

电工技术 官方微信

主管/主办单位: 重庆西南信息有限公司

(原科技部西南信息中心)

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 勇 刘健 李 辉 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

执行委员: 郝 建 李军徽 邓军 刘继权 李永福 刘刚 马志钦 彭庆军 陶 果 干洪彬 工小华 注 可 谢旭琛 能连松 王小宇 杨涛 张施令 张镱议

郑涛

朱孟兆

执行主编: 何 於 (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:** 15.00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

电力电气 电工技术 DIAN GONG JI SHU

半月刊 1980年创刊

总第517期 2020年4月10日出版

目次

理论研究

1 一种PI-模糊控制光伏MPPT扰动观察法的改进方法*

惠子轩 施建强 范静仪

5 基于模糊扩展集Vague的电压质量评价多属性决策方法*

黄彦璐 陈柔伊 田 兵 等

8 "风光火打捆"外送系统送端暂态稳定性研究*

郝晓弘 丁玉涵 马 明 等

12 基于虚拟磁链观测器的SVG的无源控制算法研究

樊阳文 徐文成 张 豪 等

17 X光检测电缆成像质量的影响因素研究 李 程 刘俊华 李新周 等

20 基于Saber分立元件的Boost双环控制器设计 张 涛 赵瑶瑶

22 基于二进制布谷鸟搜索算法的含DG配电网故障定位* 赵 敏 田 书

26 基于雅可比矩阵的UPFC 电力系统抗差状态研究

李伟华 温克欢 杨祥勇 等

28 基于负荷-电压灵敏度的配电网低电压预警研究

王义贺 金宇飞 朱元成 等

吴睿雅

32 一种幅值比较原理的零序方向元件 鲍鹏飞 李晓明 范文魁 等

34 短路电流计算及断路器分断能力的选择

输配电工程

38 基于RTDS的海上风电柔性直流输电系统自适应下垂控制

郦洪柯 赖晓文 王 克

40 基于输电线路的综合驱鸟装置设计与研制

周文平 姚天军 刘 渝 等

42 关于调度自动化主站系统3个成功搬迁案例的探讨

韦 煌 王 亚 黄裕洋 等

44 风荷载对输电线路导线脱冰跳跃高度的影响*

卞 荣 张跃龙 刘伟军 等

48 多端直流大地回线和金属回线转换过程分析及策略研究

李晓霞 胡付有 石万里 等

53 城轨交流牵引供电系统钢轨电位分析与治理*

杨亮辉 张丽艳 刘 政 等

58 重庆城轨快线同相供电方案应用探讨 向家江 汪莹葛景王蒙等 63 应用柔性直流输电技术提升大电网弱交流断面输电能力探讨* 66 柔性直流输电控制系统的功能与设计 钟昆禹 王立平 李 阳 69 梅州地区35 kV台区变的应用分析 熊志宏 71 架空线路进站档电气距离三维校验应用研究 李帅波 74 架空输电线路超高树木临近时电场分布特征研究 侯永洪 电气设备 周前赵阳马长武等 78 基于IRIG-B的继电保护系统中秒脉冲和250 μs脉冲生成方法 组合电器罐体发热原因分析 王小朋 王艳华 房克荣 等 84 智能变电站智能化中压开关柜应用研究与分析 白明张悦 86 基于高频电子器件的便携式接触电阻测量仪 江 海 姜树兵 刘思远 等 88 电子式直流电流互感器测量偏差故障分析 谢超王亮 90 防止变压器铁芯饱和的方法 邵万里 92 关于10 kV线路串补装置的若干技术问题探讨 顾卫华 吴金其 吴琦琪 95 影响零序电流互感器平衡特性的因素及改善方法 邢续康 97 核电站控制棒意外下落事件分析与处理 李袁鹏 马 奔 冷凌锋 等 闫 超 林悦德 梁伟杰 等 99 基于气体流向的SF。充气装置的研制及应用 运维与管理 101 水电站作业人员管控系统及关键技术应用研究 曾 厉 张志伟 104 核电机组小电网故障处理思路 温庆邦 王振王星黄凯等 106 内燃机式电力应急电源车的检测及对比分析* 109 一种万用表防误测量装置设计与实现 黄承喜 欧俊延 112 单相接地非故障相母线电压差异的案例分析 张大猛 杨 皓 苟长松 114 某核电厂非计划停机停堆事件分析与探讨 陈海桥 郭向利 116 阿海珐P633差动保护特性分析与试验 房家睿 王善菊 王 丹 119 光伏电站电缆及电力设备预防性试验的重要性 殷海霞 121 微电网孤岛过程中的能量管理研究 张海涛 李文娟 向春勇 等 126 220 kV GIS变电站雷击过电压分布特征仿真研究 黄中华 方 炯 杨先进 等 129 就地化保护装置更换式检修技术研究* 吴 靖 吴振杰 徐祥海 等 131 临港燃机机组ECMS厂用电监控系统日常通信维护的探究 冯 松 杨百万 高压与绝缘技术 133 快速摘挂多功能高压绝缘操作杆套装技术探究 李佳琴 张文雯 白 敏 朱盛强 孙 豪 135 ±800 kV特高压楚雄换流站交流中间断路器操作逻辑分析及优化 138 高压电缆故障的分析判断和故障点查找 夏玉强 140 500 kV架空输电线路内悬浮抱杆组立铁塔受力分析研究 范 舟 张 硕 陈怀毅 等 智能信通技术

 143 基于大数据的配变电压异常影响因素分析方法及应用
 周 减 汪 湧

 146 基于泛在电力物联网的智慧家庭储能应用研究*
 张玉朋 陈思思

 150 基于指令执行时间预测的优化调度指挥网络交互系统
 陈 龙 杜 江 伍仕红 等

152 基于无线串口通信技术的试验仪器物联网系统的研制与应用 辛晓虎 王建慧 李延生 等

ELECTRIC ENGINEERING

(Electric Power) No.7

CONTENTS

Theoretical Research

1	An Improved Method for Perturbation and Observation Method of Photovoltaic MPPT Based on PI-Fuzzy Control* HUI Zixuan SHI Jianqiang FAN Jingyi
5	Multi-attribute Decision-Making Method of Voltage Quality Evaluation Based on Vague*
8	Study on Transient Stability of Sending End of the Wind-Photovoltaic-Thermal Bundled Power Transmission System* HAO Xiaohong DING Yuhan MA Ming et al
12	Research on Passivity-based Control Algorithm of SVG Based on Virtual Flux Observer
17	Study on the Influencing Factors of X-ray Detection Cable Imaging Quality LI Cheng LIU Junhua LI Xinzhou et al
20	Design of Boost Dual Loop Controller Based on Saber Discrete ComponentsZHANG Tao ZHAO Yaoyao
22	Fault Location for Distribution Network with DG Based on BCS* ZHAO Min TIAN Shu
26	Research on the Robust State of UPFC Power System Based on Jacobian Matrix
28	Research on Low Voltage Early Warning of Distribution Network Based on Load-Voltage Sensitivity
32	Zero-sequence Directional Element Based on Amplitude Comparison Principle
32	BAO Pengfei LI Xiaoming Fang Wenkui et al
34	Short-circuit Current Calculation and Selection of Breaking Capacity of Circuit Breaker WU Ruiya
Po	wer Transmission and Distribution Engineering
38	Adaptive Droop Control of Flexible DC Transmission System for Offshore Wind Power Based on RTDSLI Hongke LAI Xiaowen WANG Ke
40	Design and Development of Comprehensive Bird Repellent Device Based on Transmission LineZHOU Wenping YAO Tianjun LIU Yu et al
42	Discussion on Three Successful Relocation Cases of Dispatching Automation Master Station System
44	Influence of Wind Load on Jump Height of Conductor in Transmission Lines after Ice-shedding*
	BIAN Rong ZHANG Yuelong LIU Weijun et al
48	Analysis and Strategy Research on Transformation Between Ground Return and Metallic Return in the Multi-terminal DC Project
53	Analysis and Treatment of Rail Potential of Urban Rail AC Traction Power Supply System*
58	Discussion on Application of Co-phase Power Supply Scheme of Chongqing Urban Rail Express Line
63	Discussion on Application of VSC-HVDC to Enhance Transmission Capacity of Weak AC Section of Large Power Grid* WANG Ving GE Ling WANG Mong et al.
66	WANG Ying GE Jing WANG Meng et al Functionand Design of VSC-HVDC Transmission Control System ZHONG Kunyu WANG Liping LI Yang
69	Application Analysis of 35 kV Area Substation in Meizhou
71	Research on the Application of Three-dimensional Verification of the Electrical Distance of the Overhead Line to the Station LI Shuaibo
74	Study on Distribution Characteristics of Electric Field Around Super High Trees Under Overhead Transmission Lines HOU Yonghong
EI	ectrical Equipment
78	Generation Method of Second Pulse and 250 µs Pulse in Relay Protection System Based on IRIG-BZHOU Qian ZHAO Yang MA Changwu et al

81	Analysis of the Cause of Heating of the Combined Appliance Tank·····
84	WANG Xiaopeng WANG Yanhua FANG Kerong et al Application Research and Analysis of Intelligent Medium Voltage Switchgear in Intelligent Substation ————————————————————————————————————
86	Portable Contact Resistance Measurement Instrument Based on High Frequency Electronic Devices
88 90 92 95	Analysis of Measurement Deviation Fault of Electronic DC Current Transformer
97	Analysis and Processing of Accidental Drop of Control Rod in Nuclear Power Plant
99	Development and Application of SF ₆ Inflating Device Based on Gas Flow Direction————————————————————————————————————
Op	peration and Maintenance and Management
101	Application Research on Management and Control System of Hydropower Station Operators and Key Technologies ···· ZENG Li ZHANG Zhiwei
	Fault TreatmentIdeas of Small Power Grid of Nuclear Power Unit Detection and Comparative Analysis of Internal Combustion Engine-Type Electric Emergency Power Supply Vehicle* WANG Zhen WANG Xing HUANG Kai et al
	Design and Implementation of an Error-Proof Measuring Device for Multimeter
116 119	Analysis and Discussion of Unplanned Shutdown in a Nuclear Power Plant
126	Simulation Study on Distribution Characteristics of Lightning Overvoltage in 220 kV GIS Substation
129	Research on Replacement Maintenance Technology of Local Protection Device*
131	Study on Daily Communication Maintenance of ECMS Auxiliary Power Monitoring System for Lingang Gas Turbine Unit FENG Song YANG Baiwan
Hi	gh Voltage and Insulation Technology
133	Research on Quick Pick-up and Multi-functional High-Voltage Insulation Operating Rod Set Technology
135	LI Jiaqin ZHANG Wenwen BAI Min Analysis and Optimization of Operation Logic of AC Intermediate Circuit Breaker for ±800 kV UHVDC Chuxiong Converter Station — ZHU Shengqiang SUN Hao
	Analysis and Judgment of High Voltage Cable Faults and Search of Fault Points
Int	telligent Information and Communications Technology
143	Analysis Method and Application of Influencing Factors of Abnormal Distribution Transformer Voltage Based on Big DataZHOU Bin WANG Yong
146	Research of Smart Home Energy Storage Application Based on Ubiquitous Power Internet of Things*
150	Interaction System of Optimized Dispatching Command Network Based on Instruction Execution Time Prediction CHEN SISI CHEN SISI CHEN SISI
152	Development and Application of Internet of Things System for Test Instrument Based on Wireless Serial Communication Technology