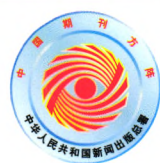


HIGH VOLTAGE ENGINEERING

高电压技术



Compendex 核心期刊

特高压输电专题

March 2013 Vol.39, No.3

NARI 南瑞集团公司
NARI GROUP CORPORATION

国电南瑞 永远是您可信赖的朋友

以技术引领 市场

以服务赢得 用户

“国家规划布局内重点软件企业”、“江苏省高新技术企业”、“江苏省首批软件企业”、“南京市骨干软件企业”

南瑞 **NARI** 中国驰名商标

国电南瑞科技股份有限公司
NARI TECHNOLOGY DEVELOPMENT LIMITED COMPANY

地址：南京高新技术产业开发区高新路20号
邮编：210061
电话：800-8289-822
E-mail: qm@sgepri.sgcc.com.cn
<http://www.naritech.cn>

ISSN 1003-6520



中国电力科学研究院 主办
中国电机工程学会

2013-3

目次

特高压输电专题

高海拔地区±800 kV 特高压直流输电系统绝缘子带电自然积污特性 律方成,秦春旭,郭文义,刘云鹏(513)

±1 000 kV 级直流输电工程系统过电压抑制和绝缘配合 ... 张翠霞,陈秀娟,葛 栋,焦 飞,张刘春(520)

特高压交流输电线路绕击耐雷性能仿真分析 姚陈果,王婷婷,杨 庆,司马文霞(526)

气体绝缘变电站空载母线残余电荷释放电压响应 卢斌先,赵 楠,郑夏阳(534)

特高压直流输电线路分段直流融冰方案 陆佳政,谭艳军,李 波,方 针,张红先(541)

特高压交流输电线路单相重合闸无故障识别电压电流组合判据 邵文权,章霄微,宋江喜,南树功,李彦斌(546)

特高压直流输电系统动态响应对受端交流电网故障恢复特性的影响 郑 超,盛灿辉,林俊杰,薛劲莹,陈得治,张志强(555)

±800 kV 直流输电工程交流滤波器暂态定值计算 李璟延,杨一鸣,吴方劼(562)

±800 kV 特高压直流输电线路的电位转移电流特性 刘 凯,吴 田,刘 庭,肖 宾(568)

雷电冲击试验中特高压油纸电容式套管末屏电位升高原因分析 胡 伟,许佐明,张施令,谢雄杰,黄 华,彭宗仁(577)

1 000 kV/500 kV 特、超高压同塔 4 回交流输电线路雷电性能仿真分析 范 冕,万 磊,戴 敏,何慧雯,李志军,谷定燮(584)

1 000 kV 与 500 kV 交流同塔输电线路的电晕损耗仿真及试验分析 谢雄杰,刘 琴,霍 锋,朱 雷,刘云鹏,周国杨(592)

云南—广东±800 kV 特高压直流线路无线电干扰仿真计算与测试分析 邓 军,肖 遥,楚金伟,李立涅,赵宇明,张建功(597)

特高压交流输电线路加装串联补偿装置后断路器开断暂态恢复电压特性分析 郑 彬,项祖涛,班连庚,顾霓鸿,王晓彤,韩 彬(605)

特高压变电站支柱绝缘子重覆冰闪仿真计算与试验分析 李学林,姚 涛,李 金,蔡 林,贾 如(612)

带串联间隙 1 000 kV 特高压交流输电线路避雷器关键技术参数分析 张搏宇,苏 宁,吕雪斌,张翠霞,殷 禹,陈立栋(618)

特高压直流输电工程调试换流阀低压加压试验时直流电压异常跌落分析 刘 耀,庞广恒,李新年(623)

特高压交流和高压直流输电系统运行损耗及经济性分析 梁涵卿,邬 雄,梁旭明(630)

电磁环境与电磁场分析

雾水电导率对输电线路交流电晕特性的影响 蒋兴良,黄 俊,董冰冰,周龙武,袁 超(636)

片形填料在不同排列方式下的等效磁导率计算 徐晓英,陈杨帆(642)

基于斜向通道模型的雷电电磁场近场近似特性 王晓嘉,陈亚洲,李 冰,万浩江,王 琳(648)

高压直流模拟试验短线段下地面 3 维合成电场的计算分析 杨 勇(655)

特高海拔 500 kV 变电站绝缘子串均压环的电晕特性 王宏英,夏景欣,黄道春,阮江军,陈 勇(661)

基于屏蔽暗箱窗口法的材料电磁脉冲屏蔽效能时域测试 陈 翔,陈永光,魏 明,胡小锋(668)

电流注入等效替代射频连续波辐照试验技术 卢新福,魏光辉,潘晓东(675)

混响室时域有限差分数值模型的快速计算方法 王 松,武占成,崔耀中,杜 磊,程二威(682)

电网安全与运行

电缆电气参数不同计算方法及其比较 徐 政,钱 洁(689)

输电线覆冰自动防御系统建模及其对电网的影响分析 李晓明,周冬旭,江建飞,马法浩,徐 杰,李 俊(698)

交流输电系统直流融冰装置设计及其应用 傅 闯,许树楷,饶 宏,黎小林,陈亦平,李立涅(705)

高压单芯电缆铝护套下热阻的动态特性与实验研究..... 刘 刚,周 凡,刘毅刚(712)

谐振极软开关逆变器工作模式分析..... 贺虎成(719)

触发型 3 电极开关导通时延分析与数值计算 蔡 礼,蔡 芸,林福昌,李 黎,齐向东,鲍超斌(727)

基于耦合场的金属氧化物限压器的温度计算与特性分析 唐宗华,谭震宇,孙树敏,李广磊(733)

多电平矩阵变换器的等效电路及其应用..... 李利娟,汪 泓,易灵芝,邓文浪,朱建林(741)

10 kV 架空配电线路雷电防护用绝缘塔头 边 凯,陈维江,沈海滨,李成榕,尹 彬,陈 康(749)

输电线路档距组合对覆冰导线动态特性的影响分析 张 欢,李 炜,张亚军,王黎明,孙保强,傅观君(755)

500 kV 东莞变电站±200 MVA 静止同步补偿器的控制功能试验对比研究 谢化安,王 辉,梁晓军(762)

《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 《科学文摘》(SA, INSPEC) 收录期刊 《化学文摘》(CA) 收录期刊

《文摘杂志》(AJ) 收录期刊 日本科学技术社数据库(JST) 收录期刊 《剑桥科学文摘》(CSA) 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 核心期刊 国务院学位办列入中文重要期刊

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

High Voltage Engineering

(Monthly, since 1975)

Vol. 39, No. 3 (Ser. 244)

March 31, 2013

CONTENTS

UHV Transmission

Natural Contamination Deposited Characteristics of ± 800 kV UHV DC Insulators at High Altitudes LÜ Fangcheng, QIN Chunxu, GUO Wenyi, LIU Yunpeng (513)

Overvoltage Mitigation and Insulation Coordination of $\pm 1\,000$ kV and Above DC Transmission Project ZHANG Cuixia, CHEN Xiujuan, GE Dong, JIAO Fei, ZHANG Liuchun (520)

Simulated Analysis of Lightning Shielding Failure Performance of UHVAC Transmission Lines YAO Chenguo, WANG Tingting, YANG Qing, SIMA Wenxia (526)

Voltage Response of Trapped Charge Release of No-load Bus in Gas Insulated Substation LU Binxian, ZHAO Nan, ZHENG Xiayang (534)

Segmented DC Ice-melting Solution of UHV DC Transmission Lines LU Jiazheng, TAN Yanjun, LI Bo, FANG Zhen, ZHANG Hongxian (541)

Non-fault Identification Voltage and Current Based Integrated Criterion for Single-phase Reclosure on UHVAC Transmission Lines SHAO Wenquan, ZHANG Xiaowei, SONG Jiangxi, NAN Shugong, LI Yanbin (546)

Influence of UHVDC Transmission System Dynamic Response on AC Receiving End's Failure Recovery Characteristics ZHENG Chao, SHENG Canhui, LIN Junjie, XUE Jingying, CHEN Dezhi, ZHANG Zhiqiang (555)

Transient Rating Calculation of AC Filters in ± 800 kV UHV DC Transmission Project ... LI Jingyan, YANG Yiming, WU Fangjie (562)

Characteristics of Potential Transfer Current of ± 800 kV UHVDC Transmission Line ... LIU Kai, WU Tian, LIU Ting, XIAO Bin (568)

Analysis on Potential Rise on UHV Oil-paper Capacitor Bushing's End Shield Under Lightning Impulse Test HU Wei, XU Zuoming, ZHANG Shiling, XIE Xiongjie, HUANG Hua, PENG Zongren (577)

Lightning Performance Simulation of Quadruple-circuit Transmission Line with Dual Voltage 1 000 kV/500 kV on the Same Tower FAN Mian, WAN Lei, DAI Min, HE Huiwen, LI Zhijun, GU Dingxie (584)

Simulation and Experimental Analysis of Corona Loss of 1 000 kV and 500 kV AC Transmission Lines on Same Tower XIE Xiongjie, LIU Qin, HUO Feng, ZHU Lei, LIU Yunpeng, ZHOU Guoyang (592)

Analysis of Simulative Calculation and Measurement of Radio Interference from Yunnan—Guangdong ± 800 kV UHVDC Transmission Lines DENG Jun, XIAO Yao, CHU Jinwei, LI Licheng, ZHAO Yuming, ZHANG Jiangong (597)

Analysis on Circuit Breaker Transient Recovery Voltage Characteristics of UHV AC Transmission Lines Fixed with Series Capacitors ZHENG Bin, XIANG Zutao, BAN Liangeng, GU Nihong, WANG Xiaotong, HAN Bin (605)

Study on Flashover Model of UHV Substation Post Insulator in Serious Icing Condition LI Xuelin, YAO Tao, LI Jin, CAI Lin, JIA Ru (612)

Analysis of Key Technical Parameters of Arresters Used for 1 000 kV UHVAC Transmission Line with Series Gap ZHANG Boyu, SU Ning, LÜ Xuebin, ZHANG Cuixia, YIN Yu, CHEN Lidong (618)

Analysis on Abnormal Fall of DC Voltage in Converter Low Voltage Test for UHVDC Transmission Project Commissioning LIU Yao, PANG Guangheng, LI Xinnian (623)

Operation Losses and Economic Evaluation of UHVAC and HVDC Transmission Systems LIANG Hanqing, WU Xiong, LIANG Xuming (630)

Electromagnetic Environment and Electromagnetic Field Analysis

Influence of Fog Water Conductivity on AC Corona Characteristics of Transmission Line JIANG Xingliang, HUANG Jun, DONG Bingbing, ZHOU Longwu, YUAN Chao (636)

Calculation of Effective Permeability of Flake Particles with Various Arrays XU Xiaoying, CHEN Yangfan (642)

Approximate Characteristics of Lightning Electromagnetic Field in Nearby Area Generated by Oblique Channel WANG Xiaojia, CHEN Yazhou, LI Bing, WAN Haojiang, WANG Lin (648)

Calculation Analysis on Three-dimensional Total Electric Field at Ground Level Under Short HVDC Simulation Test Line Section YANG Yong (655)

Corona Characteristics of Insulator String Grading Ring for 500 kV Substation at Ultra High Altitude	WANG Hongying, XIA Jingxin, HUANG Daochun, RUAN Jiangjun, CHEN Yong (661)
Time-domain Test for Electromagnetic Pulse Shielding Effectiveness of Materials Based on the Method of Windowed Semi-anechoic Box	CHEN Xiang, CHEN Yongguang, WEI Ming, HU Xiaofeng (668)
Experimental Technology of Current Injection Substitution for Radio Frequency Continuous Wave Radiation	LU Xinfu, WEI Guanghui, PAN Xiaodong (675)
Fast Computation Method for Numerical Model in FDTD of Reverberation Chamber	WANG Song, WU Zhancheng, CUI Yaozhong, DU Lei, CHENG Erwei (682)
Operation and Security of Power Grid	
Comparison of Different Methods for Calculating Electrical Parameters of Power Cables	XU Zheng, QIAN Jie (689)
Modeling for De-icing Automatic Defense System of Transmission Lines and Analysis of Influence on Power Grid	LI Xiaoming, ZHOU Dongxu, JIANG Jianfei, MA Fahao, XU Jie, LI Jun (698)
Design and Application of DC Deicer for AC Transmission System	FU Chuang, XU Shukai, RAO Hong, LI Xiaolin, CHEN Yiping, LI Licheng (705)
Dynamic Characteristic and Experimental Study on Thermal Resistance in Aluminum Sheath of High Voltage Single-core Cable	LIU Gang, ZHOU Fan, LIU Yigang (712)
Mode Analysis of a Resonant Pole Soft-switching Inverter	HE Hucheng (719)
Analysis and Numerical Calculation on Breakdown Time of Three-electrode Trigatron Gap	CAI Li, CAI Yun, LIN Fuchang, LI Li, QI Xiangdong, BAO Chaobin (727)
Temperature Calculation and Property Analysis of Metal Oxide Varistor Based on Coupled Fields	TANG Zonghua, TAN Zhenyu, SUN Shumin, LI Guanglei (733)
Equivalent Circuit and Its Applications for Multilevel Matrix Converter	LI Lijuan, WANG Feng, YI Lingzhi, DENG Wenlang, ZHU Jianlin (741)
Insulated Tower Head of 10 kV Overhead Distribution Line Used for Lightning Protection	BIAN Kai, CHEN Weijiang, SHEN Haibin, LI Chengrong, YIN Bin, CHEN Kang (749)
Impact Analysis of Transmission Line Span Combination on Dynamic Characteristics of Iced Conductor	ZHANG Huan, LI Wei, ZHANG Yajun, WANG Liming, SUN Baoqiang, FU Guanjun (755)
Comparative Study on Control Function Test for ± 200 MVA Static Synchronous Compensator of 500 kV Dongguan Substation	XIE Hua' an, WANG Hui, LIANG Xiaojun (762)

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	WEI Lijing			Fax 86-27-59835529		