

电工技术 官方微信

主管/主办单位: 重庆西南信息有限公司

(原科技部西南信息中心)

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

表品・

曹永兴 董张卓 杜 雄 房兆源 侯兴哲 汲胜昌 李 辉 李 勇 刘健 梅生伟 吕干云 朴昌浩 干志新 漕向字 唐 雲 张晓星 杨国华 杨什友

张志劲

执行委员: 邓 军 郝 建 李军徽 李永福 刘继权 刘 刚 马志钦 彭庆军 陥 果 汪 可 王洪彬 王少华 王小宇 谢旭琛 熊连松 杨涛 张施令 张镱议

郑 涛

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

岡址: 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 毎期定价: 15.00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

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

自动控制 电工技术 **DIAN GONG JI SHU**

半月刊 1980年创刊

总第530期 2020年10月25日出版

自动控制

10

基于STM32的步进电机精准控制算法在切割机中的应用*

王晓峰 吕东澔 范智浩

基于深度学习的电厂脱硝优化算法在工控机中的实现 4

> 涛等 谦 李 磊 Ŧ

6 ET200S在航空滑油泵试验台的应用 E 剑 胡协桂 龙等 T

基于单片机雨天自动关窗器的设计 8

基于PLC的游乐设施远程监控系统

伍春霞

司晓霞

13 智能仿真建模技术在机场行李处理系统运行中的应用与研究

徐皞

喆

西霞院水电站机组备用水源变频器控制系统改造 16

> 刘学鸽 屈伟强 张延智等

韩

某研究堆考验回路DCS系统的设计与应用 18 金 阳 覃甫军 李昌顺等

安全稳定控制系统在海南昌江核电的应用 20 赵江

人工智能与传感技术

22 基于改进Dijkstra算法的机器人路径规划研究 郭梦诗 史腾飞

24 燃煤电厂风速在线测量装置改造及应用 阴玉清

26 非局部均值算法在非接触式互动控制系统中的应用*

吉春波 赵晨希

29 基于NB-IoT技术的智慧停车验证平台设计* 张瑞怡 彭一梅 丁禾玥等

基于低功耗广域网技术的配电室设备温度在线监测系统研究 31

> 王虎森 程 浩 马运亮

基于探地雷达法的变电站地下管线探测与识别技术研究

李靖翔 赵 明 赖皓等

新能源系统与设备

37 基于层次分析法的电动汽车调度方法研究 陆牧君 王佳乐 杨嘉贤等

一种BMS对磷酸铁钾SOC修正策略设计 39

陈 涛

浙江某数据中心天然气分布式能源供冷系统设计 42

> 李志统 刘靓侃 李 忠

电力自动化

	_	
44	一起10 kV间隔PT断线告警故障分析	张丹
46	行波法在高压输电线路故障定位检测中的应用	柏亭潇 张 斌 董洪智等
48	基于随机森林算法的电力调度对象技能等级算法模型构建	王纪旋 王文林
50	刀闸辅助触点故障引起母差保护异常的分析	宁日红
52	10 kV母线电压信号异常分析	黄展
54	对一起110 kV变电站主变故障的分析	彭明洋 陈晓科 靳宇晖等
57	城市地下综合管廊电气设计	银智钢
61	小电流接地系统的接地故障处置方法	郑爱丽
63	大电流接地配电网高阻接地保护方法	李晓明
66	± 1100 kV古泉换流站分系统调试关键技术优化与实践	杜琛瑀 孟 进 王 璐
68	基于暂态行波的配电线路绝缘隐患监测及故障定位系统研究	豆世均 朱永胜 赵姝泓等
70	考虑10 kV馈线长度及分支影响的配网调度定员分析	张 敏 史文博 朱 凯
72	充油电缆在线监测系统建设及运用	李春朋 王德富 雍学模等
75	倒闸操作二次电压异常风险分析及操作步骤优化	孟庆凯 潘 雄 潘晓柏等
79	源网荷友好互动系统下的精准切负荷应用	方 健 奚汉江 毛二斌
81	由直流电源故障引起进水口闸门误动作的原因分析及改进	唐世戡

电力设备

83	220 kV变电站母线金属氧化物避雷器故障分析*			张	徳文	胡	1 晓旭
85	750 kV三相一体变压器放电原因分析	樊翁	斤鸿	刘林	-壁	谢延	医凯等
88	基于FEM的铁轭宽度对空心电抗器的性能影响研究	唐	军	朱定	锋	向	涛等
90	变压器励磁涌流成因及抑制措施					罗	维求
93	真空断路器欠压线圈失效分析	庞匡	祖	李	剑	刘	锦等
95	高压架空线耐张线夹压接质量的状态评估					王	逸琦
98	变压器有载机械调压开关的运行维护					向) 宇
101	变电站水喷雾自动灭火系统存在的问题及对策	邵に	ふ元	徐	娟	郑庆	を梦等
103	一种基于微型压缩机的高压配电柜智能除湿装置设计与应用*					邢	军
105	一种旋转式绝缘防护用具存放柜设计	陈	鑫	吕	冬	庄	晶等
107	电流互感器极性离线检测法的复频域分析及Simulink仿真					杨	涛
110	变压器无载开关及调压方式的选择					王	晓芳
112	某核电站#3发电机进相运行的安全分析	引	长亚峰	- 朱	爱华	日	晨勇
115	基于振动声学的变压器分接开关及绕组变形在线诊断技术*	罗付	步胜	宋运	平	徐兆	と丹等
118	配电网电磁式电压互感器运行故障分析及试验研究	涉	き 新春	- 余	银钢	吴	(喜生
120	二次侧不等容V/X接牵引变压器的应用					肖	「思成
122	10 kV配电变压器高压侧缺相的仿真与分析	引	长煜晨	赵	以时桦	顾	京余锋

系统解决方案

126	电工技术实践中常见故障分析与维修方法				刘春	起
128	防爆LED高效照明在石化装置推广应用分析	赵生	华	于博涛	牛明	月峰
131	压差式自回流多点均匀烟气取样系统的应用				龙	F
133	基于神经网络的钢轨焊接工序焊接参数的聚类分析			杨海山	张	勇
136	民用航空台站低压操作电源故障案例分析				高	扬
138	基于区块链的农业供应链管理平台设计*	彭	琛	陈永平	聂走	巴凡
141	地铁直流保护测试装置及测试系统设计方案	顾	伟	李兴建	于	哲
143	模糊层次分析法在电站锅炉高温腐蚀影响因素定量分析中的运用				谷利	火成
146	航空油泵用无刷直流电机驱动器过流保护技术研究			郑自伟	何	苗
148	副井提升机电磁液压制动系统技改方案	梁福平	£	迪鱼	全有 良	と等
150	高速电路PCB设计中增强电磁兼容性的方法			杨亭	田世	±锋
152	钣金国产新材料复合成形技术研究				李	荣
155	一类大型机械摇臂的运动学分析				王さ	忘宏

ELECTRIC ENGINEERING

(Automatic Control) No.20

CONTENTS

Automatic Control

1	Application of Precise Control Algorithm of Stepping Motor Based on STM32 in Cutting Machine*
4	Realization of Optimization Algorithm of Power Plant Denitrification Based on Deep Learning in Industrial Control ComputerZHU Qian LI Lei WANG Tao et al
6 8 10 13	Application of ET200S In Aviation Oil Pump Test Bench WANG Jian HU Xiegui DING Long et al Design of Automatic Window Closing Device in Rainy Day Based on MCU WU Chunxia PLC-based Remote Monitoring System for Amusement Facilities HAN Zhe SI Xiaoxia Application and Research of Intelligent Simulation Modeling Technology in the Operation of Airport Baggage Handling System XU Hao
16	Improvement of Inverter Control System for Standby Water Source of Xixiayuan Hydropower Station
18	Design and Application of DCS System for Test Loop of a Research Reactor
20	Application of Safety and Stability Control system in Hainan Changjiang Nuclear Power Plant · · · · · · HAN Yu ZHAO Jing
Ar	tificial Intelligence and Sensing Technology
22 24 26	Research on Robot Path Planning Based on Improved Dijkstra Algorithm············GUO Mengshi SHI Tengfei Transformation and Application of On-line Wind Speed Measurement Device in Coal-fired Power Plant··· YIN Yuqing Application of Nonlocal Mean Algorithm in Contactless Interactive Control System*····································
29	Design of Intelligent Parking Verification Platform Based on NB-IoT Technology*
31	Research on On-line Monitoring System of Equipment Temperature in Power Distribution Room Based on Low Power Wide Area Network Technology
34	Research on Detection and Identification Technology of Un-derground Pipelines in Substations Based on Ground Pene-trating Radar Method LI Jingxiang ZHAO Ming LAI Hao et al
Ne	ew Energy Systems and Equipment
37 39 42	Research on Electric vehicle bilateral scheduling strategy based on AHP······ LU Mujun WANG Jiale YANG Jiaxian et al Strategy Design of BMS for Lithium Iron Phosphate SOC Correction ···· CHEN Tao Design of Natural Gas Distributed Energy Cooling System for A Data Center in Zhejiang Province ···· LI Zhitong LIU Liangkan LI Zhong
Po	wer Automation
44 46	Analysis a 10 kV Interval PT Disconnection Alarm Fault
48	Construction of Skill Level Algorithm Model for Power Dispatching Objects Based on Random Forest Algorithm WANG Jixuan WANG Wenlin
50	Analysis of the Abnormal Bus Differential Protection Caused by the Fault of the Auxiliary Contact of Switch
52 54 57 61 63 66	Analysis on Abnormal Voltage Signal of 10 kV Bus

	Research on Insulation Hazard Monitoring and Fault Location System of Distribution Line Based on Transient Traveling WaveDOU Shijun ZHU Yongsheng ZHAO Shuhong et al
70	Analysis of Distribution Network Dispatching Staff Considering 10 kV Feeder Length and Branch InfluenceZHANG Min SHI Wenbo ZHU Kai
72	Construction and Application of Oil-filled Cable Online Monitoring System
75	Risk Analysis of Secondary Voltage Abnormality during Switching Operation and Optimization of Operation Steps
79	Precise Load Shedding Application under Source Grid Load Friendly Interactive System
81	Cause Analysis and Improvement of Intake Gate Misoperation Caused by DC Power Failure TANG Shikan
Ele	ectrical Equipment
83 85	Failure Analysis of Metal Oxide Lightning Arrester for Busbar of 220 kV Substation*ZHANG Dewen HU Xiaoxu Cause Analysis of Discharge of 750 kV Three-Phase Integrated Transformer
88	Research on the Influence of Iron Yoke Width on Performance of Air-core Reactor Based on FEM
90 93 95 98 101	Cause and Suppression Method of Transformer Magnetizing InrushCurrent LUO Weiqiu Failure Analysis of Undervoltage Coil of Vacuum Circuit Breaker PANG Guobin LI Jian LIU Jin et al State Assessment of Crimp Quality of Tension Clamp for High Voltage Overhead Line WANG Yiqi Operation and Maintenance of On-Load Mechanical Voltage Regulating Switch of Transformer XIANG Yu Problems and Countermeasures of Water Spray Automatic Fire Extinguishing System in Substation SHAO Xinyuan XV Juan ZHENG Qingmeng et al
	Design and Application of Intelligent Dehumidification Device for High-voltage Power Distribution Cabinet Based on Micro-compressor*
105	Design of a Rotating Storage Cabinet for Insulating Protective Appliances CHEN Xin LV Dong ZHUANG Jing et al
107	Complex Frequency Domain Analysis and Simulink Simulation of Current Transformer Polarity Offline Detection Method
	Selection of No-Load Switch and Voltage Regulation Mode of Transformer ······· WANG Xiaofang Safety Analysis of Phase Advance Operation of #3 Generator in a Nuclear Power Plant ······ ZHANG Yafeng ZHU Aihua LV Chenyong
115	On-line Diagnosis Techniques for OLTC and Winding Deformation of Power Transformers Based on Vibrational Acoustics*
118	Analysis and Test Research on Operation Fault of Electromagnetic Voltage Transformer in Distribution Network ····· HONG Xinchun YU Yingang WU Xisheng Application of Unequal Capacity V/X Connection Traction Transformer on Secondary Side ······ XIAO Sicheng
	Application of Unequal Capacity V/X Connection Traction Transformer on Secondary Side · · · · · · XIAO Sicheng Simulation and Analysis of High Voltage Phase Loss in 10kV Distribution Transformer · · · · · · · · ZHANG Yuchen ZHAO Shihua GU Yufeng
Sy	stem Solution
126	Common Fault Analysis and Maintenance Methods in Electrical Practice · · · · LIU Chunchao
	Analysis of Popularization and Application of Explosion-Proof LED High-Efficiency Lighting in Petrochemical Plants ZHAO Shenghua YU Botao NIU Mingfeng
	Application of Pressure-difference-type Self-reflux Multi-point Uniform Flue Gas Sampling System · · · · · LONG Fei Cluster Analysis of Welding Parameters in Rail Welding Procedure Based on Neural Network · · · · · · · · · YANG Haishan ZHANG Yong
136 138	Case Analysis of Operational Power Failure in Civil Aviation Station
143	Design Scheme of Metro DC Protection Test Device and Test System
	Technical Reform Plan of Electromagnetic Hydraulic Brake System for Auxiliary Shaft Hoist
	LIANG Fuping WANG Di JIN Youliang et al
152	Methods of Enhancing Electromagnetic Compatibility in High-Speed Circuit PCB Design······ YANG Ting TIAN Shifeng Research on Composite Forming Technology of New Domestic Sheet Metal Materials········LI Rong Kinematic Analysis for a King of Large Mechanical Swing Arm····································