

全国中文核心期刊
中国科技核心期刊

中国科学引文数据库(CSCD)核心期刊
荷兰《文摘与引文数据库》收录期刊

ISSN 1674-3415
CN 41-1401/TM
CODEN DXBYAZ

电力系统保护与控制

Power System Protection and Control

电力系统保护与控制
第四十六卷

第八期

二〇一八年
四月

POWER SYSTEM PROTECTION AND CONTROL Vol.46 No.8 April 2018



 许继集团有限公司
XUJI GROUP CORPORATION

绿色智能设备 开启能源互联

- ◆ 特高压
- ◆ 智能电网
- ◆ 新能源
- ◆ 电动汽车
- ◆ 轨道交通及工业智能化
- ◆ 节能环保
- ◆ 智慧城市
- ◆ 智能制造
- ◆ 先进储能
- ◆ 军工全电化



地址：河南省许昌市许继大道1298号

邮编：461000

网址：www.xjgc.com



许昌开普电气研究院 主办

2018

第46卷 第8期

8

总第506期



河南森源电气股份有限公司
HENAN SENYUAN ELECTRIC CO.,LTD.

股票代码：002358



智能充电 整体方案 供应商
森源让用电更高效



集团总部
地址：国家郑州经济技术开发区
第三大街北段
邮编：450016
电话：0371-67391111
传真：0371-67391900
网址：www.hnsyec.com

制造基地
地址：河南省长葛市魏武大道南段
河南森源电气股份有限公司
邮编：461500
电话：0374-6108396
传真：0374-6108369
邮箱：xssc@hnsyec.com

海兴提供配网自动化整体解决方案
贯穿配网自动化主站系统
一次设备到智能终端的产业链



扫描二维码，了解更多资讯

杭州海兴电力科技股份有限公司始创于1992年，聚焦于电力行业，为全球电力客户提供智能产品和配用电解决方案。

25年来，海兴致力于为全球配用电公司量身打造可持续经营和发展的生态系统。海兴端到端的解决方案涵盖微电网、配网自动化、智能计量及收费，帮助电力客户持续增收，提升管理效率，降低运营成本。

今天的海兴已经成为一家跨国公司，践行“聚焦、创新、客户导向”，为全球80多个国家的电力客户提供智能产品和创新解决方案，创造更美好的明天。

电力系统保护与控制

(半月刊, 1973 年创刊)
第 46 卷第 8 期(总第 506 期)
2018 年 4 月 16 日出版
版权所有

全国中文核心期刊
中国科技核心期刊
中国科学引文数据库(CSCD)核心期刊
荷兰《文摘与引文数据库》(Scopus)收录期刊
RCCSE 中国权威学术期刊(A+)
2017 中国最具国际影响力学术期刊
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)收录期刊
俄罗斯《文摘杂志》(AJ, VINITI)收录期刊

主管单位: 许昌开普电气研究院
主办单位: 许昌开普电气研究院
编辑出版: 《电力系统保护与控制》杂志社
社长: 韩万林
主编: 罗安
编辑部主任: 姜新丽
本期责编: 姜新丽
英文编辑: 石晋美
广告部经理: 刘雪莲
电 话: (0374)3212254, 3212234(编辑部)
(0374)3212444(广告部)
(0374)3219411(发行部)
传 真: (0374)3360297
地 址: 河南省许昌市许继大道 1706 号
邮 政 编 码: 461000
网 址: www.dlbh.net(网上投稿)
电 子 信 箱: pspc@vip.126.com(编辑部)
zzskhfwb@vip.163.com(广告部)
发 行 范 围: 国内外公开发行
印 刷: 河南瑞之光印刷股份有限公司
国 内 发 行: 许昌市邮政局
国 外 发 行: 中国国际图书贸易总公司
邮 发 代 号: 国内 36-135
国外 SM49-14
国 内 定 价: 每期 80 元, 全年 1920 元
中国标准连续出版物号: $\frac{\text{ISSN } 1674-3415}{\text{CN } 41-1401/\text{TM}}$
国际刊名代码(CODEN): DXBYAZ
广告经营许可证号: 4110004000001

Power System Protection and Control

(semimonthly, started in 1973)
Vol. 46 No. 8 (Ser. 506)
April 16, 2018

© 2018 Power System Protection and Control Press

Core Journal of China
Source Journal for Chinese Scientific and Technical Papers and Citations
Core Journal of Chinese Science Citation Database (CSCD)
Indexed by Scopus
RCCSE Chinese Authoritative Academic Journal (A+)
2017' The Highest International Impact Academic Journals of China
Indexed by Cambridge Scientific Abstracts (CSA)
Indexed by Ulrich's Periodicals Directory (UPD)
Indexed by Scientific Abstract (SA, INSPEC)
Indexed by Abstract Journal (AJ, VINITI)

Competent Authorities: Xuchang KETOP Electrical Research Institute
Sponsor: Xuchang KETOP Electrical Research Institute
Editor and Publisher: Power System Protection and Control Press
President: HAN Wanlin
Editor-in-chief: LUO An
Director of Editorial Office: JIANG Xinli
Responsible Editor: JIANG Xinli
English Editor: SHI Jinmei
Manager of Marketing Office: LIU Xuelian
Tel: (0374)3212254, 3212234(Editorial Office)
(0374)3212444(Advertisement Office)
(0374)3219411(Subscription Office)
Fax: 0374-3360297
Add: No. 1706 XJ Avenue, Xuchang, Henan Province
Zip Code: 461000
Website: www.dlbh.net(Online Contribution)
Email: pspc@vip.126.com(Editorial Office)
zzskhfwb@vip.163.com(Advertisement Office)
Distribution: published both at home and abroad in public
Printing: HENAN RUIZHIGUANG PRINTING Co., LTD.
Domestic Circulation: Xuchang Post Office
International Circulation: China International Book Trading Corporation
Subscription Code: $\frac{\text{national } 36-135}{\text{international } \text{SM49-14}}$
Domestic Price: RMB 80 per issue, RMB 1920 for one year(24 issues)
International Standard Serial Numbering: $\frac{\text{ISSN } 1674-3415}{\text{CN } 41-1401/\text{TM}}$
CODEN: DXBYAZ
The No. of the Advertising Business License: 4110004000001

《电力系统保护与控制》第六届编辑委员会

主任委员 卢强 程时杰

副主任委员(以姓氏笔画为序)

王增平 李国庆 罗安 姚致清 段献忠 徐殿国 曹一家 鞠平

委员(以姓氏笔画为序)

马静	王少荣	王成山	王克文	王志新	王洪涛	王晓茹	王维庆
王群	文劲宇	文明浩	艾芊	艾欣	卢志刚	卢继平	叶林
毕天姝	刘玉田	刘志刚	刘明波	刘健	牟龙华	朱永利	吕林
孙辉	严干贵	吴文传	吴俊勇	何世恩	李凤婷	李生虎	李庆民
李华强	李国杰	李庚银	李瑞生	张沛超	张波	张勇军	张道农
陈昊	宋国兵	易永辉	罗建	卓放	林涛	周逢权	和敬涵
胡志坚	胡林献	赵晋泉	赵晋斌	郭创新	顾和荣	顾雪平	高厚磊
涂春鸣	贾清泉	唐巍	梁志珊	康重庆	黄纯	葛少云	谢开贵
彭建春	董新洲	熊小伏	蔡泽祥	黎灿兵			

顾问(以姓氏笔画为序)

尹项根 张伯明 张保会 余贻鑫 陈德树 周孝信 贺家李 薄志谦

Antonio CONEJO (美国, IEEE Fellow)

Chi Yung CHUNG (加拿大, IEEE Fellow)

Daniel KIRSCHEN (美国, IEEE Fellow)

Benjamin KROPOSKI (美国, IEEE Fellow)

Seung-Jae LEE (韩国)

Pierluigi MANCARELLA (澳大利亚)

Vladimiro MIRANDA (葡萄牙, IEEE Fellow)

Pierre PINSON (丹麦)

Mohammad SHAHIDEHPOUR (美国, 工程院院士)

Chanan SINGH (美国, IEEE Fellow)

主编 罗安

副主编 康重庆 文劲宇 李庚银

秘书 韩万林

《电力系统保护与控制》第一届青年专家学术委员会

(以姓氏笔画为序)

王金凤	叶华	帅智康	刘友波	许寅	孙媛媛	李伟林	李芬
李勇	李彬彬	李媛	李鹏	汪可友	汪震	陈启鑫	杨德昌
欧阳金鑫	周玮	周海强	林振智	姜涛	姚骏	钟海旺	贾科
谢俊	潘学萍	穆云飞	薛安成				

电力系统保护与控制

DIANLI XITONG BAOHU YU KONGZHI

第 46 卷第 8 期(总第 506 期) 2018 年 4 月 16 日出版

目次

理论分析

- 计及电动汽车充电模式的主动配电网多目标优化重构 张涛, 张东方, 王凌云, 等(1)
- 考虑多种调压措施的分布式光伏消纳能力研究 李振坤, 鲍新雨, 邵宇鹰, 等(10)
- 基于改进 REI 等值法的网架调整限流策略 惠宇翔, 黄景光, 李正天, 等(17)
- 直流微电网的一种增量式下垂控制方法 刘宁宁, 曹炜, 赵晋斌(24)
- 三相不对称输电线路单相自适应重合闸的研究 梁振锋, 崔若巍, 杨宁宁, 等(31)
- 基于 FastICA-MP 算法的次同步振荡模态参数辨识 赵兰明, 李宽, 张友泉, 等(37)

应用研究

- 计及新能源特性的配电网评估指标及其隶属度函数的研究 李妍, 王洁, 王少荣, 等(43)
- 考虑双通道随机时延的区域互联电网 AGC 方法 赵熙临, 何晶晶, 付波, 等(50)
- 子模块混合型 LCC-MMC 混合直流输电系统的启动控制策略 杨洋, 王瑶, 李浩涛, 等(58)
- 关于大型安全稳定控制系统可靠性研究的探讨 罗剑波, 董希建, 崔晓丹, 等(65)
- 监测点优化配置下考虑谐波约束的多节点分布式光伏最大配置方案研究 任明珠, 管晟超, 谭佳, 等(73)
- 基于 TSC 的馈线接入用户容量计算方法 俞伟, 陈运, 胡晓哲, 等(80)
- 基于超完备字典的压缩感知电能质量数据重构 尹立敏, 齐敏, 雷钢, 等(88)
- 基于重复和准比例谐振复合的直驱风机网侧变流器控制策略 徐红灿, 滕予非, 王晓茹(95)
- 基于潮流计算的直流配电网单极接地故障定位算法 徐铭铭, 王鹏, 高明春(103)

设计开发

- 基于移动网络的手持式电力数据采集分析装置的设计与实现 谷凯凯, 胡文山, 赵坤, 等(110)
- 配电自动化潮流计算测试平台设计 范闻博, 关石磊, 符金伟, 等(117)
- 智能变电站过程层冗余组网模式及网络延时累加技术研究 陶文伟, 高红亮, 杨贵, 等(124)

工程应用

- 智能接地配电系统 刘健, 芮骏, 张志华, 等(130)
- 选相关合技术抑制空载变压器励磁涌流的实验研究 许家源, 华争祥, 朱苛娄, 等(135)
- 励磁调节器低励限制整定原则和整定方法研究 解兵, 徐珂, 刘建坤, 等(142)
- 火电厂低压辅机变频器低电压穿越测试装置研究与应用 徐在德, 范瑞祥, 潘建兵, 等(148)
- 离散学习优化算法在含分布式电源的配网重构中的应用 范心明, 陈锦荣, 吴树鸿, 等(156)
- 大型光伏电站并网适应性分析 李响, 范建业, 曹丽璐, 等(164)

Power System Protection and Control

(Semimonthly)

Vol. 46 No. 8 (Ser. 506)

April 16, 2018

CONTENTS

Theoretical Analysis

- Multi-objective optimization of active distribution network reconfiguration considering electric vehicle charging mode ZHANG Tao, ZHANG Dongfang, WANG Lingyun, et al(1)
- Studying accommodation ability of distributed photovoltaic considering various voltage regulation measures LI Zhenkun, BAO Xinyu, SHAO Yuying, et al(10)
- Current limiting strategy by adjusting power grid configuration based on improved REI equivalent method HUI Yuxiang, HUANG Jingguang, LI Zhengtian, et al(17)
- An incremental droop control method for DC micro-grid LIU Ningning, CAO Wei, ZHAO Jinbin(24)
- Study on single-phase adaptive reclosure of the asymmetrical three-phase transmission lines LIANG Zhenfeng, CUI Ruowei, YANG Ningning, et al(31)
- Parameter identification of subsynchronous oscillation based on FastICA-MP algorithm ZHAO Lanming, LI Kuan, ZHANG Youquan, et al(37)

Application Research

- Research on evaluation indices of new energy generation characteristics and membership functions LI Yan, WANG Jie, WANG Shaorong, et al(43)
- An AGC method for interconnected power grid with two-channel random delays ZHAO Xilin, HE Jingjing, FU Bo, et al(50)
- Start-up control strategies for the cell-hybrid LCC-MMC hybrid HVDC system YANG Yang, WANG Yao, LI Haotao, et al(58)
- Discussion on reliability of large scale security and stability control system LUO Jianbo, DONG Xijian, CUI Xiaodan, et al(65)
- Configuration analysis of multi-node distributed photovoltaic generation considering harmonic constraints under optimal monitoring program REN Mingzhu, GUAN Shengchao, TAN Jia, et al(73)
- Calculation method of user accessible capacity based on TSC YU Wei, CHEN Yun, HU Xiaozhe, et al(80)
- Reconstruction of compressed sensing power quality data based on overcomplete dictionary YIN Limin, QI Min, LEI Gang, LÜ Lili, et al(88)
- A control strategy combining repetitive control and quasi-PR control for PMSG grid-side converter XU Hongcan, TENG Yufei, WANG Xiaoru(95)
- A fault location algorithm for the single-pole-to-ground fault of DC distribution network based on power flow calculation XU Mingming, WANG Peng, GAO Mingchun(103)

Design and Development

- Design and implementation of a hand-held device for power data acquisition and analysis based on mobile network GU Kaikai, HU Wenshan, ZHAO Kun, et al(110)
- Test bench design for distribution automation power flow calculation FAN Wenbo, GUAN Shilei, FU Jinwei, et al(117)
- Research on redundant networking mode and network delay accumulation technology of smart substation process layer TAO Wenwei, GAO Hongliang, YANG Gui, et al(124)

Engineering Application

- Smart grounding power distribution systems LIU Jian, RUI Jun, ZHANG Zhihua, et al(130)
- Experimental research on inrush current suppression of unloaded transformers based on the controlled switching XU Jiayuan, HUA Zhengxiang, ZHU Kelou, et al(135)
- Study on the principle and setting method of low excitation limit setting for excitation regulator XIE Bing, XU Ke, LIU Jiankun, et al(142)
- Research and application of low voltage ride through testing device for low voltage frequency converter in thermal power plant XU Zaide, FAN Ruixiang, PAN Jianbing, et al(148)
- Application of discrete learning optimization algorithm to distribution network reconfiguration considering distributed generation FAN Xinming, CHEN Jinrong, WU Shuhong, et al(156)
- Analysis on the adaptability of large-scale grid-connected PV station LI Xiang, FAN Jianye, CAO Lili, et al(164)