

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

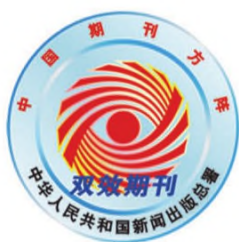
半月刊

8

2020

第57卷 第8期

Vol.57 No.8



电测与仪表

Electrical Measurement & Instrumentation



www.tunkia.com

全面满足 OIML R46 指令的新型电能表检定装置



TD3650 三相电能表检定装置

- 3~16 表位 / 0.01 级 / 0.02 级 / 0.05 级可选
- ACV: 0~576 V, ACI: 0.2 mA~120 A
- 基波: 45 Hz~400 Hz, 谐波: 2~64 次
- 支持尖顶波、方顶波、半波、次谐波、自定义等复杂波形输出

TD3720 负载电流快速改变试验装置

- 0.05 级 / 三相标准源输出 0~456 V / 0~120 A
- 开关由微处理器控制, 时间可自定义设置
- 支持 GB/T 17215.211 新国标和 JJF 1245.4-2019 要求的负载电流快速改变试验



TD3810R 三相电能装置现场检测系统 · TD3525 单相电能表检定装置 · TD3700 电能表工频磁场试验装置 · TD3710 电能表恒定磁场试验装置



全国服务热线 0731-84930888

长沙天恒测控技术有限公司

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 8 期

2020 年 4 月 (下)

(总第 733 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：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 基于自适应 SFLA 算法的 LQR 附加阻尼控制器设计
..... 赵俊，张英敏
- 08 满足国家电网公司标准体系的 LoRa 用能采集专网技术研究及应用
.....汪晓华，唐明，宋玮琼，姜慧竹，连利波，王剑
- 13 基于 S 变换及同步相量测量的输电线路故障定位研究
.....戴锋，叶昱媛，刘贞瑶，陈轩，沙浩源，郑建勇
- 20 “煤改电”工程节能减排潜力分析方法研究
.....张增强，王祺，许叶林，翟旭京，谢宁
- 25 基于间接延时法的单相并网逆变器矢量控制策略
..... 侯飞屹，蔡杰，胡付有，唐惟楚，蒋小明，湛若水
- 31 双向无线电能传输系统小体积副边补偿网络参数设计方法
..... 王成亮，崔恒志，水为涟，翟学锋，郑海雁

智能电网

- 38 考虑电压权重的配电网分布式电源优化配置
..... 王韶，邓先芳，谢青洋，张成渝，苏适
- 45 基于局部区域聚类的电力设备故障区域提取方法
..... 冯振新，许晓路，周东国，江翼，丁国成
- 51 基于斐波那契树辨识算法的区域电网调速系统参数辨识
.....盛四清，畅达，张文朝，张振宇，王吉利，柯贤波
- 59 智能变电站二次回路智能预警及故障诊断技术研究
.....王同文，刘宏君，邵庆祝，俞斌
- 64 基于脉冲差分的高压电缆故障定位方法及设备研究
..... 赵尊慧，孙廷奎，郑柒拾，王升，孔德武
- 70 基于逆变电源的中低压配电网谐波阻抗测量研究
.....毛艳芳，钟佩军，孙建军，王栋，季润阳，蒋亮

信息与能源

- 78 含风电的电力系统鲁棒优化调度
..... 陈庆攀，刘洋，许立雄，周博，杨得洋
- 85 自愈组密钥分配在电动汽车通过 VANET 参与 V2G 中的应用
..... 高瑞，孙中伟

目次

92	含分布式电源的配电网多目标优化重构研究	刘定国, 李清辉
99	电动汽车接入下考虑需求响应与网络重构的供电能力动态评估	肖俊, 袁炜灯, 陈佳辉, 冯波, 刘长清

测量与控制

108	交直流系统互补谐振谐波不稳定的抑制措施	常鹏飞, 刘天琪, 陈相, 卢智雪, 董语晴, 崔嘉滢
115	矢量集优化的永磁同步电机转矩预测控制方法	何继爱, 李婕妤, 郁琪
122	多模块矩阵变换器改进型线电压合成闭环控制策略研究	许宇翔, 王培良, 雷能玮, 蒋永峰

仪器仪表

128	用电信息采集系统中集中器脆弱性分析	董重重, 夏水斌, 孙秉宇, 何欢, 余鹤, 张龙
135	基于 TEV 和超声波的开关柜局部放电便携式检测仪的研制	任双赞, 曾肖明, 吴经锋, 杨传凯, 吴昊, 李洪杰
140	基于热二极管的断路器电子脱扣器方案及设计	郑庆杰, 陈为
147	低压计量箱智能检测管理系统设计与应用	王雍, 侯慧娟, 华隽, 李映辉, 涂志威

- 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.8 (Ser. 733) April, 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: 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

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** Design of LQR additional damping controller based on adaptive SFLA algorithm
..... Zhao Jun, Zhang Yingmin
- 08** Research and application of dedicated LoRa electrical energy acquisition net-
work under state grid standard system
..... Wang Xiaohua, Tang Ming, Song Weiqiong, et al
- 13** Research on fault location of transmission line based on S-transform and syn-
chronized phasor measurement
..... Dai Feng, Ye Yuyuan, Liu Zhenyao, et al
- 20** Calculation method of energy saving and emission reduction potential of coal-
to-electricity project
..... Zhang Zengqiang, Wang Qi, Xu Yelin, et al
- 25** Vector control strategy for single-phase grid-connected inverter based on indirect
time-delay method
..... Hou Feiyi, Cai Jie, Hu Fuyou, et al
- 31** Parameter design method of small-volume secondary compensation network
for bi-directional wireless power transmission system
..... Wang Chengliang, Cui Hengzhi, Shui Weilian, et al

Smart Grid

- 38** Optimal allocation of distributed generation in distribution network considering
voltage weighting factor
..... Wang Shao, Deng Xianfang, Xie Qingyang, et al
- 45** Extraction method of power device fault region based on local clustering algorithm
..... Feng Zhenxin, Xu Xiaolu, Zhou Dongguo, et al
- 51** Parameter identification of turbine-governor system in regional power grid ba-
sed on Fibonacci tree identification algorithm
..... Sheng Siqing, Chang Da, Zhang Wenchao, et al
- 59** Research on intelligent early warning and fault diagnosis technology for the
secondary loop of smart substation
..... Wang Tongwen, Liu Hongjun, Shao Qingzhu, et al
- 64** Research on fault location method and equipment of high voltage cable based
on pulse differential
..... Zhao Zunhui, Sun Tingxi, Zheng Qishi, et al
- 70** Research on harmonic impedance measurement of medium and low voltage
distribution network based on inverter power supply
..... Mao Yanfang, Zhong Peijun, Sun Jianjun, 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

Information & Energy

- 78** Robust optimal dispatch of power system containing wind power
..... Chen Qingpan, Liu Yang, Xu Lixiong, et al
- 85** Self-healing group key distribution applied to electric vehicles participating in V2G through VANET
..... Gao Rui, Sun Zhongwei
- 92** Research on multi-objective optimal reconfiguration of distribution network with distributed generation
..... Liu Dingguo, Li Qinghui
- 99** Dynamic assessment of power supply capacity considering demand response and network reconfiguration under the integration of electric vehicles
..... Xiao Jun, Yuan Weideng, Chen Jiahui, et al

Measurement & Control

- 108** Suppression measures of harmonic instability for complementary resonance in AC/DC system
..... Chang Pengfei, Liu Tianqi, Chen Xiang, et al
- 115** Torque prediction control method of permanent magnet synchronous motor based on vector set optimization
..... He Ji'ai, Li Jieyu, Yu Qi
- 122** Research on closed loop control strategy of the improved line voltage synthesis for multi-modular matrix converter
..... Xu Yuxiang, Wang Peiliang, Lei Nengwei, et al

Instrument & Meter

- 128** Vulnerability analysis of concentrator in electricity information acquisition system
..... Dong Chongchong, Xia Shuibin, Sun Bingyu, et al
- 135** Development of a portable detection device for partial discharge in switchgear based on TEV and ultrasonic wave methods
..... Ren Shuangzan, Zeng Xiaoming, Wu Jingfeng, et al
- 140** Solution and design of electric trip unit for circuit breaker based on thermal diode
..... Zheng Qingjie, Chen Wei
- 147** Design and application of intelligent detection management system for low-voltage metering box
..... Wang Yong, Hou Huijuan, Hua Juan, et al



679E型 0.02级 三相电能多功能综合分析仪

679E型0.02级三相电能多功能综合分析仪，为红相公司679系列计量标准产品的高端进口产品，主要用于电能计量中涉及计量和校准的高精度测试及分析，同时，该装置为用户现场一般电能质量测试提供了强大的分析功能，是一款综合功能非常强大的现场分析标准装置。

●适用范围：

◎679E型0.02级三相电能多功能综合分析仪应用广泛，可满足高电压等级的区域性电网、电厂关口表校验，以及负荷频繁变化的电气化铁路等超大型工商业用户电表的校验，以卓越的测量精度、显著的高刷新速率以及长期运行稳定可靠的特性，成为目前世界上领先的电能标准分析类仪器。

●功能特性：

◎仅钳表操作方式，精度优于0.05%，可用于现场0.2S级及以下精度等级所有电表的误差校验，填补了目前同类产品钳表精度不足无法校验0.2S级电表的空白；

◎直接输入方式，精度优于0.02%，现场校表更精确，同时可用于检定国内外0.05级三相电能表现校仪的现场实际误差；

◎钳表方式及直接方式均能满足现场低负荷点的误差校验；

◎全波及基波测试模式，满足现场各类型计量要求；

◎大容量锂电池供电模式，不增加被测线路PT额外负荷，保证线路计量不受影响；

◎10英寸大屏幕触摸屏，方块式功能菜单，仅一级子菜单，同时每项功能测试均实现快速辅助菜单，确保新人员快速上手使用。



红相股份有限公司
Red Phase INC.

厦门市南投路3号观音山国际商务营运中心16号楼10楼
电话：0592-2108051 传真：0592-2107581
<http://www.redphase.com.cn>

