

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

13
2020

第57卷 第13期

Vol.57 No.13



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)

RADIAN
WEICO
Power and Energy Measurement Solutions

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

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



www.emijournal.net



DIANCE YU YIBIAO

(半月刊 1964 年创刊)

第 57 卷 第 13 期

2020 年 7 月 (上)

(总第 738 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：王艳丽

责任编辑：田春雨

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 基于知识推理的变压器局部放电故障检测技术
..... 苑津莎, 王玉鑫, 刘钢, 王瑜, 许景然
- 06 配电网全寿命周期可靠性评估和管理问题研究
..... 吴亚雄, 高崇, 曹华珍, 李浩, 金烨璇, 王承民
- 12 交联聚乙烯交联度对材料击穿强度的影响
..... 濮峻嵩, 刘曦, 冯杰, 李康乐, 周凯
- 17 基于 PLECS 的 SiC 逆变器热设计研究
..... 滕欣元, 郑建勇
- 23 基于光声光谱法的变压器在线监测技术研究
..... 温泉, 周录波, 王栋, 王大方, 蒋亚超, 马锋, 刘锡银
- 28 基于云计算的电力任务调度优化策略研究
..... 周宇, 陈江兴, 付俊峰, 蔡志民

能源互联网

- 33 基于智能软开关与储能系统联合的有源配电网运行优化
..... 熊正勇, 苗虹, 曾成碧
- 40 智能变电站二次操作校核方法研究
..... 范卫东, 董金星, 冯晓伟, 汤翔鹰, 王可, 高翔
- 47 考虑风电不确定性的蓄热式电采暖消纳弃风经济性分析
..... 杨玉龙, 王子善, 杨震, 梁峻峰
- 55 Statcom 对多馈入直流输电系统换相失败恢复过程的影响
..... 李旭旻, 顾丹珍, 杨秀, 赵丹丹, 崔勇, 张苏捷
- 61 基于降阶模型的光伏发电系统振荡模式分析
..... 李永刚, 严风, 周一辰
- 69 并网光伏系统的在线抗差状态估计
..... 宋绍剑, 黄沛, 林子彰, 林小峰
- 76 基于氢储能的双馈风力发电系统功率控制策略
..... 李争, 张丽平, 薛增涛, 孙鹤旭, 王群京
- 84 面向区域配电网的分布式电源接入运行方式优化研究
..... 朱文广, 李映雪, 杨为群, 王丽, 熊宁, 周成

目次

- 91 基于同步相量的高密度量测数据压缩技术研究
.....蔡玉朋, 李敏, 张武洋, 卢盛阳, 廖于翔
- 98 含风 - 光 - 储的微网接入对配电网供电可靠性的影响
.....李颖杰, 温启良
- 104 智能变电站二次安措及管控技术的研究与应用
.....杨嘉, 刘可, 王轩, 车克杉, 丛贵斌, 王乐挺

测量与控制

- 112 电碳联动环境下考虑社会效益最优的发电权交易研究
.....刘洋, 崔雪, 谢雄, 高健, 邹晨露
- 118 运行电压下 GIS 异物颗粒飞行特征速查法研究及应用
.....马飞越, 张涛, 丁培, 魏莹, 荣海军, 杨朝旭
- 126 基于联合检测的环网柜局部放电方法研究
.....关少平, 韩肖清, 王佳莉, 李冠良, 郑志宏, 董理科
- 130 基于 MMC 的直流电网故障分析和保护方案研究
.....康保林, 高亮, 屈子程
- 137 交流电弧炉的间谐波检测及状态判断
.....方昕玥, 王斌, 喻敏, 张良力, 孙争

仪器仪表

- 144 基于 STM32 的高精度生物芯片点样头的设计
.....李永猛, 陈曦, 张自力, 许雪, 赵佳敏
- 149 基于驻留时间自适应的电表 RS 检测研究
.....裴海琴, 薛鹏飞, 徐颖妮

- 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.13 (Ser. 738) July, 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: Wang Yanli

Responsibility Editor: Tian Chunyu

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** Partial discharge fault detection technology for transformer based on knowledge reasoning
..... Yuan Jinsha, Wang Yuxin, Liu Yin, et al
- 06** Research on life-cycle reliability assessment and management of distribution network
..... Wu Yaxiong, Gao Chong, Cao Huazhen, et al
- 12** Influence of crosslinking degree of XLPE material on its breakdown strength
..... Pu Junsong, Liu Xi, Feng Jie, et al
- 17** Study on thermal design of SiC inverter based on PLECS
..... Teng Xinyuan, Zheng Jianyong
- 23** Online monitoring technology of transformer based on photoacoustic spectroscopy
..... Wen Quan, Zhou Lubo, Wang Dong, et al
- 28** Research on optimization strategy of power task scheduling based on cloud computing
..... Zhou Yu, Chen Jiangxing, Fu Junfeng, et al

Energy Internet

- 33** Operation optimization of active distribution network based on smart soft open point and energy storage system
..... Xiong Zhengyong, Miao Hong, Zeng Chengbi
- 40** Research on checking method of secondary operation in smart substation
..... Fan Weidong, Dong Jinxing, Feng Xiaowei, et al
- 47** Wind curtailment economic analysis of electric heating with storage device for heating considering the uncertainty of wind power
..... Yang Yulong, Wang Zishan, Yang Zhen, et al
- 55** Effect of Statcom on recovery process of commutation failure in multi-infeed HVDC system
..... Li Xumin, Gu Danzhen, Yang Xiu, et al
- 61** Analysis of oscillation modes based on reduced model of photovoltaic power generation system
..... Li Yonggang, Yan Feng, Zhou Yichen
- 69** Online robust state estimation of grid-connected photovoltaic systems
..... Song Shaojian, Huang Pei, Lin Yuzhang, 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

- 76** Power control strategy of doubly-fed wind power generation system based on hydrogen energy storage
..... Li Zheng, Zhang Liping, Xue Zengtao, et al
- 84** Research on optimization of distributed power access operation mode for regional distribution network
.....Zhu Wenguang, Li Yingxue, Yang Weiqun, et al
- 91** Research on compression technology of high density measurement data based on synchronous phasor
..... Cai Yupeng, Li Min, Zhang Wuyang, et al
- 98** Effect of micro-grid access with wind-light-storage on power supply reliability of distribution network
..... Li Yingjie, Wen Qiliang
- 104** Research and application of secondary safety measures and its management and control of smart substation
..... Yang Jia, Liu Ke, Wang Xuan, et al

Measurement & Control

- 112** Research on the trading of clean energy power generation right with the best social benefit under the electric-carbon linkage environment
..... Liu Yang, Cui Xue, Xie Xiong, et al
- 118** Research and application of quick check method for the flying characteristics of foreign particles in GIS under operating voltage
..... Ma Feiyue, Zhang Tao, Ding Pei, et al
- 126** Research on partial discharge of ring network cabinet based on combined detection method
.....Guan Shaoping, Han Xiaoqing, Wang Jiali, et al
- 130** Research on DC faults analysis and protection scheme of DC power grid based on MMC
.....Kang Baolin, Gao Liang, Qu Zicheng
- 137** Inter-harmonic detection and state judgment of AC arc furnace
..... Fang Xinyue, Wang Bin, Yu Min, et al

Instrument & Meter

- 144** Design of automatic high-precision biochip spotting head based on STM32
.....Li Yongmeng, Chen Xi, Zhang Zili, et al
- 149** Study on radiation susceptibility detection of electricity meter based on residence time adaptation
..... Pei Haiqin, Xue Pengfei, Xu Yingni

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现行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