

电子测量技术

ELECTRONIC MEASUREMENT TECHNOLOGY

第 46 卷 第 5 期 2023 年 3 月

目 次

【研究与设计】

基于 UZ2400 的弹载遥测发射机设计	付 珩 管雪元 胡 威	(1)
一种 VDE 上行信号解调解码技术研究	徐逸洲 王建新 薛 文 杨树树	(9)
基于 FPGA 的可变带宽基带信号回放系统设计	田高峰 邓计才 张延彬 邹坤衡 刘子龙	(17)
基于优化分裂基 FFT 算法的 APF 谐波检测策略	上官甲天 王 裕	(23)
基于激光传感器的钻柱输送自动纠偏算法	臧日高 张春堂 樊春玲	(30)
基于 WLAN 指纹的机身指纹数据库重构与节点定位方法	张杨梅 毕 杨 李军芳	(38)
基于移动信标的水下无线传感器网络定位算法	宋跃才 林海涛 卞 媛 肖丹妮	(44)
基于 CWD 谱图和改进 CNN 的无线电调制分类	李宝平 魏 坡	(50)
基于 RF 特征优选和 WOA-ELM 的风电齿轮箱故障诊断		
.....	何坤敏 王 霄 杨 靖 覃 涛 范圆成	(57)
基于层次散布熵的滚动轴承剩余寿命预测方法	吴 芮 张守京	(65)
基于 CEEMDAN 和 CNN-LSTM 的滚动轴承故障诊断	蒋富康 陆金桂 刘明昊 丰 宇	(72)

【理论与算法】

基于深度神经网络的电阻层析成像重建方法	胡远洋	(78)
多重注意机制及权重校正 LSTM 的 PVC 含水率预测	张帅杰 郭小萍 臧春华 苏宝玉	(83)
基于双向 F-RRT* 算法的移动机器人路径规划	杨敏豪 张国良 李德胜	(91)
超轻量人脸关键点检测算法	朱望纯 张 博	(98)
基于 DRF 优化采样的无人车轨迹规划方法	李研强 郑亚雯 张岱峰 李 超 张 超	(105)

自动化药房多个出药单据的调度优化	景会成 李嘉琪 王福斌 曾 凯	(113)
基于断路器柔性装配的移动机器人路径规划	王凌浩 舒 亮 钱 祺	(121)

【信息技术及图像处理】

一种射频芯片检测中的邦球邦线识别方法	曾子炀 成汉林 周 静 刘鹏飞 罗守华	(129)
含缺陷固体火箭发动机燃面自适应提取算法	刘 舜 卢洪义 章 斌 杨禹成 桑豆豆	(135)
基于 Kinect 的六轴工业机器人异常姿态检测方法	彭 虎 陈 灯	(142)
基于深度学习的指针式仪表自动读数方法		
..... 杨诗琪 吴佳仪 陈墨楠 付陈修 赵 宁 王 婧		(149)
基于神经批采样的轮胎 X 光图像异常检测研究	刘韵婷 李绅科 郭 辉 于清淞	(157)
融合多级注意力机制和信息融合的车型识别	李 浩 鲍 鸿 詹瑞典	(164)

【在线测试与故障诊断】

基于在线监测的雷电流识别方法及其应用	张 雷 范 菁 曲金帅	(172)
多工况下基于 EEMD-ICNN 的输油管道泄漏识别	骆正山 刘雨静 王小完	(179)
基于改进谱峭度图与多维融合 CNN 的轴承故障诊断方法	楼 伟 陈曦晖 赵伟恒	(185)
一种高 g 值面内加速度传感器的设计与仿真	王毓婷 石云波 赵 锐 李 艳 张洁宇	(192)

电 子 测 量 技 术

ELECTRONIC MEASUREMENT TECHNOLOGY

第 46 卷 第 5 期(总第 409 期) 2023 年 3 月

社 长: 郭亚文
主 编: 孙圣和
执行副主编: 武 娟
责 任 编 辑: 王 哲
编 委: 孙 续 向天明 刘开华 刘明亮
(排名不分先后) 李 兴 李书芳 陈光福 陈尚松
何俊山 王化祥 汪铁华 王厚军
杨世凤 秦世引 高秋来 陶 然
阙沛文 朱 杰 张金忠
主 管: 北京电子控股有限责任公司
主 办: 北京无线电技术研究所

编 辑 出 版: 《电子资讯时报》社有限公司
地 址: 北京市东城区北河沿大街 79 号
邮 编: 100009
电 话: 010-64044400, 010-53389229
邮 箱: dzcl@vip.163.com
网 址: emt, etmchina.com
印 刷: 山西同方知网印刷有限公司
发 行: 同方知网(北京)技术有限公司
订 阅 电 话: (010)62702070
国际标准连续出版物号: ISSN 1002-7300
国内统一连续出版物号: CN 11-2175/TN

ELECTRONIC MEASUREMENT TECHNOLOGY

Vol. 46 No. 5 March 2023

CONTENTS

【Research and Design】

Design of missile-borne telemetry transmitter based on UZ2400	··· Fu Heng Guan Xueyuan Hu Wei	(1)
Research on demodulation and decoding technology of VDE uplink signal	····· Xu Yizhou Wang Jianxin Xue Wen Yang Shushu	(9)
Design of variable bandwidth baseband signal playback system based on FPGA	····· Tian Gaofeng Deng Jikai Zhang Yanbin Zou Kunheng Liu Zilong	(17)
The harmonic detection strategy for APF based on the optimized split-radix FFT algorithm	····· Shangguan Jiatian Wang Yu	(23)
Automatic deviation correction algorithm of drill column transportation based on laser sensors	····· Zang Rigao Zhang Chuntang Fan Chunling	(30)
Fingerprint database reconstruction and node location of aircraft structure strength test	····· Zhang Yangmei Bi Yang Li Junfang	(38)
Localization algorithm for underwater wireless sensor networks based on mobile beacon	····· Song Yuecai Lin Haitao Bian Yuan Xiao Danni	(44)
Radio modulation classification based on CWD spectrogram and improved CNN	····· Li Baoping Wei Po	(50)
Fault diagnosis of wind turbine gearbox based on RF feature optimization and WOA-ELM	····· He Kunmin Wang Xiao Yang Jing Qin Tao Fan Yuancheng	(57)
Remaining life prediction of rolling bearings based on hierarchical dispersion entropy	····· Wu Rui Zhang Shoujing	(65)
Fault diagnosis of rolling bearing based on CEEMDAN and CNN-LSTM	····· Jiang Fukang Lu Jingui Liu Minghao Feng Yu	(72)

【Theory and Algorithms】

Reconstruction method of electrical resistance tomography based on deep neural network	····· Hu Yuanyang	(78)
Prediction of PVC moisture content by multiple attention mechanism and weight correction LSTM	····· Zhang Shuaijie Guo Xiaoping Zang Chunhua Su Baoyu	(83)
Path planning of mobile robot based on bidirectional F-RRT* algorithm	····· Yang Minhao Zhang Guoliang Li Desheng	(91)
Ultra-lightweight facial landmark detector	····· Zhu Wangchun Zhang Bo	(98)
Driverless vehicle trajectory planning method based on optimal sampling of DRF	····· Li Yanqiang Zheng Yawen Zhang Daifeng Li Chao Zhang Chao	(105)
Scheduling optimization of multiple delivery documents in automated pharmacy	····· Jing Huicheng Li Jiaqi Wang Fubin Zeng Kai	(113)

Path planning of mobile robot based on flexible assembly of circuit breaker	Wang Linghao Shu Liang Qian Qi (121)
---	--------------------------------------

【Information Technology and Image Processing】

A recognition method for detecting the solder joint and wire bonding of RF chips	Zeng Ziyang Cheng Hanlin Zhou Jing Liu Pengfei Luo Shouhua (129)
Adaptive extraction algorithm of burning surface of solid rocket motor with defects	Liu Shun Lu Hongyi Zhang Bin Yang Yucheng Sang Doudou (135)
Abnormal posture detection method of six-axis industrial robot based on Kinect	Peng Hu Chen Deng (142)
Automatic identification for reading of pointer-type meters based on deep learning	Yang Shiqi Wu Jiayi Chen Monan Fu Chenxiu Zhao Ning Wang Jing (149)
Research on tire X-ray image anomaly detection based on neural batch sampling	Liu Yunting Li Shenke Guo Hui Yu Qingsong (157)
Research on vehicle type recognition based on multilevel attention mechanism and information fusion	Li Hao Bao Hong Zhan Ruidian (164)

【Online Testing and Fault Diagnosis】

Rapid identification of lightning current method based on online monitoring and its application	Zhang Lei Fan Jing Qu Jinshuai (172)
Oil pipeline leakage identification based on EEMD-ICNN under multiple working conditions	Luo Zhengshan Liu Yujing Wang Xiaowan (179)
Bearing fault diagnosis method based on improved spectral kurtosis map and multidimensional fusion CNN	Lou Wei Chen Xihui Zhao Weiheng (185)
Design and simulation of a high-g in-plane acceleration sensor	Wang Yuting Shi Yunbo Zhao Rui Li Yan Zhang Jieyu (192)

ELECTRONIC MEASUREMENT TECHNOLOGY

Vol. 46 No. 5(sum 409) March 2023

Director: Guo Yawen

Chief Editor: Sun Shenghe

Vice Executive Chief Editor: Wu Juan

Responsible Editor: Wang Zhe

Committee Board: Sun Xu Xiang Tianming Liu Kaihua

Liu Mingliang Li Xing Li Shufang Chen Guangju

Chen Shangsong He Junshan Wang Huaxiang

Wang Tiehua Wang Houjun Yang Shifeng Qin Shiyin

Gao Qiulai Tao Ran Que Peiwen Zhu Jie Zheng Jinzhong

Competent Authority: Beijing Electronics Holding Co., Ltd.

Sponsored by: Beijing Radio Research Institute

Edited and Published by: Electronic News Times Limited

Address: No. 79 Beiheyuan Street, Dongcheng District Beijing 100009, China

E-mail: dzcl@vip.163.com

Web: emt, etmchina.com

Printed by: Shanxi Tongfang Knowledge Network Printing Co., Ltd.

Domestically distributed by: Tongfang Knowledge Network Technology Co., Ltd. (Beijing)

Order Tel: (010)62702070

Data of Publishing: March 2023