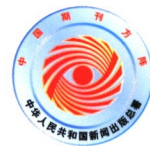




高电压技术

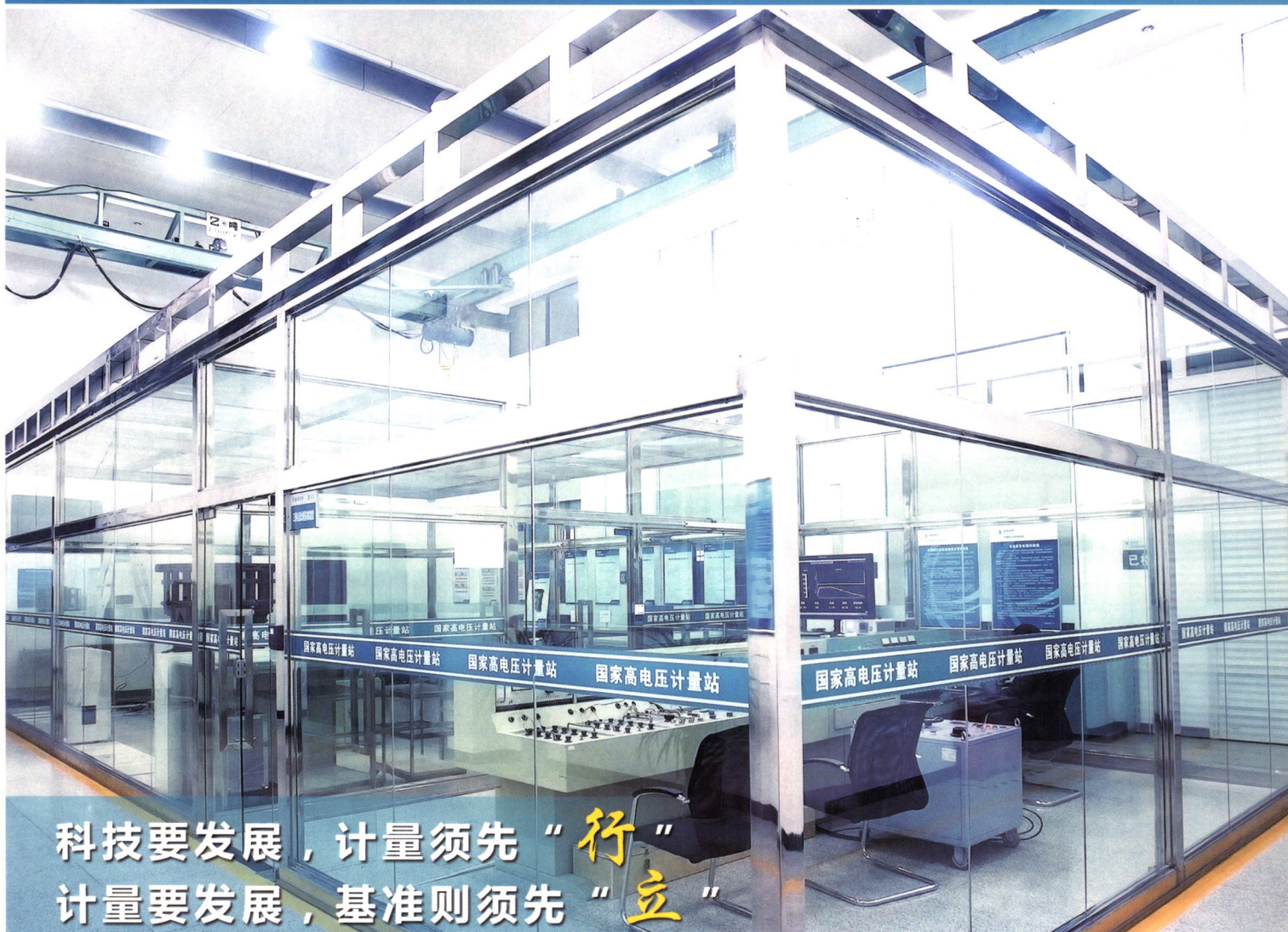


Compendex 核心期刊

城市能源互联网专题

January 2021 Vol.47, No.1

国家高电压计量站



科技要发展，计量须先“行”
计量要发展，基准则须先“立”

国家工频电流比例基准作为整个电流比例量值传递溯源体系的源头，确保全国电流量值的准确和统一，是电能贸易结算公平公正、电力系统安全稳定运行的根本保障。



目 次

城市能源互联网专题

- 基于多代理协调机制的能量路由器群组与配电网综合规划·····盛万兴, 段青, 王良, 张筱慧, 张璐, 唐巍, 李鹏华(1)
- 配电网弧光接地故障建模仿真与实验研究综述·····刘科研, 盛万兴, 董伟杰(12)
- 基于深度学习的综合能源配电系统负荷分析预测·····罗凤章, 张旭, 杨欣, 姚良忠, 朱凌志, 钱敏慧(23)
- 考虑需求侧管理和碳交易的电-气互联网络分散式低碳经济调度·····魏震波, 魏平桢, 郭毅, 黄宇涵, 卢炳文(33)
- 基于区间优化的配电网智能软开关与储能系统联合优化方法·····孙充勃, 李敬如, 原凯, 宋关羽, 季节, 李鹏(45)
- 提高关键负荷供电可靠性的交直流微网分布式能量优化管理策略·····邓思成, 郑天文, 陈来军, 王满商, 苏小玲, 梅生伟(55)
- 考虑电网气网与城市废物处理协调的多能源系统优化模型·····王泽镛, 滕云, 胡浩, 陈哲(63)
- 计及柔性负荷调节能力的有源配电网动态优化方法·····刘永梅, 王金丽, 杨红磊, 李运硕, 谢伟(73)
- 基于自适应步长 ADMM 的配电网分布式鲁棒优化调度策略·····张世旭, 苗世洪, 杨炜晨, 刘志伟, 汪鹏, 曹侃(81)
- 考虑储能的工业园区综合能源系统日前优化调度·····张淑婷, 陆海, 林小杰, 钟崴, 刘斯斌(93)
- 基于多方利益博弈的园区级综合能源系统经济优化运行技术研究·····陈永龙, 朱金大, 杨冬梅, 王昕平, 高明(102)

大功率电力电子与智能输配电

- 基于瞬态电流角度的维也纳整流器单管开路故障的在线辨识·····姚芳, 王刘浏, 唐圣学, 王晓鹏, 李志刚(111)
- 基于漂移扩散模型方程的 IGCT 电路模型·····周亚星, 孔力, 王佳蕊(118)
- 基于暂态直流电流预测的换相失败临界电压瞬时值判据·····王峰, 刘天琪, 由新红, 苏国强, 刘洋, 刘合金(129)
- SiC MOSFET 功率器件特性参数的提取与拟合·····曾伊浓, 易映萍, 董晓帅(138)
- 基于 Dd 匹配变和 SVG 的牵引变电所群贯通供电系统负序治理方案及控制策略·····张宇, 王辉, 李群湛, 解绍锋, 张恒(150)
- 三电平移相全桥变换器整流二极管 RC 吸收参数多目标优化设计·····王海超, 范学鑫, 杨国润, 王瑞田, 张新生, 罗毅飞(159)
- 抑制多馈入直流换相失败的同步调相机优化配置方法·····简文, 周自强, 唐飞, 刘涤尘, 王晨旭, 梁伟强(169)
- 四端柔性直流电网物理平台研制及实验验证·····俞永杰, 邓伟成, 陈堃, 李君, 许建中, 赵成勇(178)

新能源装备及其并网

- 基于光伏并网逆变器直流过压故障的暂态分析及故障成因定位·····马铭遥, 熊鹏博, 孟雪松, 李飞, 张兴(187)
- 基于定子电流微分前馈控制的双馈异步风力发电机低电压穿越复合控制策略·····姜惠兰, 王绍辉, 贾燕琪, 周陶, 白玉苓, 蔡继朝(198)
- 光伏中压直流汇集系统双极短路特性分析及连锁过电压抑制·····杨景刚, 肖小龙, 刘瑞煌, 高尚, 王建华, 吴在军(205)

电介质与电气绝缘

- 某变电站 10 kV 系统实测雷电侵入波过电压幅值与波形特征统计分析·····司马文霞, 张煌竟, 杨鸣, 王惠, 徐建伟, 黄宇航(214)
- 钛酸铜钙-氮化硼掺杂 EPDM 复合介质的电学和力学性能研究·····迟庆国, 杨蒙, 张天栋, 张昌海, 陈庆国(223)
- 热氧老化 EPR 电缆绝缘局部放电特性及劣化机理·····郭蕾, 曹伟东, 白龙雷, 邢立勤, 项恩新, 周利军(231)
- 三元混合式绝缘油与绝缘纸板“液-固”组合体系的沿面闪络特性·····郝建, 高晨煜, 陈鑫, 郭沛, 廖瑞金, 李剑(241)
- 微米氮化硼-纳米氧化铝复合环氧材料的导热与绝缘特性·····姚彤, 边万聪, 杨颖(251)
- 多层油纸绝缘介质不同局放阶段的陷阱参数演变规律·····李奕莹, 高波, 李晓楠, 杨雁, 徐平, 王子杰(260)
- 废旧复合绝缘子硅橡胶伞裙定值热解制备纳米二氧化硅的方法·····王雪儿, 成 立, 廖瑞金, 张思达, 王婷婷(269)

电气装备及其智能运维

- 基于气体在线监测的磷酸铁锂储能电池模组过充热失控特性·····王铭民, 孙磊, 郭鹏宇, 郭东亮, 赵蓝天, 金阳(279)
- 基于时频分析与分形理论的 GIS 局部放电模式识别特征提取方法·····陈继明, 许辰航, 李鹏, 邵先军, 李超林(287)
- 复合式组合电器三工位组合开关的设计与开发·····孙龙勇, 李付永, 姚灿江, 刘英英, 徐刚, 朱承治(296)
- 基于风险评估的高压电缆巡检周期优化模型·····廖雁群, 袁婧, 徐小冰, 韦亦龙, 叶宇婷, 周承科(305)
- 高速工况下车载综合电力系统失稳预测·····高 强, 廖自力, 马晓军, 魏曙光(313)

基于 GPR 偏移成像处理的杆塔接地体缺陷检测 蒋清乐, 卢继平, 孙 涛, 孟日恒, 宋 斌(322)

脉冲功率与放电等离子体

均匀电场重频脉冲作用下的水中气泡击穿 张若兵, 王致远, 陈志浩(331)

气吹作用对 CO₂、CO₂/C₄-PFN、CO₂/C₅-PFK 混合气体燃弧特性的影响 唐 念, 郭 泽, 张博雅, 李 丽, 李兴文(338)

静电除尘极配方式对烧结机头微细粉尘收集效率的影响分析 李 庆, 张文婷, 侯雪超, 张晓军(346)

沿面/体介质阻挡放电装置的放电及臭氧生成特性 商克峰, 王美威, 鲁 娜, 姜 楠, 李 杰, 吴 彦(353)

基于 LCC 谐振变换器的脉冲等离子体推力器优化充电技术 王德玉, 李 杰, 于建萍, 赵清林(360)

纳秒脉冲介质阻挡放电等离子体氮还原合成氨的研究 康少芬, 张 帅, 陈晓晓, 任成燕, 陈根永, 邵 涛(368)

广告索引 (376)

《高电压技术》编辑委员会

主任委员 陈维江

副主任委员 汤广福 荣命哲 廖瑞金 曾 嵘

委 员 (以姓氏笔画为序)

丁立健	马为民	王成山	王伟胜	王新新	王黎明	文习山	文劲宇	卢新培	司马文霞	吕运强	邬 雄	刘云鹏
刘进军	刘尚合	齐 磊	江秀臣	汲胜昌	许树楷	阮 羚	阮江军	杜伯学	杨迎建	李 剑	李 鹏	李立涅
李成榕	李庆民	李兴文	李建林	李盛涛	李清泉	严 萍	吴 锴	吴广宁	吴云喜	何金良	何俊佳	邱爱慈
谷山强	迟永宁	张乔根	张晓星	陆佳政	陈小良	陈庆国	邵 涛	周 凯	周远翔	郑健超	胡 毅	胡家兵
赵 鹏	赵争鸣	律方成	饶 宏	贺之渊	党智敏	徐 政	殷 禹	高克利	唐 炬	梅生伟	盛万兴	盛戈峰
董旭柱	蒋兴良	程时杰	雷 民	雷清泉	路书军	蔡 旭	蔡 炜	潘 垣	薛禹胜			

Chengke Zhou(UK) E. Gockenbach(Germany) J. J. Smit(the Netherlands) K. Hidaka(Japan) L. A. Dissado(UK) M. Farzaneh(Canada)

M. Muhr(Austria) S. M. Gubanski(Sweden)

青年委员

王 鹏	方 志	刘定新	齐 波	杜 雄	杨 庆	李 化	李 琦	何晋伟	余占清	辛焕海	宋 强	张 波
张书琦	张春朋	陈 武	陈向荣	陈来军	林 磊	胡建林	查俊伟	郭春义	高 宇	高国强	唐 波	黄兴溢
黄道春	章 程	裴 玮	戴 栋									

单位编委

上海电气输配电集团有限公司 宁波东方电缆股份有限公司 苏州工业园区海沃科技有限公司
国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司

高电压技术 (月刊, 1975 年创刊)

《工程索引》(Ei) 核心期刊	《文摘与引文数据库》(Scopus) 收录期刊	《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	RCCSE 中国权威学术期刊
中文核心期刊要目总览收录期刊	中国科技核心期刊	

主管单位: 国家电网有限公司	地 址: 湖北省武汉市珞喻路 143 号
主办单位: 国家高电压计量站 中国电机工程学会	邮 政 编 码: 430074
编辑出版: 中国电科院期刊中心《高电压技术》编辑部	网 址: http://hve.epri.sgcc.com.cn
主 编: 赵 鹏	电 子 信 箱: hve@epri.sgcc.com.cn
副 主 编: 高克利 李 鹏 胡 毅 何金良 文劲宇 李盛涛	印 刷: 武汉市宏达盛印务有限公司
专 题 主 编: 刘科研 郭庆来 顾 伟	国 内 发 行: 中国邮政集团公司湖北省分公司 邮发代号 38-24
编辑部主任: 严 梦	国 外 发 行: 中国国际图书贸易总公司 代号 M982
责任编辑: 陈 蔓 程子丰	国 内 定 价: 90.00 元/期
组 稿 编 辑: 程子丰	中国标准连续出版物号: ISSN 1003-6520 CN 42-1239/TM
编 辑 部: (027) 59258041	国际刊名代码 (CODEN): GAJIE5
广告发行部: (027) 59258042	广告发布登记编号: 鄂广登准字[2019]420000029
传 真: (027) 59835529	

期刊基本参数: CN42-1239/TM * 1975 * m * A4 * 376 * zh * P * ¥90.00 * 6600 * 41 * 2021-01

High Voltage Engineering

(Monthly, since 1975)

Vol. 47, No.1 (Ser. 338)

January 31, 2021

CONTENTS

Special Issue on Urban Energy Internet Research

- Comprehensive Planning for Energy Routers and Distribution Network Based on Multi-agent System Coordination Mechanism SHENG Wanxing, DUAN Qing, WANG Liang, ZHANG Xiaohui, ZHANG Lu, TANG Wei, LI Penghua(1)
- Overview of Modeling Simulation and Experimental Research on Arc Grounding Fault in Distribution Network LIU Keyan, SHENG Wanxing, DONG Weijie(12)
- Load Analysis and Prediction of Integrated Energy Distribution System Based on Deep Learning LUO Fengzhang, ZHANG Xu, YANG Xin, YAO Liangzhong, ZHU Lingzhi, QIAN Minhui(23)
- Decentralized Low-carbon Economic Dispatch of Electricity-gas Network in Consideration of Demand-side Management and Carbon Trading WEI Zhenbo, WEI Ping'an, GUO Yi, HUANG Yuhan, LU Bingwen(33)
- Two-stage Optimization Method of Soft Open Point and Energy Storage System in Distribution Network Based on Interval Optimization SUN Chongbo, LI Jingru, YUAN Kai, SONG Guanyu, JI Jie, LI Peng(45)
- Optimal Management Strategy for Distributed Energy with Enhanced Power Supply Reliability of Critical Loads for AC/DC Hybrid Microgrids DENG Sicheng, ZHENG Tianwen, CHEN Laijun, WANG Manshang, SU Xiaoling, MEI Shengwei(55)
- Multi-energy System Optimal Model in Consideration of Coordinate Disposal of Power Grid and Gas Network and Waste WANG Zedi, TENG Yun, HU Hao, CHEN Zhe(63)
- Dynamic Optimal Method of Distribution Network in Consideration of Flexible Load Adjustment Capability LIU Yongmei, WANG Jinli, YANG Honglei, LI Yunshuo, XIE Wei(73)
- Distributed Robust Optimal Dispatch for Active Distribution Networks Based on Alternative Direction Method of Multipliers with Dynamic Step Size ZHANG Shixu, MIAO Shihong, YANG Weichen, LIU Zhiwei, WANG Peng, CAO Kan(81)
- Operation Scheduling Optimization of Integrated-energy System in Industrial Park in Consideration of Energy Storage ZHANG Shuting, LU Hai, LIN Xiaojie, ZHONG Wei, LIU Sibin(93)
- Research on Economic Optimization Operation Technology of Park-level Integrated Energy System Based on Multi-party Interest Game CHEN Yonglong, ZHU Jinda, YANG Dongmei, WANG Xinping, GAO Ming(102)

High-power Electrical Electronics and Intelligent Transmission and Distribution

- Online Identification Method for VIENNA Rectifier Single Switch Open-fault Based on Transient Current Angle Information YAO Fang, WANG Liuliu, TANG Shengxue, WANG Xiaopeng, LI Zhigang(111)
- IGCT Circuit Model Based on Drift-diffusion Model Equations ZHOU Yaxing, KONG Li, WANG Jarui(118)
- Critical Instantaneous Voltage of Commutation Failure Based on Transient DC Current Prediction WANG Feng, LIU Tianqi, YOU Xinhong, SU Guoqiang, LIU Yang, LIU Hejin(129)
- Extraction and Fitting of Characteristic Parameters of SiC MOSFET Power Devices ZENG Yinong, YI Yingping, DONG Xiaoshuai(138)
- Negative Sequence Treatment and Control Strategy for the Co-phase Interconnected Power Supply System of Traction Substation Group Based on Dd Transformer and SVG ZHANG Yu, WANG Hui, LI Qunzhan, XIE Shaofeng, ZHANG Heng(150)
- Multi-objective Optimization Design of RC Snubber of Rectifier Diodes for Three-level Phase-shifted Full-bridge Converter WANG Haichao, FAN Xuexin, YANG Guorun, WANG Ruitian, ZHANG Xinheng, LUO Yifei(159)
- Optimal Configuration of Synchronous Condensers for Suppressing Multi-infeed DC Commutation Failure JIAN Wen, ZHOU Ziqiang, TANG Fei, LIU Dichen, WANG Chenxu, LIANG Weiqiang(169)
- Development and Experimental Verification of Four-terminal DC Grid Physical Platform YU Yongjie, DENG Weicheng, CHEN Kun, LI Jun, XU Jianzhong, ZHAO Chengyong(178)

Development and Grid Entry of New Energy Equipments

- Transient Analysis and Fault Cause Location of DC Overvoltage Fault Based on Photovoltaic Grid Connected Inverter MA Mingyao, XIONG Pengbo, MENG Xuesong, LI Fei, ZHANG Xing(187)
- Low Voltage Ride-through Compound Control Strategy of Doubly-fed Induction Generator Based on Stator Current Differential Feedforward Control JIANG Huilan, WANG Shaohui, JIA Yanqi, ZHOU Tao, BAI Yuling, CAI Jizhao(198)
- Characteristic Analysis and Chain Overvoltage Suppression for Bipolar Short Circuit in Photovoltaic MVDC Collection and Integration System YANG Jinggang, XIAO Xiaolong, LIU Ruihuang, GAO Shang, WANG Jianhua, WU Zaijun(205)

Dielectric and Electrical Insulation

- Statistical Analysis of the Amplitude and Waveform Characteristics of Intrusive Lightning Overvoltages Measured From the 10 kV System of a Substation SIMA Wenxia, ZHANG Huangjing, YANG Ming, WANG Hui, XU Jianwei, HUANG Yuhang(214)
- Study on Electrical and Mechanical Properties of Calcium Copper Titanate-boron Nitride Doped EPDM Composites CHI Qingguo, YANG Meng, ZHANG Tiandong, ZHANG Changhai, CHEN Qingguo(223)
- Partial Discharge Characteristics and Degradation Mechanism of EPR Cable Insulation by Thermo-oxygen Aging GUO Lei, CAO Weidong, BAI Longlei, XING Limeng, XIANG Enxin, ZHOU Lijun(231)
- Creeping Discharge Characteristics of the Liquid/Solid System Composed of Three-element Mixed Insulation Oil and Insulation Pressboard HAO Jian, GAO Chenyu, CHEN Xin, GUO Pei, LIAO Ruijin, LI Jian(241)
- Thermal Conductivity and Insulating Property of Epoxy Composites with Micro-BN and Nano-Al₂O₃ YAO Tong, BIAN Wancang, YANG Ying(251)

Evolution of Trapping Parameters of Multi-layer Oil-paper Insulating Medium at Different Partial Discharge Stages LI Yixuan, GAO Bo, LI Xiaonan, YANG Yan, XU Ping, WANG Zijie(260)
 Recovery and Preparation of Nano-silica by Pyrolysis From Waste Silicone Rubber Sheath of Composite Insulators WANG Xueer, CHENG Li, LIAO Ruijin, ZHANG Sida, WANG Tingting(269)

Development, Intelligent Operation and Maintenance of Power Equipments

Overcharge and Thermal Runaway Characteristics of Lithium Iron Phosphate Energy Storage Battery Modules Based on Gas Online Monitoring WANG Mingmin, SUN Lei, GUO Pengyu, GUO Dongliang, ZHAO Lantian, JIN Yang(279)
 Feature Extraction Method for Partial Discharge Pattern in GIS Based on Time-frequency Analysis and Fractal Theory CHEN Jiming, XU Chenhang, LI Peng, SHAO Xianjun, LI Chaolin(287)
 Design and Development of Three-position Combination Switch of Compound Combined Electrical Apparatus SUN Longyong, LI Fuyong, YAO Canjiang, LIU Yingying, XU Gang, ZHU Chengzhi(296)
 Optimization Model for Risk-based Maintenance Scheduling of HV Cable LIAO Yanqun, YUAN Jing, XU Xiaobing, WEI Yilong, YE Yuting, ZHOU Chengke(305)
 Instability Prediction of Vehicular Integrated Power System in High Speed Mode GAO Qiang, LIAO Zili, MA Xiaojun, WEI Shuguang(313)
 Defect Detection of Pole Tower Grounding Body Based on GPR Offset Imaging JIANG Qingle, LU Jiping, SUN Tao, MENG Riheng, SONG Bin(322)

Pulsed Power, Discharge and Plasmas

Gas Bubbles Breakdown in Water Under Repetitive Pulsed Uniform Electric Field ZHANG Ruobing, WANG Zhiyuan, CHEN Zhihao(331)
 Effects of Air-blowing on the Arcing Characteristics of CO₂ and CO₂/C₄-PFN, CO₂/C₅-PFK Mixtures TANG Nian, GUO Ze, ZHANG Boya, LI Li, LI Xingwen(338)
 Analysis of the Influence of Electrode Configuration in Electrostatic Precipitators on the Collection Efficiency of Fine Particles in Sintering Machine Head LI Qing, ZHANG Wenting, HOU Xuechao, ZHANG Xiaojun(346)
 Discharge Characteristics and Ozone Generation of Surface/ Volume Hybrid Dielectric Barrier Discharge Devices SHANG Kefeng, WANG Meiwei, LU Na, JIANG Nan, LI Jie, WU Yan(353)
 Optimized Charging Technology of Pulsed Plasma Thruster Based on LCC Resonant Converter WANG Deyu, LI Jie, YU Jianping, ZHAO Qinglin(360)
 Study on Reduction of Nitrogen to Ammonia by Nanosecond Pulse Dielectric Barrier Discharge Plasma KANG Shaofen, ZHANG Shuai, CHEN Xiaoxiao, REN Chengyan, CHEN Genyong, SHAO Tao(368)

Chairman of Editorial Committee	CHEN Weijiang					
Vice Chairmen of Editorial Committee	TANG Guangfu	RONG Mingzhe	LIAO Ruijin	ZENG Rong		
Members of Editorial Committee						
DING Lijian	MA Weimin	WANG Chengshan	WANG Weisheng	WANG Xinxin	WANG Liming	WEN Xishan
WEN Jinyu	LU Xinpei	SIMA Wenxia	LÜ Yunqiang	WU Xiong	LIU Yunpeng	LIU Jinjun
LIU Shanghe	QI Lei	JIANG Xiuchen	JI Shengchang	XU Shukai	RUAN Ling	RUAN Jiangjun
DU Boxue	YANG Yingjian	LI Jian	LI Peng	LI Licheng	LI Chengrong	LI Qingmin
LI Xingwen	LI Jianlin	LI Shengtao	LI Qingquan	YAN Ping	WU Kai	WU Guangning
WU Yunxi	HE Jinliang	HE Junjia	QIU Aici	GU Shanqiang	CHI Yongning	ZHANG Qiaogen
ZHANG Xiaoxing	LU Jiazheng	CHEN Xiaoliang	CHEN Qingguo	SHAO Tao	ZHOU Kai	ZHOU Yuanxiang
ZHENG Jianchao	HU Yi	HU Jiabing	ZHAO Peng	ZHAO Zhengming	LÜ Fangcheng	RAO Hong
HE Zhiyuan	DANG Zhimin	XU Zheng	YIN Yu	GAO Keli	TANG Ju	MEI Shengwei
SHENG Wanxing	SHENG Gehao	DONG Xuzhu	JIANG Xingliang	CHENG Shijie	LEI Min	LEI Qingquan
LU Shujun	CAI Xu	CAI Wei	PAN Yuan	XUE Yusheng		
Chengke Zhou(UK)	E. Gockenbach (Germany)	J. J. Smit (the Netherlands)	K. Hidaka (Japan)	L. A. Dissado (UK)		
M. Farzaneh (Canada)	M. Muhr (Austria)	S. M. Gubanski (Sweden)				

Young Members of Editorial Committee

WANG Peng	FANG Zhi	LIU Dingxin	QI Bo	DU Xiong	YANG Qing	LI Hua
LI Qi	HE Jinwei	YU Zhanqing	XIN Huanhai	SONG Qiang	ZHANG Bo	ZHANG Shuqi
ZHANG Chunpeng	CHEN Wu	CHEN Xiangrong	CHEN Lajun	LIN Lei	HU Jianlin	ZHA Junwei
GUO Chunyi	GAO Yu	GAO Guoqiang	TANG Bo	HUANG Xingyi	HUANG Daochun	ZHANG Cheng
PEI Wei	DAI Dong					

Competent Authorities	State Grid Corporation of China	Publication Number	ISSN 1003-6520
Sponsors	National Center for High Voltage Measurement Chinese Society for Electrical Engineering	CODEN	GAJIE5
Editor and Publisher	High Voltage Engineering Editorial Department of CEPRI	Add	Wuhan 430074, China
Editor in Chief	ZHAO Peng	Web Site	http://hve.epri.sgcc.com.cn
Director	YAN Meng	E-mail	hve@epri.sgcc.com.cn
Editor in Charge	CHEN Man	Tel	86-27-59258041, 59258042
		Fax	86-27-59835529



国家电网
STATE GRID

山东电力设备有限公司

SHANDONG POWER EQUIPMENT COMPANY LIMITED

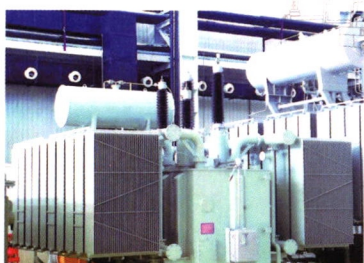
山东电力设备有限公司核心业务领域为大型电力变压器的研发制造。公司大力推进以变压器产业为主体，以移动变电站、预装式变电站、储能电站等衍生类产品和检修服务、租赁服务、综合能源服务等衍生类服务为两翼的“一体两翼”产业生态。

国之重器 ▶▶

新产品 ▶▶



昌吉—古泉 ±1100 kV 直流输电工程用换流变压器



天然酯绝缘油配电变压器



预装式变电站

新业务 ▶▶



运维检修业务



成套业务



配网业务



扫描二维码更多精彩内容

地址：中国山东济南市中区机一西厂路3号

中国山东济南高新区孙村片区春晖路与飞跃大道交叉路口以西

电话：0531-85859872

邮箱：Speco_pwzb@126.com

公司网址：www.sdee.sgcc.com.cn 产品网址：www.speco.en.alibaba.com