

电测与仪表[®]

DIANCE YU YIBIAO

(半月刊 1964 年创刊)

第 57 卷 第 2 期

2020 年 1 月(下)

(总第 727 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：杜景飞

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：haoqiuhaoqiu@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** 基于图论深度遍历算法的智能变电站光纤虚实回路对应方法研究
..... 高旭，于庆广，马迎新，汤小兵
- 07** 基于 GRASP-PR 混合算法的电动汽车有序充电优化
..... 周步祥，刘治凡，黄河，董申，邢亮
- 14** 一种改进的 YOLO 目标检测方法在电缆设备异常状态识别中的应用
..... 周自强，陈强，马必焕，齐冬莲
- 21** 载波移相对直线电机高频振动抑制的研究
..... 王逸林，吴振兴，郑欣良，冀相

智能电网

- 26** 电力智能巡检机器人研究综述
..... 黄山，吴振升，任志刚，刘弘景，桂媛
- 39** 基于文本挖掘的电网检修工作票辅助决策方法研究
..... 刘彤，李少岩，顾雪平，王铁强，吴一敌，王维
- 46** 一种基于改进负荷矩的台区电压快速估算方法
..... 胡斌，王绪利，叶斌，马静，叶彬
- 52** 基于 PSO 和贝叶斯分类器的配电网高阻接地故障识别技术
..... 翁月莹，陈翔宇，肖新华，许倩
- 57** 基于 MMC 的多端柔性直流线路超高速保护关键技术研究
..... 李传西，黄金海，田培涛，付艳，杨泽松

信息与能源

- 62** 基于攻击图的电网信息物理融合系统风险定量评估
..... 陈德成，付蓉，宋少群，孙军，张小飞
- 69** 复合 I 型绝缘子的直流鸟粪闪络特性研究
..... 王华倩，王胜辉，杨广华，邓畅宇，律方成
- 74** 基于耦合 GPR-PSO 的北京地区中长期电力需求预测
..... 黄元生，胡建军，蔡雅倩
- 81** 分布式电采暖负荷群建模及备用优化
..... 杨玉龙，王彤，赵磊洋，刘劲松，韩月，刘芮彤

目次

- 88 输电线路多脉冲雷电响应探讨
..... 李德斌, 文凯, 赵雪琳, 范爱玲, 毛宇翔

测量与控制

- 95 计及负频率影响的新能源发电低频间谐波检测方法
..... 张金平, 李建立, 段晨
- 101 孤网模式下交直流混合微电网互联变换器综合下垂控制
..... 陆维, 赵兴勇, 赵钰彬, 赵蕾, 杨荣
- 109 基于变分模态分解与 Teager 能量算子的谐波 / 间谐波检测方法
..... 孙曙光, 田朋, 纪学玲, 孟岩, 杨明
- 116 小角度法结合复合形态滤波器的单相电压跌落检测方法
..... 周军, 何振梁, 李曙光

仪器仪表

- 122 10 kV 配网电压互感器断保险故障分析及应对措施
..... 姚玉海, 朱勇, 陈凡, 齐伟强, 桂媛, 任志刚
- 129 DCM 变频控制的反激单相光伏并网微型逆变器
..... 李佳龙, 杨燕翔, 王军, 阎铁生, 呼爱国
- 135 LCL 型并网逆变器的新型单电流反馈控制方案
..... 廖志凌, 徐长波, 曹晨晨
- 141 基于欠压判定的斩波串级调速逆变保护优化
..... 王兴武, 林永君, 王兵树, 张照彦
- 147 LLC 串联谐振式开关电源 MOSFET 故障诊断研究
..... 刘婷, 闻心怡, 陈刚, 王溯勇, 刘禹希, 章先涛

- 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)
 No.2 Vol.57 January, 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: Du Jingfei

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** Research on mapping method between logical circuit and physical circuit of optical fiber loop in smart substation based on deep traversal algorithm of graph theory
 Gao Xu, Yu Qingguang, Ma Yingxin, et al
- 07** Orderly charging optimization of electric vehicles based on GRASP-PR hybrid algorithm
 Zhou Buxiang, Liu Zhifan, Huang He, et al
- 14** An improved YOLO target detection method with its application in cable device abnormal condition recognition
 Zhou Ziqiang, Chen Qiang, Ma Bihuan, et al
- 21** Research of carrier phase shifting on high frequency vibration suppression of linear motor
 Wang Yilin, Wu Zhenxing, Zheng Xinliang, et al

Smart Grid

- 26** Review of electric power intelligent inspection robot
 Huang Shan, Wu Zhensheng, Ren Zhigang, et al
- 39** Research on assistant decision-making method of power grid maintenance work ticket based on text mining
 Liu Tong, Li Shaoyan, Gu Xueping, et al
- 46** A fast estimation method of station voltage based on improved load moment
 Hu Bin, Wang Xuli, Ye Bin, et al
- 52** High impedance ground fault identification technology based on PSO and Bayes classifier
 Weng Yueying, Chen Xiangyu, Xiao Xinhua, et al
- 57** Research on key technology of ultra-high speed protection of flexible multi-terminal DC line based on MMC
 Li Chuanxi, Huang Jinhai, Tian Peitao, et al

Information & Energy

- 62** Quantitative risk assessment for cyber physical power system based on attack graph
 Chen Decheng, Fu Rong, Song Shaoqun, et al
- 69** Study on the bird streamer flashover characteristics of I-type composite insulator string
 Wang Huaqian, Wang Shenghui, Yang Guanghua, 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

2020年度
广告展位
[火热征订中]

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：haoqihaoqiu@163.com

电话：0451-86693434 86611021

联系人：王家隆

CONTENTS

- 74 Medium and long-term power demand forecasting in Beijing based on coupled GPR-PSO
..... Huang Yuansheng, Hu Jianjun, Cai Yaqian
- 81 Distributed electric heating load group modeling and standby optimization
..... Yang Yulong, Wang Tong, Zhao Leiyang, et al
- 88 Discussion on multi-impulse lightning response of transmission lines
..... Li Debin, Wen Kai, Zhao Xuelin, et al

Measurement & Control

- 95 Low frequency interharmonic detection method for renewable energy generation with negative frequency contribution
..... Zhang Jinping, Li Jianli, Duan Chen
- 101 Integrated droop control of AC/DC hybrid micro-grid interlinking converter in isolated network mode
..... Lu wei, Zhao Xingyong, Zhao Yubin, et al
- 109 Harmonic/interharmonic detection method based on variational mode decomposition and Teager energy operator
..... Sun Shuguang, Tian Peng, Ji Xueling, et al
- 116 Single phase voltage sag detection method based on small angle method combined with complex morphological filter
..... Zhou Jun, He Zhenliang, Li Shuguang

Instrument & Meter

- 122 Fault analysis and countermeasures for fuses blown of 10 kV distribution network PT
..... Yao Yuhai, Zhu Yong, Chen Fan, et al
- 129 Flyback single-phase photovoltaic grid-connected micro-inverter with DCM variable-frequency control
..... Li Jialong, Yang Yanxiang, Wang Jun, et al
- 135 Novel single current feedback control scheme for grid-connected inverter with LCL filters
..... Liao Zhiling, Xu Changbo, Cao Chenchen
- 141 Inverter protection optimization of chopper cascade speed regulation based on under-voltage criterion
..... Wang Xingwu, Lin Yongjun, Wang Bingshu, et al
- 147 Research on fault diagnosis of LLC series resonant switching power supply MOSFET
..... Liu Ting, Wen Xinyi, Chen Gang, et al