

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



电测与仪表

半月刊

12
2018

第55卷 第12期

Vol.55 No.12

Electrical Measurement & Instrumentation



QK1831831



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



12>

9 771001 139181

哈尔滨电工仪表研究所
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

电测与仪表®

DIANCE YU YIBIAO

(半月刊 1964 年创刊)

第 55 卷 第 12 期

2018 年 6 月 (下)

(总第 688 期)

主管单位：哈尔滨电工仪表研究所

主办单位：哈尔滨电工仪表研究所

中国仪器仪表学会电磁

测量信息处理仪器分会

社 长：张金凤

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：haoqiuhaqiu@163.com

广告咨询：0451-86693434(传真)

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](http://www.emijournal.net)
[CN23-1202/TH](http://www.emijournal.net)

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 风电场与电铁同母线接入对供电质量的影响研究
.....傅裕斌, 段拴峰, 曹玉胜, 樊友平
- 07 基于反行波能量熵比较的母线保护新原理
.....董星星, 吴浩, 叶睿恺
- 15 一种基于 LMS 自适应原理的 FBD 谐波检测方法的研究
.....李世光, 张岳, 邹谦, 高正中, 程建军
- 20 储能型风电场作为黑启动电源时电池储能系统的配置方法
.....米增强, 孙朝阳, 刘力卿, 杜平, 万玉良
- 27 基于李雅普诺夫稳定性的微电网分析方法
.....马文飞, 吴孔平
- 32 断路器暂态模型及参数对 VFTO 影响的仿真分析
.....孔杰, 何柏娜, 宁家兴, 王珍珍, 王乐森, 顾雅迪

智能电网

- 39 一种智能变电站保护装置寿命预测方法
.....黄涛, 周鹏, 赖秋频, 汪祝年, 王亮, 杨军
- 45 考虑 DG 时序特性及负荷种类的微网电源容量与分时电价协同
规划
.....刘迪, 吕林, 刘继春, 高红均, 周春燕
- 54 考虑 V2G 下电动汽车与风电协同调度的多目标优化策略
.....张娜, 唐忠
- 60 采用局部学习与反向学习机制的人工鱼群算法在含 DG 配电网重
构中的应用
.....许喆, 刘秀杰, 宋健, 潘金生, 翟爽, 公茂法
- 66 孤岛微网多场景机会约束动态调度
.....汤泽琦, 吕智林

测量与控制

- 74 高风电渗透互联系统的功角暂态稳定分析与惯性综合控制
.....王爽, 王毅, 张祥宇
- 82 基于自适应虚拟阻抗的微电网控制策略研究
.....裴淑曼, 张军

目次

88 居民区的规模化电动汽车有序充电控制策略研究
.....钟小强

仪器仪表

92 畸变波形动态测试信号模型及电能表动态误差分析
.....张永旺, 朱孟, 王学伟, 林国营, 潘峰

100 基于低频时码技术的主动授时智能电能表设计
.....丁恒春, 巨汉基, 袁瑞铭, 尹建丰, 岳虎, 刘岩

104 基于半有源 RFID 电能表的自动化检定流水线及智能仓储系统
.....曲井致, 刘伟鹏, 吴国瑞, 于莎莎, 郭龙弟

工程与应用

108 利用广域测量系统的振荡中心定位及其应用
.....杨越, 顾雪平, 王涛

115 电缆出线变电站连续两次雷击仿真及防护措施
.....宋永佳, 温才权, 李宁, 禡海贞, 吴志祥, 周凯

120 变频调速系统中电压的隔离检测与实现
.....杨景明, 张天俊, 王亚超, 杨波, 李良

125 基于 PSCAD 的宜华 HVDC 系统建模及仿真
.....曾健, 顾丹珍, 崔勇, 戴海锋

131 计及环境舒适度的智能用电监控仪设计与研制
.....刘斌, 王冕

- 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		



CHUANGSHIDING



CHUANGSHUODA

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) (0.001uF~10uF)













深圳市创仕鼎电子有限公司

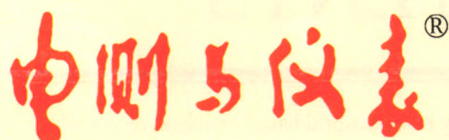
TEL: 0755-29948886 29948363

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业科技园G2栋

万方数据



Electrical Measurement & Instrumentation
(Semimonthly, Founded in 1964)
No.12 Vol.55 June, 2018

Competent Authority:

Harbin Research Institute of Electrical
Instrumentation

Sponsor:

Harbin Research Institute of Electrical
Instrumentation

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

Director: Zhang Jinfeng

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:

haoqiu haoqiu@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 Research of power quality on the bus linked with wind farm and electric railway
.....Fu Yubin, Duan Shuanfeng, Cao Yusheng, et al
- 07 A new principle of busbar protection based on backward traveling wave energy entropy comparison
.....Dong Xingxing, Wu Hao, Ye Ruikai
- 15 Research on a FBD harmonic detection method based on LMS adaptive principle
- 20 A configuration method of battery energy storage system when apply storage-based wind farm as black-start power sourcer
.....Mi Zengqiang, Sun Zhaoyang, Liu Liqing, et al
- 27 Analysis method of micro-grid based on Lyapunov stability
.....Ma Wenfei, Wu Kongping
- 32 Simulation analysis of the influence of circuit breaker transient model and parameters on VFOT
.....Kong Jie, He Baina, Ning Jiaying, et al

Smart Grid

- 39 A life prediction method for intelligent substation protection device
.....Huang Tao, Zhou Peng, Lai Qiupin, et al
- 45 Coordinated planning of capacity of DG and TOU price considering Time-varying characteristics of DG and types of load in micro-grid
.....Liu Di, Lv Lin, Liu Jichun, et al
- 54 Multi-objective optimization strategy for cooperative scheduling of electric vehicles and wind farms under V2G
.....Zhang Na, Tang Zhong
- 60 Application of artificial fish swarm algorithm with the mechanism of local learning and reverse learning in the reconfiguration of distribution network containing DG
.....Xu Zhe, Liu Xiujie, Song Jian, et al
- 66 Multi-scenario chance constrained dynamic scheduling in islanded micro-grid
.....Tang Zeqi, Lv Zhilin

Measurement & Control

- 74 Transient stability of power angle in interconnected system with high wind power penetration and integrated inertia control
.....Wang Shuang, Wang Yi, Zhang Xiangyu



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

82	Research on control strategy of micro-grid based on adaptive virtual impedance	Pei Shuman, Zhang Jun
88	Control strategies for large-scale orderly charging of electric vehicles in residential area	Zhong Xiaoqiang

Instrument & Meter

92	Dynamic test signal model of distortion waveform and dynamic error analysis of smart meter	Zhang Yongwang, Zhu Meng, Wang Xuewei, et al
100	Design of active timing smart meter based on low-frequency time-code technology	Ding Hengchun, Ju Hanji, Yuan Ruiming, et al
104	Automatic verification pipeline and intelligent storage system based on the semi-active RFID electric energy meter	Qu Jingzhi, Liu Weipeng, Wu Guorui, et al

Engineering & Application

108	Location and its application of oscillation center using wide area measurement system	Yang Yue, Gu Xueping, Wang Tao
115	Simulation and protection measures for two consecutive lightning strikes of cable outlet substation	Song Yongjia, Wen Caiquan, Li Ning, et al
120	Isolation detection and realization of voltage in variable-frequency speed regulating system	Yang Jingming, Zhang Tianjun, Wang Yachao, et al
125	Modeling and simulation of Yidu-Huaxin HVDC transmission system based on PSCAD	Zeng Jian, Gu Danzhen, Cui Yong, et al
131	Design and development of intelligent power monitor considering environmental comfort	Liu Bin, Wang Mian

电动汽车交直流充电机（桩）测试系统



■ XL902/XL903 非车载充电机/交流充电桩校验仪



■ XL942/XL943 非车载充电机/交流充电桩特性测试仪

■ 车载式交、直流充电机（桩）检定装置



- ★ 满足《JJG1148-2018电动汽车交流充电桩检定规程》所有项目检定；
- ★ 满足《JJG1148-2018电动汽车非车载充电机检定规程》所有项目检定；
- ★ 满足《NB/T 33008-2013电动汽车充电设备检验试验规范》第一部分、第二部分主要项目检测；
- ★ 满足GB/T 34657.1-2017互操作性试验、GB/T 34658-2017协议一致性测试，安全高效。

- ★ 非车载直流充电机校验仪 电压不确定度： 30×10^{-6} (K=2)，电流不确定度： 10×10^{-5} (K=2) 中国计量院校准证书编号：DLsc-2017-0545。
- ★ 交流充电桩校验仪 电压不确定度： 10×10^{-5} (K=2)，电流不确定度： 10×10^{-5} (K=2) 中国计量院校准证书编号：DLdr-2017-0572。
- ★ 参与编写国家标准12项（已发布），行业标准4项（已发布），发明专利3项（已授权），实用新型20项（已授权）。
- ★ 已获省部级科技进步奖17项。（南方电网科学技术奖一等奖、中国电力科学技术奖二等奖、广东省科学技术奖二等奖等）

- ★ 使用 LEM 传感器配合电子 PGA 技术，直流测量可在宽量程范围实现优于 0.05% 的准确度，满量程准确度优于 0.01%(XL902)。
- ★ 采用 512 倍过采样和 24Bit 的 AD 技术，交流测量可在宽量程范围实现优于 0.05% 的准确度，满量程准确度优于 0.01%(XL903)。
- ★ 超过 100 种型号非车载充电机 BMS 调试经验，支持国标 GB/T27930-2015、GB/T27930-2011、行标 QC/T842-2010 等(XL902)。
- ★ 配合星龙负载可一键式完成 JJG1148、JJG1149 的全部检定项目（需刷卡操作，典型测试时间 5 分钟）
- ★ 一体化设计理念，内置标准表、绝缘电阻测试仪、示波器、录波仪，无需其他测量仪器。
- ★ 内置检定规程要求的所有参比条件测量传感器（温度、湿度、气压、纹波、波形畸变率等）。
- ★ 丰富的通信扩展接口（WiFi、网卡、USB、CAN、串口）可兼容主流厂家的负载通讯。
- ★ 人性化的设计充电接口监测、仪器校准均无须额外的适配器。
- ★ 内置无线热点、可实现平板、手机、电脑等灵活操控。

- ★ 采用“特征量检测”技术，无须充电桩内部接线即可完成 GB/T 34657.1-2017 互操作性测试、GB/T 34658-2017 协议一致性测试，安全高效。
- ★ 超过 100 种型号非车载充电机 BMS 调试经验，支持国标 GB/T27930-2015、GB/T27930-2011、行标 QC/T842-2010 等 (XL942)。
- ★ 配合星龙负载可自动或半自动完成 GB/T 34658-2017、NB/T 33008.1/2、Q/GDW 1591/2 等部分电气相关的测试项目以及国网公司新国标升级改造性能检测项目。
- ★ 一体化设计理念内置标准表、绝缘电阻测试仪、示波器、录波仪以及温度、湿度、气压等传感器，无需其他测量仪器。
- ★ 丰富的通信扩展接口（WiFi、网卡、USB、CAN、串口）可兼容主流厂家的负载通讯。
- ★ 人性化的设计，充电接口监测、仪器校准均无须额外的适配器。
- ★ 内置无线热点、可实现平板、手机、电脑等灵活操控。
- ★ 可内置计量单元实现 JJG1148、JJG1149 规程的全部检定项目，所有的计量技术指标等同 XL902 和 XL903 充电桩校验仪（可选）。

■ 交、直流充电机（桩）实验室检测系统



深圳市星龙科技股份有限公司

地址：深圳市南山区南头关口二路智恒战略新兴产业园15栋6楼

电话：0755-26666861-607

邮箱：xl@xl-ele.com

网站：www.xl-ele.com

传真：0755-26470506

扫描二维码

关注微信公众号

诚招全国各地经销商

