



1-2175/TN
1002-7300

电子测量技术

ELECTRONIC MEASUREMENT TECHNOLOGY

半月刊 — 2021年9月（上半月）第44卷第17期



- 北大中文核心期刊
- 中国科技核心期刊
- 《中国学术期刊网络出版总库》CNKI全文收录

电 子 测 量 技 术
ELECTRONIC MEASUREMENT TECHNOLOGY

第 44 卷 第 17 期 2021 年 9 月

目 次

【研究与设计】

信号时序逻辑方法识别电机运行状态研究 覃 姜 肖 兵 （ 1 ）

基于可拓灰云聚类—状态区间范围差异的断路器状态评估方法
..... 何 晋 李维希 李智轩 孙琮岳 李光耀 （ 8 ）

一种基于平行系统的大型复杂天基组网星座自主运行框架
..... 黄文德 贺达江 米贤武 杨玉婷 张利云 康 娟 李 靖 （ 14 ）

无线电能传输系统中铁磁性金属异物对 DD/BP 磁耦合机构的影响研究
..... 周润棠 杜贵平 沈 栋 （ 19 ）

【理论与算法】

融合边缘检测与深度网络的旋钮位姿测量方法 朱志玲 周志峰 赵 勇 王永泉 王立端 （ 26 ）

基于机器视觉的大尺寸零件测量方法研究综述 唐寒冰 巢 渊 刘文汇 马成霞 （ 33 ）

基于 MPC 算法优化的贝叶斯网络变压器故障诊断
..... 全兆景 乔征瑞 李金香 兰孟月 荆利菲 （ 41 ）

地面树木的最优标记分水岭图像分割算法 刘 军 张艳迪 高宏伟 于 洋 （ 46 ）

【通信技术】

基于压缩感知算法的数字预失真简化模型 李怡然 郭肃丽 王 帅 （ 54 ）

LVDS 长距离传输电缆模型参数计算 韩 冰 文 丰 袁小康 （ 60 ）

基于 LoRa 基站的滚动轴承运行状态远程监测系统设计 李 瑞 范玉刚 张光辉 （ 65 ）

OFDM 系统中 CNN-GRU 信号检测自编码器 张祖鹏 曹 阳 彭小峰 文 豪 秦怀军 （ 71 ）

【数据采集及信号处理】

单侧电刺激辅助的下肢运动想象研究 刘昭君 赵 丽 边 琰 万佳乐 （ 79 ）

融合光流与惯性传感器的扩展卡尔曼姿态滤波 李 翔 石 琦 （ 88 ）

分布式光纤的沙漠埋地油气管道入侵信号识别 胡 泽 崔 源 葛 亮 肖小汀 王志毓 杨国强 (93)

基于联合近似对角化的多源局部放电混合信号分离方法研究 刘 鑫 朱宁宁 郑 祥 (101)

【传感器及非电量检测技术】

基于 TSHI 的 LMD 振动传感信号特征量提取方法 陈耿新 刘桂雄 (105)

超声波测距的双相位检测方法 袁 梅 汪鹏程 张学军 (112)

X 波段 T/R 组件键合金丝的自动检测技术 马美铭 禹胜林 张 杰 王雨壮 周为荣 (118)

【信息技术及图像处理】

融合注意力机制的实时行人检测算法 冯宇平 管玉宇 杨旭睿 刘 宁 王兆辉 (123)

一种改进的 GMS 图像特征点匹配算法 胡 欣 胡陆明 刘归航 (131)

基于 Tw_Cycle Gan 的绝缘子缺陷样本自动生成技术 闫志杰 张凌浩 贾振堂 苏育均 赵 琰 (138)

基于改进 YOLOv4 算法的 PCB 缺陷检测 李澄非 蔡嘉伦 邱世汉 梁辉杰 (146)

特征增强的 SSD 算法及在仪表读数识别上的应用 胡 鑫 欧阳华 侯卓成 尹 洋 (154)

基于 CNN 和 LSTM 的人脸表情识别模型设计 程焕新 王 雪 程 力 孙胜意 (160)

基于双边滤波和小目标抑制的异源遥感变化检测 徐 炜 王驿飞 张 艳 陈晓辉 徐劲节 王 超 (165)

人体动作识别的特征级融合 LSTM-CNN 方法研究 杨万鹏 李 擎 雷 明 (173)

电 子 测 量 技 术

ELECTRONIC MEASUREMENT TECHNOLOGY

第 44 卷 第 17 期(总第 373 期) 2021 年 9 月

社 长:	郭亚文	编 辑 出 版:	《电子资讯时报》社有限公司
主 编:	孙圣和	地 址:	北京市东城区北河沿大街 79 号
执行副主编:	武 娟	邮 编:	100009
责 任 编 辑:	贾 运 王 哲	电 话:	010-64044400,010-53389229
编 委:	孙 续 向天明 刘开华 刘明亮	邮 箱:	dzcl@vip.163.com
(排名不分先后)	李 兴 李书芳 陈光禔 陈尚松	网 址:	emt.etmchina.com
	何俊山 王化祥 汪铁华 王厚军	印 刷:	山西同方知网印刷有限公司
	杨世凤 秦世引 高秋来 陶 然	发 行:	同方知网(北京)技术有限公司
	阚沛文 朱 杰 张金忠	订 阅 电 话:	(010)62702070
主 管:	北京电子控股有限责任公司	国际标 准 连 续 出 版 物 号:	ISSN 1002—7300
主 办:	北京无线电技术研究所	国内统 一 连 续 出 版 物 号:	CN 11—2175/TN

ELECTRONIC MEASUREMENT TECHNOLOGY

Vol. 44 No. 17 September 2021

CONTENTS

【Research and Design】

Research on motor states recognition using signal temporal logic Qin Jiang Xiao Bing (1)

Condition assessment method of circuit breaker based on improved extension grey cloud theory with the state range difference He Jin Li Weixi Li Zhixuan Sun Congyue Li Guangyao (8)

Framework for autonomous operation of large complex space-based network constellation based on parallel systems Huang Wende He Dajiang Mi Xianwu Yang Yuting Zhang Liyun Kang Juan Li Jing (14)

Research on the influence of ferromagnetic metal foreign body on DD/BP magnetic coupling mechanism Zhou Runtang Du Guiping Shen Dong (19)

【Theory and Algorithms】

Measurement method of knob pose based on edge detection and deep network Zhu Zhiling Zhou Zhifeng Zhao Yong Wang Yongquan Wang Liduan (26)

Review of measurement methods of large-size parts based on machine vision Tang Hanbing Chao Yuan Liu Wenhui Ma Chengxia (33)

Transformer fault diagnosis based on MPC algorithm optimized by bayesian network Tong Zhaojing Qiao Zhengrui Li Jinxiang Lan Mengyue Jing Lifei (41)

A watershed segmentation algorithm based on an optimal marker foreground tree Liu Jun Zhang Yandi Gao Hongwei Yu Yang (46)

【Communication Technology】

Simplified digital pre-distortion model based on compressed sensing algorithm Li Yiran Guo Suli Wang Shuai (54)

LVDS long-distance transmission cable model parameter calculation Han Bing Wen Feng Yuan Xiaokang (60)

Design of remote monitoring system for rolling bearing running status based on LoRa base station Li Rui Fan Yugang Zhang Guanghui (65)

CNN-GRU signal detection autoencoder in OFDM system Zhang Zupeng Cao Yang Peng Xiaofeng Wen Hao Qin Huaijun (71)

【Data Acquisition and Signal Processing】

Research of lower limb motion imagination based on unilateral electrical stimulation assistance Liu Zhaojun Zhao Li Bian Yan Wan Jiale (79)

Extended Kalman attitude filter incorporating optical flow and inertial sensors Li Xiang Shi Qi (88)

Distributed fiber optics for intrusion signal identification of desert buried oil and gas pipelines Hu Ze Cui Yuan Ge Liang Xiao Xiaoting Wang Zhiyu Yang Guoqiang (93)

Multi-source partial discharge mixed signal separation method based on JADE algorithm
..... Liu Xin Zhu Ningning Zheng Xiang (101)

【Sensor and Non-electricity Measurement】

LMD method based on TSHI for vibration sensor signal feature extraction
..... Chen Gengxin Liu Guixiong (105)

Double phase detection method for ultrasonic distance measurement
..... Yuan Mei Wang Pengcheng Zhang Xuejun (112)

Automatic detection technology of gold bonding wires in X-band T/R module
..... Ma Meiming Yu Shenglin Zhang Jie Wang Yuzhuang Zhou Weirong (118)

【Information Technology and Image Processing】

Real-time pedestrian detection algorithm fused with attention mechanism
..... Feng Yuping Guan Yuyu Yang Xurui Liu Ning Wang Zhaohui (123)

An improved GMS image point feature matching algorithm Hu Xin Hu Luming Liu Guihang (131)

Automatic generation technology of insulator defect samples based on Tw_Cycle Gan
..... Yan Zhijie Zhang Linghao Jia Zhentang Su Yujun Zhao Yan (138)

Defect detection of PCB based on improved YOLOv4 algorithm
..... Li Chengfei Cai Jialun Qiu Shihan Liang Huijie (146)

Feature enhanced SSD algorithm and its application in meter reading recognition
..... Hu Xin Ouyang Hua Hou Zhuocheng Yin Yang (154)

Facial expression recognition model design based on CNN and LSTM
..... Cheng Huanxin Wang Xue Cheng Li Sun Shengyi (160)

Heterogeneous remote sensing image change detection based on bilateral filtering and small target suppression ...
..... Xu Wei Wang Yifei Zhang Yan Chen Xiaohui Xu Jinjie Wang Chao (165)

Research on feature-level fusion LSTM-CNN method for human activity recognition
..... Yang Wanpeng Li Qing Lei Ming (173)

ELECTRONIC MEASUREMENT TECHNOLOGY
Vol. 44 No. 17(sum 373) September 2021

Director:Guo Yawen
Chief Editor:Sun Shenghe
Vice Executive Chief Editor:Wu Juan
Responsible Editor:Jia Yun 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 Bei-
jing 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:September 2021

《电子测量技术》简介

《电子测量技术》一直立足于以创新、实用为特点，致力于加强业界学术交流活动，推广新技术、新产品的应用，以促进电子测量技术的发展和进步。本刊为半月刊，每月15日、30日出版。作为国内第一本专注于电子测量领域的杂志，现征集：测试测量的理论基础、电参数测量、信号检测技术、传感器技术、仪器仪表技术、嵌入式技术、通信技术、DSP、EMC/EMI测试、纳米测试、虚拟仪器技术、基于总线的测试、集成电路测试、在线测试与故障诊断、计算机在测控系统中的应用、软件工程、网络技术、可编程器件在测控系统中的应用、微处理器应用，以及测试测量技术在航空航天、机械电子、医疗、智能家居和汽车电子等领域的研究或应用论文。欢迎大家积极踊跃投稿。

**本刊一律采用网上投稿，
投稿网址：emt.etmchina.com**

