

中文核心期刊·中国科技核心期刊·RCCSE中国核心学术期刊(A)·中国学术期刊(光盘版)收录期刊
《仪器仪表领域高质量科技期刊分级目录》T2级·WJCI 科技期刊世界影响力指数报告(2021)收录期刊
美国《乌利希期刊指南》(UPD)收录期刊·英国《科学文摘》(SA, INSPEC 数据库)收录期刊
美国《剑桥科学文摘》(CSA)收录期刊·《日本科学技术振兴机构中国文献数据库》(JSTChina)收录期刊

ISSN 1001-1390
CN 23-1202/TH
CODEN DYYIA7

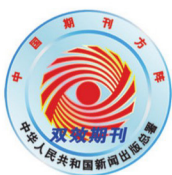
月刊

8

2022

第59卷 第8期

Vol.59 No.8



电测与仪表

Electrical Measurement & Instrumentation



www.tunkia.com

TD3810 三相电能装置现场检测系统

0.01 级 / 0.02 级可选

专用于现场考核交流电能表检定装置

高集成

- 三相标准电能表
- 时钟测量
- 温湿度测量
- 三维磁场测量
- 表位差测量

应用

- 现场考核电能表检定装置
- 高等级三相标准表



长沙天恒测控技术有限公司

www.tunkia.com

0731-84930888



ISSN 1001-1390



9 771001 139228

万方数据

哈尔滨电工仪表研究所有限公司 主办





DIANCE YU YIBIAO

(月刊 1964 年创刊)

第 59 卷 第 8 期

2022 年 8 月

(总第 769 期)

主管单位：哈尔滨电工仪表研究所有限公司

主办单位：哈尔滨电工仪表研究所有限公司

社 长：赵 斌

主 编：刘献成

执行主编：王艳丽

本期责编：任美辉

英文编辑：金 鑫

编辑出版：哈尔滨金河电测与仪表杂志出版
有限公司

通信地址：哈尔滨市松北区创新路 2000 号

邮政编码：150028

户 名：哈尔滨金河电测与仪表杂志出版
有限公司

开 户 行：中国银行股份有限公司哈尔滨新
区分行

账 号：172746320870

联 行 号：104261004009

在线投稿：<http://www.emijournal.net>

编 辑 部：0451-86611021

邮 箱：dcyb@vip.163.com

广 告 部：0451-86693434

广告邮箱：dcyyb_wjl@163.com

广告联系：王家隆

广告设计：朱月娇

排 版：哈尔滨金河电测与仪表杂志出版
有限公司

印 刷：哈尔滨华德印务有限公司

国内发行：哈尔滨市邮局

邮发代号：14-43

订 购 处：全国各地邮局

国外发行：中国国际图书贸易集团有限公司

国外代号：M4150

刊 号：ISSN 1001-1390
CN 23-1202/TH

国际刊名代码 (CODEN)：DYIYA7

出刊日期：每月 15 日

国内定价：45 元 / 期

目 次

综述

- 01 电动汽车充电负荷时空分布建模研究综述
..... 刘勇, 李全优, 戴朝华
- 10 电力系统电磁暂态仿真算法研究综述
..... 杨明, 张永明, 张子骞, 顾禹轩
- 20 基于嵌入式系统的智能电能表研究展望
..... 黄瑞, 肖宇, 曾伟杰, 胡红利, 叶志, 段羽洁

面向新型电力系统的电力市场发展路径及技术专题

- 30 基于区块链的共享储能联合市场竞价模型与交易机制
..... 罗博航, 沈翔宇
- 39 基于区块链的微电网合作博弈电力交易优化
..... 周步祥, 李祖钢, 陈实, 臧天磊, 曹强
- 47 碳中和驱动下电力市场零售平台交易模式研究
..... 梁志远, 谢宇霆, 胡秀珍, 覃捷, 舒康安
- 58 基于区块链的大用户直购交易模式研究
..... 马伟, 郭连奎, 贺楠, 田雨扬, 卢锦玲, 任惠
- 66 多能互补下虚拟电厂参与电力市场的思考
..... 申洪涛, 陶鹏, 高玲玲, 张祥瑞, 张良
- 73 基于区块链的多主体梯级水电市场交易模型
..... 葛晓琳, 薛钰, 侯昊宇
- 82 电力市场化改革下的有序用电优化管理
..... 李华昌, 揭东帅, 徐敏

理论与实验研究

- 86 电网电压骤升时 DFIG 定子磁链暂态全过程及其影响因素研究
..... 孙丽玲, 尹思杰, 王艳娟
- 92 磁耦合谐振式无线电能传输系统传输损耗的研究
..... 毕鲁飞, 张文杰, 吝伶艳, 秦伟, 宋建成
- 97 基于线性化潮流的安全约束机组组合方法
..... 岑海凤, 许苑, 李涛, 陈坤, 郑温剑, 李志刚
- 105 基于改进 MOTO 算法的高频变压器优化设计
..... 刘福贵, 蒋嘉诚, 赵琳
- 112 基于等级划分隶属度函数的脆弱节点综合评估
..... 李建文, 董继, 张立鹏
- 120 配网线路新型灭弧装置熄灭工频电弧的仿真与试验研究
..... 唐佳雄, 王国锋, 徐宇恒, 张清河, 庞智毅

能源互联网

- 127 基于源网荷储综合调峰资源协同方案研究
..... 刘梦晨, 郑华, 秦立军, 刘斯伟, 李桐, 梁剑

目次

- 133 数字化变电站合并单元自动误差校验技术及应用
..... 王智, 杨茂涛, 杨静, 孟卓, 唐璐
- 139 基于滑窗算法和序列翻译模型的非侵入式负荷跨域分解
..... 刘海东, 崔昊杨, 楼志斌
- 147 面向智能变电站通信网络故障自愈能力研究
..... 熊楠, 饶赞, 宁楠, 刘华麟
- 155 基于 NS-APSO 算法的变压器局部放电超声定位方法
..... 周晶, 罗日成, 黄军, 梁新福, 党世轩

测量与控制

- 161 一种适用于大体积弱磁材料磁导率测量的方法
..... 严勤, 李世松, 叶远誉, 熊志凌, 赵伟, 熊茹
- 166 基于 WPT 和参数优化的 VMD 谐波检测方法
..... 施瑶, 王雅静, 梅宇, 刘士琦
- 172 基于模糊预测技术的永磁同步潜水电机控制研究
..... 殷海双, 朱哲, 徐建勇, 常正胜, 刘博

仪器仪表

- 180 一种电能表可信生产贴片环节采集验证方法和系统
..... 徐永进, 丁徐楠, 沈曙明, 周永佳, 黄小琼, 李晨
- 187 基于运行电能表误差自监测技术研究
..... 郑小平, 韩满俊, 徐勇, 曾宪友, 赵言涛
- 196 基于压缩感知的智能电能表信号压缩
..... 张璨辉, 赵丹, 解玉满, 肖建红, 刘翔斌

- 中文核心期刊
- 中国科技核心期刊
- RCCSE 中国核心学术期刊(A)
- 《仪器仪表领域高质量科技期刊分级目录》T2级
- WJCI 科技期刊世界影响力指数报告(2021)来源期刊
- 美国《乌利希期刊指南》(UPD)收录期刊
- 美国《剑桥科学文摘》(CSA)收录期刊
- 英国《科学文摘》(SA, INSPEC 数据库)收录期刊
- 《日本科学技术振兴机构中国文献数据库》(JSTChina)收录期刊

《电测与仪表》 编辑委员会

顾问委员会 (按姓氏笔画排序)

龙政(院士) 叶声华(院士)
庄松林(院士) 吴澄(院士)
张广军(院士) 张钟华(院士)
李天初(院士) 李同保(院士)
房建成(院士) 金国藩(院士)
姜会林(院士) 高洁(院士)
谭久彬(院士)

编辑委员会

主任委员

张钟华(院士)

副主任委员

赵伟 贺青 赵斌

委员 (按姓氏笔画排序)

于晓洋	王立欣	王有元
王学伟	王雷	王群京
王磊	公茂法	付志红
冯庆东	白凤山	刘开培
刘金权	刘国海	刘建锋
刘健	刘献成	孙金玮
曲延滨	余涛	张彤
张革	张国荣	张峰
李仁发	李开成	李世松
李红斌	李志军	李建坡
李辉	杜新纲	杨俊华
肖勇	陆以彪	陈玉
陈向荣	陈向群	周宗发
孟宗	陆祖良	郑建勇
赵永平	徐永海	钱政
高云鹏	章欣	黄松岭
黄琦	雷民	谭志强
蔡昌春	魏国	



Electrical Measurement & Instrumentation
(Monthly, Founded in 1964)
Vol. 59 No.8 (Ser. 769) August, 2022

Competent Authority:

Harbin Research Institute of Electrical
Instrumentation Co., Ltd.

Sponsor:

Harbin Research Institute of Electrical
Instrumentation Co., Ltd.

President: Zhao Bin

Editor in Chief: Liu Xiancheng

Executive Editor in Chief: Wang Yanli

Responsible Editor: Ren Meihui

English Editor: Jin Xin

Editing & Publishing:

Harbin Jinhe Electrical Measurement &
Instrumentation Magazine Publishing
Co., Ltd.

Address:

No.2000, Chuangxin Road, Songbei
District, Harbin, China

Zip Code: 150028

Online Contribution:

<http://www.emijournal.net>

Editorial Office: 0451-86611021

Email: dcyb@vip.163.com

Advertisement Office: 0451-86693434

Advertisement Email: dcyb_wjl@163.com

Advertisement Contact: Wang Jialong

Advertisement Design: Zhu Yuejiao

Printing: Harbin Huade Printing Co., Ltd.

Domestic Distributor: Harbin Post Office

D. P. Code: 14-43

Subscription: Post Offices in China

General Foreign Distributor:

China International Book Trading Group
Co., Ltd.

F. P. Code: M4150

CSSN: ISSN 1001-1390
CN 23-1202/TH

CODEN: DYYIA7

Publication Date: 15th per month

Domestic Price: RMB 45 per issue

CONTENTS

Summary & Survey

- 01** Review on the spatiotemporal distribution modeling of electric vehicle charging load
..... Liu Yong, Li Quanyou, Dai Chaohua
- 10** Review on electromagnetic transient simulation algorithm of power system
..... Yang Ming, Zhang Yongming, Zhang Ziqian, et al
- 20** Progress and prospect of smart electricity meters based on embedded system
..... Huang Rui, Xiao Yu, Zeng Weijie, et al

Power Market Development Path and Technology Column Orienting Novel Power System

- 30** Bidding model and trading mechanism of shared energy storage joint market based on blockchain
..... Luo Bohang, Shen Xiangyu
- 39** Power transaction optimization of micro-grid cooperative game based on blockchain
..... Zhou Buxiang, Li Zugang, Chen Shi, et al
- 47** Research on the trading mode of electricity market retail platform driven by carbon neutrality
..... Liang Zhiyuan, Xie Yuting, Hu Xiuzhen, et al
- 58** Blockchain-based direct purchase transaction mode for large users
..... Ma Wei, Guo Liankui, He Nan, et al
- 66** Consideration of virtual power plant in the electricity market with multi-energy complement
..... Shen Hongtao, Tao Peng, Gao Lingling, et al
- 73** A multi-agent market transaction model of cascade hydropower based on blockchain
..... Ge Xiaolin, Xue Yu, Hou Haoyu
- 82** Optimal management of orderly electricity consumption under the reform of electricity marketization
..... Li Huachang, Jie Dongshuai, Xu Min

Theory & Experimental Research

- 86** Study on transient whole process and influencing factors stator flux in grid voltage swell of DFIG
..... Sun Liling, Yin Sijie, Wang Yanjuan
- 92** Research on transmission loss of magnetic coupling resonant wireless power transfer system
..... Bi Lufei, Zhang Wenjie, Lin Lingyan, et al
- 97** Security-constrained unit commitment method based on linear power flow
..... Cen Haifeng, Xu Yuan, Li Tao, et al
- 105** Optimization design of high frequency transformer based on improved MOTO algorithm
..... Liu Fugui, Jiang Jiacheng, Zhao Lin



电测 计量 检定 校验

南昌市新海通实业有限公司

Nanchang New Sea Passes Lnaustry Pment Co., Ltd

BS2001J型 多表位全自动电压监测仪检定装置

触摸屏 / 交流标准源

输出与测量
MAX: 450V
负载 50VA
谐波 81次



0.1级
0.05级

装置具有全自动检定：电压基本和综合误差，时钟误差（超上下限时间），报警电压测定，灵敏度测试，频率和谐波影响，负载、功耗、失真度测量，闭环控制、软件校准、自我保护，档案统计管理等功能；彩色触摸屏液晶显示，中文菜单方式；设有232、485和USB接口，支持鼠标操作和U盘存储数据。

系列产品【交流标准源】

▲ BS6003型多功能变频电量分析仪

▲ BS2003D型多功能电能表检定装置

▲ BS2003型多功能仪表检定装置

▲ BS2003J型三相交流采样检定装置

BS2103型 三相多功能仪表检定装置

交直流标准源

MAX:
AC 800V
DC 1000V
AC 40A
DC 30A



0.1级
0.05级

★电阻：10Ω~20MΩ

装置的核心技术是ARM+ FPGA；高速高精度D/A转换器与直接数字合成技术（DDS）；高精度大功率精密运放；双重输出保护，高保真、高冲击能力。产品融合交流采样器、交直流指示仪表、多功能电能表、万用表四大检定功能为一体。

系列产品【交直流标准源】

▲ BS2101H型交直流毫安毫伏表检定装置

▲ BS2200型多功能直流标准源

BS5100型 交流采样变送器仪表检定装置

交流采样 / 变送器 / 交直流仪表 / 电能表四合一检定功能

MAX:
AC 800V
DC 1000V
AC 20A
DC 30A



0.1级
0.05级

变送器 直流电压：±1、±5、±10、±20
测量 直流电流：±1、±2.5、±5、±10、±20

系列产品【源表一体】

▲ BS5100A型变送器仪表电能表检定装置

▲ BS5101型绝缘电阻表（兆欧表）检定装置

▲ BS5101A型多功能万用表检定装置

▲ BS5003型大功率电能表检定装置

BS3003B型三相变频电量分析仪

频率测量：3Hz~120Hz（可定制扩展）
误差：≤±0.002Hz

MAX:
AC 1500V
AC 100A



0.1级
0.05级

有功、无功功率测量：0W~±120000W（每相）
量程：电压、电流量程任意组合。

特点：该分析仪符合国家标准GB1559-2016《变频电量分析仪标准规范》；高速同步采样达50kHz，单次测量300ms/次；特有的数字滤波，数字移相，精确计算有功、无功功率；对采样波形进行失真度和0~63次谐波计算数字分析；量程自动切换、自动校准；不开盖内置精密基准定期自校准。

标签：变频电量测试仪器、变频功率标准表
功率测试仪、多功能校验仪

系列产品

▲ BS3103型单、三相交流多功能标准表

▲ BS3003Z型单、三相中频多功能标准表

▲ BS3200型直流数字多功能标准表

▲ BS3001P型高精度多功能频率表

地址：南昌市湖滨南路银湖大厦 网址：www.jxht.com.cn
 电话：0791-88591685 88591789 88591980 传真：0791-88591980
 联系人：徐方根 13037212818 邮箱：xfg51@163.com 邮编：330077

CONTENTS

- 112** Comprehensive evaluation of vulnerable nodes based on hierarchical partition membership function
..... Li Jianwen, Dong Ji, Zhang Lipeng
- 120** Simulation and experimental research on extinguishing power frequency arc by novel arc extinguishing device in distribution line
..... Tang Jiaxiong, Wang Guofeng, Xu Yuheng, et al

Energy Internet

- 127** Research on the collaborative scheme of integrated peak shaving resources based on generation-grid-load-storage
..... Liu Mengchen, Zheng Hua, Qin Lijun, et al
- 133** Merging unit automatic error verification technology and its application in digital substation
..... Wang Zhi, Yang Maotao, Yang Jing, et al
- 139** Non-intrusive load cross-domain decomposition based on sliding window algorithm and sequence translation model
..... Liu Haidong, Cui Haoyang, Lou Zhibin
- 147** Research on fault self-healing ability of communication network for intelligent substation
..... Xiong Nan, Rao Yun, Ning Nan, et al
- 155** Ultrasonic location method of partial discharge in transformer based on NS-APSO algorithm
..... Zhou Jing, Luo Richeng, Huang Jun, et al

Measurement & Control

- 161** A permeability measurement approach for weak magnetic materials with large volume
..... Yan Qin, Li Shisong, Ye Yuanyu, et al
- 166** VMD harmonic detection method based on WPT and parameter optimization
..... Shi Yao, Wang Yajing, Mei Yu, et al
- 172** Research on permanent magnet synchronization submersible motor control based on fuzzy prediction technology
..... Yin Haishuang, Zhu Zhe, Xu Jianyong, et al

Instrument & Meter

- 180** Collection and verification method and system for the reliable production patch link of electricity meter
..... Xu Yongjin, Ding Xunan, Shen Shuming, et al
- 187** Research on error self-monitoring technology based on operating electricity meter
..... Zheng Xiaoping, Han Xiaojun, Xu Yong, et al
- 196** Signal compression for smart meters based on compressed sensing
..... Zhang Canhui, Zhao Dan, Xie Yuman, et al



3L表计专注TDM时分割乘法器电能计量技术33年

3L-FMS631系列 专为**非参比条件下**的现场、在线检定设计

安装式标准电能表

TDM inside

全面满足**IR46**国际建议及**GB/T17215.211-2021**新国家标准

精度等级: 单、三相0.02/0.05/0.1级

- 单相: 电流0.01-100A; 电压220V
- 三相: 电流0.01A-120A/0.001A-12A;
电压3×57.7 /100V、3×100V、3×220/380V、3×380V
- 0.02级安装式标准电能表集0.02级电能表和0.02级标准表所有功能、性能合二为一, 实现了三相三线、三相四线、模拟故障三表一体化 (产品国际查新: 国内外未见相关文献报道)
- 单/三相安装式标准电能表均通过了电能表GB/T17215.211及标准表GB/T17215.701双国标全性能型式评价试验, 取得单/三相0.02级、0.05级全系列产品CPA证, 产品具备有功、无功计量及测量功能
- 安装式标准表内置全新一代高速TDM矢量乘法器, 全硬件镜像电路全波测量。符合电能表关于EMC/EMI性能指标要求, 确保了在非参比条件下具有良好的温度和时间稳定性以及检定准确性
- 符合IR46国际建议及GB/T17215.211-2021新国家标准, 满足方波、尖顶波信号时测量精度及谐波分次扫频要求, 创新实现对使用中的电能表/标准表进行脉冲及电量误差双模式在线检定
- 安装式标准电能表工作电源采用回路供电 (自身功耗符合电能表国家标准), 实现了与使用中的电能表/标准表在相同工况下的在线检定以及电能表全生命周期在线状态下的监测分析
- 在电铁、地铁等冲击负荷下仍能准确检定及在线分析, 实时发现计量设备故障、二次回路故障、用电异常
- 手持操作系统: 通过手机或平板APP设置参数, 实现对被测设备的工作误差、仪表常数、时钟日计时误差、启动和潜动等项目在线检测; 数据现场查看、打印及远传保存, 具有操作事件记录云端追溯功能
- OLED机屏与Windows/Android系统同步显示; 配备RS-485、Wi-Fi、蓝牙、无线电射频通讯端口 (物理隔离)
- 安装尺寸符合: 国网Q/GDW1355-2013、Q/GDW1356-2013标准
南网Q/CSG113011-2011、Q/CSG113012-2011标准
- 首批交付客户的140只0.02级单/三相安装式标准电能表经国家级计量院12个月周期性测试年变差 < 50ppm

产品应用

- 电能表校验流水线全表位带载在线自动检定 (核查)
- 重点用能单位电能能耗远程在线计量监测
- 电能表检定装置远程量传检定 (核查)
- 使用中居民智能电能表现场在线评估
- 电能计量装置 (关口表) 远程在线检定 (核查)
- 电能表现场检定装置

洛阳高新三L电子产品有限公司

3L售服热线: 18903884040 (微信同号) 0379-63343090
3L技服热线: 13937966189 (微信同号)
邮箱: ly@3lmeter.com 网址: www.3lmeter.com

