

## 目次

### 过电压与绝缘

- 输电线路防雷分析分形模型及其统计特性..... 何金良,董林,张薛巍,等(1333)
- 绝缘油中悬移气泡局部放电特性..... 唐炬,朱黎明,麻守孝,等(1341)
- 低气压下绝缘子雷电冲击的污闪特性..... 舒立春,袁前飞,蒋兴良,等(1347)
- 串联真空灭弧室工频预击穿电流的自均压作用..... 阮江军,舒胜文,黄道春,等(1353)
- RTV 涂料表面冰层与涂料间粘结力及其影响因素分析..... 蒋兴良,杨大友(1359)
- 重覆冰过山段线路耐雷水平计算与防雷措施分析..... 束洪春,黄然,张广斌,等(1365)
- 电负性气体对局部放电特性的影响..... 吴锴,秦楷,孙常浩,等(1372)
- 植物油纸绝缘的微水扩散特性..... 李剑,陈晓陵,张召涛,等(1379)
- 采用电晕笼的交流分裂导线起晕电压海拔修正系数分析..... 陈勇,谢雄杰,卞星明,等(1385)
- 棒-板长间隙正极性放电仿真模型..... 胡京,文习山,蓝磊,等(1392)
- LDPE 中掺入浮石粉对其空间电荷分布特性的影响..... 韩柏,孙志,何丽娟,等(1398)
- 采用 PMMA 填充的一维纳米材料介电性能研究..... 张冬,宋伟,何丽娟,等(1403)
- 湿润污秽绝缘表面电场及针板电极下的沿面放电..... 姚刚,文习山,蓝磊(1407)
- 考虑液滴体积的接触角拟合算法..... 徐志钮,律方成,丁傲,等(1415)

### 特高压输电

- ±800 kV 直流复合绝缘子正方形耐张串均压环设计..... 关志成,刘敏,王黎明,等(1423)
- 1000 kV 输电系统中性点小电抗过电压和绝缘水平..... 谷定燮,李振强,伍志荣(1429)
- 1000 kV 特高压交流支柱瓷绝缘子的研制..... 张勤,王绍武,吴光亚,等(1437)
- 特高压交流复合绝缘子电位和均压环表面电场分布计算..... 黄道春,阮江军,刘守豹(1442)
- 特高压变压器套管局部放电试验技术分析..... 聂德鑫,伍志荣,罗先中,等(1448)

### 智能电网—状态检修专题

- 多信息量融合的电力变压器状态评估模型..... 廖瑞金,黄飞龙,杨丽君,等(1455)
- 交直流混联电网交流系统故障特征分析..... 索南加乐,张健康,焦在滨,等(1461)
- 用灰关联法分析气象因素对 MOA 在线监测的影响..... 黄新波,罗兵,王勇,等(1468)
- SF<sub>6</sub> 分解组分的二维相关光谱红外检测识别..... 张晓星,王震,胡耀斌,等(1475)
- Hilbert-Huang 变换在电力系统过电压识别中的应用..... 司马文震,王荆,杨庆,等(1480)
- 输电线路绝缘子泄漏电流的句法模式识别..... 姚陈果,毛峰,匡红刚,等(1487)
- 采用全相位基波信息提取的介损测量..... 黄翔东,王兆华(1494)
- 输电线路防雷性能评估中的复杂地形地区模型..... 耿屹楠,曾嵘,李雨,等(1501)
- 同步发电机转子绕组匝间短路故障特征规律分析..... 张超,夏立,吴正国,等(1506)
- 光技术在线监测绝缘子盐密和灰密的实现及应用..... 张锐,吴光亚,刘亚新,等(1513)

### 高电压新技术

- 高压负电晕放电雾化实验分析..... 李庆,孙晓荣,李海凤,等(1520)

|                                |                        |
|--------------------------------|------------------------|
| 静电场中带电浆液雾滴静电破碎分析 .....         | 王贞涛, 贾卫东, 黄继伟(1525)    |
| PSM 高压脉冲电源用多绕组变压器分布参数的分析 ..... | 徐伟东, 宣伟民, 姚列英, 等(1530) |
| 介质球填充对介质阻挡放电装置性能的影响 .....      | 赵卫东, 蔡忆昔, 郑荣耀, 等(1537) |
| 大气压微等离子体射流对聚酰亚胺薄膜的表面改性 .....   | 郑培超, 王金梅, 胡章芳, 等(1542) |

## 电网运行与安全

|                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| 发电机气隙偏心时定子并联支路的环流特性分析 .....           | 万书亭, 何玉灵, 唐贵基, 等(1547) |
| 交流输电线路设计中的全寿命周期成本敏感度分析 .....          | 刘 剑, 张 勇, 杜志叶, 等(1554) |
| 大电流互感器现场检定试验中的无功补偿 .....              | 吴良科, 刘 浩, 岳长喜, 等(1560) |
| 分散式排管敷设电缆群温度场的流固耦合计算 .....            | 郑雁翎, 仪 涛, 张冠军, 等(1566) |
| 考虑潮流约束的限流措施优化配置 .....                 | 陈丽莉, 黄民翔, 许 诺, 等(1572) |
| 采用紧耦合电抗器的大容量高压断路器设计 .....             | 尹 婷, 陈轩恕, 杜 砚, 等(1577) |
| ±660 kV 宁东-山东直流输电工程交流滤波器暂态额定值计算 ..... | 但 刚, 李 明, 杨 俊(1583)    |

## 《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 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 李光范 李若梅 李勇伟 李盛涛 严 萍 严陆光 吴根范 何金良 何俊佳  
邱爱慈 邹积岩 沈国荣 张文亮 张乔根 陈维江 苟锐锋 罗俊华 周文俊 郑健超 赵 杰 段献忠 钱宝良  
徐 政 崔 翔 章林文 梁曦东 程时杰 雷清泉 廖瑞金 潘 垣 薛禹胜  
E. Zaima(Japan) Hideki Motoyama(Japan) L. A. Dissado(UK) M. Farzaneb (Canada) R. P. P. Smeets(Holland)  
S. Grzybowski(USA) S. M. Gubanski(Sweden) S. R. Ramachandran(USA)

名 誉 委 员

陈慈荃 陈文斌 杜澍春 谷定燮 蒋英圣 郎维川 李 劲 陆宠惠 邱毓昌 容健刚 谈克雄 屠德民 王 来  
徐 勇 严 璋 姚宗干 朱同春 欧阳旭丹 吴春玲 张华凯 周 雁

单 位 编 委

上海华普电缆有限公司 广州市迈克林电力有限公司 长沙电缆附件有限公司 青岛汉缆集团有限公司  
陶氏化学太平洋有限公司

## 高电压技术 (月刊, 1975 年创刊)

美国《工程索引》(EI) 核心期刊 英国《科学文摘》(SA, INSPEC) 收录期刊 美国《化学文摘》(CA) 收录期刊  
俄罗斯《文摘杂志》(AJ) 收录期刊 日本科学技术社数据库(JST) 收录期刊 美国《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: 国网电力科学研究院  
中国电机工程学会

编 辑 出 版: 国网电力科学研究院杂志社

主 编: 杨迎建

副 主 编: 王 勤 万启发 杨黎明 伍志荣  
郭 雄 张 勤 陈家宏 彭纯正

社 长: 吴根范 (025) 83092053

副 社 长: 彭纯正 (027) 59835519

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://www.hve.ac.cn>

电 子 信 箱: [hve@sgepri.sgcc.com.cn](mailto:hve@sgepri.sgcc.com.cn)

印 刷: 武汉贝思印务设计有限公司

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: 30.00 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 \* ¥30.00 \* 6600 \* 41 \* 2010-6

# High Voltage Engineering

(Monthly, Established in 1975)

Vol. 36, No. 6 (Ser. 211)

June 30, 2010

## CONTENTS

### Overvoltage and Insulation

- Fractal Model and Statistical Characteristics of Lightning Protection Analysis of Transmission Line ..... HE Jin-liang, DONG Lin, ZHANG Xue-wei, et al (1333)
- Characteristics of Suspended and Mobile Microbubble Partial Discharge in Insulation Oil ..... TANG Ju, ZHU Li-ming, MA Shou-xiao, et al (1341)
- Insulator Pollution Flashover Characteristic Under Low Air Pressure Caused by Lightning Surge ..... SHU Li-chun, YUAN Qian-fei, JIANG Xing-liang, et al (1347)
- Self-voltage Sharing Effects of Power Frequency Prebreakdown Current Flowing Through Vacuum Interrupters in Series ..... RUAN Jiang-jun, SHU Sheng-wen, HUANG Dao-chun, et al (1353)
- Factors of the Cohesive Force Between RTV Coating and Ice ..... JIANG Xing-liang, YANG Da-you (1359)
- Calculation of Lightning Withstand Level and Anti-lightning Method Analysis for Transmissions Lines Across Heavily Icing Region ..... SHU Hong-chun, HUANG Ran, ZHANG Guang-bin, et al (1365)
- Effect of Electronegative Gas on Partial Discharge Characteristics ..... WU Kai, QIN Kai, SUN Chang-hao, et al (1372)
- Characteristics of Moisture Diffusion in Vegetable Oil-paper Insulation ..... LI Jian, CHEN Xiao-ling, ZHANG Zhao-tao, et al (1379)
- Analysis on Altitude Correction Factor of Corona Inception Voltage/Electric Field of AC Transmission Lines Using the Mobile Corona Cage ..... CHEN Yong, XIE Xiong-jie, BIAN Xing-ming, et al (1385)
- Simulation Model of Rod-Plate Gap Positive Discharge ..... HU Jing, WEN Xi-shan, LAN Lei, et al (1392)
- Space Charge Distribution in Low-density Polyethylene (LDPE) /Pumice Composite ..... HAN Bai, SUN Zhi, HE Li-juan, et al (1398)
- Dielectric Characteristics of a One Dimensional Nano-material Using PMMA Stuff ..... ZHANG Dong, SONG Wei, HE Li-juan, et al (1403)
- Electric Field of Wet Contamination on Dielectric Surface and Creeping Discharge in Needle-board Electrodes ..... YAO Gang, WEN Xi-shan, LAN Lei (1407)
- Contact Angle Algorithm Considering Drop Volume ..... XU Zhi-niu, LÜ Fang-cheng, DING Ao, et al (1415)

### UHV Transmission

- Design of Grading Rings for  $\pm 800$  kV DC Tension String with Four Composite Insulators in Rectangle form ..... GUAN Zhi-cheng, LIU Min, WANG Li-ming, et al (1423)
- Overvoltage and Insulation Level of Neutral Reactor on 1000 kV Transmisson Syetem ..... GU Ding-xie, LI Zhen-qiang, WU Zhi-rong (1429)
- Development of Post Porcelain Insulator for 1000 kV UHV AC ..... ZHANG Qin, WANG Shao-wu, WU Guang-ya, et al (1437)
- Potential Distribution Along UHV AC Transmission Line Composite Insulator and Electric Field Distribution on the Surface of Grading Ring ..... HUANG Dao-chun, RUAN Jiang-jun, LIU Shou-bao (1442)
- Analysis on the Partial Discharge Test Technology of UHV Transformer Bushing ..... NIE De-zan, WU Zhi-rong, LUO Xian-zhong, et al (1448)

### Smart Grid—Special Subject of Condition Inspection

- Condition Assessment of Power Transformer Using Information Fusion ..... LIAO Rui-jin, HUANG Fei-long, YANG Li-jun, et al (1455)
- AC Fault Characteristic Analysis of AC-DC Hybrid Transmission Grid ..... SUONAN Jia-le, ZHANG Jian-kang, JIAO Zai-bin, et al (1461)
- Influence of Climatic Factors on On-line Monitoring of MOA Using Grey Relational Analysis ..... HUANG Xin-bo, LUO Bing, WANG Yong, et al (1468)
- Recognition of SF<sub>6</sub> Decomposition Components by Two-dimensional Infrared Spectroscopy ..... ZHANG Xiao-xing, WANG Zhen, HU Yao-gai, et al (1475)
- Application of Hilbert-Huang Transform to Power System Over-voltage Recognition ..... SIMA Wen-xia, WANG Jing, YANG Qing, et al (1480)
- Syntactical Pattern Recognition for Leakage Current of Transmission Line Insulators ..... YAO Chen-guo, MAO Feng, KUANG Hong-gang, et al (1487)
- Using All-phase Extracting Fundamental Wave Information to Measure Dielectric Loss ..... HUANG Xiang-dong, WANG Zhao-hua (1494)

|                                                                                                               |                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Complex Terrain Area Model for Lightning Performance Evaluation of Transmission Lines .....                   | GENG Yi-nan, ZENG Rong, LI Yu, et al (1501)      |
| Analysis on Fault Characteristics Law of Interturn Short Circuit in Synchronous Generator Rotor Winding ..... | ZHANG Chao, XIA Li, WU Zheng-guo, et al (1506)   |
| Realization and Application on Monitoring Insulator ESDD and NSDD by Optical Technology .....                 | ZHANG Rui, WU Guang-ya, LIU Ya-xin, et al (1513) |

**New HV Technology**

|                                                                                                                   |                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Experimental Analysis on Electrostatic Atomization of Negative High-voltage Corona Discharge .....                | LI Qing, SUN Xiao-rong, LI Hai-feng, et al (1520)         |
| Analysis on Charged Lime Slurry Droplets Breakup in the Electrostatic Field .....                                 | WANG Zhen-tao, JIA Wei-dong, HUANG Ji-wei (1525)          |
| Analysis of the Stray Parameter in Multiple Secondary Windings Transformer of the PSM HV Pulse Power Supply ..... | XU Wei-dong, XUAN Wei-min, YAO Lie-ying, et al (1530)     |
| Effect of Dielectric Ball Filling on Working Performance of DBD Device .....                                      | ZHAO Wei-dong, CAI Yi-xi, ZHENG Rong-yao, et al (1537)    |
| Surface Modification of Polyimide Film with Atmospheric Pressure Microplasma Jet .....                            | ZHENG Pei-chao, WANG Jin-mei, HU Zhang-fang, et al (1542) |

**Operation and Security of Power Grid**

|                                                                                                                      |                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Analysis on Stator Circulating Current Characteristics under Eccentricity Faults of Turbo-generator .....            | WAN Shu-ting, HE Yu-ling, TANG Gui-ji, et al (1547)  |
| Life Cycle Cost Sensitivity Analysis in AC Transmission Lines Design .....                                           | LIU Jian, ZHANG Yong, DU Zhi-ye, et al (1554)        |
| Reactive Power Compensation of On-site Calibration Test for Current Transformers .....                               | WU Liang-ke, LIU Hao, YUE Chang-xi, et al (1560)     |
| Fluid-solid Coupling Computation on Temperature Field of Decentralized Pipe Cable System .....                       | ZHENG Yan-ling, YI Tao, ZHANG Guan-jun, et al (1566) |
| Optimal Strategy for Short-circuit Current Limiters Deployment Considering Power Flower .....                        | CHEN Li-li, HUANG Min-xiang, XU Nuo, et al (1572)    |
| Design of Large-capacity High-voltage Breakers Using Tightly-coupled Reactor .....                                   | YIN Ting, CHEN Xuan-shu, DU Yan, et al (1577)        |
| Transient Rating Calculation of AC Filters in $\pm 660$ kV HVDC Transmission Project from Ningdong to Shandong ..... | DAN Gang, LI Ming, YANG Jun (1583)                   |

**Honorary Chairman of Editorial Committee LU Yan-chang**

**Chairman of Editorial Committee XIAO Shi-jie**

**Vice Chairmen of Editorial Committee GUAN Zhi-cheng HU Yi LI Cheng-rong YANG Yin-jian SHU Li-chun**

**Members of Editorial Committee**

|                 |                 |                 |                |                |                |               |
|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| DING Li-jian    | MA Wei-min      | MA Wei-ming     | WANG Xuan      | WANG Xin-xin   | LU Qiang       | LU Xin-pe     |
| ZHU Ying-hao    | LIU Kai-pe      | LIU Shang-he    | LIU Ze-hong    | JIANG Xiu-chen | RUAN Jiang-jun | SUN Cai-xin   |
| SUN Yuan-zhang  | YANG Qi-xun     | LI Lai-cheng    | LI Guang-fan   | LI Ruo-mei     | LI Yong-wei    | LI Sheng-tao  |
| YAN Ping        | YAN Lu-guang    | WU Gen-fan      | HE Jin-liang   | HE Jun-jia     | QIU Ai-ci      | ZOU Ji-yan    |
| SHEN Guo-rong   | ZHANG Wen-liang | ZHANG Qiao-gen  | CHEN Wei-jiang | GOU Rui-feng   | LUO Jun-hua    | ZHOU Wen-jun  |
| ZHENG Jian-chao | ZHAO Jie        | DUAN Xian-zhong | QIAN Bao-liang | XU Zheng       | CUI Xiang      | ZHANG Wen-lin |
| LIANG Xi-dong   | CHENG Shi-jie   |                 |                |                |                |               |

**International Members of Editorial Committee**

|                           |                         |                         |                          |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| E. Zaima (Japan)          | Hideki Motoyama (Japan) | L. A. Dissado (UK)      | M. Farzaneb (Canada)     |
| R. P. P. Smeets (Holland) | S. Grzybowski (USA)     | S. M. Gubanski (Sweden) | S. R. Ramachandran (USA) |

|                              |                                  |                                         |
|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Abstracted/Indexed in</b> | Engineering Index (EI Compendex) | Abstracts Journal (AJ)                  |
|                              | Science Abstracts (INSPEC)       | Cambridge Scientific Abstracts (CSA)    |
|                              | Chemical Abstracts (CA)          | Japan Science & Technology Agency (JST) |

|                              |                                                    |                                                                                  |
|------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Competent Authorities</b> | State Grid Corporation of China                    | <b>Publication Number</b> ISSN 1003-6520                                         |
| <b>Sponsors</b>              | State Grid Electric Power Research Institute       | <b>CODEN</b> GAJIE5                                                              |
|                              | Chinese Society for Electrical Engineering         | <b>Add</b> Wuhan 430074, China                                                   |
| <b>Editor and Publisher</b>  | State Grid Electric Power Research Institute Press | <b>Web Site</b> <a href="http://www.hve.ac.cn">http://www.hve.ac.cn</a>          |
| <b>Editor in Chief</b>       | YANG Ying-jian                                     | <b>E-mail</b> <a href="mailto:hve@sgepri.sgcc.com.cn">hve@sgepri.sgcc.com.cn</a> |
| <b>Director</b>              | PENG Chun-zheng                                    | <b>Tel</b> 86-27-59835528, 59835518                                              |
|                              |                                                    | <b>Fax</b> 86-27-59835529                                                        |