



能源输通世界

Borlink™ – Borstar®

Visico™/Ambicat™ – Casico™

博禄和北欧化工是世界领先的高级聚烯烃电线电缆专用材料供应商，解决方案无论是应用在超高压、高压及直流输电，或是中压和低压配电线材及通信电缆中，均有杰出的品质和可靠性。

我们在电线电缆行业的价值链中建立了创新纽带，提供革新性的技术解决方案，满足业界对生产、安装以及电缆系统寿命提升的需求。

Borlink™ 是北欧化工与博禄的传承技术，涵盖电力电缆交联聚烯烃全球解决方案、丰富经验、专业知识与全面技术支持。

www.borouge.com | www.borealisgroup.com



SHAPING the FUTURE with PLASTICS

ISSN 1003-6520



万方数据

中国电力科学研究院 主办
中国电机工程学会

2013-5

目次

输变电系统状态评价专题

- 插板式 PCB Rogowski 线圈的计算与仿真 王黎明, 贺旭(1025)
- 220 kV 交联聚乙烯电力电缆接地电流的计算与应用 杜伯学, 李忠磊, 张 锴, 王 立(1034)
- 基于图像的高压输电线间隔棒故障诊断方法 金立军, 胡 娟, 闫书佳(1040)
- 基于支持向量数据描述的局部放电类型识别 唐 炬, 林俊亦, 卓 然, 陶加贵(1046)
- 采用改进型圆形超声阵列传感器的油中局放定位 谢 庆, 程述一, 律方成, 侯姗姗, 王成强(1054)
- 恒定电压下油纸绝缘局部放电发展规律及缺陷状态诊断
..... 程养春, 刁常晋, 刘少宇, 邓 春, 马振丽, 李成榕(1061)
- 羟基修饰单壁碳纳米管对 SF₆ 局部放电分解组分气敏特性的研究
..... 张晓星, 孟凡生, 李锐海, 廖一帆, 杨 冰(1069)
- 基于能量累计曲线-小波变换和动态加权统计的局部放电电源定位方法
..... 杜 林, 赵秀娜, 吴高林, 逢 凯(1075)
- 输电线路在线监测技术在青藏联网工程中的应用 黄新波, 张晓伟, 李国倡, 刘家兵, 张 烨(1081)
- 试验程序差异对绝缘子污闪电压的影响 张志劲, 苏永祥, 蒋兴良, 舒立春, 胡建林(1089)
- 基于半监督分类方法的变压器故障诊断 郭新辰, 宋 琮, 樊秀玲(1096)
- 基于云理论和核向量空间模型的电力变压器套管绝缘状态评估
..... 周 淦, 徐 智, 廖瑞金, 张德议, 郑柏林(1101)
- 架空导线动态增容的热路法稳态模型 刘 刚, 阮班义, 林 杰, 杨 敏, 张 鸣, 许志澄(1107)
- 中性点不接地电网单相接地时电压互感器损坏机理 林 莉, 何 月, 王军兵, 张向伍, 郭文字(1114)
- 不同复合热稳定剂对矿物油-改性纸绝缘系统热老化特性的影响
..... 杨 雁, 袁 磊, 王 谦, 廖瑞金, 徐瑞林, 吴高林(1121)
- 利用铜离子质量分数监测变压器中硫腐蚀状态的研究 万 涛, 钱 晖, 冯 兵, 周 舟, 龚尚昆(1128)
- 220 kV 自愈式光学电压互感器研制 赵一男, 张国庆, 王贵忠, 郭志忠, 申 岩, 李深旺(1135)
- 载流体偏位对大尺寸 Rogowski 线圈雷电流测量结果的影响 颜楠楠, 傅正财, 李俊峰, 王常飞(1142)
- 减少 Kerr 效应法在油纸绝缘结构中直流电场测量误差的方法
..... 吴 昊, 齐 波, 李成榕, 赵晓林, 魏 振, 王国利(1149)
- 阶跃电流作用下电缆中间接头温度测量技术的试验研究 常文治, 韩筱慧, 李成榕, 葛振东(1156)
- SF₆ 局部放电分解产生 SOF₂ 特征组分的光声光谱检测 ... 袁吟君, 唐 炬, 范 敏, 刘 岩, 袁静帆(1163)
- 变压器 Weibull 寿命建模参数估计方法的比较 周 丹, 李成榕, 王忠东(1170)
- 巨磁阻传感器输出非线性与温漂的补偿 辛守乔, 肖立业, 马玉鹏(1178)
- 水平型直流感地极温升试验与仿真 杜华珠, 文习山, 王 羽, 安韵竹, 邢鹏翔, 郑泞康(1184)

电网安全与运行

- 中国—俄罗斯背靠背联网工程 500 kV 交流出线具有自动重合闸的直流控制策略
..... 马为民, 曹燕明, 蒋维勇(1191)
- 光伏并网逆变器负序分量补偿法控制策略 周 林, 张林强, 李怀花, 杜金其, 龙淹平, 廖 波(1197)
- 基于力学分析和弧垂测量的导线覆冰厚度测量方法 姚陈果, 张 磊, 李成祥, 李 宇, 左 周(1204)

双级矩阵变换器励磁双馈风力发电系统比例谐振控制..... 王君瑞,钟彦儒,宋卫章,杨 波(1210)

基于 Multi-agent 的智能馈线自动化自愈控制 高厚磊,庞清乐,李尚振,开延峰,王志涛(1218)

可减小输入侧谐波及输出电压可调的融冰装置 陆佳政,朱思国,李 波,方 针,张红先(1225)

无阻尼 LCL 滤波并网逆变器的设计与实现..... 姚志垒,肖 岚,张方华(1232)

电网故障时模块化多电平换流器型高压直流输电系统的分析与控制 管敏渊,徐 政,潘武略,张 静,郑 翔(1238)

基于 SVG 的 10kV 15 电平 M-STACOM 的建模仿真及控制策略研究..... K. Jafri,陈柏超,陈耀军,宋忠友(1246)

基于 MM-ARMA 算法的次同步振荡模态参数辨识 董飞飞,刘涤尘,涂 炼,宫 璇,赵一婕,宋春丽(1252)

带静止无功补偿器功能的直流融冰装置过电压保护及绝缘配合 吴传奇,傅 闯,董曼玲,万 华,何俊佳(1258)

接地网电位升对 10 kV 避雷器的反击仿真分析 谭 波,杨建军,鲁海亮,文习山(1265)

架空输电线路分裂导线扭转刚度及舞动机理分析..... 傅观君,王黎明,关志成,张 欢(1273)

《高电压技术》编辑委员会

名誉主任委员 陆延昌

主任委员 肖世杰

副主任委员 关志成 胡 毅 李成榕 杨迎建 舒立春

委员(以姓氏笔画为序)

丁立健 马为民 马伟明 王 暄 王新新 卢 强 卢新培 郭 雄 朱英浩 刘开培 刘尚合 刘泽洪 江秀臣
阮江军 孙才新 孙元章 杨奇逊 李立涅 李庆民 李光范 李若梅 李勇伟 李盛涛 李锐海 严 萍 严陆光
吴广宁 吴根范 何金良 何俊佳 邱爱慈 邹积岩 沈国荣 张 勤 张文亮 张乔根 陈家宏 陈维江 苟锐锋
周文俊 郑健超 郝艳捧 饶 宏 段献忠 徐 政 钱宝良 唐 炬 崔 翔 梁曦东 程时杰 曾 嵘 雷清泉
廖瑞金 潘 垣 薛禹胜

George Chen (UK) L. A. Dissado (UK) M. Farzaneb (Canada) R. P. P. Smeets (Holland) S. Grzybowski (USA)
S. M. Gubanski (Sweden) S. R. Ramachandran (USA) Zhongdong Wang (UK)

名誉委员

陈慈萱 杜澍春 谷定燮 蒋英圣 李 劲 李彦明 陆宠惠 罗承沐 郎维川 邱毓昌 容健刚 谈克雄 屠德民
王 来 王赞基 徐 勇 严 璋 姚宗干 朱同春 张林昌 张适昌 周 雁 张华凯 黄向前 郭长春

单位编委

上海华普电缆有限公司 长缆电工科技股份有限公司 青岛汉缆股份有限公司 陶氏化学(中国)投资有限公司

高电压技术 (月刊,1975 年创刊)

《工程索引》(EI)核心期刊
《文摘杂志》(AJ)收录期刊
中国科学引文数据库(CSCD)核心期刊
中文核心期刊要目总览收录期刊

《科学文摘》(SA,INSPEC)收录期刊
日本科学技术社数据库(JST)收录期刊
中国精品科技期刊
中国科技核心期刊

《化学文摘》(CA)收录期刊
《剑桥科学文摘》(CSA)收录期刊
RCCSE 中国权威学术期刊

主管单位: 国家电网公司
主办单位: 中国电力科学研究院
中国电机工程学会
编辑出版: 《高电压技术》编辑部
主 编: 杨迎建
副 主 编: 杜忠东 万启发 杨黎明 伍志荣 彭纯正
编辑部: (027) 59835528
广告发行部: (027) 59835518
传 真: (027) 59835529
地 址: 湖北省武汉市珞喻路 143 号
邮 政 编 码: 430074

网 址: <http://hve.epri.sgcc.com.cn>
电 子 信 箱: hve@epri.sgcc.com.cn
印 刷: 武汉市宏达盛印务有限公司
国 内 发 行: 湖北省邮政局 邮发代号 38-24
国 外 发 行: 中国国际图书贸易总公司 代号 M982
国 内 定 价: 69.00 元/期
中国标准连续出版物号: ISSN 1003-6520
CN 42-1239/TM
国际刊名代码 (CODEN): GAJIE5
广告经营许可证号: 420100400801

期刊基本参数: CN42-1239/TM * 1975 * m * A4 * 256 * zh * P * ￥69.00 * 6600 * 37 * 2013-5

High Voltage Engineering

(Monthly, since 1975)

Vol. 39, No. 5 (Ser. 246)

May 31, 2013

CONTENTS

State Assessment of Power Transmission and Distribution System

Calculation and Simulation of Combined PCB-based Rogowski Coils	WANG Liming, HE Xu (1025)
Calculation and Application of 220 kV Crosslinked Polyethylene Power Cable Grounding Current	DU Boxue, LI Zhonglei, ZHANG Kai, WANG Li (1034)
Method of Spacer Fault Diagnose on Transmission Line Based on Image Procession	JIN Lijun, HU Juan, YAN Shujia (1040)
Partial Discharge Type Recognition Based on Support Vector Data Description	TANG Ju, LIN Junyi, ZHUO Ran, TAO Jiagui (1046)
Locating Partial Discharge in Oil Using the Improved Circular Ultrasonic Array Sensor	XIE Qing, CHENG Shuyi, LÜ Fangcheng, HOU Shanshan, WANG Chengqiang (1054)
Developing Laws and Severity Diagnosis of Partial Discharge Defects on Oil-paper Insulation	CHENG Yangchun, DIAO Changjin, LIU Shaoyu, DENG Chun, MA Zhenli, LI Chengrong (1061)
Gas Sensitivity Studies on Hydroxyl Modified Single-wall Carbon Nanotube Detecting SF ₆ Decomposed Components Under PD	ZHANG Xiaoxing, MENG Fansheng, LI Ruihai, LIAO Yifan, YANG Bing (1069)
Location Method of Partial Discharge Sources Based on Energy Cumulative Curve-wavelet Transform and Dynamic Weighting Statistics	DU Lin, ZHAO Xiuna, WU Gaolin, PANG Kai (1075)
Application of Online Monitoring Technology of Transmission Lines in Interconnection Project from Qinghai to Tibet	HUANG Xinbo, ZHANG Xiaowei, LI Guochang, LIU Jiabing, ZHANG Ye (1081)
Influence of Differences in Experimental Procedures on Flashover Voltage for Polluted Insulators	ZHANG Zhijin, SU Yongxiang, JIANG Xingliang, SHU Lichun, HU Jianlin (1089)
Transformer Fault Diagnosis Based on Semi-supervised Classifying Method	GUO Xinchun, SONG Qiong, FAN Xiuling (1096)
Insulation Condition Assessment of Power Transformer Bushing Based on Cloud Model and Kernel Vector Space Model	ZHOU Quan, XU Zhi, LIAO Ruijin, ZHANG Yiyi, ZHENG Bolin (1101)
Steady-state Model of Thermal Circuit Method for Dynamic Overhead Lines Rating	LIU Gang, RUAN Banyi, LIN Jie, YANG Min, ZHANG Ming, XU Zhicheng (1107)
Mechanism of Potential Transformer Damaged in Ungrounded Neutral Power System	LIN Li, HE Yue, WANG Junbing, ZHANG Xiangwu, GUO Wenyu (1114)
Influence of Different Compound Thermal Stabilizers on Aging Characteristics of Mineral Oil-modified Paper Insulation System	YANG Yan, YUAN Lei, WANG Qian, LIAO Ruijin, XU Ruilin, WU Gaolin (1121)
Condition Monitoring of Corrosive Sulfur Reaction in Transformer by Copper Ion Analysis	WAN Tao, QIAN Hui, FENG Bing, ZHOU Zhou, GONG Shangkun (1128)
Development of 220 kV Self-healing Optical Voltage Transducer	ZHAO Yinan, ZHANG Guoqing, WANG Guizhong, GUO Zhizhong, SHEN Yan, LI Shenwang (1135)
Influence of Lightning Current-carrying Bus Deviation on the Measured Results of Large Size Rogowski Coils	YAN Nannan, FU Zhengcai, LI Junfeng, WANG Changfei (1142)
Methods to Decrease the Measuring Errors of DC Electric Field Measurement in the Oil-paper Insulation Based on the Kerr Effects	WU Hao, QI Bo, LI Chengrong, ZHAO Xiaolin, WEI Zhen, WANG Guoli (1149)
Experimental Study on Cable Joint Temperature Measurement Technology Under Step Current	CHANG Wenzhi, HAN Xiaohui, LI Chengrong, GE Zhendong (1156)
Photoacoustic Spectroscopy Detection of SOF ₂ Characteristic Component Engendered in SF ₆ Decomposition Under Partial Discharge	QIU Yinjun, TANG Ju, FAN Min, LIU Yan, YUAN Jingfan (1163)
Comparison of Parameter Estimation Methods for Transformer Weibull Lifetime Modelling	ZHOU Dan, LI Chengrong, WANG Zhongdong (1170)
Compensation of Nonlinearity and Temperature Drift for Giant Magnetic Resistance Current Sensor	XIN Shouqiao, XIAO Liye, MA Yupeng (1178)

Test and Simulation for Horizontal Ground Electrode' s Temperature Rise	
.....	DU Huazhu, WEN Xishan, WANG Yu, AN Yunzhu, XING Pengxiang, ZHENG Ningkan (1184)

Operation and Security of Power Grid

DC System Control Strategy for 500 kV AC Line Automatic Reclosing in China-Russia Back to Back Project	
.....	MA Weimin, CAO Yanming, JIANG Weiyong (1191)
Negative Component Compensation Control Scheme for Photovoltaic Grid-connected Inverter	
.....	ZHOU Lin, ZHANG Linqiang, LI Huaihua, DU Jinqi, LONG Yanping, LIAO Bo (1197)
Measurement Method of Conductor Ice Covered Thickness Based on Analysis of Mechanical and Sag Measurement	
.....	YAO Chenguo, ZHANG Lei , LI Chengxiang, LI Yu , ZUO Zhou (1204)
Proportional Resonant Control for Two Stage Matrix Converter Excited Doubly-fed Wind Power Generation System	
.....	WANG Junrui, ZHONG Yanru, SONG Weizhang, YANG Bo (1210)
Self-healing Control for Intelligent Feeder Automation Based on Multi-agent	
.....	GAO Houlei, PANG Qingle, LI Shangzhen, QI Yanfeng, WANG Zhitao (1218)
Development of an Output-voltage-adjustable Ice-melting Device with Ability to Reduce Input Harmonic	
.....	LU Jiazheng, ZHU Siguo, LI Bo, FANG Zhen, ZHANG Hongxian (1225)
Design and Implementation of LCL-filter-based Grid-connected Inverters Without Damping	
.....	YAO Zhilei, XIAO Lan, ZHANG Fanghua (1232)
Analysis and Control of Modular Multilevel Converter Based HVDC Transmission Systems During Grid Faults	
.....	GUAN Minyuan, XU Zheng, PAN Wulue, ZHANG Jing, ZHENG Xiang (1238)
Modeling, Simulation and Control Strategy of a Novel 10 kV 15-level M-STATCOM Under SVG Condition	
.....	K. Jafri, CHEN Baichao, CHEN Yaojun, SONG Zhongyou (1246)
Subsynchronous Oscillation Modal Parameter Identification Based on MM-ARMA Algorithm	
.....	DONG Feifei, LIU Dichen, TU Lian, GONG Xuan, ZHAO Yijie, SONG Chunli (1252)
Overvoltage Protection and Insulation Coordination for DC De-icer with Static Var Compensator	
.....	WU Chuanqi, FU Chuang, DONG Manling, WAN Hua, HE Junjia (1258)
Backflash Simulation Analysis of Ground Potential Rise on 10 kV Arrester	
.....	TAN Bo, YANG Jianjun, LU Hailiang, WEN Xishan (1265)
Torsional Stiffness and Galloping Mechanism Analysis on Bundle Conductors for Overhead Transmission Lines	
.....	FU Guanjun, WANG Liming, GUAN Zhicheng, ZHANG Huan (1273)

Honorary Chairman of Editorial Committee LU Yanchang							
Chairman of Editorial Committee XIAO Shijie							
Vice Chairmen of Editorial Committee		GUAN Zhicheng	HU Yi	LI Chengrong	YANG Yingjian	SHU Lichun	
Members of Editorial Committee							
DING Lijian	MA Weimin	MA Weiming	WANG Xuan	WANG Xinxin	LU Qiang	LU Xinpei	
WU Xiong	ZHU Yinghao	LIU Kaipei	LIU Shanghe	LIU Zehong	JIANG Xiuchen	RUAN Jiangjun	
SUN Caixin	SUN Yuanzhang	YANG Qixun	LI Licheng	LI Qingmin	LI Guangfan	LI Ruomei	
LI Yongwei	LI Shengtao	LI Ruihai	YAN Ping	YAN Luguang	WU Guangning	WU Genfan	
HE Jinliang	HE Junjia	QIU Aici	ZOU Jiyan	SHEN Guorong	ZHANG Qin	ZHANG Wenliang	
ZHANG Qiaogen	CHEN Jiahong	CHEN Weijiang	GOU Ruifeng	ZHOU Wenjun	ZHENG Jianchao	HAO Yanpeng	
RAO Hong	DUAN Xianzhong	XU Zheng	QIAN Baoliang	TANG Ju	CUI Xiang	LIANG Xidong	
CHENG Shijie	ZENG Rong	LEI Qingquan	LIAO Ruijin	PAN Yuan	XUE Yusheng		
George Chen (UK)		L. A. Dissado (UK)		M. Farzaneb (Canada)		R. P. P. Smeets (Holland)	
S. Grzybowski (USA)		S. M. Gubanski (Sweden)		S. R. Ramachandran (USA)		Zhongdong Wang (UK)	
Abstracted/Indexed in		Ei Compendex			Abstracts Journal		
		Science Abstracts (INSPEC)			Cambridge Scientific Abstracts		
		Chemical Abstracts			Japan Science & Technology Agency		
Competent Authorities		State Grid Corporation of China			Publication Number		ISSN 1003-6520
Sponsors		China Electric Power Research Institute			CODEN		GAJIE5
		Chinese Society for Electrical Engineering			Add		Wuhan 430074, China
Editor and Publisher		High Voltage Engineering Editorial Department			Web Site		http://hve.epri.sgcc.com.cn
Editor in Chief		YANG Yingjian			E-mail		hve@epri.sgcc.com.cn
Director		PENG Chunzheng			Tel		86-27-59835528, 59835518
Editor in Charge		CHEN Man ZUO Wenxia LI Dong			Fax		86-27-59835529