

# 电子测试

TEST169.COM

2019  
12月

总 428 期

www.test169.com

邮发代号: 82-870

统一刊号: ISSN 1000-8519 | CN 11-3927/TN

## 电磁式自供电在线监测系统的设计与优化 基于单片机的一种简易消防灭火演示系统



基于云的智能送餐系统设计  
 基于手势识别的教育机器人人机交互技术研究  
 基于PXI的横滚传感器自动调试系统研制



¥15  
 ISSN 1000-8519  
 9 771000 851190

电子测试  
ELECTRONIC TEST  
第 428 期  
2019.12



总第 428 期  
2019 年 12 月出版

主管单位 北京市科学技术研究院  
主办单位 北京自动测试技术研究所  
出版单位 《电子测试》编辑部  
发行单位 《电子测试》发行部  
国际标准刊号 ISSN 1000-8519  
国内统一刊号 CN11-3927/TN  
邮发代号 82-870  
定价 15 元

社长 张东  
主编 陈晓筱  
执行主编 胡洁

#### 顾问成员

方明 王勃华 刘利吉 李军 邢卫兵  
陆祖良 樊建军 林崇诚 李锦林

#### 编委

刘聪 刘俊华 潘嘉 冯建科 郭占山  
贺昱耀 姜岩峰 李锦林 李小奇 李森  
满庆丰 申晓留 王祖林 王曦 夏洋  
阳辉 张剑平 张忠平

编辑部 马旭 邵姗姗 刘丽  
朱泓 谭钧峰

美术编辑 陈永龙  
通信地址 北京市100098-002信箱  
邮政编码 100098  
电话 010-62410551  
电子信箱 ed@test169.com  
网址 www.test169.com

国内发行 北京报刊发行局  
订阅处 全国各地邮局  
国外发行 中国图书进出口总公司  
出版日期 每月 5 日、15 日  
广告经营许可证 京海工商广字 0059 号  
印刷单位 北京画中画印刷有限公司

#### 声明

凡向本编辑部投稿录用后, 均视为同意在本编辑网站及 CNKI 中国期刊全文数据库等数据库出版, 所付稿酬包含网络出版稿酬。

# 目 录

2019.23

## 设计与研发

- 电磁式自供电在线监测系统的设计与优化  
..... 严冬, 田兴亮, 张佳佳, 李玉良, 欧德旭, 李杰, 古静 5
- 基于单片机的一种简易消防灭火演示系统  
..... 杨礼坤, 青海银, 余德刚, 徐帅, 罗宗钰, 孙怀琳 10
- 基于云的智能送餐系统设计..... 王嵘, 张晗, 杨富琴, 万永菁 14
- 基于手势识别的教育机器人人机交互技术研究  
..... 刘于嘉, 李传江, 杜芸菲, 黄晴 17
- 基于PXI的横滚传感器自动调试系统研制  
..... 郭西洋, 陈卫华, 金少澄 20
- 基于组合传感器的AGV控制系统的设计 ..... 邱丹 23
- 基于树莓派的弹跳型移动小车设计  
..... 梅立群, 许有熊, 温鑫, 姚俊, 廖珺 26
- 基于单片机的RFID主控系统设计及实现  
..... 张驰, 何佳吟, 刘譞, 何英昊 28
- 多路温度检测与显示系统的设计..... 杨新艺, 王瑞荣 31
- 多运动模式管道机器人电路系统设计  
..... 颜丰, 刘林伟, 陈东旭, 高海涛 33
- 电线磁场能量采集的混合储能控制管理电路  
..... 张佳佳, 欧德旭, 严冬, 程杰, 田兴亮, 古静 36
- 基于嵌入式技术的通用性仪器仪表平台化硬件系统设计  
..... 温锦辉 43

## 理论与算法

- 叉指换能器形状对声表面波气体传感器谐振频率的影响  
..... 曹艳 45
- 基于同步整流技术的分析与研究..... 吴华栋, 杨碧石 48
- 基于零序电流比较的小电阻接地系统接地故障保护..... 郑沛光 50
- 基于MC/DC覆盖的最小测试用例集设计 ..... 林双才 52
- 光缆线路故障精确定位分析  
..... 苏林柏, 夏贵进, 王宁燕, 秦雷, 吕佼珂 55
- 自平衡系统的双环算法研究..... 张以晞, 秦工, 段虎成 58
- 基于眼睛状态识别的军用直升机飞行员疲劳实时监测系统  
..... 陈翔, 刘永新, 李春虹 60
- 基于航空显控系统的角位移传感同步器模块的研究  
..... 孟庆贤 62
- 一种十字型三模谐振器的研究..... 程骏, 柳秀山, 张琴 65
- 一种变步长CMA算法的研究 ..... 李茹, 翟书颖, 李婧, 李波 67

# CONTENTS

2019.23

## Design and development

Design and Optimization of Electromagnetic Self-powered Online Monitoring System ..... Yan Dong, Tian Xingliang, Zhang Jiajia , Li Yuliang, Ou Dexu, Li Jie, Gu Jing	5
A simple fire extinguishing demonstration system based on single chip microcomputer ..... Yang Likun, Qing Haiyin, Yu Degang, Xu Shuai, Luo Zongyu, Sun Huailin	10
Design of intelligent meal delivery system based on cloud ..... Wang Rong, Zhang Han, Yang Fuqin, Wan Yongjing	14
Human-Computer Interaction Technology of Intelligent Education Robot Based on Gesture Recognition ..... Liu Yujia, Li Chuanjiang, Du Yunfei, Huang Qing	17
Development of automatic debugging system for roll sensor based on PXI ..... Guo Xiyang, Chen Weihua, Jin Shaocheng	20
Research and Design of AGV Control System Based on Combined Sensor..... Qiu Dan	23
Design of bouncing mobile car based on Raspberry Pi ..... Mei Liqun, Xu Youxiong, Wen Xin, Yao Jun, Liao Jun	26
Design and implementation of RFID master control system based on MCU ..... Zhang Chi, He Jianing, Liu Xuan, He Yinghao	28
The Design of Multi-channel temperature detection and display system..... Yang Xinyi, Wang Ruihong	31
Multi-sport mode pipeline robot circuit system design ..... Yan Feng, Liu Linwei, Chen Dongxu, Gao Haitao	33
A Hybrid Energy Storage Control Management Circuit on Electromagnetic Field Energy Harvesting ..... Zhang Jiajia, Ou Dexu, Yan Dong, Cheng Jie, Tian Xingliang, Gu Jing	36
The design of general instrument platform hardware system based on Embedded Technology ..... Wen Jinhui	43

## The theory and algorithm

The Shape of IDT and Resonant Frequency of SAW Gas Sensor..... Cao Yan	45
The Analysis and Research for Synchronous Rectification..... Wu Huadong1, Yang Bishi2	48
Grounding Fault Protection of Small Resistance Grounding System Based on Zero Sequence Current Comparison..... Zheng Peiguang	50
Design of minimum test case set based on MC / DC coverage..... Lin Shuangcai	52
Analysison accurate fault location of optical cable line ..... Su Linbo, Xia Guijin, Wang Ningyan, Qin Leil, Lv Jiaoke	55
Research on double-loop algorithm for self-balanced system ..... Zhang Yixi, Qin Gong, Duan Hucheng	58
A Design of Military Helicopter Pilot Fatigue Real-time Monitor System Based on the Eye State ..... Chen Xiang, Liu Yongxin, Li Chunhong	60
Research on Synchro module of angular displacement sensor based on aeronautical display and control system..... Meng Qingxian	62
A Reconfigurable Tri-Mode Resonator with Cross-Shaped Mechanical Structure ..... Cheng Jun, Liu Xiushan, Zhang Qin	65
Research on an improved CMA algorithm with variable step size ..... Li Ru, Zhai Shuying, Li Jing, Li Bo	67

## Network and Information Engineering

Access control system based on wireless local area networks.Computer Engineering and Applications ..... Zheng Laifang, Lv Yuliang	69
Design of online monitoring system for recording equipment based on ARM-LINUX ..... Wang Jiaming, Yang Jianxin, Gao Xuefei	73

# 目 录

2019.23

## 网络与信息工程

基于无线局域网的门禁系统的设计与实现	郑来芳, 吕玉良	69
基于ARM-LINUX的电力录音设备在线监测系统的设计	王佳明, 杨建新, 高雪飞	73
无线WiFi便携式多功能乒羽记分器设计	李云峰	76
变电站设备温度无线监测系统设计与实现	朱益之	79
战术对抗仿真训练系统中的火控雷达仿真实现方法	罗长江, 赵旭东	81
芯片中存在硬件木马的安全隐患问题及对策	刘衡祁	84
基于LabVIEW的小型无人机地面监控系统设计与应用	边海关	86
基于ZigBee网络的智能变电站设备温度综合监测系统	王杰, 武广斌	88
基于ARM的场馆智能解说系统构成设计	周文彬	90

## 测试工具与解决方案

一种可视化电缆井检测装置的应用研究	林颖锐, 陈海山, 邵源鹏, 刘思议, 蔡峰腾	93
一种高效校验DCS卡件继电器方法的研究与讨论	陈军伟, 李恒, 周瑞志	96
拉力传感器在力矩限制器中的应用分析	陈玉	99
基于智能电网调度控制系统的配网合环操作研究分析	肖旋科	101
同塔多回输电线路带电作业可行性分析	时付山	103
高压输电线路施工技术与检修策略研究	曹远, 孟昭显, 管良	105
变电站设备状态监测系统及其IEC模型协调	张泽贤	107
新电改下智能电网规划建设与策略	郑帅	109
汽车电子技术中传感器的应用研究	邵春祥	111
电力系统智能装置自动化测试系统的设计	李胜男	113
自动转换开关(ATS)在变电站中的应用及投切问题	刘景久	115
降低配网故障率的技术措施研究	王玉刚	117

## 科技论坛

立创EDA教育版软件在电子信息类课程实训中的应用	杨伟, 龙顺宇, 邝国旺, 钟鹏飞	119
城市配电网馈线自动化技术的发展及应用研究	徐伟斌	121
二次雷达系统干扰等问题的解决方法	刘嵩义	124
基于虚拟仪器的航空电子部件自动测试系统设计	张晓敏	127
基于Multisim仿真软件的《数字电子技术》教学研究与实践	赵祥敏, 徐晓雨, 孙霄霄, 张雾琳, 王福刚	129
PLC控制技术在煤矿电器控制中的应用研究	张振江	131
数字化变电站继电保护测试技术的分析研究	廖思恩	133
电路仿真软件在电子技术教学实践中的应用	李艳	135
光电传感器在现代工业生产中的应用	蔡国勤	137
配网自动化FTU模拟开关的应用研究	朱兴	139

# CONTENTS

2019.23

Wireless WiFi portable table tennis feather scoring machine design.....	Li Yunfeng	76
Design and implementation of Wireless temperature Monitoring system for Substation equipment .....	Zhu Yizhi	79
Simulation Method of Fire Control Radar in Tactical Combat Simulation Training System .....	Luo Changjiang, Zhao Xudong	81
Hidden trouble of hardware Trojans in chips and Its Countermeasures.....	Liu Hengqi	84
Design and Application of Small UAV Ground Monitoring System Based on LabVIEW.....	Bian Haiguan	86
Integrated temperature Monitoring system of Intelligent Substation equipment based on ZigBee Network .....	Wang Jie, Wu Guangbin	88
Composition Design of Venue Intelligent Interpretation System Based on ARM.....	Zhou Wenbin	90

## Test tools and Solutions

Application Research of a Visual Cable Well Detection Device .....	Lin Yingrui, Chen Haishan, Shao Yuanpeng, Liu Siyi, Cai Fengteng	93
Research and Discussion on an efficient method of checking DCS card relay .....	Chen Junwei, Li Heng, Zhou Ruizhi	96
Application analysis of tension sensor in moment limiter.....	Chen Yu	99
Research and Analysis on Closing-loop Operation of Distribution Network Based on Smart Grid Dispatching Control System.....	Xiao Xuanke	101
Feasibility analysis of live operation of Multi-circuit Transmission Lines on the same tower .....	Shi Fushan	103
Research on Construction Technology and Maintenance Strategy of High Voltage Transmission Line .....	Cao Yuan, Meng Zhaoxian, Guan Liang	105
Substation equipment condition Monitoring system and its IEC Model Coordination.....	Zhang Zexian	107
Suggestions and Strategies for Smart Grid Planning under New Power Reform.....	Zheng Shuai	109
Application Research of Sensors in Automotive Electronics Technology.....	Shao Chunxiang	111
Design of automatic Test system for Intelligent device of Power system.....	Li Shengnan	113
Application and switching problem of automatic switching switch (ATS) in Substation .....	Liu Jingjiu	115
Research on technical measures to reduce the failure rate of distribution network .....	Wang Yugang	117

## Science and Technology Forum

The application of educational LCEDA software in the practical training of electronic information courses.....	Yang Wei, Long Shunyu, Kuang Guowang, Zhang Pengfei	119
Development and application of feeder automation technology in urban distribution network .....	Xu Weibin	121
Solutions to the interference of secondary radar system.....	Liu Songyi	124
Design of Avionics Component Automatic Test System Based on Virtual Instrument .....	Zhang Xiaomin	127
Teaching Research and Practice of Digital Electronic Technology Based on Multisim Simulation Software .....	Zhao Xiangmin, Xu Xiaoyu, Sun Xiaoxiao, Zhang Wulin, Wang Fugang	129
Application of PLC control technology in electrical control of coal mine.....	Zhang Zhenjiang	131
Analysis and Research of Relay Protection Testing Technology in Digital Substation .....	Liao Sien	133
Application of Circuit Simulation Software in Electronic Technology Teaching Practice .....	Li Yan	135
Application of photoelectric sensors in modern industrial production.....	Cai Guoqin	137
Application Research of FTU Analog Switch in Distribution Network Automation.....	Zhu Xing	139