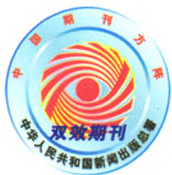


中文核心期刊·中国科技核心期刊·中国学术期刊光盘版收录期刊·RCCSE中国核心学术期刊(扩展版)  
美国《剑桥科学文摘》(CSA)收录期刊·英国《科学文摘》(SA, INSPEC数据库)收录期刊

半月刊  
SEMIMONTHLY



# 电测与仪表®

# 6

# 2015

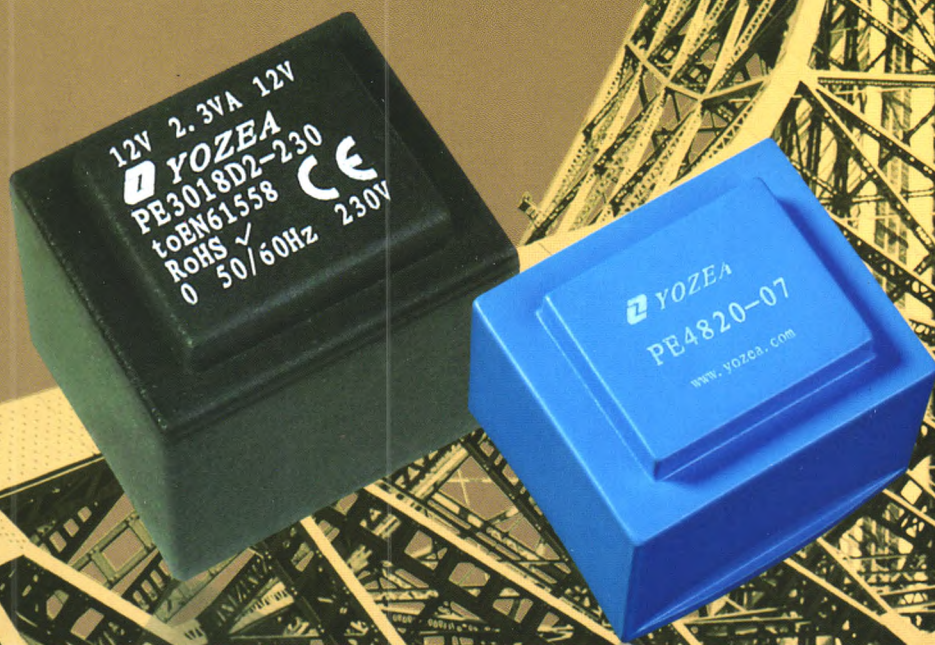
## Electrical Measurement & Instrumentation

第52卷 第6期

Vol.52 No.6



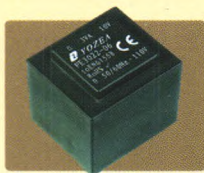
## 杭州裕正电子有限公司



公司坐落于美丽的西子湖畔杭州,公司从创立起就引入了先进的技术,创新的生产工艺,优良的管理机制。经过几年的发展,公司已具有日产七万只的规模。

公司主要生产灌封工频变压器,高频变压器和其它线圈类产品。我们的团队对产品和客户的需求有着极深的理解,我们用先进的生产设备和优良的原材料,努力打造质优价廉的产品。“YOZEA”品牌的产品广泛应用于电力、家电、仪器仪表等领域,产品受到国内外厂商的好评。公司已通过ISO9001质量体系认证,同时产品也获得CE认证和NEMKO的ROSH认证,所有产品都符合欧美环保的要求。

我们以客户为中心,客户的需求是我们发展的动力,我们将以优良的品质,超低的价格,卓越的服务不断满足客户的需求,努力提升客户的竞争能力和盈利能力。我们真切的希望与您的合作。



地址:杭州市余杭镇义桥工业区宇达路9号-1  
电话:0571-85229805 85229813

邮编:311121  
传真:0571-85229815

联系人:金锋锋  
<http://www.yozea.com>

手机:18705810233  
E-mail:hzjff@163.com

ISSN 1001-1390  
CN 23-1202/TH  
万方数据

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

ISSN 1001-1390



0.6>



# 电测与仪表<sup>®</sup>

DIANCE YU YIBIAO

(半月刊 1964 年创刊)

第 52 卷 第 6 期

2015 年 3 月 (下)

(总第 607 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

社长主编: 李照阳

副主编: 关志杰

责任编辑: 杜景飞

英文编辑: 何 珊

编辑出版: 《电测与仪表》杂志社

通信地址: 哈尔滨市松北区

创新路 2000 号

邮政编码: 150028

户 名: 《电测与仪表》杂志社

开户行: 中国农业银行哈尔滨松北支行

账 号: 08-061201040009581

在线投稿: <http://www.emijournal.net>

邮 箱: dcyb@vip.163.com

稿件查询电话: (0451)86611021

广告专用邮箱: haoqiuhaoyu@163.com

广告联系电话: (0451)86693434(传真)

广告联系人: 王家隆

排 版: 《电测与仪表》杂志社

印 刷: 哈尔滨工业大学印刷厂

国内总发行: 哈尔滨市邮局

邮 发 代 号: 14-43

订 购 处: 全国各地邮局

国外总发行: 中国国际图书贸易集团

有限公司

国外代号: M4150

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

定 价: 10.00 元

期刊基本参数: CN 23-1202/TH\*1964\*s\*A4\*128\*zh\*P\* ¥10.00\*8000\*23\*2015-03\*n

万方数据

## 目 次

### 电能计量及负荷控制

- 01 基于改进生物地理学算法及可靠性的配电网重构  
.....杨明耀, 周玲, 奚露露, 卢跃
- 06 高耗能企业电力能效等级评估方法  
.....方彦军, 唐猛, 黄巍
- 11 光伏发电系统中电能质量的分析与测试  
.....蒋强, 党裕民, 李敏, 张自友
- 16 工频电磁场对智能电能表干扰仿真分析研究  
.....刘建, 王忠东, 徐晴, 蔡奇新, 黄奇峰

### 测量与控制技术

- 23 基于配网先验信息的谐波状态估计量测点最优配置  
.....韩斐, 杨洪耕, 王佳兴, 王泽, 林虹江
- 27 改善的主动频率偏移法在光伏并网孤岛检测中的应用  
.....张佑鹏, 邵如平, 杨波
- 33 一种改进的 FBD 指令电流检测方法研究  
.....黄知超, 苏晓鹏, 李俊, 刘超攀
- 39 谐波电能监测终端设计  
.....彭显刚, 戴乔旭, 聂一雄, 邓小康
- 44 4G 技术应用于电能质量监测的分析研究  
.....朱伟华, 索大翔, 谭微
- 49 基于 IEC 61850 协议的数字电能表校验装置的研发与设计  
.....陆锋杰, 申屠洁群, 张佳学, 张珠峰, 徐斌

### 理论与实验研究

- 55 基于 LCL 滤波的三相并网 Z 源逆变器研究  
.....何祥龙, 赵莉华, 牛中伟, 傅伟
- 61 光伏发电系统中三相逆变器不平衡控制的分析  
.....魏金成, 游芳, 郭筱瑛, 王嘉磊, 李清, 程华
- 66 大规模并网风电场集群协调控制策略研究  
.....蔺红, 王艳丽, 张琪瑶

### 产品及组件设计

- 73 基于附加风功率预测的风电功率波动平滑控制  
.....王刚, 邱晓燕, 廖茜, 江润洲

# 目次

- 77** 基于非线性自抗扰方法的电压型整流器直接功率控制策略  
 .....王东阳, 王奔, 吴桂良
- 82** 电力推进船舶电力系统多功能故障监视报警装置研发  
 .....施伟锋, 包艳, 周左晗, 张威, 李伟翔
- 89** 结合超级电容与锂电池的 CT 取能电源研究  
 .....鲁帆, 周健瑶, 赵行, 张瑞冬, 熊兰, 杨子康
- 96** 基于单二阶广义积分器的三相数字锁相环设计  
 .....陆原, 汪周玮, 郭素兵
- 102** 全光纤电流互感器  $\lambda/4$  波片技术与探讨  
 .....韩克俊, 李军, 闫冠峰, 郝娜, 张猛, 丁浩

## 工程应用与技术交流

- 107** 10kV 区域补偿型动态电压补偿器的补偿选线研究  
 .....刘阳, 乐健, 杨金涛, 张广怡
- 113** 移动基站和变电站共建时电气防护间距分析  
 .....李慧奇, 刁首人, 张建臣, 高志欣, 李晓龙
- 118** 基于可靠性跟踪的薄弱环节辨识方法在省级电网可靠性改善中的应用研究  
 .....郑颖, 谢开贵, 李洪兵, 李志勇, 胡博, 马英浩
- 124** 基于小波包和改进 BP 神经网络的变压器励磁涌流识别方法  
 .....公茂法, 李美蓉, 殷凡姣, 王中刚, 刘丙乾, 邵群, 李杰

- 中文核心期刊
- 中国科技核心期刊
- RCCSE 中国核心学术期刊 (扩展版)
- 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	马小平	王立欣
王学伟	王雪	王群京
王晓琪	公茂法	毛晓波
付志红	兰铁岩	冯庆东
任士焱	刘念	刘国海
刘健	许志红	安志勇
孙金玮	曲延滨	张加胜
张国荣	张革	张峰
李仁发	李开成	李红斌
李岩	李建华	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	高蒙
章欣	黄琦	雷民
谭志强		

**海盐华电创业电子有限公司**  
Haiyan Huandian Venture Electronics CO., Ltd

HD2014 国网、南网单相智能电能表  
接线装置 (自动流水线专用表座)

HD2003 型夹板式  
光电采样器

HD2011B 型三相多功能电能表  
接线辅助压接装置 (背出线)

HD2015 国网、南网  
单相多功能接线装置

单相铝合金表座 (表托)

地址: 浙江海盐百尺北路 255 号  
 电话: (0573)86114728  
 传真: (0573)86115523  
 http://www.hddzgroup.com  
 Email: hd@hddzgroup.com

**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/Editor-in-chief:** Li Zhaoyang

**Deputy Editor:** Guan Zhijie

**Responsibility Editor:** Du Jingfei

**English Editor:** He Shan

**Editing & Publishing:**

*Electrical Measurement & Instrumentation*  
Magazine House

**Address:**

No.2000, Chuangxin Road, Songbei  
District, Harbin, China

**Post Code:** 150028

**Email:** dcyb@vip.163.com

**http:** //www.emijournal.net

**Tel:** +86-451-86611021

**Fax:** +86-451-86693434

**Advertisement Email:**

haoqihaoqiu@163.com

**Advertisement Contact:**

Wang Jialong

**Printing:**

Harbin Institute of Technology Printing  
House

**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:** M4150

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

**Publication Date:** 10, 25 Monthly

# CONTENTS

- 
- 01** Distribution network reconfiguration considering the reliability factors based on improved hybrid biogeography algorithm  
..... Yang Mingyao, Zhou Ling, Xi Lulu, et al
- 06** Electricity energy efficiency rating assessment method for high energy-consuming enterprises  
..... Fang Yanjun, Tang Meng, Huang Wei
- 11** The power quality analysis and testing in photovoltaic system  
..... Jiang Qiang, Dang Suming, Li Ming, et al
- 16** Simulation analysis of electromagnetic interference on smart meters  
..... Liu Jian, Wang Zhongdong, Xu Qing, et al
- 23** Priori knowledge-based optimal measuring device placement for harmonic state estimation in power distribution network  
..... Han Fei, Yang Honggeng, Wang Jiaying, et al
- 27** Application of improved active frequency drift method to photovoltaic grid islanding detection  
..... Zhang Youpeng, Shao Ruping, Yang Bao
- 33** Research on the improved directive current detecting method based on FBD  
..... Huang Zhichao, Su Xiaopeng, Li Jun, et al
- 39** Design of a harmonic power monitoring terminal  
..... Peng Xiangang, Dai Qiaoxu, Nie Yixiong, et al
- 44** Analysis of and research on the application of 4G technology to power quality monitoring  
..... Zhu Weihua, Suo Daxiang, Tan Wei
- 49** Research and development and design for digital electric energy meter calibration device based on IEC61850 protocol  
..... Lu Feng jie, Shentu Jiequn, Zhang Jiayue, et al
- 55** Research on three-phase grid z-source inverter based on LCL filter  
..... He Xianglong, Zhao Lihua, Niu Zhongwei, et al
- 61** Analysis of three-phase inverter for photovoltaic power system under unbalanced load condition  
..... Wei Jincheng, You Fang, Guo Xiaoying, et al



## 《2014智能电能表 元器件选型手册》

《2014智能电能表元器件选型手册》，为智能电能表生产企业的研发技术人员、电力系统从事计量检测、试验的技术人员、各专业机构、科技公司技术和管理人员在元器件的选择和应用、可靠性设计等方面提供参考和指导。

本手册分为8章，全书277页，入选企业19家。该手册售价500元/本，学会、协会会员单位可享受优惠价：400元/本，有意者请与学会秘书处联系。

中国仪器仪表学会电磁测量信息处理仪器分会秘书处

电话：0451-86674123

传真：0451-86674123

邮箱：hbsvip@126.com

联系人：郑鹏飞、王宏博

## 《2014年国家电网公司电 能表招标情况分析报告》

### 征订进行中.....

《2014年国家电网公司电能表招标情况分析报告》，从国家电网公司电能表2014年招标数据入手，对智能电能表招标情况进行了详实分析，并对招标的重要数据指标进行了连续性对比，反映行业发展趋势，是行业内相关的专家、制造商、配件企业、业务（销售）人员及电力客户获取招标情况的最新一手市场资料。本报告分为六章，全书共77页，图表共100个，售价2000元/本，学会、协会会员单位可享受优惠价：1500元/本，有意者请与学会秘书处联系。

中国仪器仪表学会电磁测量信息处理仪器分会秘书处

电话：0451-86674123

传真：0451-86674123

邮箱：hbsvip@126.com

联系人：郑鹏飞、王宏博

# CONTENTS

- 66** Study on coordinating control strategy of large-scale grid connected wind farm cluster  
..... Lin Hong, Wang yanli, Zhang Qiyao
- 73** A control strategy to smooth wind power output based on the auxiliary wind power prediction  
..... Wang Gang, Qiu Xiaoyan, Liao Qian, et al
- 77** Voltage rectifier direct power control strategy based on nonlinear ADRC method  
..... Wang Dongyang, Wang Ben, Wu Guiliang, et al
- 82** Development of the multi-functional fault monitoring alarm device for the electrically propulsive ship power system  
..... Shi Weifeng, Bao Yan, Zhou Zuohan, et al
- 89** Study on the current transformer energy-absorbing source combined with super capacitor and lithium battery  
..... Lu Fan, Zhou Jianyao, Zhao Hang, et al
- 96** Design of three-phase digital phase-locked loop based on single second-order generalized integrator  
..... Lu Yuan, Wang Zhouwei, Guo Subing
- 102** Study on  $\lambda/4$  wave plate in fiber optical current transformer  
..... Han Kejun, Li Jun, Yan Guanfeng, et al
- 107** Study on the selection of compensation line for 10kV regional compensation dynamic voltage restorer  
..... Liu Yang, Le Jian, Yang Jintao, et al
- 113** Analysis of electrical protection distance in substation and mobile base station co-construction  
..... Li Huiqi, Diao Shouren, Zhang Jianchen, et al
- 118** Application of the weak part identification based on reliability tracking method to reliability improvement of provincial power network  
..... Zheng Ying, Xie Kaigui, Li Hongbing, et al
- 124** Transformer inrush current identification method based on wavelet packet and improved BP neural network  
..... Gong Maofa, Li Meirong, Yin Fanjiao, et al



# 服务只有起点

# 满意没有终点

# 为客户多想一点



北京博纳电气股份有限公司

公司地址：北京市回龙观龙城花园南侧

公司邮编：102208

传 真：010-80795212 / 80793054

[www.bjbanner.com.cn](http://www.bjbanner.com.cn)

热线电话 400-600-1303