引站接入薄弱电网供电质量评估分析 赵宏程 李再华 曾毅等
- 13 基于 NB/T 20448—2017 标准的核电微控制系统运行可靠性的研究与应用 陈晓勇 山江川 任振耀
- 17 独立风光储柴微电网容量优化配置 沈玮 曹钦凯
- 20 基于 OpenVINO 的变电站指针式仪表自动读数研究* 陆文健 刘三军 来国红
- 27 基于 SCADA/PMU 混合测量的变电站状态估计 马立冬 王名宇
- 31 基于电动汽车充电负荷需求预测的电网调度优化* 陈扬波 王薇蓉 杨艳芳
- 34 基于增强 SVD 和 Prony 的电力系统谐波检测方法* 龚俊松 刘三军
- 40 基于分层粒子群优化算法的用户侧电力调峰配置模型 许田阳 李文转 范凯迪等
- 43 基于二次聚类的综合能源用户需求响应潜力分析* 王振 吴琦 鲍晓华等
- 48 基于改进 DFS 算法的关键用户态势感知技术研究* 蔡建逸 林裕新 马思欣等
- 51 基于小波包能量熵的电力变压器运行状态评估方法研究 王树东 张宇
- 55 基于最大 Lyapunov 指数的配电网铁磁谐振过电压预测 徐波 刘勇 曾宁等

输配电工程

- 59 变压器低压出线电缆热稳定校验 宋秋云
- 61 含高比例分布式光伏的中低压配电网继电保护方法研究 俞洲彬 方志豪
- 69 国际工程 11 kV 厂用变电站独立接地网设计与安全特性分析 杨柳 彭祎琳 付义夫
- 72 分布式电源接入下配电网运行方式多目标优化 邓秋根 艾青伟
- 75 关于 NURBS 曲线用于公路隧道桥架定位的研究与应用 刘田兵
- 78 基于大数据理论的小电流接地故障推拉策略的研究 马雪原 王益蛟
- 82 湖南地区农事活动、节气影响下输电线路运维防山火工作 朱紫奇 曹国民 马昌树等
- 86 配网全绝缘可视化低压跨接联络箱的研制与应用* 詹麒麟 张弛 郝琨琪等
- 88 基于改进双端行波法的配电网故障定位方法研究 林洪 王寒 张康伟等

- 91 基于环网图图形信息交互的配网缺陷处理技术
 93 考虑短路电流约束的输电网扩展规划方法
 97 输变电工程中送电线路的最优路径选择
 100 输电线路等距离等转角布设转向滑车的研究

徐浩 李扬 刘晟 等
 曾子县 曾远方 熊晓晟 等
 秦君
 陈鹏飞 周国旺 张利刚 等

电气设备

- 104 10 kV 中压电力电缆载流量的选用分析
 108 GIS 局部放电严重程度评估方法研究
 111 500 kV 1500 MVA 大容量变压器选型研究
 114 基于状态数字化实时监测功能的新型电缆快速连接装置设计方案及实现
 120 ANSVC 无功补偿装置在江苏环保能源项目的应用
 123 高压电能计量装置错误接线实例分析
 126 电抗器铁心构造对电抗器固有振动频率的影响研究
 130 基于 SCADA 的电容器投切监测与预警系统
 133 基于无线电能传输技术的无人机自主充、换电平台供电装置设计*
 137 一种开入回路光耦可靠性预测系统设计和实现
 139 基于无线通信的配电柜电子锁系统的开发
 142 监控设备中使用面向对象的软件架构*
 146 考虑电声一体化的 GIS 设备带电检测方法研究及应用
 150 中压真空断路器控制回路可靠性研究及实施
 153 针对变电站屋面光伏与站用变系统耦合的方法

柳宝坤 沈智飞 王娟 等
 张宗成
 姜晓晖
 汤义勤 蒋旭 王雪燕 等
 张淘 张天宇 黄春光
 杨涛 陈东明 邱佑存
 周季 刘佳 张电
 刘崧 李兰茵 王智娇 等
 张迪 夏立伟 胡洪炜 等
 吴焱
 易应宽 张少超
 欧祖国 郭俊帅
 张智平
 黄丹仪
 施圣东 陈祺炜 蔡可庆 等

高压与绝缘技术

- 155 低压母线热缩绝缘材料耐压试验的研究与应用
 157 雷击光学路径图像监测系统在山区输电线路的应用
 161 配网架空地线的设计、防雷效果和经济性研究*
 166 配网架空线路带电涂覆绝缘层机器人的研制
 170 特高压输电线路张力放线动力响应分析
 175 某特高压换流站阀冷系统外冷水产水流量低问题分析及解决方案研究
 179 特高压站 110 kV 电抗器故障分析及预防措施

白华颖 王敏 赵胜男 等
 严碧武 李涛 罗浩 等
 冯焱冲 刘龙洋 陈政 等
 张攀 张尖兵 张茜 等
 段景曦
 范鑫 邹韬
 丁晶 王磊 丁振华 等

发电厂

- 182 IGCC 机组厂级监控信息系统搭建方案及数据一致性研究
 186 基于 PSO-PNN 的燃煤电站 SCR 脱硝系统数据预处理算法研究
 191 HDPE 缠绕结构壁管在沿海电厂循环冷却水管道的的设计应用
 194 励磁起励对直流电源影响的研究和整改措施
 197 某火电厂高温过热器防磨瓦频繁脱落原因分析及应对措施
 200 一起 220 kV GIS 隔离开关分闸不到位的分析与处理

崔念琦 刘飘 王赞惠 等
 冯志强 李磊 邓卫梅 等
 龚伟 陈建福 林华涛
 徐勇军 石江华
 刘君
 程实 居艳勇

电机

- 203 中压电机启动引发辅变开关柜综合报警故障分析
 208 多层分数槽集中绕组的谐波磁动势分析
 211 闭式冷却塔应急风机电机选型及加装方案研究
 214 海上石油装置高压电机直启改低压软启的应用
 217 矿井提升机减速永磁电机磁路设计及应用
 221 水轮发电机定子绕组绝缘诊断及寿命评估研究

刘晓东
 吴刚 翟长春
 谢攀
 李兴进 罗俊飞
 王晓璐
 曾鹏 张靖 高宗宝 等

ELECTRIC ENGINEERING

(Electric Power) No.5

CONTENTS

Theoretical Research

- 1 Simulation Study on Contact Ablation Characteristics Under Electric Arc Action LIU Lingzhi GUO Xiaoxue
5 Auto-coupling PD Control of Chaotic Oscillations in Power Systems * GUO Chengyu XIONG Yilin
10 Evaluation and Analysis of Power Supply Quality of Electric Railway Traction Station Connected to Weak Grid
..... ZHAO Hongcheng LI Zaihua ZENG Yi et al
13 Research and Application of Operation Reliability of Nuclear Power Micro Control System Based on NB/T 20448—2017
Standard CHEN Xiaoyong SHAN Jiangchuan REN Zhenyao
17 Optimal Configuration of Capacity of Independent Wind, Solar Storage and Diesel Storage Microgrid *
..... SHEN Wei CAO Qinkai
20 Research on Automatic Reading of Pointer Instruments in Substations Based on OpenVINO *
..... LU Wenjian LIU Sanjun LAI Guohong
27 Substation State Estimation Based on SCADA/PMU Hybrid Measurement MA Lidong WANG Mingyu
31 Power Grid Dispatching Optimization Based on Electric Vehicle Charging Load Demand Prediction *
..... CHEN Yangbo WANG Weirong YANG Yanfang
34 Harmonic Detection Method for Power System Based on Enhanced SVD and Prony * GONG Junsong LIU Sanjun
40 User Side Power Peak Shaving Configuration Model Based on Hierarchical Particle Swarm Optimization Algorithm ...
..... XU Tianyang LI Wenzhuan FAN Kaidi et al
43 Analysis on Response Potential of Comprehensive Energy User Demand Based on Quadratic Clustering *
..... WANG Zhen WU Qi BAO Xiaohua et al
48 Research on Situational Awareness Technology of Key Users Based on Improved DFS Algorithm *
..... CAI Jianyi LIN Yuxin MA Sixin et al
51 Research on Evaluation Method of Power Transformer Operation State Based on Wavelet Packet Energy Entropy
..... WANG Shudong ZHANG Yu
55 Prediction of Ferroresonance Overvoltage in Distribution Network Based on Maximum Lyapunov Exponent
..... XU Bo LIU Yong ZENG Ning et al

Power Transmission and Distribution Engineering

- 59 Thermal Stability Verification of Cable at Low Voltage Side of Transformer SONG Qiuyun
61 Research on Relay Protection Method of Medium and Low Voltage Distribution Network with High Proportion Distribu-
ted Photovoltaic YU Zhoubin FANG Zhihao
69 Design and Safety Characteristics Analysis of Independent Grounding Grid for Substation for 11 kV Plant in Internation-
al Engineering YANG Liu PENG Yilin FU Yifu
72 Multi-objective Optimization of Distribution Network Operation Mode with Distributed Power Supply Access
..... DENG Qiugen AI Qingwei
75 Research and Application of NURBS Curve for Bridge Location in Highway Tunnel LIU Tianbing
78 Research on Push-Pull Strategy of Small Current Grounding Fault Based on Large Data Theory
..... MA Xueyuan WANG Yijiao
82 Operation and Maintenance of Power Transmission Lines Under the Influence of Agricultural Activities and Solar Terms
in Hunan Area and Prevention of Mountain Fires ZHU Ziqi CAO Guomin MA Changshu et al
86 Development and Application of Fully Insulated Visual Low-voltage Cross-connect Box for Distribution Network *
..... ZHAN Qilin ZHANG Chi JIA Kunqi et al
88 Research on Fault Location Method for Distribution Network Based on Improved Double-Ended Traveling Wave Method
..... LIN Hong WANG Han ZHANG Kangwei et al
91 Distribution Network Defect Processing Technology Based on Graphic Information Interaction of Ring Network Diagram
..... XU Hao LI Yang LIU Sheng et al
93 Transmission Network Expansion Planning Method Considering Short-circuit Current Constraints
..... ZENG Zixian ZENG Yuanfang XIONG Xiaosheng et al
97 Optimal Route Selection of Transmission Line in Power Transmission and Transformation Project QIN Jun
100 Research on the Arrangement of Steering Trolley with Equal Distance and Equal Angle for Transmission Lines
..... CHEN Pengfei ZHOU Guowang ZHANG Ligang et al

Electrical Equipment

- 104 Analysis of Ampacity Selection for 10 kV Medium Voltage Power Cable
..... LIU Baokun SHEN Zhifei WANG Juan et al

108	Research on GIS Partial Discharge Severity Assessment Method	ZHANG Zongcheng
111	Research on Selection of 500 kV 1500 MVA Large-capacity Transformer	JIANG Xiaohui
114	Design Scheme and Implementation of New Cable Quick Connection Device Based on Condition Digital Real-Time Monitoring Function	TANG Yiqin JIANG Xu WANG Xueyan et al
120	ANSVC Reactive Power Compensation Device Applied in Environmental Protection Energy Project in Jiangsu	ZHANG Tao ZHANG Tianyu HUANG Chunguang
123	Analysis of Wrong Wiring Example of High-voltage Electric Energy Metering Device	YANG Tao CHEN Dongming QIU Youcun
126	Study on the Influence of Reactor Core Structure on the Natural Vibration Frequency of Reactor	ZHOU Ji LIU Jia ZHANG Dian
130	Monitoring and Early Warning System of Capacitor Switching Based on SCADA	LIU Song LI Lanyin WANG Zhijiao et al
133	Design of Power Supply Device for Unmanned Aerial Vehicle Self-Charging and Replacing Platform Based on Wireless Power Transmission Technology *	ZHANG Di XIA Liwei HU Hongwei et al
137	Design and Implementation of Optocoupler Reliability Prediction System in Digital Input Sampler	WU Yan
139	Development of Electronic Locking System for Distribution Cabinets based on Wireless Communication	YI Yingkuan ZHANG Shaochao
142	Object-oriented Software Architecture Used in Monitor Device *	OU Zuguo GUO Junshuai
146	Research and Application of GIS Equipment Live Detection Method Considering Electroacoustic Integration	ZHANG Zhiping
150	Research and Implementation of Control Circuit Reliability of Medium Voltage Vacuum Circuit Breaker	HUANG Danyi
153	A Method for Coupling Substation Roof Photovoltaic and Substation Transformer System	SHI Shengdong CHEN Qiwei CAI Keqing et al

High Voltage and Insulation Technology

155	Research and Application of Withstand Voltage Test of Low-Voltage Busbar Heat Shrinkable Insulation Materials	BAI Huaying WANG Min ZHAO Shengnan et al
157	Application of Lightning Optical Path Monitoring System for Transmission Lines in Mountain Area	YAN Biwu LI Tao LUO Hao et al
161	Study on Design, Lightning Protection Effect and Economy of Overhead Ground Wire in Distribution Network *	FENG Yanchong LIU Longyang CHEN Zheng et al
166	Development of Robot for Live Coating Insulation Layer on Overhead Lines in Distribution Network	ZHANG Pan ZHANG Jianbing ZHANG Qian et al
170	Analysis of Dynamics Response of UHV Transmission Line Tension Stringing	DUAN Jingxi
175	Analysis and Solution of Low Flow Rate of External Cold Water in Valve Cooling System of an UHV Converter Station	FAN Xin ZOU Tao
179	Fault Analysis and Preventive Measures of 110 kV Reactor in UHV Station	DING Jing WANG Lei DING Zhenhua et al

Power Plant

182	Research on Construction Scheme and Data Consistency of IGCC Plant Monitoring Information System	CUI Nianqi LIU Piao WANG Zanhui et al
186	Research on Data Preprocessing Algorithm of SCR Denitrification System in Coal-fired Power Plant Based on PSO-PNN	FENG Zhiqiang LI Lei DENG Weimei et al
191	Design and Application of HDPE Winding Structure Wall Pipe in Circulating Cooling Water Pipeline in Coastal Power Plant	GONG Wei CHEN Jianfu LIN Huatao
194	Research and Rectification Measures of the Influence of Excitation on DC Power Supply System	XU Yongjun SHI Jianghua
197	Cause Analysis and Countermeasures of Frequent Falling off of Wear-proof Tile of High Temperature Superheater in a Thermal Power Plant	LIU Jun
200	Analysis and Treatment of a 220 kV GIS Disconnecting Opening not in Place	CHENG Shi JU Yanyong

Motor

203	Analysis of Comprehensive Alarm Fault of Auxiliary Transformer Switch Cabinet Caused by Medium Voltage Motor Starting	LIU Xiaodong
208	Analysis of Harmonic Magneto-dynamic Potential of Multilayer Fractional Slot Centralized Winding	WU Gang ZHAI Changchun
211	Research on the Selection and Installation Scheme of Emergency Fan Motor in Closed Cooling Tower	XIE Pan
214	Application of High-voltage Motor Direct Start to Low Voltage Soft Start of Offshore Oil Installation	LI Xingjin LUO Junfei
217	Design and Application of Magnetic Circuit for Mine Hoist Reduction Permanent Magnet Motor	WANG Xiaolu
221	Research on Insulation Diagnosis and Life Evaluation of Hydro Generator Stator Winding	ZENG Peng ZHANG Jing GAO Zongbao et al