



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

执行委员:

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
张德议	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

2021/24期(总第558期) 2021年12月25日出版

目 次

自动控制

- 1 管道输送自动控制系统故障分析 周其林
- 3 M580 ePAC网络架构在骨料线生产控制系统改造中的应用 霍柳行 王丙军
- 5 彭水-沙沱区间流量与面雨量关系研究 陈 强
- 9 基于RobotStudio的自动砌墙系统设计及其仿真* 任丰兰
- 13 汽车底盘检具与西门子S7-1500控制器的S7单边通信 程 伟
- 16 基于无线充电的自平衡车* 薛祎浩 田佳庆 李树华等
- 17 红外和可见光双视觉反馈的DSP嵌入式控制系统* 潘丽杰 赵 飞 朱 琪等
- 20 卸料车移动定位管控系统的设计与实现 杨志强

新能源系统与设备

- 22 基于多工作点标定的风力发电风力机功率曲线获取方法* 李 兼 单福凯
- 25 充电桩群智能负荷控制策略研究 杨天林 李培军
- 28 多能互补电网中的储能出力协同优化控制策略* 祝 青 李玉良 毛福斌等
- 30 海外华龙一号发电机整组启动试验浅析 洪琪旭 宋成洋 曹望刚等
- 33 基于多端口能量路由器的多能互补系统研究与测试* 杨 洲 周一凡 李 科等
- 37 储能式试验电源关键技术的研究* 任社宜 周 涛 任 炜等
- 40 一起高压厂用变故障导致反应堆冷却剂泵停运原因分析及对策研究 谭 祖 陆亚连
- 44 华龙一号核电机组励磁系统动态试验 曹望刚 洪琪旭 王 伟等
- 47 分布式电源接入配电网对电流保护的影响及应对策略 刘心瑜 郭炳廷
- 51 新能源发电站集电线路故障测距方法 张晋涛 邓卫礼 杨俊杰
- 54 级联电池储能系统待机状态电位与电压分布特性* 朱焕杰 陈 满 李勇琦等

人工智能与传感技术

- 58 基于SLAM的智能小车设计与实现 林 永 杨晨璐 王春阳等
- 61 柔性下肢外骨骼的设计与信号检测 曹 品 张 浩
- 63 继电板状态图像识别与核对系统设计和实现* 侯 伟 李新海 范德和等
- 67 智能变电站变压器综合在线监测技术研究 朱秀琴 林少远
- 69 无人机自主降落过程视觉定位方法研究 王林波 王元峰 王思伟等
- 72 配电网不停电作业机器人研究 孙智滨 常 俊 闫 坤等

电力自动化

- 76 电力企业配电网智能化运行管控系统设计 邢哲
- 80 基于边缘计算的电网地调调控一体化系统设计 刘艳生 王雪军 陈磊等
- 83 TTU接入过程中避免CT开路的检测方法* 欧朱建 张俊俊 缪晓卫等
- 85 数字化变电站高精度时钟同步技术设计 陈勇 苏沛
- 89 基于边缘计算的变电设备监测系统研究与应用 张帆
- 92 智能变电站继电保护GOOSE回路安全对策 尚勇
- 94 电网风险协同管控体系构建与应用技术分析 唐倩 李薇 彭红梅等
- 97 关节式电分相电磁暂态过程研究 马孟阳 陈明辉 黄彦全等
- 100 集成储能装置的同相牵引供电系统及其控制策略研究 傅司豪 郭一晗 陈振等
- 104 海油平台电力系统暂态稳定分析计算 庞红媛
- 107 单母线智能变电站备自投装置改造设计实践 陈振兴
- 109 电源快速切换技术在炼化厂站的应用 刘最发 邓朝红 王艳

电力设备

- 112 三相不一致保护误动隐患分析及改进 许雯榕 花侃 邓凯
- 114 基于物联网技术的快装式作业平台设计与研制 惠炜 纪佳 陈奇等
- 117 铜排热缩管便捷裁切装置的设计与应用 许志坤 张孝乾 方李嘉等
- 119 基于特高压换流阀冷却水管活接头的智能型力矩扳手设计* 乔茜华 杜大鹏 闰兴龙等
- 122 低压框架断路器实现自动延时分合闸技术应用 刘胜涛 苗国勋
- 124 GIS断路器常见故障分析及探讨 赵欢 陈志灵 黄以政等
- 127 模块化多电平直流融冰装置控制与保护系统设计* 班国邦 杨旗 杨文勇等
- 131 基于阻抗匹配原理的继电保护控制策略研究 谢文涛
- 134 一起35 kV变压器有载调压开关故障分析 廖嘉维 房政 谢毅
- 136 具有功率解耦能力的升降压逆变器 宫昆鹏
- 140 改进模型预测功率控制的有源电力滤波器* 朴政国 赵艳洁
- 144 电力谐波云监测系统电能质量检测模块研制* 任勇 李宏强 张爽等
- 148 高压交流断路器选相合闸不稳定因素分析* 甘战 张瑞 王海锋
- 152 基于弦高法的电力电缆转弯半径测量工器具研制 林斌 马欣 谭茗元

系统解决方案

- 155 基于防火毯的非阻燃电缆分段阻隔技术研究 黄会贤 吴照国 何维晟等
- 159 基于春节返乡潮变压器的负荷预测方法 曹增新 蒋程
- 162 10 kV电缆插拔终端拆卸问题分析及对策 周德波 代丽 方鑫等
- 164 基于多群落协作进化算法的配电网节点优化部署* 郭成 梁珉清 牛红伟等
- 168 调相机站用电循环水系统馈线开关越级跳闸分析 冯辉 俞晓盛 邓凯等
- 170 高炉生产工艺模拟及可视化监控设计与实现 郭丽娟
- 173 普侨特高压直流工程直流保护动作信号无法复归的原因分析及改进措施 彭腾
- 175 基于KNN与LOF算法的台区线损异常检测* 王巨灏 蔡嘉辉 王琨等
- 178 基于试验专用网络的智能变电站保护试验方法研究 张洪涛 何熙 黄炜等
- 180 利用485信号有效电压组成的控制电路探讨 李隆田 周志勇 李万杰
- 182 一起箱变着火事故分析 王志鑫 时东伟 刘导等
- 184 固定翼无人机在输电线路防灾减灾中的应用* 黄志都 崔志美
- 186 基于MATLAB的晶闸管单相半波可控整流电路仿真 陈曾馨 李自成
- 189 基于DFTA的机车分布式传感网络故障诊断系统* 武艺 刘申易 李泪江等
- 195 彭水水电站升船机运行安全风险与应对措施分析 张茂林
- 197 基于调控云的新能源运行监测与调度系统的应用浅析 史清芳 唐卫华 刘胜利等
- 200 特高压换流站监控参数的异常判据研究 李宏昌 陈俊宇

ELECTRIC ENGINEERING

(Automatic Control) No.24

CONTENTS

Automatic Control

- 1 Fault Analysis of Automatic Control System for Pipeline Transportation ZHOU Qilin
3 Application of M580 ePAC Network Architecture in Reformation of Aggregate Line Production Control System HUO Liuhan WANG Bingjun
5 Study on the Relationship Between Discharge and Area Rainfall in Pengshui-Shatuo Section CHEN Qiang
9 Design and Simulation of Automatic Wall-laying System Based on RobotStudio* REN Fenglan
13 S7 Unilateral Communication Between Automobile Chassis Inspection Tool and SIEMENS S7-1500 Controller CHENG Wei
16 Self-balancing Vehicle Based on Wireless Charging* XUE Yihao TIAN Jiaqing LI Shuhua et al
17 DSP-based Embedded Control System with Dual Vision Feedback of Infrared and Visible Light* PAN Lijie ZHAO Fei ZHU Qi et al
20 Design and Implementation of the Management and Control System for the Moving Position of the Unloading Truck YANG Zhiqiang

New Energy Systems and Equipment

- 22 Wind Turbine Power Curve Acquisition Based on Multi Working Point Calibration* LI Yang SHAN Fukai
25 Research on Intelligent Load Control Strategy of Charging Pile Group YANG Tianlin LI Peijun
28 Cooperative Optimal Control Strategy of Energy Storage Output in Multi Energy Complementary Power Grid* ZHU Qing LI Yuliang MAO Fubin et al
30 Brief Analysis of the Whole Unit Starting Test of Overseas Hualong No.1 Generator HONG Qixu SONG Chengyang CAO Wanggang et al
33 Research and Test of Multi-energy Complementary System Based on Multi-port Energy Router* YANG Zhou ZHOU Yifan LI Ke et al
37 Research on Key Technology of Energy Storage Test Power Supply* REN Sheyi ZHOU Tao REN Wei et al
40 Cause Analysis and Countermeasures Research on Reactor Coolant Pumps Shutdown Caused by a High Voltage Auxiliary Transformer Fault TAN Zu LU Yalian
44 Dynamic Test of Excitation System of Hualong No.1 Nuclear Power Unit CAO Wanggang HONG Qixu WANG Wei et al
47 Influence of Distributed Generation Connected to Distribution Network on Current Protection and Countermeasures LIU Xinyu GUO Bingyan
51 Fault Location Method of Collecting Line in New Energy Power Station ZHANG Jintao DENG Weili YANG Junjie
54 Potential and Voltage Distribution Characteristics of Cascade Battery Energy Storage System in Standby State* ZHU Huanjie CHEN Man LI Yongqi et al

Artificial Intelligence and Sensing Technology

- 58 Design and Implementation of Smart Vehicle Based on SLAM LIN Yong YANG Chenlu WANG Chunyang et al
61 Design and Signal Detection of Flexible Lower Limb Exoskeleton CAO Pin ZHANG Jie
63 Design and Implementation of State Image Recognition and Verification System for Relay Protection Plate* HOU Wei LI Xinhai FAN Dehe et al
67 Research on Integrated On-line Monitoring Technology of Transformer in Intelligent Substation ZHU Xiuqin LIN Shaoyuan
69 Research on Visual Positioning Method of UAV Autonomous Landing Process WANG Linbo WANG Yuanfeng WANG Enwei et al
72 Research on Robots for Live Working of Power Distribution Lines SUN Zhibin CHANG Jun YAN Kun et al

Power Automation

- 76 Design of Intelligent Operation, Inspection and Control System for Electric Power Enterprise Distribution Network XING Zhe
80 Design of Integrated System of Power Grid Local Dispatching and Regulation Based on Edge Computing LIU Yansheng WANG Xuejun CHEN Lei et al
83 Detection Method for Avoiding Open Circuit of CT During the Access of TTU* OU Zhujian ZHANG Junjun MIAO Xiaowei et al
85 Design of High Precision Clock Synchronization Technology in Digital Substation CHEN Yong SU Pei
89 Research and Application of Monitoring System for Substation Equipment Based on Edge Computing ZHANG Fan
92 Safety Countermeasures for GOOSE Loops of Relay Protection in Intelligent Substation SHANG Yong

- 94 Analysis of Construction and Application Technology of Power Grid Risk Collaborative Management and Control System TANG Qian LI Wei PENG Hongmei et al
- 97 Research on Electromagnetic Transient Process of Articulated Phase Insulator MA Mengyang CHEN Minghui HUANG Yanquan et al
- 100 Research on Co-phase Traction Power Supply System with Integrated Energy Storage Device and Its Control Strategy FU Sihao GUO Yihan CHEN Zhen et al
- 104 Analysis and Calculation of Transient Stability of Offshore Oil Platform Power System PANG Hongyuan
- 107 Research and Practice of Standby Automatic Switching Device Reform in Single Bus Intelligent Substation CHEN Zhenxing
- 109 Application of Fast Power Switching Technology in Refining and Petrochemical Plant Stations LIU Zuifa DENG Chaohong WANG Yan

Electrical Equipment

- 112 Analysis and Improvement of Hidden Danger of Misoperation of Three-Phase Inconsistent Protection XU Wenrong HUA Kan DENG Kai
- 114 Design and Development of a Fast-loading Operation Platform Based on Internet of Things Technology HUI Wei JI Jia CHEN Qi et al
- 117 Design and Application of Convenient Cutting Device for Copper Busbar Heat Shrink Tube XU Zhikun ZHANG Xiaoqian FANG Lijia et al
- 119 Design of Intelligent Torque Wrench Based on Cooling Water Pipe Flexible Joint of UHV Converter Valve* QIAO Xihua DU Dapeng RUN Xinglong et al
- 122 Application of Low-voltage Frame Circuit Breaker to Realize Automatic Time-delay Opening and Closing Technology LIU Shengtao MIAO Guoxun
- 124 Analysis and Discussion on Common Faults of GIS Circuit Breaker ZHAO Huan CHEN Zhiling HUANG Yizheng et al
- 127 Design of Control and Protection System of Modular Multilevel Converter DC Ice Melting Device* BAN Guobang YANG Qi YANG Wenyong et al
- 131 Research on Relay Protection Control Strategy Based on Impedance Matching Principle XIE Wentao
- 134 Fault Analysis of a 35 kV Transformer on Load Voltage Regulating Switch LIAO Jiawei FANG Zheng XIE Yi
- 136 Buck-boost Inverter with Power Decoupling Capability GONG Kunpeng
- 140 Improved Model Predictive Control for Active Power Filter* PIAO Zhengguo ZHAO Yanjie
- 144 Development of Power Quality Detection Module for Power Harmonic Cloud Monitoring System* REN Yong LI Hongqiang ZHANG Shuang et al
- 148 Analysis of Unstable Factors for Phase Selection and Closing of High Voltage AC Circuit Breaker* GAN Zhan ZHANG Rui WANG Haifeng
- 152 Development of Measuring Instruments for Power Cable Turning Radius Based on Chord Height Method LIN Bin MA Xin Tan Mingyuan

System Solution

- 155 Research on Segmented Barrier Technology of Non-flame-retardant Cables Based on Fire-proof Blanket HUANG Huixian WU Zhaoguo HE Weisheng et al
- 159 Load Forecasting Method of Transformer Based on the Tide of Returning Home During the Spring Festival CAO Zengxin JIANG Cheng
- 162 Analysis and Countermeasures of Disassembly Problems of 10 kV Cable Plug-in Terminal ZHOU Debo DAI Li FANG Xin et al
- 164 Optimal Deployment of Distribution IoT Nodes Based on Multi Community Cooperative Evolutionary Algorithm* GUO Cheng LIANG Mingqing NIU Hongwei et al
- 168 Analysis of Override Tripping of Circulating Water System Feeder Switch of Synchronous Compensator Station Power FENG Hui YU Xiaosheng DENG Kai et al
- 170 Design and Implementation of Simulation and Visual Monitoring of Blast Furnace Production Process GUO Lijuan
- 173 Cause Analysis and Improvement Measures of Relevant Signals Unable to Reset After DC Protection Action in Pu-Qiao UHVDC System PENG Teng
- 175 Detection of Abnormal Line Loss in Station Area Based on KNN and LOF Algorithm* WANG Juhao CAI Jiahui WANG Kun et al
- 178 Research on the Test Method of Relay Protection in Intelligent Substation Based on the Private Test Network ZHANG Hongtao HE Xi HUANG Wei et al
- 180 Discussion on Control Circuit Composed of Effective Voltage of 485 Signal LI Longtian ZHOU Zhiyong LI Wanjie
- 182 Analysis of a Fire Accident of a Box-type Transformer WANG Zhixin SHI Dongwei LIU Dao et al
- 184 Application of Fixed-wing UAV in Disaster Prevention and Mitigation of Power Transmission Line* HUANG Zhidu CUI Zhimei
- 186 Simulation of Thyristor Single-phase Half Wave Controllable Rectifier Circuit Based on MATLAB CHEN Zengxin LI Zicheng
- 189 Fault Diagnosis System for Locomotive Distributed Sensor Network Based on DFTA* WU Yi LIU Shenyi LI Mijiang et al
- 195 Analysis on Operation Safety Risks and Countermeasures of Ship Lift in Pengshui Hydropower Station ZHANG Maolin
- 197 Application Analysis of New Energy Operation Monitoring and Dispatching System Based on Regulatory Cloud SHI Qingfang TANG Weihua LIU Shengli et al
- 200 Research on Abnormal Criteria for Monitoring Parameters of UHV Converter Station LI Hongchang CHEN Junyu