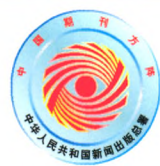


高电压技术



Compendex 核心期刊

电磁发射技术专题

April 2014 Vol.40, No.4

Sieyuan®

- 集成产品开发系统
- 博士后科研工作站
- 产品全生命周期管理系统
- 产品全面通过KEMA权威认证
- 高压电器工程技术研究中心
- 国家火炬计划重点高新技术企业

新一代智能变电站示范工程（北京未来城站）



使电能传输与分配更安全、更可控、更高效

思源电气作为输配电行业完整的一、二次产业链设备制造商和综合方案解决商，向全球客户提供一流的电气设备与服务、帮助客户安全、可靠、高效地使用和维护电力。



气体绝缘组合电器 中高压断路器 中高压隔离开关 电力电容器 电能质量设备 电力电抗器
 电力自动化设备 在线监测设备 互感器及套管 电力测试设备 变电站自动化系统

思源电气股份有限公司
 SIEYUAN ELECTRIC CO., LTD.

地址：上海市华宁路3399号

电话：021-61610502

销售热线：021-61610977

网址：www.sieyuan.com

邮编：201108

E-mail: webmaster@sieyuan.com

ISSN 1003-6520

中国电力科学研究院 主办
中国电机工程学会

2014-4



目 次

过电压与绝缘

- 局部表面电导率法测量绝缘子憎水性表面的污秽分布.....关志成, 郭晨望, 王耿耿, 梅红伟, 王黎明, 项阳(957)
- 棒-板电极直流负电晕放电过程中重粒子特性的仿真研究.....廖瑞金, 刘康淋, 伍飞飞, 杨丽君, 周之(965)
- 染污绝缘子表面流注放电特性的实验研究.....王黎明, 朱博, 孟晓波, 梅红伟, 关志成, 周军(972)
- 热老化时间对硅橡胶电树枝起始特性的影响.....周远翔, 张云霄, 张旭, 刘睿, 王明渊, 高胜友(979)
- 复合绝缘子表面不同状态时的放电特征.....张乔根, 周建博, 奚海波, 于昕哲, 周军(987)
- 直流电场下典型油纸绝缘结构油流带电特性.....陈庆国, 高源, 池明赫, 林林, 魏新劳(995)
- 浙江电网架空输电线路绝缘子串的自然积污特性.....王少华, 胡文堂, 龚坚刚, 潘杰, 许杨勇, 刘浩军(1002)
- 绝缘子表面对污秽颗粒的粘附力及长程吸引力.....刘瑛岩, 李燕, 王晶, 梁曦东(1010)
- 复合绝缘子表面液滴形貌特征及其对闪络电压的影响.....刘勇, 杜伯学, 陆宇航, 殷震(1017)
- 220 kV 同塔双回输电线路复合绝缘子的操作和雷电冲击放电特性.....刘平原, 黄道春, 霍锋, 张思寒, 肖微, 阮江军(1022)
- HTV 硅橡胶用不同高岭土染污后的憎水迁移特性对比.....戴军奇, 梅红伟, 王希林, 王黎明, 关志成, 周军(1030)
- 表面生长苔藓对 500 kV 交流输电线路玻璃绝缘子的影响.....宋磊, 张福增, 罗凌, 梁曦东, 廖一帆(1038)
- 接地网内电势差的计算模型.....张露, 黄文武, 文习山, 姚森敬, 潘卓洪, 王玮(1045)

电磁发射技术专题

- 电磁轨道炮发射技术的发展与现状.....李军, 严萍, 袁伟群(1052)
- 增强型电磁轨道发射器的电磁场仿真分析.....徐蓉, 袁伟群, 成文凭, 严萍, 李军(1065)
- 电磁轨道炮轨道电阻率和轨道高度对电流上升沿阶段电枢边沿熔蚀的影响.....陈立学, 何俊佳, 夏胜国, 肖铮, 冯登, 汤亮亮(1071)
- 基于过盈配合的 C 形电枢轨道初始接触特性分析.....冯登, 夏胜国, 陈立学, 汤亮亮, 李军, 何俊佳(1077)
- 电磁轨道炮电枢与轨道接触面大小对电流密度的影响分析.....申泽军, 左鹏, 袁建生(1084)
- 移动电磁载荷作用下曲面轨道/电枢动力特性.....杨琳, 聂建新, 任明, 张垒垒, 金兆鑫(1091)
- 瞬态电热作用下金属材料断裂行为的仿真研究.....张垒垒, 聂建新, 刘举鹏, 杨琳, 金兆鑫(1097)
- 电磁轨道炮中的电流线密度与膛压.....李军(1104)
- 电枢膛内位置及速度的直接接触式测量方法.....徐伟东, 袁伟群, 谢克瑜, 李鹤, 徐蓉, 成文凭(1110)
- 改进型补偿脉冲发电机电流成形分析.....高梁, 李贞晓, 栗保明(1116)
- 变负载电阻脉冲成形网络放电的初步分析.....金涌, 张亚舟, 李贞晓, 栗保明(1121)
- 基于超导储能电感的 meat-grinder 脉冲电源.....李海涛, 王豫, 董亮, 赵艳雷, 王腾(1127)
- 电容储能型轨道炮能量回收方案及仿真实现.....龚晨, 于歆杰, 初祥祥, 刘秀成(1134)
- 基于间歇充电工况的高功率密度电源暂态热设计.....高迎慧, 付荣耀, 刘坤, 孙鹤鸿, 严萍(1141)
- MA 级盘式汇流排的设计.....任人, 董志强, 国伟, 范薇, 黄凯, 李军海(1148)
- 13 MJ 大功率脉冲电源的诊断系统设计.....田慧, 夏言, 栗保明(1153)
- 脉冲功率电源辐射电磁场屏蔽测量与分析.....曹荣刚, 李军(1159)
- 多极矩电磁发射技术研究进展.....王豫, 罗文博, 严仲明(1165)
- 同步感应线圈炮的电枢减速特性.....国伟, 张涛, 苏子舟, 曹斌, 张洪海, 李菊香(1173)
- 基于过载控制的多级同步感应线圈发射器优化分析.....金洪波, 曹延杰, 王旻, 张丽萍(1180)
- 电磁驱动线圈的力学特性及制作方法.....张亚东, 张为杰, 杨胜宽, 张俊, 阮江军, 刘开培(1186)

气体放电及其应用

- 空气负电晕 Trichel 脉冲特性的实验研究.....欧阳吉庭, 张子亮, 张宇, 彭祖林(1194)
- 大气中针板负电晕放电相对发光强度的研究.....刘志强, 刘铁, 郭威, 武文硕, 刘淑敏(1201)

大气压放电氦气等离子体射流特性	侯世英, 罗书豪, 孙 韬, 曾 鹏(1207)
内电极直径对大气压氩等离子体射流放电特性的影响	刘建峰, 方 志, 周耀东(1214)
SDBD 等离子体中正、负离子的动量传递效率	车学科, 聂万胜, 田希晖, 侯志勇, 程钰锋, 周鹏辉(1222)
采用高速照相机研究介质阻挡放电超四边斑图的时空结构	董丽芳, 张新普, 张 超, 申中凯(1229)
微波液相放电等离子体的产生方法及形成机理	孙 冰, 王 波, 朱小梅, 严志宇, 刘永军, 刘 慧(1235)
极低频高压脉冲电场对玉米种子萌发影响的频率差异	习 岗, 高 宇, 刘 锴, 杨运经(1242)
陡前沿方波对金黄色葡萄球菌的杀灭效果	张若兵, 梁大鹏, 郑南琛, 傅 贤, 廖小军(1249)
电火花放电能量及其损耗的计算	刘庆明, 汪建平, 李 磊, 张云明, 宇 灿(1255)
高隔离度高压脉冲电源的仿真与实验研究	杨家志, 蒋存波, 范兴明, 杨 斐, 易胜利, 杨 帆(1261)
大能量电点火系统设计与火花放电特性实验研究	张云明, 刘庆明, 宇 灿, 汪建平(1267)
触发管型气体开关的导通机制	蔡 礼, 林福昌, 李 黎(1275)

《高电压技术》编辑委员会

名誉主任委员 陆延昌

主任委员 张文亮

副主任委员 郭剑波 汤 涌 关志成 李成榕 廖瑞金

委员 (以姓氏笔画为序)

丁立健	马为民	王庆国	王新新	王黎明	文习山	卢新培	邬 雄	刘尚合	刘泽洪	江秀臣	阮 羚	阮江军
杨迎建	李 剑	李立涅	李庆民	李光范	李若梅	李盛涛	严 萍	吴 锴	吴广宁	何金良	何俊佳	邱爱慈
邹积岩	陆佳政	陆家榆	陈家宏	陈维江	张芝涛	张乔根	邵 涛	周 浩	周远翔	郑健超	胡 毅	郝艳捧
赵鸿飞	饶 宏	徐 政	钱宝良	高克利	唐 炬	崔 翔	宿志一	程时杰	曾 嵘	雷清泉	潘 垣	薛禹胜

E. Gockenbach(Germany) J. J. Smit(Holland) K. Hidaka(Japan) L. A. Dissado(UK) M. Farzaneh(Canada) M. Muhr(Austria)
S. Grzybowski(USA) S. M. Gubanski(Sweden)

特 约 顾 问

伍志荣 李勇伟 李锐海 杨黎明 张 勤 吴根范 周文俊 梁曦东 舒立春

单 位 编 委

上海华普电缆公司 长缆电工科技股份有限公司 宁波东方电缆股份有限公司 远东电缆股份有限公司
青岛汉缆股份有限公司 国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司 陶氏化学(中国)投资有限公司 博禄 / 北欧化工

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: 郭剑波

副 主 编: 胡 毅 李光范

编辑部副主任: 严 梦

责任编辑: 曹昭君 肖 铮 李 东

英文编审: 肖 铮

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 * 320 * zh * P * ¥69.00 * 6600 * 47 * 2014-04

High Voltage Engineering

(Monthly, since 1975)

Vol. 40. No. 4 (Ser. 257)

April 30, 2014

CONTENTS

Overvoltage and Insulation

- Measurement of Contamination Distribution on the Hydrophobic Surface of Insulators by a Partial Surface Conductivity Method GUAN Zhicheng, GUO Chenjun, WANG Genggeng, MEI Hongwei, WANG Liming, XIANG Yang(957)
- Simulative Study on Characteristic of Heavy Particles in Negative Bar-plate DC Corona Discharge LIAO Ruijin, LIU Kanglin, WU Feifei, YANG Lijun, ZHOU Zhi(965)
- Experimental Study on Streamer Discharge Characteristics Along Contamination Insulator Surface WANG Liming, ZHU Bo, MENG Xiaobo, MEI Hongwei, GUAN Zhicheng, ZHOU Jun(972)
- Influence of Thermal Aging Time on Electrical Tree Initiation of Silicone Rubber ZHOU Yuanxiang, ZHANG Yunxiao, ZHANG Xu, LIU Rui, WANG Mingyuan, GAO Shengyou(979)
- Discharge Features of Composite Insulator in Different Surface States ZHANG Qiaogen, ZHOU Jianbo, XI Haibo, YU Xinzhe, ZHOU Jun(987)
- Flow Electrification Characteristics of Typical Oil-pressboard Insulation Under DC Electric Field CHEN Qingguo, GAO Yuan, CHI Minghe, LIN Lin, WEI Xinlao(995)
- Natural Pollution Accumulation Characteristics of Overhead Transmission Line Insulator Strings of Zhejiang Electric Power Grid WANG Shaohua, HU Wentang, GONG Jianguang, PAN Jie, XU Yangyong, LIU Haojun(1002)
- Adhesion Force and Long-range Attractive Force Between Contamination Particles and Insulator Surface LIU Yingyan, LI Yan, WANG Jing, LIANG Xidong(1010)
- Morphologic Characteristics of Water Droplets on Composite Insulator Surface and Their Effects on Flashover Voltage LIU Yong, DU Boxue, LU Yuhang, YIN Zhen(1017)
- Switching and Lightning Impulse Discharge Characteristics of Composite Insulators for 220 kV Double Circuit Transmission Line on the Same Tower LIU Pingyuan, HUANG Daochun, HUO Feng, ZHANG Sihan, XIAO Wei, RUAN Jiangujun(1022)
- Hydrophobicity Transfer Feature Comparison for HTV Silicone Rubber Polluted by Different Kaolin DAI Hanqi, MEI Hongwei, WANG Xilin, WANG Liming, GUAN Zhicheng, ZHOU Jun(1030)
- Effect of Surface Moss on Glass Insulator of 500 kV AC Transmission Line SONG Lei, ZHANG Fuzeng, LUO Ling, LIANG Xidong, LIAO Yifan(1038)
- Modeling of Grounding Inter-potential Difference ZHANG Lu, HUANG Wenwu, WEN Xishan, YAO Senjing, PAN Zhuohong, WANG Wei(1045)

Electromagnetic Launch Technologies

- Electromagnetic Gun Technology and Its Development LI Jun, YAN Ping, YUAN Wei-qun(1052)
- Simulation and Analysis of Electromagnetic Field for Augmented Railgun XU Rong, YUAN Wei-qun, CHENG Wen-ping, YAN Ping, LI Jun(1065)
- Influence of Rail Resistivity and Rail Height on Armature Edge Erosion at Current Ramp-up in Solid Armature Railgun CHEN Lixue, HE Junjia, XIA Shengguo, XIAO Zheng, FENG Deng, TANG Liangliang(1071)
- Characteristics Analysis of the Initial Contact between C-shaped Armature and Rail Based on Interference Fit FENG Deng, XIA Shengguo, CHEN Lixue, TANG Liangliang, LI Jun, HE Junjia(1077)
- Influence of Contact Area Size Between Armature and Rails in Railguns on Current Density SHEN Zejun, ZUO Peng, YUAN Jiansheng(1084)
- Dynamic Characteristics of Armature and Rail with Cambered Surface Under Moving Electromagnetic Load YANG Lin, NIE Jianxin, REN Ming, ZHANG Leilei, JIN Zhaoxin(1091)
- Simulation Study on the Fracture Behavior of Metallic Materials Subjected to Short-duration Electro-thermal Loads ZHANG Leilei, NIE Jianxin, LIU Jupeng, YANG Lin, JIN Zhaoxin(1097)
- Linear Current Density and Bore Pressure of Electromagnetic Railgun LI Jun(1104)
- Direct Measurement of Position and Velocity of Armature inside Electromagnetic Launcher XU Weidong, YUAN Wei-qun, XIE Keyu, LI He, XU Rong, CHENG Wen-ping(1110)
- Analysis on the Current Formation of an Improved Compensated Pulsed Alternator GAO Liang, LI Zhenxiao, LI Baoming(1116)
- Primary Analysis of Pulse Forming Network Discharge with Time-varying Resistance JIN Yong, ZHANG Yazhou, LI Zhenxiao, LI Baoming(1121)
- Superconducting Inductive-capacitive Hybrid Meat-grinder Pulsed Supply LI Haitao, WANG Yu, DONG Liang, ZHAO Yanlei, WANG Teng(1127)
- Energy Recovery Strategy and Simulations for Capacitor-based Railgun System GONG Chen, YU Xinjie, CHU Xiangxiang, LIU Xiucheng(1134)
- Transient Thermal Design of High Power Density Power Supply Based on Discontinuous Working Condition GAO Yinghui, FU Rongyao, LIU Kun, SUN Yaohong, YAN Ping(1141)
- Design of Disc-shaped Bus Bar for MA-level Applications REN Ren, DONG Zhiqiang, GUO Wei, FAN Wei, HUANG Kai, LI Junhai(1148)
- Diagnosis System Design for a 13 MJ Pulsed Power Supply TIAN Hui, XIA Yan, LI Baoming(1153)
- Measurement and Analysis of Two-layer Sheets' Shielding Effects Against Transient Field for Pulsed Power Supplies CAO Ronggang, LI Jun(1159)
- Review on Multipole Field Electromagnetic Launching Technology WANG Yu, LUO Wenbo, YAN Zhongming(1165)

Speed Reduction of Armatures in Synchronous Induction Coilguns	GUO Wei, ZHANG Tao, SU Zizhou, CAO Bin, ZHANG Honghai, LI Juxiang(1173)
Optimization Analysis of Multi-stage Synchronous Induction Coil Launcher Based on Overload Control	JIN Hongbo, CAO Yanjie, WANG Min, ZHANG Liping(1180)
Mechanical Property and Manufacture Technology of Electromagnetic Driving Coil	ZHANG Yadong, ZHANG Weijie, YANG Shengkuan, ZHANG Jun, RUAN Jiangjun, LIU Kaipei(1186)

Gas Discharge and Its Application

Experimental Study on the Characteristics of Negative-corona Trichel Pulses in Air	OUYANG Jiting, ZHANG Ziliang, ZHANG Yu, PENG Zulin(1194)
Research of Relative Luminous Intensity of Negative Corona Discharge of Needle-plate in the Atmosphere	LIU Zhiqiang, LIU Tie, GUO Wei, WU Wenshuo, LIU Shumin(1201)
Characteristics of Atmospheric Pressure Helium Plasma Jets	HOU Shiyong, LUO Shuhao, SUN Tao, ZENG Peng(1207)
Effects of Inner Electrode Diameter on Discharge Characteristics of Atmosphere Pressure Plasma Jet in Ar	LIU Jianfeng, FANG Zhi, ZHOU Yaodong(1214)
Momentum Transfer Efficiency of Positive and Negative Ions in SDBD Plasma	CHE Xueke, NIE Wansheng, TIAN Xihui, HOU Zhiyong, CHENG Yufeng, ZHOU Penghui(1222)
Spatiotemporal Structure of the Square Superlattice Pattern in Dielectric Barrier Discharge Observed by High-speed Camera	DONG Lifang, ZHANG Xinpu, ZHANG Chao, SHEN Zhongkai(1229)
Generation Method and Formation Mechanism of Microwave Discharge Plasma in Liquid	SUN Bing, WANG Bo, ZHU Xiaomei, YAN Zhiyu, LIU Yongjun, LIU Hui(1235)
Frequency Difference of Extremely Low Frequency High Voltage Pulsed Electric Field on Corns During Germination	XI Gang, GAO Yu, LIU Kai, YANG Yunjing(1242)
Inactivation Effect of Staphylococcus Aureus Using Rectangular Pulse with Short Rising Time	ZHANG Ruobing, LIANG Dapeng, ZHENG Nanchen, FU Xian, LIAO Xiaojun(1249)
Calculation of Electric Spark Discharge Energy and Its Energy Loss	LIU Qingming, WANG Jianping, LI Lei, ZHANG Yunming, YU Can(1255)
Experiment and Simulation Research of High Isolation High Voltage Pulsed Power Supply	YANG Jiazhi, JIANG Cunbo, FAN Xingming, YANG Fei, YI Shengli, YANG Fan(1261)
Design of a Big Energy Electric Ignition System and Experimental Study on Its Spark Discharge Characteristics	ZHANG Yunming, LIU Qingming, YU Can, WANG Jianping(1267)
Discussion of Breakdown Mechanism in Gas-insulated Trigatron Switches	CAI Li, LIN Fuchang, LI Li(1275)

Honorary Chairman of Editorial Committee LU Yanchang

Chairman of Editorial Committee ZHANG Wenliang

Vice Chairmen of Editorial Committee GUO Jianbo TANG Yong GUAN Zhicheng LI Chengrong LIAO Ruijing

Members of Editorial Committee

DING Lijian	MA Weimin	WANG Qingguo	WANG Xinxin	WANG liming	WEN Xishan	LU Xinpei
WU Xiong	LIU Shanghe	LIU Zehong	JIANG Xiuchen	RUAN Ling	RUAN Jiangjun	YANG Yingjian
SUN Caixin	SUN Yuanzhang	YANG Qixun	LI Licheng	LI Qingmin	LI Guangfan	LI Ruomei
LI Jian	LI Licheng	LI Qingmin	LI Guangfan	LI Ruomei	LI Shengtao	YAN Ping
WU Kai	WU Guangning	HE Jinliang	HE Junjia	QIU Aici	ZOU Jiyan	LU Jiazheng
LU Jiayu	CHEN Jiahong	CHEN Weijiang	ZHANG Zhitao	ZHANG Qiaogen	SHAO Tao	ZHOU Hao
ZHOU Yuanxiang	ZHENG Jianchao	HU Yi	HAO Yanpeng	ZHAO Hongfei	RAO Hong	XU Zheng
QIAN Baoliang	GAO Keli	TANG Ju	CUI Xiang	SU Zhiyi	CHENG Shijie	ZENG Rong
LEI Qingquan	PAN Yuan	XUE Yusheng				
E. Gockenbach (Germany)	J. J. Smit (Holland)		K. Hidaka (Japan)		L. A. Dissado (UK)	
M. Farzaneh (Canada)	M. Muhr (Austria)		S. Grzybowski (USA)		S. M. Gubanski (Sweden)	

Abstracted / Indexed in	Ei Compendex Science Abstracts (INSPEC) Chemical Abstracts	Abstracts Journal Cambridge Scientific Abstracts Japan Science & Technology Agency
Competent Authorities	State Grid Corporation of China	Publication Number ISSN 1003-6520
Sponsors	China Electric Power Research Institute Chinese Society for Electrical Engineering	CODEN GAJIE5 Add Wuhan 430074, China
Editor and Publisher	High Voltage Engineering Editorial Department	Web Site http://hve.epri.sgcc.com.cn
Editor in Chief	GUO Jianbo	E-mail hve@epri.sgcc.com.cn
Director	PENG Chunzheng	Tel 86-27-59835528, 59835518
Editor in Charge	CAO Zhaojun	Fax 86-27-59835529

优质工程的选择



宁波东方电缆股份有限公司

服务热线: 0574 + 86188349/4008605746

地址: 中国 宁波 北仑
网址: www.orientcable.com