



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 电工技术

DIAN GONG JI SHU

自动控制

半月刊 1980年创刊

2023/20期(总第602期) 2023年10月25日出版

目次

自动控制

- 1 基于SolidWorks平台的机电一体化虚拟调试系统研究 寇荟阔
- 4 模型预测控制在破碎机料位控制中的应用研究 梁龙 刘丕亮 陆建立等
- 9 基于三菱FX5U RS-485通信的流水线自动控制系统设计* 贺建华 国芳 崔洁
- 13 基于线性分解的混合储能辅助火电机组调频控制* 武海维 谢德清 徐雨红等
- 16 智能交通灯管理平台的设计* 张春茜 王继超 任俊龙等
- 19 基于NB-IoT技术的智慧灯杆系统研究* 何俊岩 迟艺璇 孔令鑫等

新能源系统与设备

- 21 不同荷载下柔性支架的内力计算及稳定性分析 吴多贤
- 24 智能小区风光储充一体化电站容量优化方法研究 陈泉深
- 27 核电厂设备冷却水泵轴承温度高问题的探索与改进 刘德军 潘翔 李开盈等
- 30 改进型灰色模型算法的新能源高弹性电网评估 成美丽 周鹏 蔡儒军
- 34 太阳能热发电技术路线的研究与选择 茅懋 方全喜
- 38 大数据技术在风电机组运行状态评估及故障诊断中的应用分析 申云乔 江政儒 叶新红
- 41 电热综合能源系统多时间尺度优化调度策略研究* 徐艳芳 杨培宏 赵欢等
- 45 光伏发电系统混合储能功率分配控制策略 叶钰 祝龙记
- 49 M310核电机组大修运行操作和试验优化分析 孔志平
- 53 微电网/孤岛模式下光伏发电系统控制仿真 苏娟宁 刘善红
- 57 风储联合辅助电力系统一次调频策略* 陆修焱 杨培宏 亢岚等

人工智能与传感技术

- 60 基于无线载波通信技术的变电站汽吊作业安全距离告警系统 雷强 王世祥 邵心元
- 63 近海区域溢油污染高效清理回收船设计* 钮硕硕 张正林 韩沛沛等
- 66 某封闭式储煤仓库电气消防设计 王娟

- 69 基于AI的输电线路导线断股缺陷检测方法
72 核电厂辐射监测系统调试分析
75 基于机器视觉的变电生产作业安全风险智能监控方法*

郑孝干 杨毅豪 林 啸等
吴平韬
柯丽娜 叶石丰 许孜博等

电力自动化

- 78 计及电力需求响应的峰谷时段自适应划分系统
82 基于随机森林算法的电压暂降特征量预测研究*
86 考虑风电不确定性和碳交易成本的多能源微网日前鲁棒经济调度模型
92 基于高清视频的变电站远方操作系统的建设及应用
95 风电场远程集控中心的设计和应用
98 低压配电网电能质量治理及节能新技术方案研究
100 改进下垂控制的逆变器并联运行研究
105 小电阻接地系统高阻接地故障反时限零序过电流保护
110 基于大数据的风电远控系统采集数据与分析

陈 谦 胡 浩 孙 波
何 觅 杨发宇 苟源芳等
郭久亿 马 腾 罗远培等
缪 苗 袁 峰
孙 颂
李 扬 张洪亮 程 敏
张 恒 孙 帆 于家英等
唐会祥 陈智勇
徐 浩 魏 佳

电力设备

- 114 开关柜局部放电故障定位研究
118 电表固件跨平台移植之低功耗实现
121 低压成套无功补偿装置抑制谐波功能校验系统设计*
123 一体式变压器综合试验仪的量值溯源
126 基于温度色彩模型映射的绝缘子热缺陷识别与检测*
130 微纳米端子箱驱潮装置研制和应用
133 基于STM32的高压开关柜通用电动摇把设计*
135 10 kV旁路负荷开关爬杆助手的研究与应用
139 多功能一体化布置高位收水冷却塔
143 碳基锂离子超级电容器负极预嵌锂方法
146 基于不平衡数据扩充的接地变压器故障诊断方法研究*
149 基于数字波形同步回放技术的负荷识别模组测试平台设计*
155 X射线管高压和束流采样隔离电路研究*

杨丽冰
张宇明 武鸿熙 卢晓雄等
康志林 胡新明 李 勇等
赵斯衍
王凯旋 宋 狄
杨 艳 樊三军 韩胜国等
赖宝鹏 许永富 黄文东
朱国福 王永建 康绍超
谭卫东 李 炼 张蕴峰等
陈卫东 许检红 姜汉兵等
张 伟 安 勇 李海涛等
王永生 黄艺璇 曹晓冬等
左浩杉 孟德川 李俊霖等

系统解决方案

- 159 基于知识图谱的电力检修方案智能编制方法
164 智能变电站技术及其工程应用
167 城轨列车牵引网运行电压仿真分析
170 智能变电站跨间隔闭环检修模型的研究
174 火电厂电气设备状态诊断中谐波诊断技术应用研究
177 接触网设备电气烧伤的原因分析及防护方法探讨
180 电压波动导致220 kV线路电能表失压的差错电量计算分析
183 利用智能电力用户信息采集系统强化供电台区线损管理
186 铁路智能综合能源管理系统
190 基于改进PSO的含DG配电网无功优化研究*
194 核电站工艺管道孔洞封堵优化分析改进对策研究
197 先进核电机组首台非能动设备误触发案例分析
200 智能变电站二次设备检修及预警方法研究
203 增压法在消除核电厂止回阀“锅炉效应”中的应用

李燕垒
顾 敏 顾玲玲 浦 源
丁鹏飞 董思丞 姜 军等
张海宁 刘文彪 纪 陵等
刘立强
李剑宇
廖 涛 张建飞 赵志磊等
邹志成 左江林
胡 斌 周 晓 高 杰等
高 梁 马永翔 万佳鹏等
张 蕊 赵丹峰
张 飞
陈炜佳
傅仁浦 刘德军 徐宁杰等

ELECTRIC ENGINEERING

(Automatic Control) No.20

CONTENTS

Automatic Control

- 1 Research on Mechatronic Virtual Testing System Based on SolidWorks Platform KOU Huikuo
4 Research on Application of Model Predictive Control in Crusher Level Control
..... LIANG Long LIU Piliang LU Jianli et al
9 Design of Production Line Automatic Control System Based on Mitsubishi FX5U RS-485 Communication*
..... HE Jianhua GUO Fang CUI Jie
13 Linear Decomposition-based Frequency Modulation Control Utilizing Thermal Power Units and Assisted by Hybrid
Energy Storage* WU Haiwei XIE Deqing XU Yuhong et al
16 Design of Management Platform for Smart Traffic Lights* ZHANG Chunqian WANG Jichao REN Junlong et al
19 Research on Control System for Intelligent Lamp Pole Based on NB-IoT Technology*
..... HE Junyan CHI Yixuan KONG Lingxin et al

New Energy Systems and Equipment

- 21 Internal Force Calculation and Stability Analysis of Flexible Photovoltaic Support Under Different Loads
..... WU Duoxian
24 Study on Capacity Optimization Method for "Wind-Solar-Storage-Charging" Integrated Power Station of Smart Estate
..... CHEN Quanshen
27 Investigation of Solutions to Bearing Overheating Problem of Cooling Pumps in Nuclear Power Plant Equipment
..... LIU Dejun PAN Xiang LI Kaiying et al
30 Resilience Evaluation of New Energy-connected Power Grid Based on Improved Grey Model Algorithm
..... CHENG Meili ZHOU Peng CAI Rujun
34 Research and Selection on Technological Route of Concentrating Solar Power Generation
..... MAO Mao FANG Quanxi
38 Applicative Analysis of Big Data in Operation Conditions Assessment and Fault Diagnosis of Wind Turbines
..... SHEN Yunqiao JIANG Zhengru YE Xinhong
41 Research on Multi-time Scale Optimal Scheduling Strategy of Electric-Thermal Integrated Energy System*
..... XU Yanfang YANG Peihong ZHAO Huan et al
45 Strategy of Controlling Power Allocation of Hybrid Energy Storage for Photovoltaic Power Generation System
..... YE Yu ZHU Longji
49 Optimization Analysis of Operation and Test in Overhaul of M310 Nuclear Power Unit KONG Zhiping
53 Simulation of the Control of PV Power Generation System in Microgrid Grid-tied/Islanded Mode
..... SU Juanning LIU Shanhong
57 Strategy of Primary Frequency Regulation Assisted by Integrating Wind Turbines with Energy Storage Batteries for
Power System* LU Xiuyan YANG Peihong KANG Lan et al

Artificial Intelligence and Sensing Technology

- 60 Safe Distance Monitoring and Collision Warning System Utilizing Wireless Carrier Communication Designed for
Substation Crane Operation LEI Qiang WANG Shixiang SHAO Xinyuan
63 Design of an Efficient Clean-up and Recovery Vessel for Oil Spill Pollution in Offshore Areas*
..... NIU Shuoshuo ZHANG Zhenglin HAN Peipei et al
66 Design of Electrics Fire Control for a Closed Coal Storage Warehouse WANG Juan
69 AI-based Method of Detecting Broken Strand Defect of Transmission Line Conductor
..... ZHENG Xiaogan YANG Yihao LIN Xiao et al
72 Commissioning and Analysis of Radiation Monitoring System in Nuclear Power Plant WU Pingtao
75 Machine Vision-based Method for Intelligent Monitoring of Safety Risks in Substation Operation*
..... KE Lina YE Shifeng XU Zibo et al

Power Automation

- 78 Self-adaptive System for Dividing Peak/Valley Period Considering Power Demand Response
..... CHEN Qian HU Hao SUN Bo
82 Predicting Characteristic Quantities of Voltage Sag Based on Random Forest Algorithm*
..... HE Mi YANG Fayu GOU Yuanfang et al

- 86 Robust and Economy Day-ahead Scheduling of Multi-energy-source Microgrids Considering Wind Power Uncertainty and Carbon Trading..... GUO Jiuyi MA Teng LUO Yuanpei et al
- 92 Construction and Application of Substation Remote Operating System Enabling HD Vision-based Monitoring MIAO Miao YUAN Feng
- 95 Design and Application of Remote Centralized Control Center of Wind Farm SUN Song
- 98 Study on New Technological Scheme of Power Quality Management and Energy Saving in Low Voltage Distribution Network LI Yang ZHANG Hongliang CHENG Min
- 100 Research on Parallel Operation of Inverters Based on Improved Droop Control ZHANG Heng SUN Fan YU Jiaying et al
- 105 Zero-sequence Inverse-time Overcurrent Protection Against High-impedance Grounding Fault in Low-resistance Grounding System..... TANG Huixiang CHEN Zhiyong
- 110 Data Acquisition and Analysis of Wind Power Remote Control System Based on Big Data XU Hao WEI Jia

Electrical Equipment

- 114 Study on Location of Partial Discharge Faults of Switchgears.....YANG Libing
- 118 Low Power Implementation of Cross Platform Transplantation of Meter FirmwareZHANG Yuming WU Hongxi LU Xiaoxiong et al
- 121 Design of Examination System for Harmonic Suppression Utility of Low-voltage Reactive Power Compensator*KANG Zhilin HU Xinming LI Yong et al
- 123 Reading Traceability of Integrated Transformer Comprehensive Tester ZHAO Sikan
- 126 Recognition and Detection of Insulator Thermal Defects Based on Temperature Color Model Mapping*.....WANG Kaixuan SONG Di
- 130 Development and Application of Micro-nano Moisture Removal Device for Terminal Box YANG Yan FAN Sanjun HAN Shengguo et al
- 133 Design of STM32-based Universal Electric-driven Crank Handle for High-voltage Switch Cabinet*LAI Baopeng XU Yongfu HUANG Wendong
- 135 Research and Application of an Elevating Tool for 10 kV Bypass Load Switch ZHU Guofu WANG Yongjian KANG Shaochao
- 139 Multifunctional Integrated Layout of High Level Water Collecting Cooling Tower.....TAN Weidong LI Lian ZHANG Yunfeng et al
- 143 Lithium Pre-intercalation Method on Anode of Carbon-based Lithium-ion Supercapacitor CHEN Weidong XU Jianhong JIANG Hanbing et al
- 146 Research on Diagnosis Method of Grounding Transformers Based on Expansion of Imbalanced Data*..... ZHANG Wei AN Yong LI Haitao et al
- 149 Design of Load Identification Module Test Platform Based on Digital Waveform Synchronous Playback Technology* WANG Yongsheng HUANG Yixuan CAO Xiaodong et al
- 155 Research on High Voltage and Beam Sampling Isolation Circuits for X-ray Tube.....ZUO Haoshan MENG Dechuan LI Junlin et al

System Solution

- 159 Knowledge Graph-based Intelligent Programming Method of Electric Power Maintenance Scheme.....LI Yanlei
- 164 Smart Substation Technology and Engineering Application..... GU Min GU Lingling PU Yuan
- 167 Simulation and Analysis of Operation Voltage of Traction Network for Urban Rail Train DING Pengfei DONG Encheng JIANG Jun et al
- 170 Research on Cross-interval Closed-loop Maintenance Model of Intelligent Substation ZHANG Haining LIU Wenbiao JI Ling et al
- 174 Application of Harmonic Diagnosis Technology in Condition Diagnosis of Electrical Equipment in Thermal Plants LIU Liqiang
- 177 Causal Analysis of Electrical Burn of Overhead Contact System Equipment and Discussion of Protection MethodsLI Jianyu
- 180 Calculation and Analysis of Error Electricity of 220 kV Line Energy Meter Loss of Voltage Caused by Voltage Fluctuation.....LIAO Tao ZHANG Jianfei ZHAO Zhilei et al
- 183 Strengthen the Management of Power Supply Area's Line Loss by Intelligent Acquisition System of Power User Information ZOU Zhicheng ZUO Jianglin
- 186 Intelligent System of Integrated Energy Management for RailwayHU Bin ZHOU Xiao GAO Jie et al
- 190 Improved PSO-based Reactive Power Optimization of DG-integrated Distribution Network*..... GAO Liang MA Yongxiang WAN Jiapeng et al
- 194 Optimization Analysis and Improvement Countermeasures for Hole Plugging of Process Piping in Nuclear Power StationZHANG Rui ZHAO Danfeng
- 197 Case Analysis of Mistriggering of the First Passive Equipment in Advanced Nuclear Power Units ZHANG Fei
- 200 Study on Maintenance and Early Warning for Secondary Equipment of Smart Substations CHEN Weijia
- 203 Application of Pressurization Method in Eliminating "Boiler Effect" of Check Valves in Nuclear Power Plants.....FU Renpu LIU Dejun XU Ningjie et al