

中文核心期刊·中国科技核心期刊(扩展版)·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《乌利希期刊指南》(UPD)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
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

CODEN DYYIA7

半月刊

11
2020

第57卷 第11期

Vol.57 No.11



电测与仪表

Electrical Measurement & Instrumentation

RX-33
RX-31
RX-30

全新RX系列标准表

33系列准确度可达0.005%

0.5mA至200A可保证准确度

Xytronic Three-Phase Reference Standard

专为IR46设计的标准表



Radian Research RX Reference Standards

Guaranteed Accuracy $\pm 0.005\%$, 0.02% , 0.01% (PF=1)



RX-33

精度标准: 0.005%

RX-31

精度标准: 0.01%

RX-30

精度标准: 0.02%



具体参数请关注公众号
获取产品资料

联系电话: 13916005550
邮箱: 13916005550@163.com



www.emijournal.net

ISSN 1001-1390



万方数据

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



DIANCE YU YIBIAO

(半月刊 1964 年创刊)

第 57 卷 第 11 期

2020 年 6 月 (上)

(总第 736 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：王克祥

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：haoqiuhaqiu@163.com

广告咨询：0451-86693434

广告联系人：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：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 基于三端口柔性多状态开关不同运行模式间的切换技术
..... 张国荣, 朱一鸣, 彭勃, 杨勇, 王朝亮, 许烽
- 09 基于电机输出功率的水平伸缩式隔离开关机械状态检测
..... 程林, 徐惠, 刘宇飞, 周涛涛, 王波勇, 江翼
- 16 NPC 三电平逆变器混杂建模及开路故障诊断
..... 余运俊, 裴石磊, 谢玉麟
- 24 基于 PSO-KELM 的风功率预测研究
..... 赵鹏, 涂菁菁, 杨锡运
- 30 基于有效值的台区电流不平衡度计算方法研究
..... 艾精文, 张华赢, 汪清, 朱明星, 高敏
- 37 Beta 分布在风电预测误差模型中的适用性
..... 杨宏, 闫玉杰, 王瑜
- 42 基于超声波法识别环网柜的局部放电类型研究
..... 白鹭, 李小婧, 董理科, 吴攀, 关少平, 王天正
- 49 基于改进神经网络算法的互感器在线监测和故障诊断技术
..... 陈刚, 徐敏锐, 穆小星, 郭云春, 陈飞

能源互联网

- 55 考虑分时电价时段划分的微电网优化配置
..... 吴勇, 吕林, 许立雄, 贺帅佳, 刘晋源, 李建华
- 63 配电网动态重构算法及时段划分研究综述
..... 谭文勇, 刘敏, 罗永平, 广颖
- 68 智能变电站二次系统实时闭环测试技术研究
..... 文俊, 钟加勇, 朱燕, 杜雪松, 陈柯雨
- 74 含 T 接逆变型分布式电源配电网的纵联保护方案
..... 明潇宇, 吕飞鹏, 余晓, 王珊珊
- 80 基于区块链的光伏微电网交易的博弈模型研究
..... 路军, 王志国, 杨庆, 王静, 吕海涛, 宋甜甜
- 87 考虑不确定性的综合能源系统博弈规划
..... 杨磊, 罗萍萍, 任怡睿, 陈雄欣

目次

93	考虑荷电状态变化的储能系统补偿风电预测误差的容量配置研究	戴武昌, 王林刚
----	------------------------------	----------

测量与控制

101	含分布式光伏和电动汽车的主动配电网电压一致性协同控制	王晓梅, 卢芳, 卢京祥, 杨思渊, 艾芊, 王家武, 晋京
108	基于扰动观测器的光伏逆变器鲁棒分数阶 PID 控制	周宇, 胡卫丰, 胥峥, 瞿凯平, 余涛
115	全时检验关口计量在线监测与远程故障诊断系统	高利明, 赵岩, 徐二强, 刘启明, 廖涛, 张龙

仪器仪表

121	智能电能表自动化检定流水线的温度参比条件影响分析	白静芬, 卢达, 徐励, 王学伟, 高雨翔
127	移动式直流应急无线充电模块的磁芯优化设计研究	万新强, 王秀茹, 赖勇, 倪喜军
135	基于 GPU 的电能表健康状态评估与预测	陆春艳, 陶晓峰, 周赣, 赵嘉豪
141	一种全自动、全性能互感器校验仪整检装置的设计与实现	何娜, 宗超, 陈贤顺, 黄嘉鹏, 叶子阳, 蒋卫
146	基于 H_∞ 鲁棒控制的多功能光伏逆变器	胡子珩, 张华赢, 李艳, 艾精文

- 中文核心期刊
- 中国科技核心期刊(扩展版)
- 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
- 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
- 《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)

尤 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 李照阳

委员 (按姓氏笔画排序)

于晓洋	王立欣	王有元
王学伟	王晓琪	王 雪
王群京	公茂法	付志红
冯庆东	白凤山	刘 文
刘 念	刘国海	刘 健
刘献成	孙天雨	孙金玮
曲延滨	许志红	余 涛
张 彤	张 革	张国荣
张 峰	李仁发	李开成
李红斌	李 辉	杜新纲
杨俊华	陆以彪	陈 玉
陈向群	周宗发	孟 宗
陆祖良	林德浩	郑建勇
姚陈果	赵永平	徐永海
徐和平	钱 政	高云鹏
章 欣	黄 琦	雷 民
谭志强	魏 国	



Electrical Measurement & Instrumentation
(Semimonthly, Founded in 1964)
Vol. 57 No.11 (Ser. 736) June, 2020

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: Wang Kexiang

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:

haoqiuhaqiu@163.com

Advertisement Contact: Wang Jialong

Advertising 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. (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** Switching technology of different operating modes based on three-port flexible multi-state switch
..... Zhang Guorong, Zhu Yiming, Peng Bo, et al
- 09** Mechanical state detection of horizontal telescopic disconnecter based on output power of motor
..... Cheng Lin, Xu Hui, Liu Yufei, et al
- 16** Hybrid modeling and open-circuit fault diagnosis of NPC three-level inverter
..... Yu Yunjun, Pei Shilei, Xie Yulin
- 24** Research of wind power prediction based on PSO-KELM
..... Zhao Peng, Tu Jingjing, Yang Xiyun
- 30** Study on calculation method of unbalanced factor based on RMS of fundamental current
..... Ai Jingwen, Zhang Huaying, Wang Qing, et al
- 37** Applicability of Beta distribution on wind power forecast error modeling
..... Yang Hong, Yan Yujie, Wang Yu
- 42** Study on the partial discharge types of ring network cabinets based on ultrasonic method
..... Bai Lu, Li Xiaojing, Dong Like, et al
- 49** Transformer on-line monitoring and fault diagnosis technology based on improved neural network algorithm
..... Chen Gang, Xu Minrui, Mu Xiaoxing, et al

Energy Internet

- 55** Optimal planning of micro-grid considering time division of TOU
..... Wu Yong, Lv Lin, Xu Lixiong, et al
- 63** Review of research on algorithm and time division of dynamic reconfiguration of distribution network
..... Tan Wenyong, Liu Min, Luo Yongping, et al
- 68** Research on real-time closed loop test technology for secondary system of intelligent substation
..... Wen Jun, Zhong Jiayong, Zhu Yan, et al
- 74** Pilot protection scheme for distribution network with T-connected inverter interfaced distributed generation
..... Ming Xiaoyu, Lv Feipeng, Yu Xiao, et al

热烈祝贺

《电测与仪表》再次入编
《中文核心期刊要目总览》2017版
中文核心期刊

现已出版

2018-2019
《中国电工仪器仪表行业发展报告》



为行业的投资取向
制定企业发展战略
及企业经营策略等
提供有价值的参考

单位: 中国仪器仪表行业协会电工仪器仪表分会秘书处
地址: 哈尔滨市松北区科技创新城创新路 2000 号
联系人: 何珊
E-mail: hbsxhmsc@163.com
电话: 0451-87186030

CONTENTS

- 80 Research on game model of photovoltaic micro-grid transaction based on block chain
..... Lu Jun, Wang Zhiguo, Yang Qing, et al
- 87 Game planning of integrated energy system considering uncertainty
..... Yang Lei, Luo Pingping, Ren Yirui, et al
- 93 Research on capacity allocation of energy storage system to compensate wind power prediction error considering charge state change
..... Dai Wuchang, Wang Lingang

Measurement & Control

- 101 Consensus-based cooperative voltage control of distributed photovoltaic and electric vehicles in active distribution network
..... Wang Xiaomei, Lu Fang, Lu Jingxiang, et al
- 108 Perturbation observer based robust fractional-order PID control for PV inverters
..... Zhou Yu, Hu Weifeng, Xu Zheng, et al
- 115 The all-time inspection online monitoring and remote fault diagnosis system for gateway meters
..... Gao Liming, Zhao Yan, Xu Erqiang, et al

Instrument & Meter

- 121 Analysis of temperature condition influence of automatic calibrating conveyor line in smart electricity meter
..... Bai Jingfen, Lu Da, Xu Li, et al
- 127 Research on the optimization design of magnetic core in DC emergency wireless power charging module
..... Wan Xinqiang, Wang Xiuru, Lai Yong, et al
- 135 Assessment and prediction of the health status of electric energy meters based on GPU
..... Lu Chunyan, Tao Xiaofeng, Zhou Gan, et al
- 141 Design and implementation of fully automatic transformer calibrator overall test device
..... He Na, Zong Chao, Chen Xianshun, et al
- 146 Multifunctional photovoltaic inverter based on H_{∞} robust control
..... Hu Ziheng, Zhang Huaying, Li Yan, et al

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指标测试
- 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》
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》
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》
Q/GDW 1376.2-2013 《集中器本地通信模块接口协议》
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》
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》
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》
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》
JJG 597 《交流电能表检定装置检定规程》
JJG 596 《电子式电能表检定规程》
JJG 307 《机电式交流电能表检定规程》
DL/T 460 《交流电能表检验装置》
DL/T 585 《电子式标准电能表技术条件》
DL/T 731 《电能表测量用误差计算器》
Q/GDW 1355 《单相智能电能表型式规范》（2013版）



南京新联电子股份有限公司