

新电子 新测试 提供产品解决方案

# 电子测试

2018  
12月

TEST169.COM

总 405 期

www.test169.com

邮发代号: 82-870

统一刊号: ISSN 1000-8519 | CN 11-3927/TN

实用电化学实验检测分析系统设计  
基于SSVEP的脑控飞行器研究与实现

非接触式手势识别智能控制器设计  
六氟化硫断路器液压油检测系统设计  
基于超声波的管道阻塞物检测机器人系统设计



¥15

ISSN 1000-8519



9 771000 851183



总第 405 期  
2018 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  
王勃华 刘利吉 李军 邢卫兵  
陆祖良 樊建军 林崇诚 李锦林

编委会主任 刘明亮  
编委会副主任 张东

编委  
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

市场总监 刘晖  
编辑部 马旭 郜珊珊 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

2018.24

## 设计与研发

- 实用电化学实验检测分析系统设计  
…………… 郑卓雅, 杨宇欣, 李一凡, 周志华, 孙国峰, 李健 5
- 基于SSVEP的脑控飞行器研究与实现…………… 徐贤, 吴正平, 查彬 10
- 非接触式手势识别智能控制器设计…………… 刘怡明, 王伟明, 张雯慧 13
- 六氟化硫断路器液压油检测系统设计  
…………… 王瑞英, 韩丹丹, 杨学存 16
- 基于超声波的管道阻塞物检测机器人系统设计  
…………… 黄春耀, 王清辉, 任宜 19
- 分析嵌入式单片机系统在图像采集中的运用  
…………… 郝惠惠, 张君君 22
- 基于模块化继电器实现国外工程断路器控制…………… 何文昕 24
- 一种随机采样技术在自动增益控制放大器中的应用…………… 刘哲豪 26
- 基于PLC控制系统设计的工程应用…………… 程玮玮 29
- 三维X射线检测技术在倒装焊器件中的应用…………… 王爽 31
- 一种基于可见光的简易图像定位系统设计与实现  
…………… 邹益民, 黄一帆, 王维俊, 梅育荣 33
- WiFi和ZigBee混合自组织组网技术在飞行器通信系统中的应用研究  
…………… 朱照红 35
- 智能化环境下低压电力客户远程集中自动抄表功能实现  
…………… 郑东升 38

## 理论与算法

- 基于智能优化算法的电力系统无功优化的研究…………… 段颖梨 40
- 分析配电网中分布式光伏能量渗透率…………… 谷明, 王敏 42
- Hazop在氯乙烯压缩机安全评估中的应用…………… 钱颖雪 44
- 多端柔性直流输电系统控制策略的研究…………… 严治勇 46
- 电子技术中测控技术应用浅析…………… 黄柳琴 49
- 多绕组电压互感器二次负荷配置原则…………… 王洪菲 51
- 配电变压器电压偏移及无载调压…………… 梁艳娟 53
- 测试性仿真技术在电子设备中的应用研究…………… 赵文涛, 梁亚萍 55

## 网络与信息工程

- 探讨基于物联网的智能家居控制系统设计与实现…………… 蓝土庆 57
- SDN在综合承载传送网的引入与应用…………… 王韵 60
- 基于物联网技术的桥梁结构健康监测系统的设计与实现  
…………… 康佩, 刘旨阳, 王珏辉 62
- 基于用电负荷异常曲线排查高接低用户的数据挖潜与案例分析  
…………… 朱少维, 戚颖怡, 陈豪, 王马才 65
- 人工岛变电站网络自投设备运行应用分析…………… 姜媛 67



# CONTENTS

2018.24

## Design and development

Design of practical electrochemical detection and analysis system .....	Zheng Zhuoya, Yang Yuxin, Li Yifan, Zhou Zhihua, Sun Guofeng, Li Jian 5
Research and implementation of brain Control vehicle based on SSVEP .....	Xu Xian, Wu Zhengping, Zha Bin 10
The design of contactless gesture recognition intelligent controller .....	Liu Yiming, Wang Weiming, Zhang Wenyi 13
Design of Hydraulic Oil Detection system for SF6 circuit breaker .....	Wang Ruiying, Han Dandan, Yang Xuecun 16
Design of Pipeline Obstruction Detection Robot System Based on Ultrasound .....	Huang Chunyao, Wang Qinghui, Ren Yi 19
Analysis of the Application of embedded single Chip computer system in Image acquisition .....	Hao Huihui, Zhang Junjun 22
Realization of Control of Foreign Engineering Circuit Breaker based on Modular Relay .....	He Wenxin 24
Application of a random sampling technique in automatic gain control amplifier.....	Liu Zhehao 26
Engineering Application Based on PLC Control System Design.....	Cheng Weiwei 29
Application of 3D X ray detection technology in flip chip device.....	Wang Shuang 31
Design and Implementation of a Simple Image Location System Based on Visible Light .....	Zou Yimin, Huang Yifan, Wang Weijun, Mei Yurong 33
Research on the application of WiFi and ZigBee hybrid self-organizing networking technology in aircraft communication system.....	Zhu Zhaohong 35
Realization of Remote Centralized Automatic Meter Reading for Low Voltage Electric Power Customers in Intelligent Environment.....	Zheng Dongsheng 38

## The theory and algorithm

Research on reactive Power Optimization of Power system based on Intelligent Optimization algorithm .....	Duan Yingli 40
Analysis of Distributed Photovoltaic Energy Permeability in Distribution Network .....	Gu Ming, Wang Min 42
The application of Hazop method about safety evaluation of vinyl chloride gas compression process .....	Qian Yingxue 44
Research on control strategy of multi terminal flexible DC transmission system.....	Yan Zhiyong 46
Application of measurement and control technology in electronic technology.....	Huang Liuqin 49
Two load configuration principle of multi winding voltage transformer.....	Wang Hongfei 51
Voltage deviation and no load voltage regulation of distribution transformer.....	Liang Yanjuan 53
Application Research of testability simulation technology in electronic equipment .....	Zhao Wentao, Liang Yaping 55

## Network and Information Engineering

Design and implementation of intelligent home control system based on Internet of things.....	Lan Tuqing 57
The introduction and application of SDN in integrated bearer transport network.....	Wang Yun 60
Design and Implementation of Bridge Structure Health Monitoring System based on Iot Technology .....	Kang Pei, Liu Zhiyang, Wang Juehui 62
Data potential tapping and case analysis based on abnormal load curve for high and low users .....	Zhu Shaowei, Qi Yingyi, Chen Hao, Wang Macai 65
Application analysis of network self switching equipment in artificial island substation .....	Jiang Yuan 67
Application of flue gas on-line monitoring system in waste incineration power plant....	Chen Changping 69
Application and Analysis of Computer Electronic Communication Technology in Tap Water Measurement and Control.....	Yu Fan, Nie Zhanglong 71

# 目 录

2018.24

烟气在线监测系统在垃圾焚烧发电厂的应用	陈昌平 69
计算机电子通信技术在自来水测控中的应用分析	俞凡, 聂章龙 71
计算机会计信息系统的内部控制研究	朱龙梅 73
云视角下智能配电网数据存储模式研究	陈炜骏, 徐红艳, 崔金栋, 于婷婷 75
基于Openstack+Swift的企业云盘设计与实现	刘玮玮 77
基于移动互联网的智能家居系统研究	翟冠杰 79

## 测试工具与解决方案

220kV变电站变压器保护配置与非电量保护运行维护分析	侯成 81
10kV配电变压器的节能技术措施研究	秦天龙, 高翔, 魏艳敏 85
隔离手车三相接地故障分析与处理	胡军 87
一起500kV站用变及差动保护跳闸故障分析及处理	牛峥, 梁毅灵 89
ZS1型号10kV成套开关柜综合防误闭锁完善措施探究	方丽婷 91
电能计量装置的故障分析及管控措施	陈柏深 93
高压输电线路设备红外诊断与检测技术研究	张礼昌 95
配电变压器声音波形在故障分析中的应用	张营斌 97
浅析自备投装置正常运行时的操作注意事项	刘耀其 99
电气安装工程施工个案研究	赵燕玲 101
电网调度运行全过程风险跟踪与动态调控技术	董昌腾 103
智能变电站过程层网络报文特性分析	王春华 105

## 科技论坛

《模拟电子技术实用教程》教材建设与实践	郭霞, 杨拴科, 张安莉, 郭华 107
电子信息工程现代化技术及其在农业领域的应用	赵恩恒 109
工厂级备件可视化管理的研究	刘平 111
机械设计制造及其自动化中的计算机技术运用研究	王颖娟 113
基于互联网的高职院校慕课教学探索与实践	刘国全, 彭莎莎 115
探究电力电子技术在电力系统应用的发展趋势	张宾, 张阵 117
伪基站数据中电子取证应用分析	曹敏 119
现代信息技术与线性代数课程整合的实践与探索	孙静 121
新时期下计算机信息化建设与管理研究	孙嘉彬, 段晓飞 124
电力系统规划设计在电力工程设计中的应用分析	周小琪 126
城市轨道交通中无线通信技术的应用研究	李俊亮 128
基于自动控制系统的汽车电子技术分析	姜国华 130
计算机自动化技术的发展和计算机自动化系统开发应用	王瀚章 132
基于核心素养生成的电子电工教学实践研究	赵宏越 134
探索用电监察中的窃电和反窃电技术	谢育桦 136
智能化技术在电子工程中的运用研究	陈宁宁 137
计算机教学中对于学生创新能力的培养分析	陈虹宇 139

# CONTENTS

2018.24

Research on Internal Control of Computer Accounting Information System.....	Zhu Longmei	73
Research on data storage mode of smart distribution network from cloud Perspective .....	Chen Weijun, Xu Hongyan, Cui Jindong, Yu Tingting	75
Design and implementation of enterprise cloud disk based on Openstack+Swift.....	Liu Weiwei	77
Research on smart home system based on mobile Internet.....	Zhai Guanjie	79

## Test tools and Solutions

Analysis of transformer substation protection configuration and non power protection operation and maintenance in 220kV substation.....	Hou Cheng	81
Research on Energy-saving Technical Measures of 10kV Distribution Transformer .....	Qin Tianlong, Gao Xiang, Wei Yanmin	85
Analysis and treatment of three phase earthing fault of isolated handcart.....	Hu Jun	87
Analysis and treatment of tripping fault for 500kV station transformer and differential protection .....	Niu Zheng, Liang Yiling	89
Comprehensive measures to prevent misalignment of ZSI model 10kV switchgear.....	Fang Liting	91
Fault analysis and control measures of electric energy metering device.....	Chen Baishen	93
Research on infrared diagnosis and detection technology of high voltage transmission line equipment .....	Zhang Lichang	95
Application of voice waveform of distribution transformer in fault analysis.....	Zhang Yingjian	97
Operation precautions for normal operation of standby automatic switching device.....	Liu Yaoqi	99
Case study of electrical installation engineering construction.....	Zhao Yanling	101
Risk tracking and dynamic control technology in the whole process of power grid dispatching and operation.....	Dong Changteng	103
Analysis on message characteristics of process layer network in Smart Substation....	Wang Chunhua	105

## Science and Technology Forum

Construction and Practice of 《Practical Tutorial Of Analog Electronic Technology》 .....	Guo Xia, Yang Shuanke, Zhang Anli, Guo Hua	107
Modern technology of electronic information engineering and its application in agriculture .....	Zhao Enheng	109
Research on visual management of factory Spares.....	Liu Ping	111
Research on Computer Technology Application in Mechanical Design and Manufacturing and Automation .....	Wang Yingxian	113
Exploration and practice of mob teaching in Higher Vocational Colleges Based on Internet .....	Liu Guoquan, Peng Shasha	115
Explore the development trend of power electronics technology in power system application .....	Zhang Bin, Zhang Zhen	117
Application analysis of electronic forensics in pseudo base station data.....	Cao Min	119
Course Practice of Linear Algebra using Modern Information Technology.....	Sun Jing	121
Research on the Construction and Management of computer Informatization in the New period .....	Sun Jiabin, Duan Xiaofei	124
Application analysis of power system planning and design in power engineering design .....	Zhou Xiaoqi	126
Application of wireless communication technology in Urban Rail Transit.....	Li Junliang	128
Analysis of Automotive Electronic Technology based on automatic Control system.....	Jiang Guohua	130
The Development of computer Automation Technology and the Development and Application of computer Automation system.....	Wang Hanzhang	132
Research on the Teaching Practice of Electronics and Electrical Engineering Based on the Generation of Core Literacy.....	Zhao Hongyue	134
Explore the technology of stealing electricity and anti stealing electricity in electricity monitoring .....	Xie Yuhua	136
Application of Intelligent Technology in Electronic Engineering.....	Chen Ningning	137
Analysis on the Cultivation of Students' Innovative Ability in Computer Teaching....	Chen Hongyu	139