



QK2133970

# 电子测试

2021  
09月

TEST169.COM

总 470 期

www.test169.com

邮发代号: 82-870

统一刊号: ISSN 1000-8519 | CN 11-3927/TN

基于 STM32 单片机的变电站辅助设备监控系统设计  
一种基于离散小波变换和模糊推理的配电网故障识别方法研究

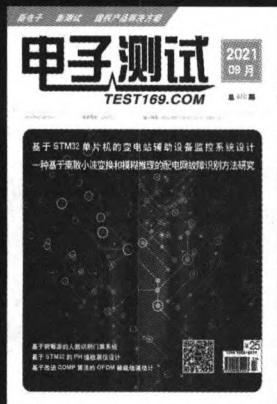
基于树莓派的人脸识别门禁系统  
基于 STM32 的 PH 值检测仪设计  
基于改进 GOMP 算法的 OFDM 稀疏信道估计



¥25

ISSN 1000-8519





总第 470 期  
2021 年 09 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  
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 25 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 郜姗姗 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部网站及 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

2021.17

## 设计与研发

- 基于树莓派的人脸识别门禁系统  
..... 吴凯枫, 张立新, 王军昂, 王赛 5
- 基于STM32单片机的变电站辅助设备监控系统设计  
..... 王汉林, 钟建伟, 吴颖颖, 李祯维, 吴建军, 李家俊 8
- 基于STM32的PH值检测仪设计  
..... 王捷, 金高威, 彭俊, 陈顺材, 董铮 11
- 基于MAPbI<sub>3</sub>/ZnO/p-Si结构的窄带光电探测器  
..... 左焕涣, 吴燕, 潘艳, 方昶月 14
- 一款基于多传感器的室内病床监护系统设计  
..... 饶宜迅, 郭洛含, 易永余 17
- 智能鱼缸远程控制系统的的设计..... 高文静, 王静 20
- 一种新型自动报警手持燃气抄表装置的研究..... 李楠 22
- 基于STM32的高精度PWM信号发生器的设计..... 申庆华 25
- 基于PLC的儿童营养果蔬面生产设备控制系统的设计与仿真  
..... 郭昊坤 27
- 基于8086的点阵式交通信号控制器的设计与仿真..... 张永志 30
- 一种解决隧道口安全问题的交通装置..... 杨艳, 侯俊涛, 钟新华 33
- 面向城市内河水面漂浮物清理的无人船系统设计  
..... 张馨雨, 那睿奇, 黄宁远, 王亚炜 36

## 理论与算法

- 基于改进GOMP算法的OFDM稀疏信道估计  
..... 申蒙蒙, 陈善恒, 席纪江, 杜钟祥 41
- 一种基于离散小波变换和模糊推理的配电网故障识别方法研究  
..... 赵梓辰 46
- 基于小波分析的脉搏信号去噪算法研究 ... 周光祥, 李鹏, 高颀泽 50
- 管道收缩角对管道旋流输灰冲蚀特性研究  
..... 赖家祥, 来永斌, 王龙, 张文龙 53
- 基于机器视觉的植保无人机障碍物检测技术研究  
..... 于坤林, 司维钊 55
- 风向角变化对外墙光伏阵列风载荷影响研究  
..... 张文龙, 来永斌, 王龙, 赖家祥 57
- 3PSS/PRRR并联机构运动学仿真分析  
..... 陈建鹏, 周毅钧, 李特奇, 符克伟 59
- 风电机组叶片振动测试数据有效性研究..... 凌旭, 程云荣, 肖芝 61



# 目 录

2021.17

基于SPWM控制的航空静止变频器仿真分析····· 战祥新, 郝世勇, 张溪 64  
基于Multisim的同相串联型心电放大器实验设计····· 李强, 叶洋, 吕锦彬, 刘莉 67

## 网络与信息工程

WebGL 3D技术及其在高校B/S系统中的应用研究····· 马亮, 王彬, 龚强, 郑莹 69  
多变量时序关联分析的跌倒预测算法····· 朱文辉, 李伟, 代勇 74  
基于GNS3的学校机房网络设计与实现····· 张俊玲 78  
中央无线数字化覆盖监测系统维护概述····· 刘杰 81  
基于学生综合素质评价的行为画像系统的构建与实现····· 涂旭东, 蒲飞, 赵正辉, 陈苗 84  
基于物联网的实验室智慧化管理系统研究····· 王鑫 86  
基于嵌入式计算机软件测试关键性技术研究····· 姜琼妃 88  
基于spark技术的心脏病预测平台研究与设计····· 杨宇 91  
大口径钢管测量系统软件及精度分析····· 曾庆兴 94  
人脸识别技术分类比较····· 黄兴晗, 杜小甫, 刘沂杰 96  
5G无线电资源管理分析····· 董春利, 王莉 98  
基于可视化知识图谱的心电图特征分析····· 李俊丽, 张洋, 陈润赫, 王子琪, 张桂溪, 邱磊 100

## 测试工具与解决方案

用电信息采集系统关键设备故障自动诊断的研究····· 刘丽丹 103  
电气系统中电涌保护器的检测及技术参数分析····· 吴容, 张远扬, 黄晟, 李一丁, 张玲 106  
基于10kV配电自动化终端零序电流序列列表的接地故障定位方法····· 杨仁利, 王达, 陈俊安 109  
基于matlab图像识别的输电线路断股散股检测的研究····· 罗永超, 林韩, 卓宸毅, 王宸宇, 叶浚颖 112  
分析摄影测量图像处理的高精度误差补偿法····· 慕羨, 刘明珠 114  
传统变电站继电保护二次回路状态检测与评估分析····· 张佳辰, 高璐 116  
400kA量级电流传感器校准的方法研究····· 李亚, 李庆媛, 王林森, 武旭 118  
一种输出脉冲宽度及幅值可调的直流电源装置····· 齐向东, 沈鹏, 李良创, 吴泽宇, 韩震 120  
电动汽车接入电网对电网谐波的影响····· 陈男, 孙晓东, 马志鹏 122

## 科技论坛

智能矿灯充电管理系统的分析与应用····· 白贤顺, 刘勇 124  
航空机载设备虚拟实验平台设计和教学方法研究····· 秦硕 126  
翻转课堂教学法在单片机课程教学改革中的应用····· 陆建荣 129  
基于大数据背景下高校计算机数据处理技术分析····· 尚宇辉 132  
基于MATLAB的《现代通信原理》课程教学改革研究与实践····· 李晨 134  
基于Big6的MySQL数据库应用课程教学活动设计····· 徐多 136  
电气自动化技术发展现状及趋势探讨····· 鲍晓辉 138

# CONTENTS

2021. 17

## Design and development

- Face Recognition Access Control System Based on Raspberry Pi  
..... Wu Kaifeng, Zhang Lixin, Wang Jun'ang, Wang Sai 5
- Design of substation auxiliary equipment monitoring system based on STM32 MCU  
..... Wang Hanlin, Zhong Jianwei, Wu Yingying, Li Zhenwei, Wu Jianjun, Li Jiajun 8
- Design of PH value detector based on STM32..... Wang Jie, Jin Gaowei, Peng Jun, Chen Shuncai, Dong Zheng 11
- Narrow-band photodetector based on MAPbI<sub>3</sub>/ZnO/p-Si structure  
..... Zuo Huanhuan, Wu Yan, Pan Yan, Fang Changyue 14
- Design Of an Indoor Hospital Bed Monitoring System Based on Multi Sensor  
..... Rao Yixun, Guo Luohan, Yi Yongyu 17
- Design of intelligent fish tank remote control system..... Gao Wenjing, Wang Jing 20
- Research on a new type of automatic alarm handheld gas meter reading device..... Li Nan 22
- The design of high-accuracy PWM signal generator controlled by STM32 chip- microcomputer  
..... Shen Qinghua 25
- Design and Simulation of the Control System of Children' s Nutritional Fruit and Vegetable Noodle  
Production Equipment Based on PLC..... Guo Haokun 27
- Design and Simulation of dot matrix traffic signal controller based on 8086 microcontroller  
..... Zhang Yongzhi 30
- A traffic device to solve the safety problem of tunnel entrance..... Yang Yan, Hou Juntao, Zhong Xinhua 33
- Design of an unmanned ship system for surface cleaning in urban river  
..... Zhang xinyu, Na ruiqi, Huang ningyuan, Wang yawei 36

## The theory and algorithm

- OFDM Sparse Channel Estimation Based on Improved GOMP Algorithm  
..... Shen Mengmeng, Chen Shanheng, Xi Jijiang, Du Zhongxiang 41
- A Method of Fault Identification in Distribution Network Based on Discrete Wavelet Transform and Fuzzy  
Inference..... Zhao Zichen 46
- Research on Denoising Algorithm of Pulse Signal Based on Wavelet Analysis  
..... Zhou Guangxiang, Li Peng, Gao Linze 50
- Study on the effect of pipe contraction angle on the erosion characteristics of swirling ash conveying  
pipeline..... Lai Jiexiang, Lai Yongbin, Wang Long, Zhang Wenlong 53
- Research on obstacle detection technology of plant protection UAV Based on machine vision  
..... Yu Kunlin, Si Weizhao 55
- Study on the influence of wind direction angle change on wind load of photovoltaic array on external wall  
..... Zhang Wenlong, Lai Yongbin, Wang Long, Lai Jiexiang 57
- Kinematic simulation analysis of 3PSS/PRRR parallel mechanism  
..... Chen Jianpeng, Zhou Yijun, Li Teqi, Fu Kewei 59
- Research on Validity of Wind Turbine Blade Vibration Test Data..... Ling Xu, Cheng Yunrong, Xiao Zhi 61
- Simulation analysis of aviation static inverter based on SPWM ..... Zhan Xiangxin, Hao Shiyong, Zhang Xi 64
- Experimental design of in-phase series electrocardiogram amplifier based on Multisim  
..... Li Qiang, Ye Yang, Lv Jinbin, Liu Li 67

## Network and Information Engineering

- Webgl 3D technology and its application in University B/S system  
..... Ma Liang, Wang Bin, Gong Qiang, Zheng Ying 69

# CONTENTS

2021. 17

Fall prediction algorithm based on multivariate time series correlation analysis .....	Zhu Wenhui, Li Wei, Dai Yong 74
Design and Implementation of School Computer Room Network Based on GNS.....	Zhang Junling 78
Maintenance of central wireless digital coverage monitoring system.....	Liu Jie 81
Construction and Implementation of Behavior Portrait System Based on Students' Comprehensive Quality Evaluation.....	Tu Xudong, Pu Fei, Zhao Zhenghui, Chen Miao 84
Research on Intelligent Laboratory Management System Based on Internet of Things.....	Wang Xin 86
Research on Key Technology of Software Testing Based on Embedded Computer.....	Jiang Qiongfei 88
Research and design of a heart disease prediction platform based on spark technology.....	Yang Yu 91
Software and accuracy analysis of large diameter steel pipe measurement system.....	Zeng Qingxing 94
Compare of Face Recognition Technology Classification.....	Huang Xinghan, Du Xiaofu, Liu Yijie 96
5G Radio Resource Management Analysis.....	Dong Chunli, Wang Li 98
ECG Feature Analysis Based on visual knowledge graph .....	Li Junli, Zhang Yang, Chen Runhe, Wang Ziqi, Zhang Guixi, Qiu Lei 100

## Test tools and Solutions

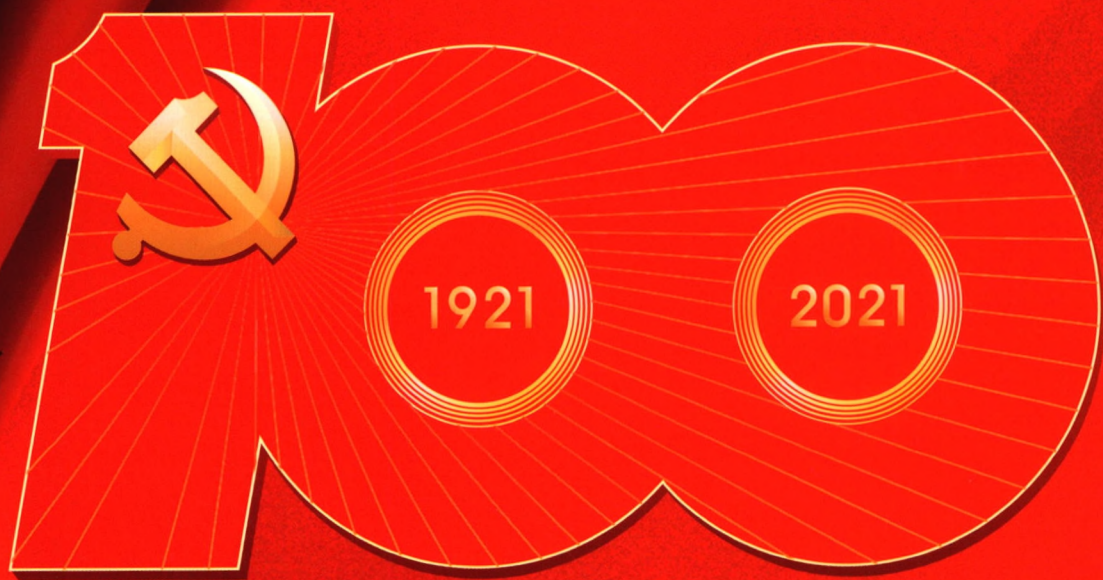
Research on automatic fault diagnosis of key equipment in power consumption information acquisition system.....	Liu Lidan 103
Detection and technical parameter analysis of surge protective device in electrical system .....	Wu Rong, Zhang Yuanyang, Huang Sheng, Li Yiding, Zhang Ling 106
Grounding fault location method based on zero sequence current sequence table of 10kV distribution automation terminal.....	Yang Renli, Wang Da, Chen Jun'an 109
Tudy On The Detection Of Transmission Line Break-off Stocks Based On Matlab Image Processing .....	Luo Yongchao, Lin Han, Zhuo Chenyi, Wang Chenyu, Ye Junying 112
A high precision error compensation method for photogrammetric image processing is analyzed .....	Mu Xian, Liu Mingzhu 114
State Detection and Evaluation Analysis of Secondary Circuit of Relay Protection .....	Zhang Jiachen, Gao Lu 116
Research on Calibration Method of 400kA Current Sensor.....	Li Ya, Li Qingyuan, Wang Linsen, Wu Xu 118
A DC power supply device with adjustable output pulse width and amplitude .....	Qi Xiangdong, Shen Peng, Li Liangchuang, Wu Zeyu, Han Zhen 120
The impact of electric vehicles connected to the grid on grid harmonics .....	Chen Nan, Sun Xiaodong, Ma Zhipeng 122

## Science and Technology Forum

Analysis and application of cap-lamp intelligent charging management system .....	Bai Xianshun, Liu Yong 124
Research on Online Skill Training Mode of Airborne Equipment Maintenance.....	Qin Shuo 126
The application of flipped classroom teaching method in the teaching reform of single chip microcomputer .....	Lu Jianrong 129
Analysis of University Computer Data Processing Technology Based on Big Data.....	Shang Yuhui 132
Research and Practice on Teaching Reform of "Modern Communication Principles" Course Based on MATLAB .....	Li Chen 134
Big6-based MySQL database application courseDesign of Teaching Activities.....	Xu Duo 136
Current Situation and Trend of Electrical Automation Technology.....	Bao Xiaohui 138



公益广告



**庆祝中国共产党成立100周年**  
The 100th Anniversary of the Founding of  
The Communist Party of China

不 / 忘 / 初 / 心 / 牢 / 记 / 使 / 命