



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	李志钦	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

邮发代号: 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

半月刊 1980年创刊

2021/16期(总第550期) 2021年8月25日出版

目 次

自动控制

- 1 基于改进遗传算法的脱硫浆液pH值PID控制 孔 硕 刘璐璐 史雨薇等
- 4 供水控制系统站点间数据通信的设计与实现 邵志刚
- 6 FANUC数控机床自动上下料系统开发* 陈 奎 朱晓瑛
- 9 基于嵌入式系统的船载航行数据记录仪的设计 朱海明
- 11 一种用于9E燃机黑启动的主驱动马达变频改造方案 唐 爽 华 军 史述旗等
- 14 基于DCS控制的小流量上充泵变频器接口与参数设置 黄巍华 黄进伟 张双强
- 17 基于GAA100/580闪光焊机监控系统的钢轨焊接缺陷分析 李 琪 王秀莉
- 19 永磁同步电机的自抗扰滑模复合控制器设计 黄 宇 田大鹏
- 23 600 MW燃煤机组典型AGC控制优化策略研究及应用 龙 飞 许伟强 朱金德
- 26 一类非线性非稳态非仿射动态对象的组合鲁棒控制 左方圆
- 30 基于多种控制算法的精酿啤酒糖化温度控制研究 易豪武
- 33 FPGA片间高速并行数据传输方法 姚利华 孙运锋 邹兆君等

新能源系统与设备

- 35 基于PVsyst的家用并网光伏系统优化研究* 杨记鑫 胡伟霞 赵 杰
- 38 核电厂装卸料机主起升控制系统失效研究 熊朋帆
- 41 一种风力发电机组效能在线分析方法的设计与实现 吴 春 张喜平 李 芮等
- 45 基于反应性计算程序的堆芯升降功率能力分析 黄珍章 高露露
- 49 核电大修防腐管理工作浅谈 潘韶东
- 51 M310核电机组主给水泵瞬态影响分析与改进 曾博文 尚宪和 黄贤华
- 54 M310机组反应堆启动研究 黎 斌 刘 龙 杨连波等
- 56 光伏发电系统最大功率点控制策略的研究 吴振奎 沈 琦 张伟文等
- 59 基于MEEMD-FN-LSTM的冷热电联供系统负荷预测* 常雨芳 李金榜 段群龙等
- 64 基于DSC的光伏并网微逆变器滞环电流控制方法 王 磊 纪贤瑞

电力设备

- 66 基于深度学习的电厂电力设备运行状态分析 张 善 周 昊

68 220 kV双重化配置保护跳闸回路潜在缺陷分析
72 基于红外热像检测的GIS设备发热缺陷分析
75 智能变电站预制舱底座夹层走线结构设计分析
77 线路闸刀出线座过热缺陷分析及处理
79 导线接头测温装置设计
81 液压螺栓在汽轮机转子上的设计与应用
84 封闭式高压开关柜防潮治理的研究
86 集中式变电站二次设备运行环境控制方法
89 基于台区电压合格率函数的中压母线电压调控方法*
94 基于有限元耦合仿真的分裂变压器阻抗计算程序开发
97 断路器操作机构速度测试及其聚类分析处理方法

陈 炜 黄若霖 张 丰
何 迪 王泓学 张思宾等
吴俊辉 陆朝阳 李雪城等
黄 艳 高从闯
许保瑜 吴圆波 侯建勋
张跃普
马艳丽
赖天德 李元开 黄潇恺等
李玉芬 李易鸿 范俊秋等
欧 强 李小红 付欢球等
汪 力 邓旭东 郭良峰等

电力自动化

100 云南异步电网调频备用指标智能统计分析应用
102 变电站无人机自主巡检应用研究
105 基于现场总线技术的智能低压配电系统
107 柔性交流输电设备水冷系统直流供电系统的优化设计
109 电网调度控制系统软件自动化部署工具设计与实现
111 系统振荡对变压器阻抗保护的影响测试方法研究
114 基于虚拟双活技术的主备调一体化系统方案研究
118 基于相似度算法的配网多源网架融合研究
121 广东电网台风调度应急处置系统及策略*
124 超高压直流输电线路共用接地极电气特性研究
129 基于锁相检波的电网失压监测新方法
132 基于改进时间序列的智能配电网继电保护调节优化
135 基于多维精益管理的电价预测与电费风险控制分析研究
137 流变二次侧非典型开路的定位分析与处理

史文博 张 敏
汪杨凯 曾宏宇 赵 然等
刘 艳
雷亚州 徐 明 蔡常群等
章 兵
陈 晨 魏 宁 胡 宝等
殷幼军 刘 辉 张立平等
黄祖源 原 野 王海燕等
杨民京 董 镔 吴龙腾等
李坤泉 李瑞芳 杜 浩等
马宁强 乔 旭 秦 浩
张 磊
王俊秀 戴泽宇
周 晨 李 慧 陈 波

系统解决方案

140 交直流混合配电系统的运行管理系统设计
143 高压厂用电系统单相接地零序过电流保护的整定计算
146 工业区20 kV电压暂降分析及治理措施探究
148 火力发电厂锅炉补给水处理方法对比分析研究
151 一种基于JWT令牌认证的电力系统微服务认证授权方案
155 110 kV及以上电压等级高压单芯交联聚乙烯电缆线路接地系统研究
160 城市轨道交通高架区间牵引供电系统环网电缆新型敷设方案的应用
163 燃煤电厂脱硝优化系统的研究
165 电池供电智能化电力产品的低功耗设计
168 功能梯度石墨烯纳米复合材料压电梁的俘能效率研究*
171 阀控蓄电池室工作环境的改善

刘向东 王 强 王菲菲等
李 晓
蓝道林 巫水萍
刘国栋 刘进海
陈 佳
黄会贤 刘云龙 张午阳等
陈伟杰 李立颖 卜立峰等
何彦鹏
王 喆 成昱嘉 蒋 浩等
杨智诚 田奕鸿 何应诗等
费 维 石亚兵

ELECTRIC ENGINEERING

(Automatic Control) No.16

CONTENTS

Automatic Control

- 1 PID Control of Desulfurization Slurry pH Value Based on Improved Genetic Algorithm KONG Shuo LIU Lulu SHI Yuwei et al
- 4 Design and Implementation of Data Communication Between Stations of Water Supply Control System SHAO Zhigang
- 6 Development of Automatic Loading and Unloading System of FANUC CNC Lathe* CHEN Kui ZHU Xiaoying
- 9 Design of Shipborne Voyage Data Recorder Based on Embedded System ZHU Haiming
- 11 A Frequency Conversion Modification Scheme for Main Drive Motor Used for Black Start of 9E Gas Turbine TANG Shuang HUA Jun SHI Shuqi et al
- 14 Interface and Parameter Setting of Frequency Converter for Small Flow Charging Pump Based on DCS Control HUANG Weihua HUANG Jinwei ZHANG Shuangqiang
- 17 Analysis of Rail Welding Defects Based on GAA100/580 Flash Welder Monitoring System LI Qi WANG Xiuju
- 19 Design of Active Disturbance Rejection Sliding Mode Composite Controller for Permanent Magnet Synchronous Motor HUANG Yu TIAN Dapeng
- 23 Research and Application of Typical AGC Optimal Control Strategy for 600 MW Coal-fired Unit LONG Fei XU Weiqiang ZHU Jinde
- 26 Combination Robust Control of a Class of Non-linear, Non-steady and Non-affine Dynamic Objects ZUO Fangyuan
- 30 Study on Saccharification Temperature Control of Craft Beer Based on Multiple Control Algorithms YI Haowu
- 33 High Speed Parallel Data Transmission Between FPGA Chips YAO Lihua SUN Yunfeng ZOU Zhaojun et al

New Energy Systems and Equipment

- 35 Research on Optimization of Household Grid-Connected Photovoltaic System Based on PVsyst* YANG Jixin HU Weixia ZHAO Jie
- 38 Research on Failure of Main Lifting Control System of Loading and Unloading Machine in Nuclear Power Plant XIONG Pengfan
- 41 Design and Implementation of an Online Analysis Method for Wind Turbine Efficiency WU Chun ZHANG Xiping LI Rui et al
- 45 Analysis of Core Lifting Power Capacity Based on Reactivity Calculation Program HUANG Zhenzhang GAO Lulu
- 49 Discussion of the Anti-corrosion Management of Nuclear Power Plant Overhaul PAN Shaodong
- 51 Analysis and Improvement of Transient Effect of Main Feed-water Pump System for M310 Nuclear Power Plant ZENG Bowen SHANG Xianhe HUANG Xianhua
- 54 Research on Reactor Start-up of M310 Unit LI Bin LIU Long YANG Lianbo et al
- 56 Research on Maximum Power Point Control Strategy of Photovoltaic Power Generation System WU Zhenkui SHEN Qi ZHANG Yiwen et al
- 59 Load Prediction of CCHP System Based on MEEMD-FN-LSTM* CHANG Yufang LI Jinbang DUAN Qunlong et al
- 64 Hysteresis Current Control Method for PV Grid-Connected Micro Inverter Based on DSC WANG Lei JI Xianrui

Electrical Equipment

- 66 Analysis of the Operation State of Power Plant Power Equipment Based on Deep Learning ZHANG Shan ZHOU Hao
- 68 Analysis of Potential Defects of 220 kV Dual Configuration Protection Trip Circuit CHEN Wei HUANG Ruolin ZHANG Feng
- 72 Analysis of Heating Defects of GIS Equipments Based on Infrared Thermographic Inspection HE Di WANG Hongxue ZHANG Sibin et al
- 75 Design and Analysis of Sandwich Cabling Structure for Prefabricated Cabin Base of Intelligent Substation WU Junhui LU Chaoyang LI Xuecheng et al
- 77 Analysis and Treatment for Overheat Defect of the Outlet Base of the Line Switch HUANG Yan GAO Congchuang
- 79 Design of Temperature Measuring Device for Wire Joint XU Baoyu WU Yuanbo HOU Jianxun
- 81 Design and Application of Hydraulic Bolt in Steam Turbine Rotor ZHANG Yuepu

84	Research on the Moisture Proof Treatment of Closed High-voltage Switchgear	MA Yanli
86	Operation Environment Control Method of Secondary Equipment in Centralized Substation	LAI Tiande LI Yuankai HUANG Xiaokai et al
89	Voltage Regulation Method of Medium Voltage Bus Based on Voltage Qualification Function of Transformer Area*	LI Yufen LI Yihong FAN Junqiu et al
94	Development of Calculation Program for Split Transformer Impenance Based on Finite Element Coupling Simulation	OU Qiang LI Xiaorong FU Huanqiu et al
97	Speed Test and Clustering Analysis Processing Method of Circuit Breaker Operating Mechanism	WANG Li DENG Xudong GUO Liangfeng et al

Power Automation

100	Intelligent Statistical Analysis and Application of Frequency Modulation Reserve Index of Yunnan Asynchronous Power Grid	SHI Wenbo ZHANG Min
102	Research on the Application of Unmanned Aerial Vehicle Autonomous Inspection in Substations	WANG Yangkai ZENG Hongyu ZHAO Ran et al
105	Intelligent Low-voltage Power Distribution System Based on Fieldbus Technology	LIU Yan
107	Optimal Design of DC Power Supply System for Water Cooling System of Flexible AC Power Transmission Equipment	LEI Yazhou XU Ming CAI Changqun et al
109	Design and Implementation of Automatic Deployment Tool for Power Grid Control System	ZHANG Bing
111	Study on the Test Method of Influence of System Oscillation on Transformer Impedance Protection	CHEN Chen WEI Ning HU Bao et al
114	Research on the Scheme of Active and Standby Dispatching Automation System Based on Virtual Double Active Technology	YIN Youjun LIU Hui ZHANG Liping et al
118	Research on Multi-Source Grid Integration of Distribution Network Based on Similarity Algorithm	HUANG Zuyuan YUAN Ye WANG Haiyan et al
121	Emergency Response System and Strategy for Typhoon Dispatching in Guangdong Power Grid*	YANG Minjing DONG Kai WU Longteng et al
124	Research on Characteristics of Common Grounding Electrode in EHVDC Transmission Lines	LI Kunquan LI Ruifang DU Hao et al
129	A Novel Method of Power Grid Voltage Loss Monitoring Based on Phase-locked Detection	MA Ningqiang QIAO Xu QIN Hao
132	Optimization of Relay Protection Regulation of Intelligent Distribution Network Based on Improved Time Series	ZHANG Lei
135	Analysis and Research on Electricity Price Forecast and Electricity Risk Control Based on Multidimensional Lean Management	WANG Junxiu DAI Zeyu
137	Location and Analysis of an Irregular Open Circuit Fault in Secondary Circuit of Current Transformer	ZHOU Chen LI Hui CHEN Bo

System Solution

140	Design of Operation Management System for a Hybrid AC/DC Distribution System	LIU Xiangdong WANG Qiang WANG Feifei et al
143	Setting Calculation of Single-Phase Grounding Zero Sequence Over Current Protection in High Voltage Auxiliary Power System	LI Xiao
146	Cause Analysis and Treatment Measure of 20 kV Voltage Sag in the Industrial Zone	LAN Daolin WU Shuiping
148	Comparative Analysis of Treatment Methods of Boiler Replenishing Water in Thermal Power Plant	LIU Guodong LIU Jinhai
151	A Microservices Authentication and Authorization Scheme for Power System Based on JWT Token-based Authentication	CHEN Jia
155	Analysis for the Grounding System of 110 kV and the Above HV Single Core XLPE Cable	HUANG Huixian LIU Yunlong ZHANG Wuyang et al
160	Application of Novel Laying Scheme for Loop Cable of Traction Power Supply System in Elevated Section of Urban Rail Transit	CHEN Weijie LI Liying BU Lifeng et al
163	Research on Denitration Optimization System in Coal-fired Power Plant	HE Yanpeng
165	Low Power Consumption Design of Battery-Powered Intelligent Power Products	WANG Zhe CHENG Yujia JIANG Hao et al
168	Study on Energy Harvesting Efficiency of Functionally Graded Graphene Nanocomposite Piezoelectric Beam*	YANG Zhicheng TIAN Yihong HE Yingshi et al
171	Improvement of Working Environment of Valve-Regulated Lead Acid Battery Room	FEI Wei SHI Yabing