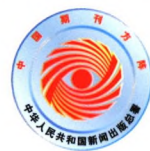




Q K 2 1 1 6 4 6 4



HIGH VOLTAGE ENGINEERING

高电压技术

Compendex 核心期刊

促进可再生能源消纳的发电功率预测技术及应用专题
交直流混合微电网关键设备与运行控制技术专题

April 2021 Vol.47, No.4

海沃科技
HIGH VOLTAGE

- 大型变压器感应耐压及局放测试系统
- 调频串联谐振耐压试验系统
- GIS同频同相耐压试验系统
- 便携式直流高压发生器
- 高稳定度标准直流校验系统

- 储能式配变短路冲击试验系统
- 变压器现场低频干燥系统
- 干式空心电抗器匝间绝缘缺陷系统
- 直流接地极参数测试系统

致力—
高压试验
专注—
特种电源

苏州工业园区海沃科技有限公司
SUZHOU INDUSTRIAL PARK HIGHVOLTAGE TECHNOLOGY CO. LTD.

ISSN 1003-6520



9 771003 652243

万方数据



国家高电压计量站 主办
中国电机工程学会

2021-4

目次

促进可再生能源消纳的发电功率预测技术及应用专题

风电功率预测关键技术及应用综述..... 孙荣富, 张 涛, 和 青, 徐海翔(1129)

可再生能源电力不确定性预测方法综述..... 黎静华, 骆怡辰, 杨舒惠, 韦善阳, 黄 乾(1144)

基于 CEEMD-DBN 模型的光伏出力日前区间预测 杨 茂, 王凯旋(1156)

考虑混沌特征的增强型大脑情绪神经网络光伏发电功率超短期预测模型..... 王育飞, 杨启星, 薛 花(1165)

基于相似日理论和 CSO-WGPR 的短期光伏发电功率预测..... 孟安波, 陈嘉铭, 黎湛联, 丁伟锋, 欧祖宏, 殷 豪(1176)

基于相似日聚类和 IHGWO-WNN-AdaBoost 模型的短期光伏功率预测..... 杨国华, 张鸿皓, 郑豪丰, 郁 航, 高 佳, 庄家懿(1185)

基于集群动态划分与 BLSTM 深度学习的风电集群短期功率预测 杨子民, 彭小圣, 郎建勋, 王洪雨, 王 勃, 刘 纯(1195)

考虑 DLR 和风电预测不确定性的机会约束机组组合模型 于宗超, 刘 绚, 严 康, 宋宇飞, 周 柯(1204)

基于卫星云图特征区域定位的超短期光伏功率预测方法..... 司志远, 杨 明, 于一潇, 丁婷婷(1214)

考虑不同风能特征的风电中长期电量预测方法..... 孙书凯, 董 存, 王 铮, 蒋建东, 张元鹏(1224)

交直流混合微电网关键设备与运行控制技术专题

面向交直流混合配电系统的多端口电力电子变压器研究综述..... 李 凯, 赵争鸣, 袁立强, 高畅毓, 文武松, 游小杰(1233)

基于场景分析的交直流混合微网分区二层优化运行方法..... 李 鹏, 张 雪, 李雨薇, 蔡永青, 宋铜铜, 祁晓卿(1251)

交直流混合微电网多模式功率协调控制策略..... 杨向真, 李玉宁, 杜 燕, 施 永(1262)

级联型电力电子变压器并联运行的改进下垂控制策略..... 魏 星, 朱信舜, 葛 健, 周启文, 张中锋, 李 钊(1274)

含电力电子变压器的交直流混合配电系统网架结构规划..... 刘向龙, 刘友波, 尹 航, 刘俊勇, 袁晓冬(1283)

基于无源控制的双向并网变换器虚拟惯性控制策略..... 杨继鑫, 王久和, 王 魁, 唐 芬, 张雅静, 李建国(1295)

大功率电力电子与智能输配电

基于多判据预测的特高压直流分层接入系统换相失败抑制策略..... 王渝红, 寇 然, 宋瑞华, 毕经天, 邵克强, 罗雍溢(1304)

基于 Surrogate 的预装式储能电站布局优化..... 袁铁江, 杨 南, 张 昱, 车 勇, 李爱魁(1314)

有源配电网动态无功优化解耦方法研究..... 罗 培, 孙吉浩(1323)

磷酸铁锂储能电池热失控及其内部演变机制研究..... 刘 洋, 陶风波, 孙 磊, 郭东亮, 马 勇, 刘 辉, 肖 鹏(1333)

不平衡电网下基于无源控制的 MMC-UPQC 电能质量综合治理研究..... 刘亨铭, 江 畅, 程启明, 邵宇鹰, 彭 鹏(1344)

直流配电网的暂态电压稳定控制策略..... 付 媛, 邵馨玉, 李 浩(1354)

三相四线制三电平整流器小信号模型与改进控制..... 董德智, 徐德鸿(1363)

电介质与电气绝缘

牵引冲击负荷对绝缘纸的机械性能影响及寿命评估..... 郭 蕾, 代禄喻, 廖 维, 张传辉, 周利军(1372)

激光清理 RTV 涂层的能量均衡技术 付 超, 袁 田, 龚宇佳, 王昱晴, 张 锦(1381)

交流与交直流复合电压下“液-固”油纸绝缘体系界面电荷分布的仿真及推演模型研究 邹润豪, 廖瑞金, 郝 建, 刘 丛, 吴 洁(1391)

冲击负荷对牵引变压器油纸绝缘热老化的影响..... 廖 维, 周利军, 李会泽, 张传辉, 代禄喻, 黎枝鑫(1403)

基于电致发光效应的绝缘子表面场强测量方法..... 杨欣颐, 贾云飞, 高 璐, 汲胜昌, 李志兵, 刘 焱(1411)

基于频域反射法的特征时域波形恢复技术..... 饶显杰, 周 凯, 谢 敏, 刘 力, 汪先进, 叶 彬(1420)

电气装备及其智能运维

舟山柔直工程混合式直流断路器短路试验方案设计及现场实践..... 裘 鹏, 宣晓华, 陆 翌, 沈 弘, 齐 磊, 魏晓光(1428)

±1 100 kV PLC 电抗器均压屏蔽装置的结构优化..... 毛 艳, 丁玉剑, 郭贤珊, 姚修远, 付 颖, 崔玉涵(1436)

特高压换流变压器网侧绕组电流检测系统设计与谐波特性分析..... 赵 涛, 刘乐康, 孙建涛, 梁宁川, 张 民, 刘书铭(1443)

脉冲功率与放电等离子体

脉冲参数对激活动作电位强度阈值影响的仿真研究..... 李成祥, 王淑慧, 吴 浩, 张媛媛, 王思照(1451)

用于生物柴油选择性加氢提质的 DBD 等离子体反应器设计和工作特性..... 赵卫东, 戚小龙, 张潇尹, 姚江微, 王军锋(1461)

高频激励 AC-DBD 气体电离区域及电极的温升特性..... 魏德宸, 郝 伟, 陈永彬, 刘晓亮, 毕海林(1470)

基于光纤传输的灵敏度自校准脉冲电场测量系统..... 刘逸飞, 马 良, 程引会, 吴 伟, 郭景海, 赵 墨(1478)

电声脉冲法测量系统的等效传输线模型及声学特性分析..... 任瀚文, 李庆民, 李承前, 高浩予, 刘 涛(1485)

纳秒脉冲下 CO₂/He 气体均匀放电特性..... 张恬波, 穆海宝, 郭毅豪, 张冠军(1495)

广告索引..... (1504)

《 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: 国家高压电计量站	邮 政 编 码: 430074
中国电机工程学会	网 址: http://hve.epri.sgcc.com.cn
编 辑 出 版: 中国电科院期刊中心《高电压技术》编辑部	电 子 信 箱: hve@epri.sgcc.com.cn
主 编: 赵 鹏	印 刷: 武汉市宏达盛印务有限公司
副 主 编: 高克利 李 鹏 胡 毅 何金良 文劲宇 李盛涛	国 内 发 行: 中国邮政集团公司湖北省分公司
专 题 主 编: 彭小圣 杨 明 杨 茂 王 勃 裴 玮 年 珩	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: 程子丰 陈 蔓	国 内 定 价: 90.00 元/期
组 稿 编 辑: 何秋萍 程子丰	中国标准连续出版物号: ISSN 1003-6520
编 辑 部: (027) 59258041	CN 42-1239/TM
广 告 发 行 部: (027) 59258042	国际刊名代码 (CODEN): GAJIE5
传 真: (027) 59835529	广告发布登记编号: 鄂广登准字[2019]420000029

期刊基本参数: CN42-1239/TM * 1975 * m * A4 * 376 * zh * P* ¥90.00 * 6600 * 38 * 2021-04

High Voltage Engineering

(Monthly, since 1975)

Vol. 47, No.4 (Ser. 341)

April 30, 2021

CONTENTS

Special Issue on Power Generation Forecasting Technology and Its Application to Promote the Consumption of Renewable Energy

- Review on Key Technologies and Applications in Wind Power ForecastingSUN Rongfu, ZHANG Tao, HE Qing, XU Haixiang(1129)
- Review of Uncertainty Forecasting Methods for Renewable Energy PowerLI Jinghua, LUO Yichen, YANG Shuhui, WEI Shanyang, HUANG Qian(1144)
- Day-ahead Interval Forecasting of PV Power Based on CEEMD-DBN Model..... YANG Mao, WANG Kaixuan(1156)
- Ultra-short-term Prediction Model of Enhanced Brain Emotional Neural Network Considering Chaotic Characteristics for Photovoltaic Power GenerationWANG Yufei, YANG Qixing, XUE Hua(1165)
- Short-term Photovoltaic Power Generation Prediction Based on Similar Day Theory and CSO-WGPR MENG Anbo, CHEN Jiaming, LI Zhanlian, DING Weifeng, OU Zuhong, YIN Hao(1176)
- Short-term Photovoltaic Power Forecasting Based on Similar Weather Clustering and IHGWO-WNN-AdaBoost Model.....YANG Guohua, ZHANG Honghao, ZHENG Haofeng, YU Hang, GAO Jia, ZHUANG Jiayi(1185)
- Short-term Wind Power Prediction Based on Dynamic Cluster Division and BLSTM Deep Learning MethodYANG Zimin, PENG Xiaosheng, LANG Jianxun, WANG Hongyu, WANG Bo, LIU Chun(1195)
- Combination Model of Chance-constrained Security Constraint Unit with Considering the Forecast Uncertainties of DLR and Wind PowerYU Zongchao, LIU Xuan, YAN Kang, SONG Yufei, ZHOU Ke(1204)
- Ultra-short-term Photovoltaic Power Prediction Method Based on Satellite Image Feature Region PositioningSI Zhiyuan, YANG Ming, YU Yixiao, DING Tingting(1214)
- Medium-long-term Quantity of Electricity Forecasting Method in Wind Power Considering Different Wind Energy CharacteristicsSUN Shukai, DONG Cun, WANG Zheng, JIANG Jiandong, ZHANG Yuanpeng(1224)

Special Issue on Key Equipment and Operation Control Technology of AC/DC Hybrid Microgrid

- Overview on Research of Multi-port Power Electronic Transformer Oriented for AC/DC Hybrid Distribution GridLI Kai, ZHAO Zhengming, YUAN Liqiang, GAO Changyu, WEN Wusong, YOU Xiaojie(1233)
- Partition Bi-level Optimized Operation Method of Hybrid AC/DC Microgrid Based on Scenario AnalysisLI Peng, ZHANG Xue, LI Yuwei, CAI Yongqing, SONG Tongtong, QI Xiaoping(1251)
- Multi-mode Power Coordination Control Strategy for AC/DC Hybrid Microgrid..... YANG Xiangzhen, LI Yuning, DU Yan, SHI Yong(1262)
- Improved Droop Control Strategy for Parallel Operation of Cascaded Power Electronic TransformersWEI Xing, ZHU Xinshun, GE Jian, ZHOU Qiwen, ZHANG Zhongfeng, LI Zhao(1274)
- Network Planning of AC/DC Hybrid Distribution System with Power Electronic TransformersLIU Xianglong, LIU Youbo, YIN Hang, LIU Junyong, YUAN Xiaodong(1283)
- Virtual Inertia Control Strategy of Bidirectional Grid-connected Converter Based on Passivity-based ControlYANG Jixin, WANG Jiuhe, WANG Mian, TANG Fen, ZHANG Yajing, LI Jianguo(1295)

High-power Electrical Electronics and Intelligent Transmission and Distribution

- Commutation Failure Suppression Strategy Based on Multi-criteria Prediction in UHVDC Hierarchical Connection SystemWANG Yuhong, KOU Ran, SONG Ruihua, BI Jingtian, TAI Keqiang, LUO Yongyi(1304)
- Layout Optimization of Pre-installed Energy Storage Power Station Based on SurrogateYUAN Tiejia, YANG Nan, ZHANG Yu, CHE Yong, LI Aikui(1314)
- Research on Decoupling Method for Dynamic Reactive Power Optimization of Active Distribution Network..... LUO Pei, SUN Jihao(1323)
- Research of Thermal Runaway and Internal Evolution Mechanism of Lithium Iron Phosphate Energy Storage Battery.....LIU Yang, TAO Fengbo, SUN Lei, GUO Dongliang, MA Yong, LIU Hui, XIAO Peng(1333)
- Research on Integrated Management of MMC-UPQC Power Quality Based on Passivity Control Under Unbalanced GridLIU Hengming, JIANG Chang, CHENG Qiming, SHAO Yuying, PENG Peng(1344)
- Transient Voltage Stability Control Strategy of DC Distribution Network.....FU Yuan, SHAO Xinyu, LI Hao(1354)
- Small Signal Model and Modified Control Strategy for Three-phase Four-wire Three-level RectifierDONG Dezhi, XU Dehong(1363)

Dielectric and Electrical Insulation

- Effect of Shock Load on Mechanical Properties of Insulating Paper and Life Evaluation..... GUO Lei, DAI Luyu, LIAO Wei, ZHANG Chuanhui, ZHOU Lijun(1372)
- Energy Balance Technology of Laser Cleaning RTV Coating..... FU Chao, YUAN Tian, GONG Yujia, WANG Yuqing, ZHANG Jin(1381)
- Simulation and Deduction Model of Interface Charge Distribution of “Liquid-Solid” Oil Paper Insulation System Under AC and AC / DC Composite VoltageZOU Runhao, LIAO Ruijin, HAO Jian, LIU Cong, WU Jie(1391)
- Effects of Impulse Loads on the Thermal Aging of Traction Transformer Oil-paper InsulationLIAO Wei, ZHOU Lijun, LI Huize, ZHANG Chuanhui, DAI Luyu, LI Zhixin(1403)

Method for Measuring Surface Electric Field Intensity of Insulators Based on Electroluminescence Effect YANG Xinyi, JIA Yunfei, GAO Lu, JI Shengchang, LI Zhibing, LIU Yan(1411)

Recovery Technique of Characteristic Time Domain Waveform Based on Frequency Domain Reflection Method RAO Xianjie, ZHOU Kai, XIE Min, LIU Li, WANG Xianjin, YE Bin(1420)

Development, Intelligent Operation and Maintenance of Power Equipments

Design and Application of Short Circuit Test Scheme for Hybrid DC Circuit Breakers in Zhoushan VSC-HVDC Transmission Project QIU Peng, XUAN Xiaohua, LU Yi, SHEN Hong, QI Lei, WEI Xiaoguang(1428)

Structure Optimization of Grading and Shielding Devices for ±1 100 kV PLC Reactor..... MAO Yan, DING Yujian, GUO Xianshan, YAO Xiuyuan, FU Ying, CUI Yuhan(1436)

Design of Detection System and Harmonic Characteristic Analysis for the Grid Side Winding Current of UHVDC Converter Transformer..... ZHAO Tao, LIU Lekang, SUN Jiantao, LIANG Ningchuan, ZHANG Min, LIU Shuming(1443)

Pulsed Power, Discharge and Plasmas

Simulation Study on the Effect of Pulse Parameters on Intensity Threshold for Action Potential Activation..... LI Chengxiang, WANG Shuhui, WU Hao, ZHANG Yuanyuan, WANG Enzhao(1451)

Design and Working Characteristics of DBD Plasma Reactor for Selective Hydrogenation of Biodiesel..... ZHAO Weidong, QI Xiaolong, ZHANG Xiaoyin, YAO Jiangwei, WANG Junfeng(1461)

Temperature Rise Characteristics of Ionized Gas and Electrode for AC-DBD Under High Frequency WEI Dechen, HAO Wei, CHEN Yongbin, LIU Xiaoliang, BI Hailin(1470)

Pulse Electric Field Measurement System with Sensitivity Self-calibration Based on Optical Fiber Transmission LIU Yifei, MA Liang, CHENG Yinhui, WU Wei, GUO Jinghai, ZHAO Mo(1478)

Equivalent Transmission Line Model and Acoustic Characteristic Analysis of Measurement System of Pulsed Electro-acoustic Method REN Hanwen, LI Qingmin, LI Chengqian, GAO Haoyu, LIU Tao(1485)

Uniform Discharge Characteristics of CO₂/He Excited by Nanosecond Pulses ZHANG Tianbo, MU Haibao, GUO Yihao, ZHANG Guanjun(1495)

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 Laijun	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	CHENG Zifeng			Tel	86-27-59258041, 59258042	
				Fax	86-27-59835529	



国家电网
STATE GRID

中国电力科学研究院有限公司
CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE

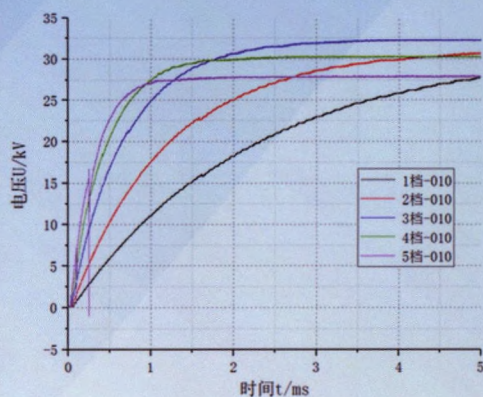
电容器组断路器用移动式老练试验装置

电网无功补偿用电容器组普遍采用真空断路器，开断时容易发生重击穿产生过电压，影响电网可靠运行。老练试验可以有效提高断口绝缘性能，但现有老练回路复杂，成本高。中国电力科学研究院有限公司研制了12 kV电容器组断路器用移动式老练试验装置。参考试验站老练方法，通过模拟电容器组断路器关合涌流和高压开断进行断路器老练试验，并创造性提出断路器抗重击穿性能量化评价方法。装置为可移动式设计，外形尺寸为2.3 m×1.13 m×1.48 m（长×宽×高），重量约400 kg，可满足从工厂到现场的全过程老练需求。

试品关合时开展高压大电流老练，关合涌流0~4.5 kA可调，频率3 300 Hz，老练预击穿电弧能量约为型式试验下的30%~50%；试品开断时开展高压小电流老练，通过参考开断容性电流型式试验TRV来设置指数上升的动态恢复电压，幅值35 kV，上升时间设置1—5档（对应上升时间7 ms、3.5 ms、1.8 ms、1.0 ms、0.5 ms）来调节老练强度并评价抗重击穿性能。



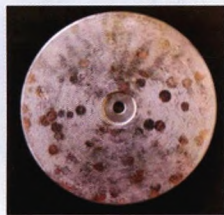
12 kV移动式老练试验装置实物



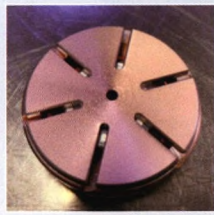
开断老练1—5档典型电压波形

对一台12 kV断路器进行出厂老练。老练前抗重击穿水平为3档，老练后三相均达到5档。老练后试品通过了标准合成老练回路下的开断试验，验证了老练装置的有效性。

设计触头粗糙度增加和槽口尖角未倒角的缺陷灭弧室，试验前抗重击穿水平为1档或2档，试验后可提升至4档或5档，老练试验后触头烧蚀均匀，有多个融焊形成的小斑点，直径约1~2 mm，触感平滑，老练装置上老练效果明显。



增加粗糙度的触头老练试验前后



槽口尖角未倒角的触头老练试验前后

☎ 联系人：中国电科院高压所开关技术室 张然

✉ 邮箱：zhangran1@epri.sgcc.com.cn

☎ 联系方式：010-82814495，13693269297

📍 联系地址：北京市海淀区小营东路15号