



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	马辉	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·	阿尔买买提
由佳欣	张施令	张锦议	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

半月刊 1980年创刊

2024/14期(总第620期) 2024年7月25日出版

目次

自动控制

- ABB易用型软起动器快速使用与故障判断 朱奎林 周东东
- FOCKE350小盒商标纸反包检测系统设计 于勇 王正灿 王生飞 等
- 电厂输灰系统自寻优紊流智能防堵输灰技术应用 彭亚运
- 基于MSSA-PID算法的温升控制系统* 王焱增 檀英辉 王建伟 等
- 基于扩展状态观测器的永磁同步电机无位置传感器控制 胡志远
- 基于改进粒子群算法优化PID参数的电气设备自动控制研究 唐伟倚
- 一主多从高速串行通信装置研究与应用 陈浪 任驰 彭鹏 等
- 基于STC单片机船舶航行灯控制器的设计 蒋鲁楠 王圆媛 赵仕波 等

新能源系统与设备

- 复合材料结构超级电容器碳纤维电极的制备与改性方法 姜汉兵 杨恩东 许检红
- 阵列反射镜系统中椭圆光斑轮廓识别方法研究 武剑
- 大容量铅酸蓄电池更换装置的研究 朱亮亮 钟海全 卢立军 等
- 基于可再生能源的工业园区综合能源系统优化研究 李超 黄伟 黄娟娟 等
- 降低风电场机组DC-DC模块损坏率研究 陈志鹏 黄启业
- 一种基于双路由通道的新能源集控建设方案 陈鹏飞
- 考虑能效的园区综合能源系统运行优化策略 柳松林 梁材
- 一种储能功率柜导热风道散热结构设计方法 谢伟峰 庞清帅 李树平 等
- 太阳能光伏阵列的运行方式优化设计 袁丽坚

人工智能与传感技术

- 基于OneNET的电力系统电缆运行维护技术 贾志杰
- 基于改进贝叶斯网络的电力设备绝缘故障诊断方法 陈林峰
- 智慧城市中智慧路灯布设与施工设计 白江涛
- 基于改进贪心算法的电力通信网故障诊断方法 鲁丛 徐丹 刘策
- 机器人变频板焊接质量案例分析 陆泽通 朱建国 李娟 等

- | | | |
|----|-------------------------|----------|
| 75 | 基于鱼鹰优化算法的电力系统无功优化* | 陈恒涂建潘成勇等 |
| 79 | 基于无人机图像识别的输电线路绝缘子污秽在线监测 | 熊向阳 |

电力自动化

- | | | |
|-----|--------------------------|------------|
| 82 | 含多微网配电系统自适应分区分布式优化 | 赵莹叶华王鸿儒等 |
| 89 | 基于基因图谱关系的分布智能型电网防越级保护方法 | 张军飞 |
| 92 | 火电厂图形化智能“两票”系统应用研究 | 陈剑荣陈华 |
| 96 | 基于SCD的变电站二次检修安措票自动生成装置* | 蒋祖立陈光勇黄一民 |
| 99 | 基于LSSTM算法的配电网故障自动定位方法 | 刘策鲁丛徐丹 |
| 103 | 基于对称KL散度的电力用户负荷聚类方法研究 | 张文强刘继文陈静 |
| 108 | 基于量子遗传算法的继电保护定值优化方法 | 徐丹刘策鲁丛 |
| 111 | 面向电力调度网络发令系统的用户需求模型设计与实现 | 钟哲彦吴奇真凌华保等 |

电力设备

- | | | |
|-----|--------------------------------|------------|
| 114 | 变电站开关柜火灾隐患防治策略与技术研究 | 刘付占王洋 |
| 117 | 变压器有载调压开关不停电补油装置* | 钱培聪刘锐东章桂林 |
| 119 | 一种全周转向式非接触电连接器设计与应用* | 车宇超沈致远周晶 |
| 124 | 二次屏柜运行工况智能监测维护系统的研究 | 陈海永何海欢邓曲然 |
| 128 | 基于特高压换流站阀冷主泵的智能吊装系统设计 | 马修伟廖卉莲李帅兵等 |
| 132 | 基于Storm云平台的电力设备并行故障诊断方法 | 刘少伟 |
| 136 | 基于金属材料特性的10 kV树脂浇注干变绕组材料快速检测方法 | 罗曼瑜黄文凯 |
| 139 | 小浪底供电系统35 kV GIS开关柜安装技术研究 | 刘云峰 |
| 142 | 基于倾角及导线温度的输电线路覆冰在线监测研究 | 王郑李海锋周大为等 |
| 145 | 基于氧化锌阀片的过电压测量装置研究* | 王刚峰权蒙肖昕岩等 |
| 149 | 李家峡400 MW蒸发冷却水轮发电机定子新型光纤测温实施* | 三梅英刘云平高涛等 |
| 153 | 田湾核电站堆顶电缆拆装工具的设计与应用 | 徐东李袁鹏黄俊朋等 |
| 156 | 带电更换终端杆跌落式熔断器遮蔽用具的研制* | 钱忠姜晖 |

系统解决方案

- | | | |
|-----|--|------------|
| 159 | 测试工装引起的单板FPGA失效分析及改进方案 | 秦健徐伟强高礼等 |
| 166 | 基于区块链的电力物资精细化管理系统设计 | 刘登云周威吴凡等 |
| 169 | 变电检修作业仿真培训系统的智能评价方法 | 杨熙包时通董俊根等 |
| 173 | 变电站一次设备电气试验策略研究 | 白雅楠 |
| 177 | 纯SF ₆ 断路器的SF ₆ /CF ₄ 混合气体不停电改造方案* | 柯振宇朱亮亮白祥宇等 |
| 180 | 电动汽车站内充电调度优化方法研究* | 柴雅琪海立卫韩颖等 |
| 184 | 多源数据融合下变电站二次设备故障定位研究 | 赵福增 |
| 187 | 风电机组深孔断丝反拧取丝法 | 殷允亮孟庆新续建康 |
| 191 | 某核电厂排风机振动故障分析与治理 | 陈慧慧 |
| 194 | 动车组手持移动终端系统设计及应用 | 贾红帅江守亮杨勇等 |
| 197 | 虚拟电厂技术的减排降碳效益研究* | 黄阮明李灏恩戚宇辰等 |
| 201 | 永磁直驱式风电变流器整流侧过电压抑制方法 | 雷磊 |
| 204 | 智能牵引变电所交流二次回路在线诊断系统研究 | 何顺江 |
| 207 | 快速接地开关速度分散性大的原因及处理方案探讨 | 刘传贺史鑫韩国振等 |

ELECTRIC ENGINEERING

(Automatic Control) No.14

CONTENTS

Automatic Control

- 1 Quick Use and Fault Diagnosis of ABB PSE Soft Starter ZHU Kuilin ZHOU Dongdong
4 Design of the Reverse Side Detection System for Packaging Paper of FOCKE350
..... YU Yong WANG Zhengcan WANG Shengfei et al
7 Application of Self Optimizing Turbulent Flow Intelligent Anti-clogging Technology in Power Plant Ash Conveying
System PENG Yayun
10 Study on Temperature Rise Control System Based on MSSA-PID Algorithm*
..... WANG Yizeng TAN Yinghui WANG Jianwei et al
13 Extended State Observer-based Position-sensorless Control of PMSM HU Zhiyuan
17 Electrical Equipment Automatic Control with PID Parameters Optimized by Modified Particle Swarm Algorithm
..... TANG Weiye
20 Research and Application of a Master-Multiple Slaves High-Speed Serial Communication Device
..... CHEN Lang REN Chi PENG Peng et al
23 Design of Ship Navigation Light Controller Based on STC Microcontroller
..... JIANG Lunan WANG Youyuan ZHAO Shibo et al

New Energy Systems and Equipment

- 27 Preparation and Modification Method of Carbon Fiber Electrode for Composite Structure Supercapacitor
..... JIANG Hanbing YANG Endong XU Jianhong
30 Study on Method of Elliptic Spot Contour Recognition in Array Mirror System WU Jian
32 Study on Apparatus for Replacement of Large Capacity Lead-Acid Batteries
..... ZHU Liangliang ZHONG Haiquan LU Lijun et al
36 Optimization of Integrated Energy System of Industrial Parks for Promotion of Renewable Energy Utilization
..... LI Chao HUANG Wei HUANG Juanjuan et al
40 Study on Reducing Failure Rate of DC-DC Modules in Wind Farm Units CHEN Zhipeng HUANG Qiye
44 Scheme of Constructing Dual Routing Channels-based Centralized Control for New Energy Sources CHEN Pengfei
47 Operation Optimization Strategy of Park-level Integrated Energy System Considering Energy Efficiency
..... LIU Songlin LIANG Cai
53 A Structural Design Method of Fan-guided Airflow Directing Towards the Heat-Generating Components in a Power
Cabinet XIE Weizheng PANG Qingshuai LI Shuping et al
57 Optimal Design of Operating Mode of Photovoltaic Arrays YUAN Lijian

Artificial Intelligence and Sensing Technology

- 60 Power System Cable Operation and Maintenance Technology Based on OneNET JIA Zhijie
63 Modified Bayesian Networks-based Insulation Fault Diagnosis for Power Equipment CHEN Linfeng
66 Layout and Construction Design of Smart Street Lamps in Smart City BAI Jiangtao
69 Modified Greedy Algorithm-based Fault Diagnosis for Power Communication Networks LU Cong XU Dan LIU Ce
72 Case Analysis of Welding Quality of Robot Variable Frequency Board LU Zetong ZHU Jianguo LI Juan et al
75 Osprey Optimization-based Reactive Power Optimization of Power Systems*
..... CHEN Heng TU Jian PAN Chengyong et al
79 Drone Photographing and Image Recognition-based Online Monitoring of Insulator Contamination in Transmission
Lines XIONG Xiangyang

Power Automation

- 82 Adaptive Zoning and Distributed Optimization of Multi-microgrid-containing Distribution Systems
..... ZHAO Ying YE Hua WANG Hongru et al
89 Gene Atlas Relationship-based Anti-override-trip Protective Method for Distributed Smart Grids ZHANG Junfei
92 Applicative Study of Graphical Intelligent "Two Tickets" System in Thermal Power Plants
..... CHEN Jianrong CHEN Hua

- 96 SCD-based Device for Automatically Generating Safety Measure Documents for Secondary Equipment Maintenance of Substations*JIANG Zuli CHEN Guangyong HUANG Yimin
- 99 LSSTM Algorithm-based Automatic Fault Location for Distribution NetworksLIU Ce LU Cong XU Dan
- 103 Electric Customer Load Clustering Research Based on Symmetric KL Divergence ZHANG Wenqiang LIU Jiwen CHEN Jing
- 108 Quantum Genetic Algorithm-based Threshold Optimization Method for Protective RelaysXU Dan LIU Ce LU Cong
- 111 Design and Implementation of User Demand Model for Power Dispatching Command System ZHONG Zheyang WU Qizhen LING Huabao et al

Electrical Equipment

- 114 Study on Strategies and Technologies for Preventing and Controlling Fire Hazards in Substation Switchgears LIU Fuzhan WANG Yang
- 117 Apparatus for Outage-free Oil Replenishment of On-load Tap Changers of Transformers*QIAN Peicong LIU Ruidong ZHANG Guilin
- 119 Design and Application of a Fully Rotatable Non-contact Electrical Connector* CHE Yuchao SHEN Zhiyuan ZHOU Jing
- 124 Study on Intelligent Monitoring and Maintenance System for Operating Conditions of Secondary Screen Cabinets CHEN Haiyong HE Haihuan DENG Quran
- 128 Design of Smart Hoisting Apparatus for Valve Cooling Main Pump in UHV Converter Station MA Xiuwei LIAO Huilian LI Shuaibing et al
- 132 Storm Cloud-based Parallel Fault Diagnosis for Power Equipment LIU Shaowei
- 136 Rapid Detection of 10 kV Resin Cast Dry-type Transformer Winding Material Based on Metal Material CharacteristicsLUO Manyu HUANG Wenkai
- 139 Study on Installation Technology of 35 kV GIS Switchgear in Xiaolangdi Power Supply System LIU Yunfeng
- 142 Study on Online Icing Monitoring for Transmission Lines Based on Inclination Angle and Wire Temperature WANG Zheng LI Haifeng ZHOU Dawei et al
- 145 Study on Overvoltage Measurer Based on Zinc Oxide Valve Plate* WANG Gangfeng QUAN Meng XIAO Xinyan et al
- 149 Practice of Novel Optical Fiber-based Temperature Measurement for Stator of Lijiaxia 400 MW Evaporative Cooling Hydrogenerator*SAN Meiyang LIU Yunping GAO Tao et al
- 153 Design and Application of Mounting and Dismantling Tool for Reactor Roof Cables in Tianwan Nuclear Power Plant XU Dong LI Yuanpeng HUANG Junpeng et al
- 156 Development of Protective Covers for Outage-free Replacement of Drop Fuses on Terminal Poles* QIAN Zhong JIANG Hui

System Solution

- 159 Analysis of Tooling Test-induced Single-board FPGA Failures and Improvement Solutions QIN Jian XU Weiqiang GAO Li et al
- 166 Design of a Blockchain-based Elaborated Management System for Power Materials LIU Dengyun ZHOU Wei WU Fan et al
- 169 Intelligent Rating Method for Simulative Training System of Substation Maintenance OperationYANG Xi BAO Shitong DONG Jungen et al
- 173 Study on Electrical Testing Strategies for Primary Equipment in SubstationsBAI Yanan
- 177 Outage-free Retrofit Scheme of Substituting SF₆/CF₄ Gas Mixture in SF₆ Circuit Breakers* KE Zhenyu ZHU Liangliang BAI Xiangyu et al
- 180 Study on Optimisation Method of Charging Scheduling in Electric Vehicle Stations* CHAI Yaqi HAI Liwei HAN Ying et al
- 184 Study on Fault Location of Substation Secondary Equipment Under Multi-source Data Fusion ZHAO Fuzeng
- 187 Deep Hole Broken Wire Reverse Twisting Method for Wind Turbine Units YIN Yunliang MENG Qingxin XU Jiankang
- 191 Analysis and Treatment of Vibration Faults of Exhaust Fans in an Actual Nuclear Power PlantCHEN Huihui
- 194 Design and Application of Handheld Mobile Terminal System for High Speed EMU JIA Hongshuai JIANG Shouliang YANG Yong et al
- 197 Study on Emission Reduction and Carbon Reduction Benefits of Virtual Power Plant Technology*HUANG Ruanming LI Haoen QI Yuchen et al
- 201 Method of Suppressing Overvoltage on Rectification Side of Permanent Magnet Direct Drive Wind Power Converter LEI Lei
- 204 Study on Online Diagnosis System of Smart Traction Substation Secondary AC Circuits HE Shunjiang
- 207 Exploring Reasons and Solutions for High Speed Dispersion of FES LIU Chuanhe SHI Xin HAN Guozhen et al