

# 电子测试

## ELECTRONIC TEST

2022  
02月

总 480 期

国际标准连续出版物号: ISSN 1000-8519

国内统一连续出版物号: CN11-3927/TN

邮发代号: 82-870

基于 Modbus 协议的超声波水流量计的设计  
声表面波在空心圆柱体中的传播特性分析

基于声卡的虚拟示波器设计  
三维集成大功率同步整流器的研究与设计  
飞机供电系统频率瞬变检测算法研究



¥25

ISSN 1000-8519



9 771000 851220

# 电子测试

ELECTRONIC TEST



总第 480 期  
2022 年 02 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  
国际标准连续出版物号 ISSN 1000-8519  
国内统一连续出版物号 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  
副主编 郭士瑞

#### 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  
贺耀耀 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  
商务合作 朱虎  
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  
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。

# 目次

2022.03

## 设计与研发

基于声卡的虚拟示波器设计

..... 赵业佳,文晓刚,应宇佳,李燕玲,葛西洋 5

三维集成大功率同步整流器的研究与设计

..... 杨勋勇,王建卫,张涵,马奎,杨发顺 10

基于Modbus协议的超声波水流量计的设计

..... 刘畅,刘建昌,李跃忠,罗先喜 14

新能源汽车用电池的监测与防自燃报警系统设计

..... 廖海宇,谭巧,苏晓锋,覃阳,叶晓峰,徐光青,江研 18

井下振动数据测量仪器电路设计..... 李春楠 22

基于视觉跟踪的两轮自平衡移动机器人控制系统..... 黄亚辉 25

基于声纹识别技术的简易门禁系统

..... 王志琪,朱婧雯,王振帅,卢新祥 28

基于LKS32的无刷直流电机的控制系统..... 张佳阔,胡志华 31

基于FPGA的小型船舶预警系统的研究..... 徐旭,陈曦 34

温度采集系统设计..... 陈进京,姜志轩,王泓平 37

基于一种新型多功能智能电动牙刷的天气、交通播报系统的设计

..... 朱美,马明雨,赵祖莲,莫章洁,邓睿,余宏 40

四轴飞行器控制系统设计与实现..... 茹岩,张欣 42

基于STM32温度及光敏无线传感器设计..... 王志强 46

基于Modbus通信控制器的设计与实现

..... 陈俊炜,周政,李宇翔,缪文南 50

## 理论与算法

声表面波在空心圆柱体中的传播特性分析

..... 吴荣兴,邱森,张青艳,郑东 53

飞机供电系统频率瞬变检测算法研究

..... 司剑飞,陶生金,战祥新 57

中国天眼-“Fast”天体信号反射系统设计

..... 徐嘉澄,张文雅,侯宪森,万泉 62

一种两端隔离的磁隔离放大器电路设计技术的研究

..... 李芳, 郝振宇, 庄永河 65

电磁波等效辐射功率测试方法研究..... 张伟, 钟洋, 郭璐璐, 李三勇, 王倩 68

一种通用DBF加权系数计算模块的设计与实现 ..... 魏汇赞, 翟恒峰, 吕宇宙, 付康, 李军 72

基于X射线探伤的焊接图像缺陷自动检测方法 ..... 王宾 75

探究多丝正比计数器工作气体压强变化对  $\alpha$ 、 $\beta$  表面粒子发射率测量的影响..... 王鹏 78

电磁信号幅频归一化研究..... 周向宇, 程湘爱, 彭汕林, 程啸宇, 邢中阳 81

小波分析的阈值去噪方法研究..... 武剑 84

基于测控基带备机的防错锁方法改进..... 韩雷, 岳世磊, 谢承伯, 李彬, 李魁杰 86

## 网络与信息工程

面向机载电子设备的自动化测试系统设计..... 王文智 89

基于改进特征的序列图像三维重建..... 陈瑞林, 张晓燕 92

针对突发事件应急决策和资源调度系统的实现..... 湛黄涵, 马少聪, 谭豪 95

基于云计算的虚拟存储技术研究..... 熊永平 98

Volterra级数模型辨识算法的改进研究..... 吴立勋 101

基于NB-IoT的地铁列车定位系统设计..... 邓建芳, 李志明, 杨森, 丁云杰 104

## 测试工具与解决方案

浅谈数据中心冷源群控系统采用的节能措施..... 俞名扬 107

煤矿大型固定设备电动机运行状态感知与多功能智能管控系统的研究与应用..... 王春青 110

智能变电站继电保护装置自动测试系统研究和应用 ..... 游晨曦, 汪昌元 113

基于随机振动的军用电子元器件多余物检测技术的研究..... 石蕊, 荆晓莹 116

基于多率采样的永磁同步电机控制方法设计..... 杨川, 张利国 119

基于S7-1200与MCGS的传送分拣系统设计 ..... 韦祖高 121

## 科技论坛

浅谈自动化技术在电子信息工程设计中的应用..... 张智蕾 123

人工智能在广播电视行业中的应用..... 夏体荣 126

配电网故障选线与定位发展现状..... 申玮, 蒋鑫 129

基于工作过程系统化的“电机学”教学探究..... 曹亚卿, 金小香, 历馨, 程晶, 摄小雪 132

解析智能化家用电器设备的现状和发展前景..... 张亮, 陈芝仪 135

数字孪生技术在高职工业机器人实训教学中的应用研究..... 陈良 138

### Design and development

|   |  |
|---|--|
| Design of Virtual Oscilloscope Based on Sound Card  |  |
| ..... Zhao Yejia, Wen Xiaogang, Ying Yujia, Li Yanling, Ge Xiyang   | 5  |
| Research and Design of 3D Integrated High Power Synchronous Rectifier   |  |
| ..... Yang Xunyang, Wang Jianwei, Zhang Han, Ma Kui, Yang Fashun  | 10   |
| Design of ultrasonic water flowmeter based on Modbus protocol   |  |
| ..... Liu Chang, Liu Jianchang, Li Yuezhong, Luo Xianxi   | 14   |
| The Design of Battery Monitoring and Anti Self-Combustion Alarm System for New Energy Automobiles                     |  |
| ..... Liao Haiyu, Tan Qiao, Su Xiaofeng, Qin Yang, Ye Xiaofeng, Xu Guangqing, Jiang Yan                               | 18   |
| Downhole vibration data circuit design of measuring instruments.....  | Li Chunnan 22  |
| Two-Wheeled Self-Balancing Mobile Robot Control System Based on Visual Tracking.....                                  | Huang Yahui 25   |
| Access control system based on voiceprint recognition technology  |  |
| ..... Wang Zhiqi, Zhu Jingwen, Wang Zhenshuai, Lu Xinxiang  | 28   |
| Control system of brushless DC motor based on LKS32.....  | Zhang Jiakuo, Hu Zhihua 31   |
| Research on Small Ship Warning System Based on FPGA.....  | Xu Xu, Chen Xi 34  |
| Design of temperature acquisition system.....   | Chen Jinjing, Jiang Zhixuan, Wang Hongping 37                      |
| Design of weather and traffic broadcasting system based on a new multifunctional intelligent electric toothbrush..... | Zhu Mei, Ma Mingyu, Zhao Zulian, Mo Zhangjie, Deng Rui, Yu Hong 40 |
| Design and implementation of four axis aircraft control system.....   | Ru Yan, Zhang Xin 42   |
| Design of temperature and photosensitive wireless sensor based on stm32.....  | Wang Zhiqiang 46   |
| Design and implementation of communication controller based on Modbus   |  |
| ..... Chen Junwei, Zhou Zheng, Li Yuxiang, Miao Wennan  | 50   |

### The theory and algorithm

|   |             |
|---|-------------|
| Analysis of propagation characteristics of surface acoustic wave in hollow cylinder                           |             |
| ..... Wu Rongxing, Qiu Sen, Zhang Qingyan, Zheng Dong   | 53          |
| Study on Frequency Transient Detection Algorithm of Aircraft Power Supply System                              |             |
| ..... Si Jianfei, Tao Shengjin, Zhan Xiangxin   | 57          |
| Aperture Spherical Radio Telescope (FAST) celestial signal reflection system                                  |             |
| ..... Xu Jiacheng, Zhang Wenya, Hou Xiansen, Wan Quan   | 62          |
| Research on the circuit design technology of an isolated amplifier with two ends isolated                     |             |
| ..... Li Fang, Hao Zhenyu, Zhong Yonghe   | 65          |
| Research on measurement method of electromagnetic wave Equivalent Radiation Power                             |             |
| ..... Zhang Wei, Zhong Yang, Guo Lulu, Li Sanyong, Wang Qian  | 68          |
| Design and Implementation of A General DBF Weighted Coefficient Calculation Module                            |             |
| ..... Wei Huizan, Zhai Hengfeng, Lv Yuzhou, Fu Kang, Li Jun   | 72          |
| Automatic detection method of welding image defects based on X-ray flaw detection.....                        | Wang Bin 75 |
| Probe into the influence of working gas pressure change on multi wire proportional counter $\alpha$ 、 $\beta$ |             |

|   |  |
|---|--|
| Influence of surface particle emissivity measurement.....   | Wang Peng 78   |
| Study on amplitude frequency normalization of electromagnetic signal<br>.....                             | Zhou Xiangyu, Cheng Xiang' ai, Peng Shanlin, Cheng Xiaoyu, Xing Zhongyang 81 |
| Research on Method of Threshold De-noising Based on Wavelet Analysis.....                                 | Wu Jian 84   |
| Improved Method of Preventing Mislock Based on Measuring and Controlling Baseband Backup Machine<br>..... | Han Lei, Yue Shilei, Xie Chengbo, Li Bin, Li Kuijie 86                       |

### Network and Information Engineering

|  |  |
|--|--|
| Automatic Test System Design for Airplane Airborne Electronic Equipment.....                 | Wang Wenzhi 89                                       |
| 3D reconstruction of sequence images based on improved features.....                         | Chen Ruilin, Zhang Xiaoyan 92                        |
| Implementation of emergency decision and resource scheduling system for emergencies<br>..... | Zhan Huanghan, Ma Shaocong, Tan Hao 95               |
| Research on virtual storage technology based on Cloud Computing.....                         | Xiong Yongping 98                                    |
| The improving study of the Volterra identification algorithm.....                            | Wu Lixun 101   |
| Design of subway train positioning technology based on NB-IoT<br>.....                       | Deng Jianfang, Li Zhiming, Yang Sen, Ding Yunjie 104 |

### Test tools and Solutions

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| Discussion on chiller group control system of data center Energy saving measures.....  | Yu Mingyang 107                |
| Research and application of motor running state perception and multifunctional intelligent control system<br>for large fixed equipment in coal mine..... | Wang Chunqing 110              |
| Research and application of automatic test system for relay protection device in intelligent substation<br>.....   | You Chenxi, Wang Changyuan 113 |
| Research on residual detection technology of military electronic Components based on random Vibration<br>.....   | Shi Rui, Jing Xiaoying 116     |
| Design of Permanent Magnet Synchronous Motor Control Method Based on Multi Rate Sampling<br>.....  | Yang Chuan, Zhang Liguo 119    |
| Design of Conveying and Sorting System Based on S7-1200 and MCGS.....  | Wei Zugao 121                  |

### Science and Technology Forum

|  |  |
|--|--|
| The application of automation technology in electronic information engineering design .....                        | Zhang Zhilei 123   |
| Application of artificial intelligence in radio and television industry.....                                       | Xia Tirong 126   |
| Development status of Fault Line selection and location in Distribution Network.....                               | Shen Wei, Jiang Xin 129  |
| Research on the teaching of “Electrical Engineering” based on the systematization of working process<br>.....      | Cao Yaqing, Jin Xiaoxiang, Li Xin, Cheng Jing, She Xiaoxue 132 |
| Analysis on the current situation and development prospect of intelligent household appliances<br>.....            | Zhang Liang, Chen Zhiyi 135                                    |
| Application of digital twin technology in industrial robot training teaching in Higher Vocational<br>Colleges..... | Chen Liang 138   |

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

电话：010-62410551

投稿邮箱：ed@test169.com

网址：www.test169.com