



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 刘铨 刘刚 刘继权
刘小康 马辉 马红波 马志钦
彭庆军 陶果 汪可 王洪彬
王小华 王小宇 谢旭琛 熊连松
杨海马 杨涛 伊力哈木·
由佳欣 张施令 张镜议 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

邮发代码：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

半月刊 1980年创刊

2024/12期(总第618期) 2024年6月25日出版

目次

自动控制

- 基于电力大数据的变电站设备智能控制技术 鹿洪勇 展思彬
- 废物桶外表面辐射自动测量装置的研制 秦川 李亚丽 吉梓维
- 基于PLC的双电源自动切换改造 陈志成
- 基于“两个细则”的AGC控制优化案例 高一搏 冉梦娜
- 基于UWB的离散型生产物流管理系统设计 赵勇
- 煤矿刮板输送机用永磁同步电机的设计与分析 张一凡 程祥 张炳义
- 基于物联网技术的分布式能源协调远程控制方法 杜争过
- 钠冷快堆新组件装载机控制系统设计 谢正 董升国 朱皓等

新能源系统与设备

- 博弈论在含风电场电力系统经济调度中的应用 王京波 李嗣 杨洪明等
- 基于用户负荷数据的离网型光伏发电系统优化设计* 田拥军 刘阳京
- 电动汽车充电基础设施需求预测及发展规划研究 陈海超 罗璇瑶 张嘉怡
- 基于协议自适应的分布式光伏调度管控平台设计 孙洪潇 刘万龙 陈文彦等
- 电化学储能电站安全技术研究进展 郑国松 海建康 胡炜等
- 风电机组的转子动能控制技术分析 王华 陆炫佑 王悦等
- 核电厂主给水泵仪表可靠性提升措施 汪安平
- 利用风力发电机组塔筒壁安装CIGS光伏柔性组件实现“风光互补”的方案研究 师明 刘晓晓 黄仁沈等
- 核电厂废气处理系统缓冲罐旁通运行可行性分析 赵永春

人工智能与传感技术

- 基于人工智能算法的电力系统负荷预测研究综述 杨雷 罗雪红 韩鹏等
- 近红外激光雷达低噪声光电二极管探测方法* 孙冬丽 管海涛
- 一种机器人素描控制系统设计与实现 周礼缘 姚晓宁 吴昌洋等
- 机器人主板QFN上锡不良失效案例分析 朱建国 李娟 卫能等

72 集成NSGA-II与IPSO算法的仓储货位分配多目标优化策略
75 基于数据驱动的风电机组故障预警研究

冷文娟
章楷 胡鹏 冯江 等

电力设备

79 10 kV配电站断路器无故障跳闸分析及处理措施
81 35 kV电磁式电压互感器铁磁谐振分析与自动消谐*
84 GIS接地刀闸“假分”隐患分析及判别方法
87 多电机中高效高功率密度伺服控制器设计
91 户外变电站汇控柜防凝露措施
94 基于改进GA算法的电力变压器优化设计
98 变压器内部紧固松动引发局部过热的验证试验和分析
100 基于IAR的单片机固件大小判断及优化实践
103 炭气凝胶/石墨烯薄膜在超级电容器中的应用

周强 王方舟 兰海松 等
张敏 曹越 张杰武 等
苏虹明 朱瑞超 饶志 等
柯一洲 姚文熙
左彬 刘露旋 耿飞
李克纳 陈健民 李武宁 等
彭姝 王群伟 苏宇辉 等
徐京生 蒋泽炜 陈太平 等
姜汉兵 马燕 杨恩东

电力自动化

106 复杂结构的集电线路双端行波定位的可行性仿真研究
110 高速铁路牵引变电所智能化建设方案研究
116 基于FPGA实时检测负序电压和负序电流的方法
120 基于GIS技术的电压分布监视平台
125 基于HPLC双模通信在台区组网的技术应用研究
128 基于马氏距离的电力系统两阶段鲁棒状态估计方法研究
132 基于闭环验证的一键顺控测试仪设计与应用
135 基于注意力机制的CNN-BiLSTM日前电价预测
139 基于大数据的低压台区线损异常判定方法
143 基于多源信息的配网单相接地定位研究与应用*
147 一种集控站监控信息图模库快速验收方法
150 考虑送受协调的高比例新能源直流调峰电源优化配置方法
153 智能变电站二次系统自动测试仪的开发与应用

邹欣
靳松
胡小山 胡尔峰 孙新志 等
梁舒幸 贾利伟 韩茂林 等
刘毅 姚彦良 孙晶晶
楼冯梁
王平 吴凤娟 李明 等
赵欣
秦腾
周万鹏 沈立 张利敏 等
彭博 王乔 方钦 等
邓笑冬 刘晔宁 周野
白云飞 祖东生 苗永会 等

系统解决方案

156 T接牵引网的故障测距算法
159 弱电测量信号干扰案例与分析
162 民用机场供电网供电可靠性的探讨与优化
166 北京地铁6号线弓网异常磨耗原因解析及改进措施
171 石油钻机发电机熄火故障分析及预防措施
174 大型取水泵站电气系统设计
177 电力施工项目安全管理评估体系搭建与研究
180 以缩小城乡差距为目标的电网共同富裕评价体系研究
184 城市轨道交通供电系统设备检修策略研究*
188 超超临界一次再热机组再热冷段材料选取研究
191 高速铁路盾构隧道接触网预埋槽道关键点设计研究*
194 一种新型变电站电缆防火分隔方案及应用
197 核电厂发电机定子冷却水系统功能验证与技改运行

葛海波
马孝龙 尹江辉 张敬飞 等
康春华 段加富 沙海源 等
李明 李立照
张涛 李林 雷超
柳新 叶霖 陈振海
邹涛
朱佳明 卞玉
闫思玲 李光 刘斌 等
隋菲菲 潘俊 李琳
王卓
贾秩 田寰 张勇 等
陈卫勇

ELECTRIC ENGINEERING

(Automatic Control) No.12

CONTENTS

Automatic Control

- 1 Technology of Intelligent Control of Substation Equipment Based on Power Big Data LU Hongyong ZHAN Sibin
4 Development of Automatic Measuring Device for External Surface Radiation of Waste Drum
..... QIN Chuan LI Yali JI Ziwei
7 A Case Retrofit of PLC-based Dual-source Automatic Switch CHEN Zhicheng
10 Case Optimization of AGC Control Based on "Two Detailed Rules" GAO Yibo RAN Mengna
13 Design of UWB-based Discrete Production Logistics Management System ZHAO Yong
17 Design and Analysis of Permanent Magnet Synchronous Motor for Coal Mine Scraper Conveyor
..... ZHANG Yifan CHENG Xiang ZHANG Bingyi
20 IoT-based Coordinated Remote Control of Distributed Generations DU Zhengguo
23 Design of Control System for New Component Loader of Sodium-cooled Fast Reactors
..... XIE Zheng DONG Shengguo ZHU Hao et al

New Energy Systems and Equipment

- 27 Application of Game Theory in Economic Dispatch of Power System Integrating Wind Generations
..... WANG Jingbo LI Si YANG Hongming et al
30 A Case Practice in Optimization Design of Off-grid Photovoltaic System Based on User Load Data*
..... TIAN Yongjun LIU Yangjing
33 Study on Demand Prediction and Development Planning of Electric Vehicle Charging Infrastructure
..... CHEN Haichao LUO Xuanyao ZHANG Jiayi
36 Design of Distributed Photovoltaics Dispatching and Control Platform Based on Protocol Self-adaptation
..... SUN Hongxiao LIU Wanlong CHEN Wenyan et al
41 Research Progress of Safety Technology for Electrochemical Energy Storage Station
..... ZHENG Guosong HAI Jiankang HU Wei et al
44 Analysis of Rotor Kinetic Energy Control Technology for Wind Turbines
..... WANG Hua LU Xuanyou WANG Yue et al
47 Measures to Improve Instrument Reliability of Main Water Feeding Pumps in Nuclear Plants WANG Anping
50 Study on Implementing "Wind-Solar Complementation" by Installing CIGS Flexible Photovoltaics on Wind Turbine
Tower Wall SHI Ming LIU Xiaoxiao HUANG Renshuang et al
54 Analysis on Feasibility of Buffer Tank Bypass Operation of Waste Gas Treatment System ZHAO Yongchun

Artificial Intelligence and Sensing Technology

- 57 A Review of Power System Load Forecasting Based on Artificial Intelligence Algorithms
..... YANG Lei LUO Xuehong HAN Kun et al
61 Low Noise Photodiode Detection Method for Near-infrared LiDAR* SUN Dongli GUAN Haitao
65 Design and Implementation of a Sketching Robot Control System
..... ZHOU Liyuan YAO Xiaoning WU Changyang et al
68 Case Analysis of Defective Tin Failure on QFN Main Board of an Actual Industrial Robot
..... ZHU Jianguo LI Juan WEI Neng et al
72 A Multi-Objective Optimization Strategy for Warehouse Location Allocation Integrating NSGA-II and IPSO
Algorithm LENG Wenjuan
75 A Data-Driven Approach to Fault Prognosis for Wind Turbines ZHANG Kai HU Peng FENG Jiang et al

Electrical Equipment

- 79 Analysis and Treatment Measures of Fault-free Tripping of Circuit Breaker in 10 kV Distribution Station
..... ZHOU Qiang WANG Fangzhou LAN Haisong et al

| | | |
|-----|---|---|
| 81 | Ferromagnetic Resonance Analysis and Automatic Detuning of 35 kV Electromagnetic Voltage Transformer* | ZHANG Min CAO Yue ZHANG Jiewu et al |
| 84 | Analysis and Determination of "Pseudo-opening" Risk of GIS Fast Grounding Switches | SU Hongming ZHU Ruichao RAO Zhi et al |
| 87 | Design of a High-efficiency and High-power-density Servo Drive in More Electric Aircraft | KE Yizhou YAO Wenxi |
| 91 | Measures to Prevent Local Control Cabinets from Condensation in Outdoor Substations | ZUO Bin LIU Luxuan GENG Fei |
| 94 | Modified GA Algorithm-based Optimal Design of Power Transformers..... | LI Kene CHEN Jianmin LI Wuning et al |
| 98 | Verification Test and Analysis on Fastener Loosening-induced Local Overheating in Transformers | PENG Jiao WANG Qunwei SU Yuhui et al |
| 100 | Practice in IAR-based Determination and Optimization of Microcontroller Firmware Size | XU Jingsheng JIANG Zewei CHEN Taiping et al |
| 103 | Application of Carbon Aerogel/Graphene Film in Supercapacitors | JIANG Hanbing MA Yan YANG Endong |

Power Automation

| | | |
|-----|---|--|
| 106 | Feasibility Simulation of Double-ended Traveling Wave Location of Complex Collector Lines | ZOU Xin |
| 110 | Retrofitting Construction Scheme for Smartening Traction Substations of High Speed Railways | JIN Song |
| 116 | FPGA-based Real-time Detection of Negative Sequence Voltage and Current Components | HU Xiaoshan HU Erfeng SUN Xinzhi et al |
| 120 | GIS-based Inspection System for Voltage Distribution | LIANG Shuxing JIA Liwei HAN Maolin et al |
| 125 | Research on the Application of Networking Technology Based on HPLC Dual-mode Communication | LIU Yi YAO Yanliang SUN Jingjing |
| 128 | Mahalanobis Distance-based Two-stage Robust State Estimation of Power System | LOU Fengliang |
| 132 | Design and Implementation of a One-click Sequence Control Tester Based on Closed Loop Verification | WANG Ping WU Fengjuan LI Ming et al |
| 135 | CNN-BiLSTM Day-ahead Electricity Price Prediction Based on Attention Mechanism..... | ZHAO Xin |
| 139 | Big Data-based Method of Determining Abnormal Line Loss in Low-voltage Station Area | QIN Teng |
| 143 | Applicative Practice in Locating Single-phase Grounding Faults in Distribution Networks Utilizing Multi-source Information* | ZHOU Wanpeng SHEN Li ZHANG Limin et al |
| 147 | Fast Pre-acceptance Examination for Monitoring Information Graph Library of Centralized Control Stations | PENG Bo WANG Qiao FANG Qin et al |
| 150 | Optimal Allocation of DC Peaking Power Considering Transmission and Reception Coordination for Grid Containing High-proportion New Energy Sources | DENG Xiaodong LIU Yening ZHOU Ye |
| 153 | Development and Application of Automatic Testing Instrument for Intelligent Substation Secondary System..... | BAI Yunfei ZU Dongsheng MIAO Yonghui et al |

System Solution

| | | |
|-----|---|--|
| 156 | Fault Location Algorithm for T-connection Traction Network | GE Haibo |
| 159 | Cases and Analysis of Signal Interference in Weak Current Measurement | MA Xiaolong YIN Jianghui ZHANG Jingfei et al |
| 162 | Discussion and Optimization of Reliability of Power Supply and Distribution Networks for Civil Airports | KANG Chunhua DUAN Jiafu SHA Haiyuan et al |
| 166 | Analysis on Causes of Excessive Pantograph-Catenary Wear in Beijing Metro Line 6 and Countermeasures | LI Ming LI Lizhao |
| 171 | Fault Analysis and Preventive Measures of a Case of Rig Generator Blackout | ZHANG Tao LI Lin LEI Chao |
| 174 | Electrical System Design of Large Water Intake Pumping Station | LIU Xin YE Lin CHEN Zhenhai |
| 177 | Construction and Study on Safety Management Assessment System of Power Construction Project | ZOU Tao |
| 180 | Study on Evaluation System of Power Grid Common Prosperity Aiming at Narrowing Urban-Rural Gap..... | ZHU Jiaming BIAN Yu |
| 184 | Study on Maintenance Strategies for Power Supply Equipment in Urban Rail Transit* | YAN Siling LI Guang LIU Bin et al |
| 188 | Study on Material Selection for Reheat Cold Section of Ultra Supercritical Primary Reheat Unit | SUI Feifei PAN Jun LI Lin |
| 191 | Design of Key Points of Pre-embedded Groove for Overhead Contact System in High Speed Railway Shield Tunnel*..... | WANG Zhuo |
| 194 | A New Type of Fireproof Separation Scheme for Substation Cables and Its Application | JIA Zhi TIAN Huan ZHANG Yong et al |
| 197 | Function Verification and Technological Upgrade of Generator Stator Cooling Water System in Nuclear Plants | CHEN Weiyong |