

电工技术

ELECTRIC ENGINEERING



2022/14

CHNT

正泰仪表

4大提升

计量
更精准

安装
更便捷

外观
更新颖

绿色
节能

电能表/数显表/导轨表



正泰系列 领先每一步 仪表系列产品 可靠新高度

浙江正泰仪器仪表有限责任公司 400-817-7777 <http://im.chint.com>

ISSN 1002-1388



9 771002 138220



欢迎关注正泰仪表官方微信



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 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 凌志斌
刘铖 刘刚 刘继权 刘小康
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·亚尔买买提 由佳欣
张施令 张懿议 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

邮发代码: 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

2022/14期(总第572期) 2022年7月25日出版

目次

自动控制

- 1 海外电厂实际运行中甩部分负荷FCB功能实现及控制策略 杨忠生 王向志 焦杨等
- 5 基于PLC的造纸机分部传动数字式速度链的设计和应用 祝建荣
- 9 基于双环控制的光伏制氢变流器设计与测试 莫红影 谭建鑫 郭雪松等
- 12 基于单片机的户外设备加热装置设计* 张耘硕 邢军强 代竹文等
- 16 基于历史数据挖掘的调阀流量特性柔性优化 李川斌 许俊永 朱志军等

新能源系统与设备

- 19 风机传动链阻尼控制策略 李昊赞 马文海 张毅
- 21 LCL型并网逆变器的改进电流控制技术 许佳
- 25 某风电场1.5 MW机组超速事件分析及技改措施 周晓东
- 28 并网监测系统的风电机组上的应用研究 王树清 李刚 胡国清等
- 30 新能源快速频率响应技术 刘欢 李翔 景艳伟
- 33 海南核电机组一回路冷却剂泄漏率试验优化 喻灵斌 严磊 昌桐
- 36 基于两机表征的双馈风电场整定计算等效模型* 曾治安 王良毅 吴志鹏等
- 42 堆外核测系统电缆屏蔽对地绝缘问题及其改进方向 刘阳
- 46 基于新型限流式SSSC的风火打捆系统暂态稳定性分析* 常宇瑞 匡洪海 王凯等
- 52 智慧城市能源系统建设思路* 邹迅勇 王聪
- 56 光伏功率优化器的快速关断模拟控制方法* 韩放 谢瑞 齐继志等
- 59 一起风电场跳闸故障引起的继电保护定值配合分析 顾跃

人工智能与传感技术

- 61 一种面向智能巡检机器人的无线充电系统参数设计与控制 周浩
- 64 时间同步的分布式动态数据采集系统研究 秦振华 李年仔 王要波
- 68 基于物联网的人体健康参数远程检测系统设计* 陈龙 宋志国 关晓鹏等
- 73 基于边缘计算技术的电力施工机械安全告警布控系统 朱彬 刘武 张学超
- 76 基于物联网技术多点交互智能培训应用工具 余军威 肖立飞 曹煜等
- 79 110 kV隔离断路器引流线等电位检修机器人设计* 陈富国 蔡杰 李居义等

- | | | |
|----|------------------------------------|-------------|
| 84 | 一种基于物联网的瓶类垃圾智能回收箱设计* | 李生辉 董春芳 符松等 |
| 87 | 基于人工智能技术的线路施工现场安全图像识别方法 | 杜远 孙阳 |
| 91 | 基于ZigBee协议栈的2.4G无线局域网通信变压器智能管理模组设计 | 王志磊 |

电力设备

- | | | |
|-----|----------------------------|--------------|
| 93 | 550 kV母线温度场仿真分析及实验验证 | 曹少华 王兆珉 崔庆等 |
| 97 | 电动汽车移动无线充电系统研究与应用 | 窦亚力 申振东 聂秀云等 |
| 100 | 高空刀闸解闭锁插销操作优化设计 | 游俊良 梁伟康 苏伟达 |
| 102 | 基于大功率晶闸管的多电源瞬控装置研究 | 赵邈 万代 王林刚 |
| 106 | 基于非实时总线的录波装置 | 霍银龙 王宏 陈从靖 |
| 108 | 110 kV主变气体继电器复归异常分析及处理 | 徐元祥 雷国斌 李宝源等 |
| 111 | 国产化龙芯处理器IIC总线故障分析与改进 | 李文明 浮明军 赵维毅 |
| 113 | 油中溶解特征气体组分含量异常案例的分析 | 陈希颖 邱舰洋 |
| 117 | 一起PT反充电引起变电站全站失压事件分析 | 刘云 |
| 119 | 继电保护开关量智能辅助调试装置的设计 | 陈聪 郝传鑫 张魁等 |
| 124 | 基于瞬时无功功率理论对交直交型电力机车谐波检测与分析 | 何川 |
| 127 | 智能计量终端高效生产及运行维护 | 董占国 柯忠福 徐建文等 |

电力自动化

- | | | |
|-----|---------------------------|--------------|
| 129 | 干式空心电抗器故障监测记录与算法的研究* | 茹秋实 程加强 |
| 133 | 基于物联网技术的继电保护装置智能运维平台技术研究 | 崔娜 崔科杰 顾吴垠等 |
| 136 | 基于交直流混合供电的光储一体化电压暂降治理系统 | 赵剑 陈燃 陈宇等 |
| 139 | 新型直流系统在线监测装置的设计与研制 | 熊锋俊 邓爱娇 李爱平等 |
| 142 | 可配置的电力二次设备人机界面软件架构设计 | 胡晓瑞 |
| 145 | 调控云数据交换平台在安徽省电力公司的设计与实现 | 谭大帅 王璨 戴慧芳等 |
| 150 | 基于OPC的远动机转发表组态数据自动提取及比对方法 | 许学刚 吴素芳 柴绕等 |
| 153 | 基于逻辑可视化的电力系统数据快速统计 | 吉翔华 赵化时 聂涌泉等 |
| 155 | 基于CNN及RPN技术的继电保护参数巡检方案研究 | 陈国栋 黄敏 姚辉昌等 |
| 158 | 柔性直流换流站顺序控制方案研究 | 林泽源 韩本帅 张凡等 |
| 160 | 分布式电源接入对配电网网络损耗的影响研究* | 李颖峰 史腾肖 库城银等 |
| 164 | 智能变电站二次回路在线监测与故障诊断技术研究与应用 | 池招荣 覃显南 樊云鹏等 |
| 167 | 自定义备份路径的继电保护装置备份方法 | 王浩 |

系统解决方案

- | | | |
|-----|------------------------------|--------------|
| 170 | 光伏电站线路降损 | 赵福祥 吴凤文 |
| 172 | 基于过程监理的弹簧隔振器安装质量控制 | 王钊 高明坤 |
| 175 | 机场10 kV电力系统的可靠性研究 | 刘宾 隋广君 伏磊等 |
| 178 | 500 kV串补平台电磁场分布及围栏温升研究 | 陈煜 郑毅 姜成亮 |
| 180 | “双碳”战略下工业园区能源互联网系统架构设计 | 王强 崔勇 张小未 |
| 184 | 基于再生制动技术的高铁牵引供电系统节能降耗方案的研究* | 朱天乐 潘社鸥 刘俊楠等 |
| 187 | 数据中心基础设施运维规划的思路和实现路径 | 吴甘星 |
| 191 | 智能变电站端子箱红外测温解决方案 | 王治 罗梓聪 黄晓瀚等 |
| 194 | 结合仿真的35 kV母线电压异常分析 | 丁洪波 |
| 197 | 弱电主机房设计及接地设计施工 | 尚明 |
| 200 | 北斗授时系统在某炼油厂的应用 | 鱼利萍 王清斌 李东斌 |
| 202 | 基于C#语言的CAD二次开发在避雷针保护范围计算中的应用 | 林部云 |
| 207 | 变电站电缆沟防小动物主动式驱赶系统的研制 | 陈伟华 施怀远 吴坚等 |
| 210 | 增材制造技术在电力领域的研究与应用现状及展望* | 张锦泽 齐波 |

ELECTRIC ENGINEERING

(Automatic Control) No.14

CONTENTS

Automatic Control

- 1 FCB Function Realization and Control Strategy for Partial Load Rejection in Actual Operation of Overseas Power Plants.....YANG Zhongsheng WANG Xiangzhi JIAO Yang et al
- 5 Design and Application of Digital Speed Chain Paper Machine Partial Transmission Based on PLCZHU Jianrong
- 9 Design and Test of Photovoltaic Converter for Hydrogen Production Based on Double Loop Control MO Hongying TAN Jianxin GUO Xuesong et al
- 12 Design of Outdoor Equipment Heating Device Based on Microcontroller* ZHANG Yunshuo XING Junqiang DAI Zhuwen et al
- 16 Flexible Optimization of Valve Flow Characteristics Based on Historical Data MiningLI Chuanbin XU Junyong ZHU Zhijun et al

New Energy Systems and Equipment

- 19 Damping Control Strategy of Fan Transmission Chain LI Haoyun MA Wenhai ZHANG Yi
- 21 Improved Current Control Technology for LCL Type Grid-Connected Inverters XU Jia
- 25 Analysis and Technical Improvement Measures of Over Speed Incident of 1.5 MW Unit in a Wind Power Plant ZHOU Xiaodong
- 28 Application of Grid Connected Monitoring System in Wind TurbineWANG Shuqing LI Gang HU Guoqing et al
- 30 New Energy Fast Frequency Response Technology LIU Huan LI Xiang JING Yanwei
- 33 Experimental Optimization of Coolant Leakage Rate in the Primary Circuit of Hainan Nuclear Power Plant YU Lingbin YAN Lei CHANG Tong
- 36 DFIG-based Wind Farm Equivalent Model for Setting Calculation Based on Two-machine Characterization* ZENG Zhian WANG Liangyi WU Zhipeng et al
- 42 Analysis and Improvement Direction of Cable Shielding Ground Insulation in Outer Reactor Nuclear Measurement System LIU Yang
- 46 Transient Stability Analysis of Wind-thermal Binding System Based on New Current-limiting SSSC*CHANG Yurui KUANG Honghai WANG Kai et al
- 52 Thoughts on the Construction of Smart City Energy System* ZOU Xunyong WANG Cong
- 56 Fast Shutdown Simulation Control Method of Photovoltaic Power Optimizer*HAN Fang XIE Rui QI Jizhi et al
- 59 Analysis of Relay Protection Setting Coordination Caused by a Trip Fault of Wind Farm GU Yue

Artificial Intelligence and Sensing Technology

- 61 Parameter Design and Control of a Wireless Charging System for Intelligent Inspection Robot ZHOU Hao
- 64 Research on a Time Synchronous Distributed Dynamic Data Acquisition System QIN Zhenhua LI Nianzai WANG Yaobo
- 68 Design of a Remote Detection System for Human Health Parameters Based on the Internet of Things*CHEN Long SONG Zhiguo GUAN Xiaopeng et al
- 73 Security Alarm Deployment and Control System of Electric Construction Machinery Based on Edge Computing Technology ZHU Bin LIU Wu ZHANG Xuechao
- 76 Multipoint Interactive Intelligent Training Application Tool Based on Internet of Things Technology YU Junwei XIAO Lifei CAO Yu et al
- 79 Design of Equipotential Maintenance Robot for Drainage Line of 110 kV Isolation Circuit Breaker* CHEN Fuguo CAI Jie LI Juyi et al
- 84 Design of Intelligent Recycling Bin for Bottle Garbage Based on Internet of Things* LI Shenghui DONG Chunfang FU Song et al
- 87 Safety Image Recognition Method of Line Construction Site Based on Artificial Intelligence Technology DU Yuan SUN Yang
- 91 Design of Intelligent Management Module of 2.4G Wireless Cellular LAN Communication Transformer Based on ZigBee Protocol Stack WANG Zhilei

Electrical Equipment

- 93 Simulation of Temperature Field of 550 kV Bus Bar on COMSOL Multiphysics CAO Shaohua WANG Zhaomin CUI Qing et al
- 97 Research and Application of Mobile Wireless Charging System for Electric VehicleDOU Yali SHEN Zhendong NIE Xiuyun et al

- 100 Optimal Design of Unlocking Latch Operation of High Altitude Knife Switch YOU Junliang LIANG Weikang SU Weida
 ZHAO Miao WAN Dai WANG Lingang
- 102 Development of Multi-power Instantaneous Control Device Based on High-power Thyristor
 ZHAO Miao WAN Dai WANG Lingang
- 106 A Recording Device Based on a Non-Real-Time Bus HUO Yinlong WANG Hong CHEN Congjing
- 108 Analysis and Treatment of Abnormal Reset of 110 kV Main Transformer Gas Relay
 XU Yuanxiang LEI Guobin LI Baoyuan et al
- 111 Fault Analysis and Improvement of IIC Bus in Domestic Godson Processor LI Wenming FU Mingjun ZHAO Weiye
- 113 Analysis of Abnormal Cases of Dissolved Characteristic Gas Components in Oil CHEN Xiyang QIU Jianyang
- 117 Analysis of a Substation Voltage Loss Accident Caused by PT Reverse Charging LIU Yun
- 119 Design of an Intelligent Auxiliary Debugging Device for Relay Protection Switch Value
 CHEN Cong XI Chuanxin ZHANG Kui et al
- 124 Harmonic Detection and Analysis of AC-DC-AC Electric Locomotive Based on Instantaneous Reactive Power Theory
 HE Chuan
- 127 Efficient Production and Operation and Maintenance Measures for Smart Metering Terminals
 DONG Zhanguo KE Zhongfu XU Janwen et al

Power Automation

- 129 Research on Fault Monitoring and Recording Algorithm of Dry-type Air Core Reactor* RU Qiushi CHENG Jiaqiang
- 133 Research on Intelligent Operation and Maintenance Platform of Relay Protection Device Based on Internet of Things
 Technology CUI Na CUI Kejie GU Wuyin et al
- 136 Integrated Photovoltaic Energy Storage Sag Management System Based on AC and DC Hybrid Power Supply
 ZHAO Jian CHEN Ran CHEN Yu et al
- 139 Design and Development of a Modified On-line Monitoring Device for DC Supply System
 XIONG Fengjun DENG Aijiao LI Aiping et al
- 142 Design of Configurable GUI Architecture for Secondary Equipment in Power System HU Xiaorui
- 145 Design and Application of Control Cloud Data Exchange Platform in Anhui Electric Power Company
 TAN Dashuai WANG Can DAI Huifang et al
- 150 Automatic Extraction and Comparison Method of Configuration Data of Telecontrol Forwarding Table Based on OPC
 XU Xuegang WU Sufang CHAI Rao et al
- 153 Instant Data Statistics in Power System Based on Visual Logic Operation
 JI Xianghua ZHAO Huashi NIE Yongquan et al
- 155 Research on Relay Protection Parameter Inspection Scheme Based on CNN and RPN Technology
 CHEN Guodong HUANG Min YAO Huichang et al
- 158 Study on the Sequence Control Scheme of Flexible DC Converter Station
 LIN Zeyuan HAN Benshuai ZHANG Fan et al
- 160 Research on the Influence of Distributed Power Access on Distribution Network Loss*
 LI Yingfeng SHI Tengxiao KU Chengyin et al
- 164 Research and Application of On-line Monitoring and Fault Diagnosis Technology of Secondary Circuit in Intelligent
 Substation CHI Zhaorong QIN Xiannan FAN Yunpeng et al
- 167 A Backup Method for Relay Protection Device with User-defined Backup Path WANG Hao

System Solution

- 170 Line Loss Reduction in Photovoltaic Power Station ZHAO Fuxiang WU Fengwen
- 172 Quality Control of Spring Isolator Installation Based on Process Supervision WANG Zhao GAO Mingkun
- 175 Research on Reliability of Airport 10 kV Power System LIU Bin SUI Guangjun FU Lei et al
- 178 Study on Electromagnetic Field Distribution of 500 kV Series Compensation Platform and Temperature Rise of Fence
 CHEN Yu ZHENG Yi JIANG Chengliang
- 180 System Architecture Design of Energy Internet in Industrial Parks under the "Carbon Peaking and Carbon Neutrality"
 Strategy WANG Qiang CUI Yong ZHANG Xiaowei
- 184 Research on Energy-saving and Consumption-Reducing Scheme of High-speed Railway Traction Power Supply
 System Based on Regenerative Braking Technology* ZHU Tianle PAN Zhiou LIU Junnan et al
- 187 Method and Implementation of Data Center Infrastructure Operation Planning WU Ganxing
- 191 Solution for Infrared Temperature Measurement of Terminal Box in Intelligent Substation
 WANG Zhi LUO Zicong HUANG Xiaohan et al
- 194 Analysis of 35 kV Bus Voltage Anomaly Combined with the Simulation DING Hongbo
- 197 Design of Weak Power Main Room and Grounding Design and Construction SHANG Ming
- 200 Research on the Application of Beidou Timing System in a Refinery YU Liping WANG Qingbin LI Dongbin
- 202 Application of CAD Secondary Development Based on C# Language in Calculation of Lightning Rod Protection
 Range LIN Buyun
- 207 Development of Active Expelling System for Small Animals in Substation Cable Trench
 CHEN Weihua SHI Huaiyuan WU Jian et al
- 210 Review and Prospect on Research and Applications of Additive Manufacturing Technology in Electric Power System*
 ZHANG Jinze QI Bo