

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
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

ISSN 1001-1390

CN 23-1202/TH

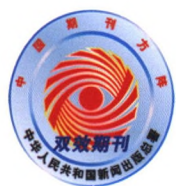
半月刊

16

2018

第55卷 第16期

Vol 55 No.16



电测与仪表

Electrical Measurement & Instrumentation



QK1844768



许继集团有限公司
XJ GROUP CORPORATION

绿色智能设备 开启能源互联

为用户提供智能用电、配网自动化与能效管理整体解决方案

中电装备山东电子有限公司

地址：济南市高新区孙村片区中电装备产业园

电话：0531-67968161 / 传真：0531-67968166

网址：<http://www.xjgc.com>



ISSN 1001-1390

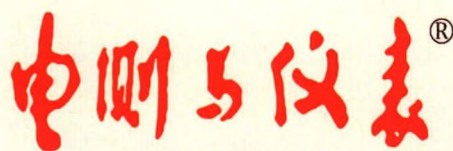


哈尔滨电工仪表研究所有限公司
中国仪器仪表学会
电磁测量信息处理仪器分会

主办



www.emijournal.net



DIANCE YU YIBIAO

(半月刊 1964 年创刊)

第 55 卷 第 16 期

2018 年 8 月 (下)

(总第 693 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
中国仪器仪表学会电磁测量信息
处理仪器分会

社 长：刘 文

主 编：刘献成

副 主 编：关志杰

责任编辑：焦 阳

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：中国建设银行股份有限公司
哈尔滨松北支行

账 号：23050186685100000101

在线投稿：<http://www.emijournal.net>

邮 箱：dcyb@vip.163.com

稿件查询：0451-86611021

广告邮箱：haoqiuhaohaoqiu@163.com

广告咨询：0451-86693434

广告联系人：王家隆

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：SM4150

刊 号：ISSN 1001-1390
CN23-1202/TH

广告经营许可证：2301070000001

出刊日期：每月 10 日，25 日

国内定价：15.00 元 / 期

目 次

理论与实验研究

- 01 区域配电网实时状态估计器及其性能分析
..... 庞凯元, 乐健, 李星锐
- 06 变电站接地网电磁诊断法的试验研究
..... 施会, 王丰华, 胡徐铭, 茅晓亮, 吕佩佩, 孟琦斌
- 13 10 kV 高压电能计量装置电压互感器杂散电容对高压熔断器的影响研究
..... 蔡春元, 李昕锐, 李红斌, 彭昭煌, 陈劲游, 焦洋
- 19 基于负荷空间划分的非侵入式辨识算法
..... 祁兵, 韩璐
- 26 基于 PSO-LSSVM 的锂离子电池荷电状态预测方法
..... 黄永红, 沈洋洋, 陈坤华, 周杰, 李冬
- 32 基于 LABVIEW 的发动机气门运动规律实验台的开发
..... 姜北平, 解方喜, 苏岩, 许允
- 36 基于 PSASP 短路计算的外网实用等值方法
..... 李明念, 杨秀
- 42 基于系数估值约束的改进 LMS 自适应滤波算法
..... 王艳
- 47 宽带电力线通信动态子载波分配算法研究
..... 曹旺斌, 杨蓉, 尹成群

智能电网

- 51 基于分布式光伏逆变器的电能质量综合补偿装置
..... 陶亮, 程军照, 王文玺, 宫金武
- 57 含逆变型分布式电源的小电阻接地方式 配电网单相接地故障分析
..... 徐玉琴, 杨浩, 李鹏
- 64 基于差值矩阵的多端输电线路故障定位研究
..... 高小刚, 谢李为, 曾祥君
- 72 充电桩网侧谐波补偿分析
..... 巫付专, 朱菁, 陈鹏, 纪志刚, 翟睿
- 78 低压电力线宽带载波通信系统发射端物理层的实现
..... 金鑫, 张乐平, 罗鸿轩, 胡珊珊

信息与能源

- 84 电池储能系统的双向 DC/DC 变换器控制策略研究
..... 朱孟江, 李良光, 梁磊
- 89 基于 NTP 协议的用电信息采集系统时间同步研究
..... 卢继哲, 巫钟兴, 阿辽沙·叶, 郑国权, 刘喆

目次

94 考虑风光储一体化的电能计量模式研究与验证

.....李学永

测量与控制

100 计及谐波的功率因数测量方法

.....吴姿婷, 田铭兴

105 基于 Gamma 过程的交流接触器剩余电寿命仿真预测

.....李奎, 李正广, 段宇, 郑淑梅, 刘政君, 高志成

112 基于改进非线性下垂控制的微电网并 / 离网切换技术研究

.....王树东, 杜巍, 王焕宇, 林莉, 陈维铅

仪器仪表

119 增强绝缘型高压电能表的安全性能分析

.....仇文倩, 荣潇, 荣博, 苏万武, 刘伟

125 基于多层感知机的多维条件下电能表准确度预测模型

.....胡珊珊, 张乐平, 王吉

工程与应用

132 基于 LabVIEW 的航空故障电弧发生装置研制

.....熊翔, 王永兴, 毕泽宇, 李岚松

137 基于聚类融合技术的电力用户负荷模式提取方法

.....李玉娇, 黄青平, 刘松, 陈雨, 刘鹏

142 一种智能变电站专用交换机的测试及应用研究

.....张保善, 王龙飞, 黄震, 张育铭, 张群玲, 程克杰

147 基于 VR 技术的反窃电培训系统研究

.....顾卫山, 张永超

· 中文核心期刊

· 中国科技核心期刊

· RCCSE 中国核心学术期刊 (A)

· 中国期刊方阵双效期刊

· 中国学术期刊光盘版收录期刊

· 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

《电测与仪表》 编辑委员会

主任委员

张钟华 (院士)

副主任委员

陆祖良 赵伟 李照阳

委员 (按姓氏笔画排序)

于晓洋 王立欣 王有元

王学伟 王雪 王群京

王晓琪 公茂法 付志红

冯庆东 刘念 刘国海

刘健 许志红 孙天雨

孙金玮 曲延滨 张彤

张国荣 张革 张峰

李仁发 李开成 李红斌

李辉 杜新纲 陆以彪

陈向群 余涛 杨俊华

周宗发 林德浩 郑建勇

贺青 姚陈果 赵永平

徐永海 徐和平 钱政

章欣 黄琦 雷民

谭志强



近二十年电能表行业电容器专业制造商

□ 超级电容 (THB 高温高湿)

□ X2 安规电容 (THB 高温高湿) (0.001μF~10μF)

深圳市创仕鼎电子有限公司

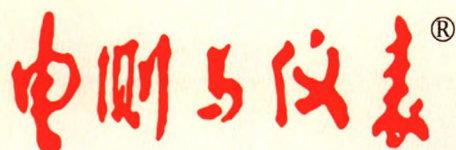
TEL: 0755-29948886 29948363

客服热线: 13510086218 FAX: 0755-29948916

HTTP: //www.csdin.com E-mail: sales@csdin.com

Add: 深圳市光明新区楼村第一工业区明卓兴科技园C2栋





Electrical Measurement & Instrumentation
(Semimonthly, Founded in 1964)
No.16 Vol.55 August, 2018

Competent Authority:

Harbin Research Institute of Electrical
Instrumentation Co., Ltd.

Sponsor:

Harbin Research Institute of Electrical
Instrumentation Co., Ltd.

Electromagnetic Measuring and
Information Processing Instruments
Branch of China Instrument and
Control Society

Director: Liu Wen

Editor-in-chief: Liu Xiancheng

Deputy Editor: Guan Zhijie

Responsibility Editor: Jiao Yang

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

Email: dcyb@vip.163.com

http: //www.emijournal.net

Tel: +86-451-86611021

Fax: +86-451-86693434

Advertisement Email:

haoqiuhaoku@163.com

Advertisement Contact: Wang Jialong

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. (P.O.Box399, Beijing)

F.P.Code: SM4150

CSSN: ISSN 1001-1390/CN23-1202/TH

Publication Date: 10th, 25th per month

CONTENTS

Theory & Experimental Research

- 01** Real-time state estimator of regional distribution power grid and its performance analysis
.....Pang Kaiyuan, Le Jian, Li Xingrui
- 06** Experimental studies on substation grounding grid fault diagnosis using electromagnetic diagnosis method
.....Shi Hui, Wang Fenghua, Hu Xuming, et al
- 13** Research on the effect of a stray capacitance of TV on the high voltage fuse in 10 kV high voltage electric energy metering device
.....Cai Chunyuan, Li Xinrui, Li Hongbin, et al
- 19** A non-intrusive identification algorithm based on partition of the load space
.....Qi Bing, Han Lu
- 26** Prediction of Li-ion battery SOC based on PSO-LSSVM algorithm
.....Huang Yonghong, Shen Yangyang, Chen Kunhua, et al
- 32** Development of engine valve motion test platform based on LabVIEW
.....Jiang Beiping, Xie Fangxi, Su Yan, et al
- 36** A practical equivalence method of power network based on short circuit calculation by power system analysis software package
.....Li Mingnian, Yang Xiu
- 42** Improved LMS adaptive filtering algorithm based on parameter estimation constraint
.....Wang Yan
- 47** Research on dynamic subcarrier allocation in broadband power line communication
.....Cao Wangbin, Yang Rong, Yin Chengqun

Smart Grid

- 51** Comprehensive compensation device for power quality based on distributed photovoltaic inverter
.....Tao Liang, Cheng Junzhao, Wang Wenxi, et al
- 57** Earth fault analysis on low resistance grounded distribution network with inverter interfaced distribution generation
.....Xu Yuqin, Yang Hao, Li Peng
- 64** Research on fault traveling wave location method for multi-terminal transmission lines based on difference matrix
.....Gao Xiaogang, Xie Liwei, Zeng Xiangjun
- 72** Analysis of harmonic compensation in network side of charging pile
.....Wu Fuzhuan, Zhu Jing, Chen Peng, et al
- 78** Implementation of physical layer of transmitter on low-voltage power line broadband carrier communication system
.....Jin Xin, Zhang Leping, Luo Hongxuan, et al



2018年度
广告征订中!

全方位助力
品牌宣传

纸媒广告

官网宣传

微信推广

《电测与仪表》杂志社
地 址：哈尔滨市松北区创新路2000号
2号楼3层
邮 箱：haoqiu haoqiu@163.com
电 话：0451-86693434 86611021
联系人：王家隆

CONTENTS

Information & Energy

- 84 Research on control strategy of bidirectional DC/DC converter for battery energy storage system
.....Zhu Mengjiang, Li Liangguang, Liang Lei
- 89 Research on time synchronization of power information collection system based on NTP
.....Lu Jizhe, Wu Zhongxing, Aliaosha Ye, et al
- 94 A new electrical energy measurement pattern apply to micro-grid
.....Li Xueyong

Measurement & Control

- 100 A method for power factor measurement considering harmonics
.....Wu Ziting, Tian Mingxing
- 105 Simulation residual electrical life prediction of AC contactor based on the Gamma process
.....Li Kui, Li Zhengguang, Duan Yu, et al
- 112 Study of micro-grid parallel/off network switching technique based on improved nonlinear droop control
.....Wang Shudong, Du Wei, Wang Huanyu, et al

Instrument & Meter

- 119 Security analysis of reinforced insulation type high-voltage Watt-hour meter
.....Qiu Wenqian, Rong Xiao, Rong Bo, et al
- 125 Power meter accuracy forecast model based on multidimensional conditions by multi-layer perceptions
.....Hu Shanshan, Zhang Leping, Wang Ji

Engineering & Application

- 132 Development of an aviation arc fault generator based on LabVIEW
.....Xiong Xiang, Wang Yongxing, Bi Zeyu, et al
- 137 Load pattern extraction approaches for power customers based on clustering ensemble technology
.....Li Yujiao, Huang Qingping, Liu Song, et al
- 142 Test and application of dedicated switch for intelligent substation
.....Zhang Baoshan, Wang Longfei, Huang Zhen, et al
- 147 Research on anti electricity stealing training system based on VR echnology
.....Gu Weishan, Zhang Yongchao

功耗带载互换性测试设备

概述

功耗带载互换性测试装置是针对用电信息采集系统2013版标准开发的测试装置，主要用于集中器本地模块、GPRS模块、采集器模块、单相表模块、三相表模块的静态以及动态功耗的指标测试；集中器I型终端、集中器II型终端、采集器、单相表、三相表的通信模块接口带负载能力的指标测试；载波模块、GPRS模块、微功率模块与标准采集终端进行互换的能力测试；用电信息采集终端（集中器、专变III、采集器、单相表、三相表）与标准通信模块进行互换的能力测试。

该装置是三相四线供电系统，测试过程由计算机软件全程管理和控制，无需人为动手操作，实用性强、准确性好、自动化程度高、性能稳定、易于维护。

主要功能

- 1.集中器I型本地模块和远程模块、集中器II型模块、采集器和单相表模块、三相表模块静态功耗指标和动态功耗指标测试
- 2.集中器I型终端、集中器II型终端、采集器、单相表、三相表的通信模块接口带负载能力的标测试
- 3.载波模块、GPRS模块、微功率通信模块硬件接口的一致性以及通信规约的正确性的测试
- 4.集中器、专变III、采集器、单相表、三相表硬件接口的一致性以及通信规约的正确性测试
- 5.事件主动上报功能测试

系统优势

1.该系统完全按照国网公司制定的型式规范以及通信规约（2013版）进行标准化测试
2.测试结束后将直接生成测试报告文档，便于用户判定该测试设备是否合格
3.便于电网公司统一管理以及维护所有厂家的采集终端设备



依据规范

- | | |
|---|---------------------------------|
| Q/GDW 1374.3-2013 《电力用户用电信息采集系统技术规范：通信单元技术规范》 | JJG 597 《交流电能表检定装置检定规程》 |
| Q/GDW 1379.4-2013 《电力用户用电信息采集系统检验技术规范：通信单元检验技术规范》 | JJG 596 《电子式电能表检定规程》 |
| Q/GDW 1376.1-2013 《电力用户用电信息采集系统通信协议：主站与采集终端通信协议》 | JJG 307 《机电式交流电能表检定规程》 |
| Q/GDW 1376.2-2013 《集中器本地通信模块接口协议》 | Q/GDW 1355 《单相智能电能表型式规范》（2013版） |
| Q/GDW 1375.1-2013 《电力用户用电信息采集系统型式规范：专变终端型式规范》 | DL/T 460 《交流电能表检验装置》 |
| Q/GDW 1375.2-2013 《电力用户用电信息采集系统型式规范：集中器型式规范》 | DL/T 731 《电能表测量用误差计算器》 |
| Q/GDW 1375.3-2013 《电力用户用电信息采集系统型式规范：采集器型式规范》 | DL/T 585 《电子式标准电能表技术条件》 |
| Q/GDW 135.6-2013 《三相智能电能表型式规范》 | Q/GDW 135.5-2013 《单相智能电能表型式规范》 |



南京新联电子股份有限公司