



● 中文核心期刊 ● 中国核心学术期刊 ● 中国科技核心期刊 ● 中国科学引文数据库来源期刊
 ● 日本科学技术振兴机构(JST)来源期刊 ● CECA 敏感元器件与传感器分会会刊
 ● 中国期刊方阵双效期刊 ● CIE 传感与微系统技术分会会刊 ● 全国优秀科技期刊

ISSN 2096-2436
 CN 23-1537/TN
 CODEN CYWHAH

传感器与微系统

Transducer and Microsystem Technologies

Vol.42 No.10

2023. 10



多通道微电流测试解决方案

1 单通道电流测试，同惠可以提供下面 测试需求：

- 电流从fA级别到10A级别，更大电流可通过数字功率计或万用表加电流传感器来解决。
- 测量精度0.02%-2%级别。
- 提供上位机支持，可进行数据存储及统计。
- 测量速度从40ms到1000000点/秒(1μS)。
- 所有机器均可配备HANDLER接口，并提供SCPI或MODBUS协议。
- 针对特殊应用需求，同惠可提供自动化一体式测试方案。

2 多通道电流测试，同惠可以提供下面 测试需求：

- 通道可定制 • 0.1fA的电流测量分辨率 • 电流曲线实时显示 • 自动分档及分选功能
- 测试参数自主可调 • 测试数据自动保存 • 可扩展为自动化测试线

fA-A级 fA level - A level 单通道 single channel 多通道 multichannel 扫描测试 scan test 并行测试 parallel testing

同惠电子TH300系列多通道电流测试系统应用



压力传感器

电容式压力传感器

气体传感器

位移传感器

光电传感器

接近传感器

霍尔传感器



微信公众号



同惠网址

常州同惠电子股份有限公司
 股票代码(北交所): 833509
 400-624-1118 0519-85132222

电子测量测试仪器制造商

- 元器件参数测试仪器 • 半导体器件测试仪器 • 电气安规测试仪器
- 电力电子测试仪器 • 电阻类测试仪器 • 台式数字多用表
- 线缆线束测试仪器 • 数据采集/记录仪 • 电源/电池自动测试系统



中国电子科技集团公司第四十九研究所
 THE 49TH RESEARCH INSTITUTE OF CHINA ELECTRONIC TECHNOLOGY GROUP CORPORATION

主办



主办单位官网



期刊官网

传感器与微系统

CHUANGANQI YU WEIXITONG

2023年 第42卷 第10期 (总第380期)

月刊 公开发行 1982年创刊

中国电子科技集团有限公司 主管
中国电子科技集团公司第四十九研究所 主办
《传感器与微系统》编辑部 编辑出版

- ★中文核心期刊
- ★中国核心学术期刊
- ★中国科技核心期刊
- ★中国期刊方阵双效期刊
- ★中国科学引文数据库来源期刊



数字期刊

主 编 于海超
资深顾问 王立鼎(院士) 杨士莪(院士) 俞汝勤(院士)
姚 熹(院士) 蔡鹤皋(院士) 尤 政(院士)

编辑委员会

主 任 郭宏伟
副 主 任 吴亚林(常务) 范茂军 刘晓为 蒋亚东 王跃林
委 员 (按姓氏笔划排列)
王 平 王劲松 刘学林 孙立宁 李 平 张洪泉
李科杰 迟晓珠 宋宗炎 杨银堂 吴紫峰 金仁成
洪连进 唐贞安 黄庆安 温殿忠

编辑部

主 任 王 焯
执行主编 刘 焱
责任编辑 张 彤 岳 宏
编 辑 刘曼丽 柳丽新
排版设计 狄 娜 朱 凤
广告设计 马丽娜
期刊发行 马丽娜
地 址 哈尔滨市松北区龙盛路969号
邮 编 150028
电 话 主编室 (0451)88087256
编辑部 (0451)88087250
广告部 (0451)88087255
传 真 (0451)88087255
网 址 <http://www.china-tmt.net>
E-mail st_chinasensor@vip.126.com
国内发行 中国邮政集团公司哈尔滨市分公司
邮发代号 14-203
国外发行 中国国际图书贸易集团有限公司
国外发行代号 M4511
中国标准连续出版物号 ISSN 2096-2436
CN 23-1537/TN
广告发布登记 哈南市监广字[2017]第014号
印 刷 哈尔滨市工大节能印刷厂
订 阅 全国各地邮局
收款单位 中国电子科技集团公司第四十九研究所
开 户 行 中国建设银行股份有限公司哈尔滨自贸区支行
账 号 23050186685109688888
每期订价 10.00元 **全年订价** 120.00元
出版日期 2023年10月20日

目次

综述与评论

半导体电阻型 CO₂ 传感器研究进展 *
..... 徐春霞 王光伟 张 鹏 (1)

研究与探讨

- 基于钛酸盐敏感电极的混合位型 SO₂ 传感器研究 *
..... 常祎露 王 岭 戴 磊等(5)
- 氧化铂、钛过渡层对铂薄膜温度传感器性能的影响 *
..... 吕振杰 庞雅文 杨仲勇等(9)
- 薄膜干涉型光纤温度传感器的偏振特性 *
.....高晓丹 刘 岚 姚 敏等(13)
- 改进 PDMS 的高灵敏度 C-LPFG 丙酮气体传感器研究 *
.....宋文超 牛萍娟 解 媛等(17)
- 等强度正交梁的二维湍流传感器 *
.....宋大雷 刘晓源 韩德超等(21)
- WO₃/GF/PDMS 力敏 / 电磁屏蔽结构的 γ 辐照研究 *
.....刘金萍 王瑞荣 李 欣等(25)
- 基于测地线流式核的隐空间多工况软测量建模 *
.....任 超 叶泽甫 程 兰等(28)
- 基于新型指数趋近律的 PMSM 滑模控制研究 *
.....陈德海 曹永康 邵 恒等(32)
- 考虑随机延迟的智能机器人路径跟踪控制 *
.....李 强 李 斌 李春明等(36)
- 侵入体撞击冻土摩擦升温计算方法研究
.....邵 伟 (40)
- 基于 MPC 的光伏清扫机器人防偏摆控制研究 *
.....罗彦英 梅 益 江明会 (44)
- 基于 E 类逆变器的 WPT 系统线圈抗偏移研究 *
.....秦 镜 刘宜成 涂海燕等(48)
- 基于视觉 DQN 的无人车换道决策算法研究 *
.....付一豪 鲍 泓 梁天骄等(52)
- 基于双目视觉的齿轮三维点云精确重构方法研究 *
.....杨洪涛 陆广慧 沈 梅 (56)
- 悬浮沙粒对钢芯铝绞线电场强度分布的影响 *
.....赵全齐 李彦哲 赵珊珊 (60)
- 基于改进 PSO-SA 算法的城轨列车 ATO 节能优化研究
.....苏明健 肖宝弟 岳丽丽 (64)

设计与制造

- 基于 MEMS 谐振式气压传感器的数字高度计研制
.....范贤光 冒海凌 王 昕等(68)
- 用于苹果品质监测的多温度扫描电子鼻系统 *
.....刘 旭 余 隽 李中洲等(72)
- 三维小型化圆形超宽带天线设计 *
.....靳松桦 王 强 (77)
- 两发两收双波长光电式火灾探测器
.....陈 磊 金 恺 黄光明等(81)

2023 年第 42 卷第 11 期要目

基于激光传感器的工业机器人动态抓取系统设计 *
杨 永 杨进兴 黄伟龙等(84)

基于 RBF 的 MEMS 加速度计温控系统设计 *
李庆春 黄 月 (88)

基于 PDMS/MWCNTs 的柔性温度传感器 *
杨景铄 彭慧玲 (91)

可重构阵列处理器上 HEVC 流水线并行化设计与实现 *
赵 静 蒋 林 朱 筠等(95)

新型柔性三维力触觉传感器的设计与研究 *
秦 冲 (99)

基于混合磁悬浮的钢丝绳损伤检测器设计与仿真 *
朱 良 孙艺哲 谢 波等(103)

高精度电流采样电路设计 *
张治东 刘兴辉 阮 昊等(107)

用于脉冲电源模块的数据采集与管理系统设计 *
张 亚 田 慧 唐 波等(111)

计算与测试

聚乙烯构件减薄缺陷的太赫兹扫频可视化定量检测 *
高乾祥 李 勇 王若男等(114)

基于压电陶瓷的木梁纵向裂纹损伤检测 *
曾善洲 李绍成 蒋陈侃等(118)

基于并行网络多尺度特征融合的轴承故障诊断 *
姜 山 封松林 吴 波等(121)

基于多图融合的时空交通流预测方法 *
杨国亮 习 浩 龚家仁等(126)

基于 CEEMD 和改进 SSA-LSSVM 风功率预测模型 *
常雨芳 朱自铭 唐 杨等(130)

基于自适应分割和多尺度 Retinex 的图像增强算法 *
李雅梅 谢秉旺 (135)

基于 VGG-19 和卡尔曼预处理的 WSNs 测距方法 *
刘超敏 胡玉平 (139)

基于改进的五行环算法的移动机器人路径规划
黄敬尧 刘洪宇 武慧慧等(143)

基于傅里叶描述子的吸烟行为检测方法 *
赵鉴福 梁金幸 史宝军 (147)

基于注意力与多尺度分组并联网的去雾算法 *
张浩文 杨 燕 张金龙等(151)

基于四叉树的 ORB-LBP 改进算法 *
陈易文 储开斌 张 继等(156)

改进 BERT 词向量的 BiLSTM-Attention 文本分类模型 *
杨兴锐 赵寿为 张如学等(160)

应用技术

多参数系统辨识的开环温控系统及其在核酸检测中的应用 *
史宝军 陈刘平 张子奇等(165)

- 柔性集成化微针生物传感器研究
- 基于全流量光学传感器的磨粒运动特性研究
- 变异哈里斯鹰优化算法在气体泄漏溯源中的应用
- 全金属固态振动陀螺振子特性仿真分析
- 基于 Fabry-Perot 干涉仪的微型光纤风速仪
- 基于改进 CE-Net 的新冠肺炎 CT 图像感染区域分割



串级高性能温控器

打破垄断 超越进口

- ✓ 高精度低温漂
- ✓ 兼容多种通讯协议
- ✓ 解决串级控制难题
- ✓ AI人工智能调节算法
- ✓ 高可靠性抗干扰力强
- ✓ 0.01秒高速通讯响应



厦门宇电自动化科技有限公司

XIAMEN YUDIAN AUTOMATION TECHNOLOGY CO.,LTD.

销售服务热线: 400-880-9029 技术服务热线: 400-888-2776

登录宇电官网 WWW.YUDIAN.COM 了解更多详情



宇电官微

WB 系列电量隔离传感器 智能电量变送器

专于电测 精于传感

微型化、全隔离、高可靠、模拟量、开关量输出、数字式、总线式输出,让您的电信号准确、安全地成为适合各种复杂环境下的可用标准信号。

十大系列 600多种型号 数千种规格 按需所取,随意组合

点击网站: www.wb-my.com

www.wbdz.cn

免费咨询电话: 800-8865801

电话联系: 0816-2278151/152153154 传真: 0816-2281924 邮编: 621000

E-mail: wb@wbdz.cn 通讯地址: 四川省绵阳市 508 信箱

各地销售服务部

华东: (021) 63050408

手机: 13636686399

西南: (028) 68183279

手机: 13980979887

华中: (027) 88052609

手机: 13437111340



绵阳维博电子有限责任公司

Mianyang Weibo Electronics Co., Ltd.



Transducer and Microsystem Technologies

Vol.42 No.10 2023 (Sum No.380)

Monthly Started in 1982

CONTENTS

Survey & Review

Research progress of semiconducting resistive CO₂ sensor *

..... XU Chunxia WANG Guangwei ZHANG Peng (1)

Research & Approach

Study on mixed potential SO₂ sensor based on titanate sensitive electrode *

..... CHANG Yilu WANG Ling DAI Lei et al (5)

Influence of platinum oxide and titanium transition layer on performance of platinum film temperature sensor *

..... LÜ Zhenjie PANG Yawen YANG Shenyong et al (9)

Polarization characteristics of thin-film interference optical fiber temperature sensor *

..... GAO Xiaodan LIU Lan YAO Min et al (13)

Research on C-LPFG acetone gas sensor with high sensitivity based on improved PDMS *

..... SONG Wenchao NIU Pingjuan XIE Yuan et al (17)

Two-dimensional turbulence sensor based on equal-strength orthogonal beam *

..... SONG Dalei LIU Xiaoyuan HAN Dechao et al (21)

Research on anti- γ irradiation of WO₃/GF/PDMS force-sensitive/electromagnetic shielding structure *

..... LIU Jinping WANG Ruirong LI Xin et al (25)

Latent space soft measurement modeling based on geodesic flow kernel in multiple working conditions *

..... REN Chao YE Zefu CHENG Lan et al (28)

Study on PMSM sliding mode control based on novel exponential reaching law *

..... CHEN Dehai CAO Yongkang SHAO Heng et al (32)

Path tracking control for intelligent robots considering random delay *

..... LI Qiang LI Bin LI Chunming et al (36)

Study on calculation method of friction temperature rise by penetrator impacting frozen soil

..... SHAO Wei (40)

Research on anti-deflection control of photovoltaic cleaning robot based on MPC *

..... LUO Yanying MEI Yi JIANG Minghui (44)

Research on anti-offset of WPT system coil based on class E inverter *

..... QIN Jing LIU Yicheng TU Haiyan et al (48)

Research on decision algorithm for autonomous vehicle lane change based on vision DQN *

..... FU Yihao BAO Hong LIANG Tianjiao et al (52)

Research on accurate reconstruction method of gear 3D point cloud based on binocular vision *

..... YANG Hongtao LU Guanghui SHEN Mei (56)

Influence of suspended sand on electric field intensity distribution of aluminum conductor steel reinforced *

..... ZHAO Quanqi LI Yanzhe ZHAO Shanpeng (60)

Research on ATO energy saving optimization of urban rail train based on improved PSO-SA algorithm

..... SU Mingjian XIAO Baodi YUE Lili (64)

Design & Manufacture

Development of digital altimeter based on MEMS resonant air pressure sensor

..... FAN Xianguang MAO Hailing WANG XIN et al (68)

Multi-temperature scanning electronic nose system for apple quality monitoring *

..... LIU Xu YU Jun LI Zhong et al (72)

Design of three-dimensional compact circular UWB antenna *

..... JIN Songhua WANG Qiang (77)

Dual-wavelength photoelectric fire detector with two-launch tubes and two-receiving tubes

..... CHEN Lei JIN Kai HUANG Guangming et al (81)

Dynamic grabbing system design of industrial robot based on laser sensor *
YANG Yong YANG Jinxing HUANG Weilong et al (84)

Design of MEMS accelerometer temperature control system based on RBF *
 LI Qingchun HUANG Yue (88)

Flexible temperature sensor based on PDMS/MWCNTs *
 YANG Jingshuo PENG Huiling (91)

Design and implementation of pipelined parallelization HEVC based on reconfigurable array processor *
 ZHAO Jing JIANG Lin ZHU Yun et al (95)

Design and research of a new flexible three-dimensional force tactile sensor *
 QIN Chong (99)

Design and simulation of steel wire rope damage detector based on hybrid magnetic levitation *
 ZHU Liang SUN Yizhe XIE Bo et al (103)

Design of high-precision current sampling circuit *
 ZHANG Zhidong LIU Xinghui RUAN Hao et al (107)

Design of data acquisition and management system for pulse power module *
ZHANG Ya TIAN Hui TANG Bo et al (111)

Calculation & Test

Visual quantitative detection of wall-thinning defects in polyethylene components via Terahertz frequency-sweep *
 GAO Qianxiang LI Yong WANG Ruonan et al (114)

Longitudinal crack damage detection of wooden beam based on piezoelectric ceramics *
 ZENG Shanzhou LI Shaocheng JIANG Chenkan et al (118)

Bearing fault diagnosis based on multi-scale feature fusion of parallel network *
 JIANG Shan FENG Songlin WU Bo et al (121)

Spatio-temporal traffic flow prediction method based on multi-graph fusion *
 YANG Guoliang XI Hao GONG Jiaren et al (126)

Wind power prediction model based on CEEMD and improved SSA-LSSVM *
CHANG Yufang ZHU Ziming TANG Yang et al (130)

Image enhancement algorithm based on adaptive segmentation and multi-scale Retinex *
 LI Yamei XIE Bingwang (135)

WSNs ranging method based on VGG-19 and Kalman preprocessing *
 LIU Chaomin HU Yuping (139)

Mobile robot path planning based on improved five-elements cycle algorithm
 HUANG Jingyao LIU Hongyu WU Huihui et al (143)

Smoking behavior detection method based on Fourier descriptor *
 ZHAO Jianfu LIANG Jinxing SHI Baojun (147)

Dehazing algorithm based on attention and multi-scale grouping parallel network *
ZHANG Haowen YANG Yan ZHANG Jinlong et al (151)

Improved ORB-LBP algorithm based on quadtree *
 CHEN Yiwen CHU Kaibin ZHANG Ji et al (156)

BiLSTM-Attention text classification model of improved BERT word vector *
 YANG Xingrui ZHAO Shouwei ZHANG Ruxue et al (160)

Applications

Open-loop temperature control system based on multi-parameter system identification and its application in nucleic acid detection *
 SHI Baojun CHEN Liuping ZHANG Ziqi et al (165)

高隔离直流电压传感器

高隔离直流电压传感器,用于实时检测直流电压,并变送输出标准的直流电压或直流电流信号。

产品适用于轨道交通、电厂发电与传输、强磁场控制等高压直流应用行业,其中包括地铁、轻轨、电车、钢厂、煤矿等直流牵引场合,以及直流断路保护、高压线圈检测、电机励磁控制、高共模信号变送等场合。

应用特点

- 检测电压范围DC30mV~2200V
- 通过分流电阻测量过载保护电流(A~KA)
- 可实现AC10KV电气隔离
- 0.1%~0.3%低误差
- 100μs快速响应

符合标准

- 符合GB/T 25890-2010轨道交通地面装置直流开关设备、EN 50123-1
- 保护可高达PD3及OV3等级,符合EN 50124-1、UL 347标准
- 温度等级为TX(-40°C~+85°C),符合EN 50155、EN 50125-1和EN 50463-2标准
- 抗电磁场干扰性能符合IEC 61000-4、GB 4824、EN 50121-1和EN 50121-3-2标准



DJS5179 双路直流电能表

DJS5179双路直流电能表是新一代可编程智能仪表,仪表支持两路电压以及两路电流的直流信号监测,路与路之间的输入信号完全隔离。

产品可广泛适用于直流充电桩、直流电源等直流信号设备。配备一路RS-485通信接口,支持DL/T645-2007或者MODBUS-RTU通讯规约。



应用特点

- 全参数测量,多种电能累计
- 路与路之间的输入信号实现电气的安全隔离
- 严格的EMC与安全防护设计,可靠性更高
- 高输入阻抗的电压采样方案($\geq 3M\Omega$),对被测量线路影响小
- 响应速度快,数据更新时间($< 100ms$),可实时监测直流回路负载变化
- 两路电能脉冲输出,一路秒脉冲输出

符合标准

- GB/T 33708-2017《静止式直流电能表》
- JJG 842-2017《电子式直流电能表》
- DL/T 645—2007《多功能电能表通信规约》
- MODBUS-RTU通讯规约

