



ISSN 1002-1388



9 771002 138213



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
张镜议	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： 重庆渝北区洪湖东路
邮编： 401121
网址： www.chinaet.net
印刷： 重庆东辰印务有限公司
发行： 重庆东辰印务有限公司
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

自动控制

半月刊 1980年创刊

2021/22期(总第556期) 2021年11月25日出版

目 次

自动控制

- 1 喷淋灭火智能末端试水实时监控系统设计* 郭 刚 张 珍 杨鹏里等
- 4 基于PLC的转炉泥浆脱水压饼集控系统 刘学军
- 6 新型大降压比DC-DC变换器的开关流图建模* 傅 萌 王永生 尹 力等
- 10 大型XY拖车控制系统 徐青发 钱 斌 周益平等
- 14 基于PLC控制的往复式提升机输送系统的设计 周静红
- 17 钢轨矫直机的液压可视化维修方案 杨 涛

新能源系统与设备

- 19 昌核线绝缘子污闪分析及预防措施 韩 旭 许梓妍 赵海波
- 21 计及环境效益的风光储联合规划* 何泽皓 陆清远 薛 杨等
- 24 风电箱变的短路故障与预防措施 李丰田
- 28 光伏混合储能微电网滤波优化控制 董建政
- 30 海外华龙一号发电机匝间短路在线检测技术应用研究 曹望刚 宋成洋 洪琪旭等
- 33 面向区域能源互联网的光储能量协同管理策略* 黄 翌 邓 瑾
- 36 风电逆变器的水冷系统性能研究* 杨 飞 王 喆 李 政
- 40 地区碳达峰实现路径工程测算方法研究 姜 念
- 44 基于自适应占空比的光伏MPPT控制* 张自雷 赵 旭 杨培宏等
- 47 基于物联网的一体式智能断路器的研究与应用 孙二双 杨榆斌 熊 坤等
- 50 某核电厂主变风冷控制系统改造与应用 李经锐
- 52 基于QC方法的降低SBO轴封注水系统故障次数的研究 洪琪旭 黄贵鑫 王柏栋等
- 55 SVG协同DFIG机组的电压控制策略研究 畅 昶 王德林 马孟阳等

人工智能与传感技术

- 61 基于OpenCV的耐张线夹压接缺陷的X射线图像识别方法* 李鹏吾 刘荣海 郭新良等
- 65 基于改进YOLOv3算法的熔断器故障检测研究* 魏铭浩 刘方涛 王成伟等
- 69 改进的非接触式电流测量方法 顾 伟 梁 军 魏 健
- 72 基于互相关算法的声源定位小车设计* 欧俊龙 陈珊珊 谢焱辉等
- 74 基于机器视觉的风机叶片缺陷检测* 曹庆才 吴立东 张路娜等

电力设备

77	基于ANSYS植物油变压器漏磁仿真	李中贵 彭朝亮
80	一起GIS设备隔离开关自动分闸故障分析	王健龙
83	110 kV电石炉变压器偏档运行的可行性分析	高海荣 刘英飞
85	光纤线型感温火灾报警器的故障分析与处理	杨 默 石 林
86	开关柜内局部放电原因分析	魏 彬 孙 彤 王 欣等
89	500 kV HGIS液压操动机构频繁打压原因分析及对策	李德武 黄衍臻 张秋强
92	一种多功能电缆工程验收杆	杨 波 杭 帅 段庆权等
95	继电保护上电初始化检测工具的设计与实现	邓迎君 王梦琦 李正雄等
97	基于分合闸线圈电流的断路器状态在线监测系统研究及应用*	冯颖姣 汪黎明 张 盛等
100	创新型计量分拣设备在电力市场环境下的营销策略分析	李 倩 彭 舵 张慧娟等
102	高加解列对百万机组的影响	吕 国 郑成杰
105	双金属高铬耐磨破碎条的应用	余长雄 房志华 勾文强等
107	关于降低配网电缆井管道封堵器脱落率的研究	钱 江 蓝宇名 钱奕童

电力自动化

110	故障方向行波的波形特征研究	陈国松 张鹏飞
114	某电厂220 kV备用电源系统继电保护的问题及改进	彭雄伟 万玉晶 李焯刚等
116	数字化智能变电站继电保护装置自动测试系统研究	加依达尔·金格斯 谭金龙 南东亮等
120	基于模拟主站的智能变电站远动信息快速核对系统设计与研究	常惜阳
123	基于数据流特性的配用电边缘计算终端协议识别方法	黄国政 梁国斌 易 晋等
127	基于主动配电网多时间尺度协调优化调度方法*	李 科 孙 宥 杨旺霞等
132	基于可开放容量计算的线路负荷预判分析	顾 江 曹杰杰 王泽民
135	电力企业调度主站侧频发信号治理和监控研究	徐天颖
137	编组形式对动车组接地回流分布规律的影响	赵雪冬 高国强 田志强等
140	基于正则化矩阵补全的用户电量缺失值填补研究	王泽宇
143	配电台区数字化技术方案研究及应用	李洪全 丁 浩 王 聪等
147	通用变频器的输入侧和输出侧谐波分析与抑制	刘丹丹
151	配电自动化对于配电网可靠性影响的分析*	周林康 周佳威 归三荣等

系统解决方案

154	一种新型的电力系统风险评价方法	李 臻 蒋 程
156	常用激光电力巡检软件分类点云数据相互转换方法	何成艳 石书山 蒋 畅等
158	方家山一回路水压试验过程及风险分析	卢星星
161	基于可视化云编排技术的智能终端业务应用	郭爱春 李洪全 丁 浩等
164	LoRa技术在输变电工程中的应用	邱 健
166	排水沥青混合料细观有限元数值模型研究	贾传峰
169	数据加密技术在计算机网络安全中的应用	梁永波
171	基于多源信息融合的油井产液量测量方法研究	郭 丰 王 通
176	变电站直流系统接地故障检测技术	林贤麟 林继涛 何美铃
179	能量回馈单元在港口龙门吊油改电项目上的应用及价值分析	王 凯
185	一起10 kV线路接地引起的PT故障分析	刘 熹 曹 举 赵泽玺等

ELECTRIC ENGINEERING

(Automatic Control) No.22

CONTENTS

Automatic Control

- 1 Design of Real-time Monitoring System for Intelligent End Water Test of Sprinkler Fire Extinguishing* GUO Gang ZHANG Zhen YANG Pengli et al
4 Centralized Control System of Converter Mud Dewatering and Cake Pressing Based on PLC LIU Xuejun
6 Modeling of Switching Flow-Graph of Novel DC-DC Converter with Large Step-Down Ratio* FU Meng WANG Yongsheng YIN Li et al
10 Control System of a Large XY Trailer XU Qingfa QIAN Bin ZHOU Yiping et al
14 Design of Conveying System of Reciprocating Elevator Based on PLC Control ZHOU Jinghong
17 Visual Maintenance Scheme for Hydraulic Rail Straightener YANG Tao

New Energy Systems and Equipment

- 19 Flashover Analysis and Preventive Measures of Insulator in Changhe Line HAN Xu XU Ziyang ZHAO Haibo
21 Wind-solar-storage Joint Planning Considering Environmental Benefits* HE Zehao LU Qingyuan XUE Yang et al
24 Short Circuit Failure and Preventive Measures of Box Type Transformer for Wind Turbine LI Fengtian
28 Optimal Control of Photovoltaic-Hybrid Energy Storage Microgrid Based On Filtering DONG Jianzheng
30 Research on the Application of On-line Detection Technology for Turn-to-turn Short Circuit of Overseas HPR1000 Generator CAO Wanggang SONG Chengyang HONG Qixu et al
33 Cooperative Management Strategy of Optical Energy Storage for Regional Energy Internet* HUANG Zhao DENG Jin
36 Study on the Performance of Water-cooled System for Wind Power Converter* YANG Fei WANG Zhe LI Zheng
40 Research on Engineering Calculation Method of Carbon Peaking JIANG Nian
44 Photovoltaic MPPT Control Based on Adaptive Duty Cycle* ZHANG Zilei ZHAO Xu YANG Peihong et al
47 Research and Application of Integrated Intelligent Circuit Breaker Based on IoT SUN Ershuang YANG Yubin XIONG Kun et al
50 Reformation and Application of Air Cooling Control System for Main Transformer in a Nuclear Power Plant LI Jingrui
52 Study on Reducing Failure Times of SBO Shaft Seal Water Injection System Based on QC Method HONG Qixu HUANG Guixin WANG Baidong et al
55 Research on Voltage Control Strategy of SVG Cooperating with DFIG Unit CHANG Chang WANG Delin MA Mengyang et al

Artificial Intelligence and Sensing Technology

- 61 X-ray Image Recognition Method for Crimping Defects of Strain Clamp Based on OpenCV* LI Pengwu LIU Ronghai GUO Xinliang et al
65 Research on Fuse Fault Detection Based on Improved YOLOv3 Algorithm* WEI Minghao LIU Fangtao WANG Chengwei et al
69 Improved Contactless Current Measurement Method GU Wei LIANG Jun WEI Jian
72 Design of Sound Source Localization Car Based on Cross Correlation Algorithm* OU Junlong CHEN Shanshan XIE Yanhui et al
74 Defect Detection of Wind Turbine Blade Based on Machine Vision* CAO Qingcai WU Lidong ZHANG Luna et al

Electrical Equipment

- 77 Leakage Magnetic Simulation of Vegetable Oil-based Transformer by ANSYS LI Zhonggui PENG Chaoliang
80 Fault Analysis of Automatic Opening of GIS Equipment Isolating Switch WANG Jianlong

83	Feasibility Analysis of Offset Operation of 110 kV Calcium Carbide Furnace Transformer	GAO Hairong LIU Yingfei
85	Failure Analysis and Treatment of Fiber-optic Type Temperature Fire Alarm	YANG Mo SHI Lin
86	Analysis of the Partial Discharge in Switchgear	WEI Bin SUN Tong WANG Xin et al
89	Analysis and Countermeasures of Frequent Pressing of 500 kV HGIS Hydraulic Operating Mechanism	LI Dewu HUANG Yanzhen ZHANG Qiuqiang
92	A Multifunctional Cable Engineering Acceptance Rod	YANG Bo HANG Shuai DUAN Qingquan et al
95	Design and Implementation of the Initial Detection Tool for Relay Protection	DENG Yingjun WANG Mengqi LI Zhengxiong et al
97	Research and Application of On-line Monitoring System of Circuit Breaker State Based on Opening and Closing Coil Current*	FENG Yingjiao WANG Liming ZHANG Sheng et al
100	Analysis of Marketing Strategy of Innovative Metering and Sorting Equipment in Power Market Environment	LI Qian PENG Duo ZHANG Huijuan et al
102	Study on the Influence of High-Pressure Heater Splitting on MW Units	LV Guo ZHENG Chengjie
105	Application of Bimetallic High Chromium Wear-resistant Broken Strip	YU Changxiong FANG Zhihua GOU Wenqiang et al
107	Research on Reducing the Dropping Rate of Pipeline Occluder in Distribution Network Cable Well	QIAN Jiang LAN Yuming QIAN Yitong

Power Automation

110	Study on Waveform Characteristics of Fault Directional Travelling-waves	CHEN Guosong ZHANG Pengfei
114	Problems and Improvement of Relay Protection of 220 kV Standby Power Supply System in a Power Plant	PENG Xiongwei WAN Yujing LI Yegang et al
116	Research on Automatic Test System of Relay Protection Device in Digital Intelligent Substation	JAYDAR·Jingus TAN Jinglong NAN Dongliang et al
120	Design and Research of Intelligent Substation Telecontrol Information Quick Check System Based on Simulated Master Station	CHANG Xiyang
123	Protocol Identification Method of Power Distribution Edge Computing Terminal Based on Data Flow Characteristics	HUANG Guozheng LIANG Guobin YI Jin et al
127	Multi-time Scale Coordinated Optimal Dispatch Method Based on Active Distribution Net-work*	LI Ke SUN Cheng YANG Wangxia et al
132	Analysis of Line Load Prediction Based on Accessible Capacity Calculation	GU Jiang CAO Weijie WANG Zemin
135	Research on the Governance and Monitoring of Frequent Signals in the Main Dispatching Station of Electric Power Enterprises	XU Tianying
137	Influence of Marshalling Form on Distribution Law of Grounding Reflux of EMU	ZHAO Xuedong GAO Guoqiang TIAN Zhiqiang et al
140	Research on User Power Missing Value Filling Based on Regularization Matrix Completion	WANG Zeyu
143	Research and Application of Digital Technology in Distribution Area	LI Hongquan DING Hao WANG Cong et al
147	Analysis and Suppression of Output and Input Harmonic of Universal Inverters	LIU Dandan
151	Analysis of the Influence of Distribution Automation on Distribution Network Reliability*	ZHOU Linkang ZHOU Jiawei GUI Sanrong et al

System Solution

154	Novel Risk Assessment Method for Power System	LI Zhen JIANG Cheng
156	Classified Point Cloud Data Conversion Method of Common Laser Power Inspection Software	HE Chengyan SHI Shushan JIANG Chang et al
158	Hydrostatic Test Process and Risk Analysis of Fangjiashan Primary Circuit	LU Xingxing
161	Application of Intelligent Terminal Business Based on Visual Cloud Orchestration Technology	GUO Aichun LI Hongquan DING Hao et al
164	Application of LoRa Technology in Power Transmission and Transformation Engineering	QIU Jian
166	Research on Meso-Finite Element Numerical Model of Drained Asphalt Mixture	JIA Chuanfeng
169	Application of Data Encryption Technology in Computer Network Security	LIANG Yongbo
171	Research on Measuring Method of Oil Well Liquid Production Based on Multi-Source Information Fusion	GUO Feng WANG Tong
176	Grounding Fault Detection Technology for DC System in Substation	LIN Xianlin LIN Jitao HE Meiling
179	Application and Value Analysis of Energy Feedback Unit in Port Gantry Crane oil to Power Project	WANG Kai
185	Analysis of Potential Transformer Fault Caused by 10 kV System Grounding	LIU Xi CAO Ju ZHAO Zexi et al