

# 电力电容器与无功补偿

POWER CAPACITOR & REACTIVE POWER COMPENSATION  
DIANLI DIANRONGQI YU WUGONGBUCHANG

Vol.38 No.4 Aug.2017  
第38卷第4期 2017年8月

西安电力电容器研究所主办

# 2017 4

## 库柏电力电容器

## COOPER POWER SERIES

仅在过去的十年中,全球有十多个  
高压直流输电工程项目和二十多个超高压  
串补项目使用了库柏电容器,  
业绩遍布全球各主要输配电市场

● 瑞典、丹麦  
Konti-skan 直流输电工程滤波器  
采用专利降噪技术



● 巴西  
500kV Teles Pires  
串联补偿装置



● 法国  
国际热核聚变实验堆  
(ITER)项目无功补偿及滤波系统  
滤波电容设备



● 中国  
南网电网云南-广州  
±800kV直流输电工程滤波器装置  
国内首次采用降噪技术



● 中国  
500kV浑源串联补偿装置



● 中国  
国家电网锡盟-泰州  
±800kV特高压直流输电工程  
滤波器组电容器



库柏电力电容器始建于1946年  
源自于伟大的托马斯·爱迪生  
服务于全球输配电市场的发展  
诚意为中国电网建设服务

欢迎垂询  
上海库柏电力电容器有限公司  
伊顿库柏电力系统  
电话: 86-21-28993600  
传真: 86-21-28993983  
www.eaton.com

ISSN 1674-1757



9 771674 175172

万方数据

《电力电容器与无功补偿》  
第3届编委会名单

主任委员:元复兴  
名誉主任委员:房金兰  
副主任委员:李 泰  
委员:(以姓氏笔画为序)

卫三民 王 耀 王玲海 王崇祐  
刘水平 周向前 汲胜昌 张万荣  
张丹丹 张宗有 张建平 张建军  
张春朋 李 化 李 电 李志远  
杨一民 杨佩侠 陈才明 段晓波  
倪学锋 徐 政 徐林峰 翁利民  
贾 华 梁 瑜 葛锦萍 薛 晔

中文核心期刊  
中国期刊全文数据库全文收录期刊  
万方数据库数字化期刊群入网期刊  
中国期刊订阅指南信息库收录期刊  
第四届陕西省科技期刊优秀期刊奖  
主管主办:西安电力电容器研究所  
编辑出版:《电力电容器与无功补偿》

编辑部

总 编:房金兰

主 编:杨佩侠

责任编辑:杨文荣

编 辑:于淑霞

地 址:西安市西二环北段18号

邮政编码:710077

电 话:(029)84221423

传 真:(029)84221423

在线投稿:www.dldrq.com

电子邮箱:dldrq@126.com

出版日期:2017年8月25日

印 刷:西安新华印务有限公司

国内发行:陕西省邮政报刊发行局

订 购 处:全国各地邮局

中国标准连续:ISSN 1674-1757

出版物号:CN 61-1468/TM

邮发代号:52-13

每期定价:¥15.00元/本

广告经营许可证号:6101004001036

目 次

● 电力电容器噪声及其抑制 ●  
“电力电容器噪声及其抑制”专题主编寄语 ..... 汲胜昌  
综述  
高压直流输电滤波电容器可听噪声研究综述与展望  
..... 汲胜昌,祝令瑜,崔瀚焘,等(1)  
电力电容器振动机理与噪声特性  
直流滤波电容器噪声特性试验研究 ..... 李金宇,崔瀚焘,祝令瑜,等(11)  
交流滤波电容器噪声的现场实测及特性分析 ..... 王召盟,徐梦蕾,王荀,等(17)  
换流站交流滤波场噪声分布特性分析 ..... 朱洪波,吴旭涛,张庆平,等(24)  
电力电容器心子振动建模方法研究 ..... 陈厚锦,刘夫云,旷冬伟,等(30)  
电力电容器噪声影响因素  
谐波电流相对滤波电容器噪声的影响 ..... 颜惠宇,李依凡,冯涛,等(36)  
谐波相位角对电容器噪声影响问题的探讨 ..... 冯春林,陆益民,旷冬伟,等(41)  
不同谐波电流注入条件对电容器噪声影响的试验研究  
..... 王陆璐,郭贤珊,雷晓燕,等(47)  
电力电容器噪声试验技术  
电容器噪声测量方法分析及试验研究 ..... 倪学锋,姜胜宝,林浩,等(54)  
电力电容器噪声等效电流测试方法研究 ..... 李健,陆居志,汲胜昌,等(60)  
电力电容器可听噪声的直流叠加激励法及其应用 ..... 尤鸿芃,姚成,林丽娟(68)  
电力电容器可听噪声声功率级旋转扫描测试方法 ..... 林丽娟,尤鸿芃,李洁(73)  
电容器噪声测试测点布置方法比较研究 ..... 雷晓燕,付颖,王陆璐,等(77)  
电容器噪声多频扫频法研究与试验验证 ..... 姚成,尤鸿芃,陈永超,等(83)  
电力电容器降噪措施  
±800 kV特高压直流工程电力电容器噪声现状与降噪措施  
..... 郝致远,吴方劼,肖鲲(88)  
基于底面间距调整的电容器装置噪声优化措施研究  
..... 崔瀚焘,姜智桐,祝令瑜,等(94)  
● 无功补偿与滤波装置 ●  
不对称负载下电容器组投切的冲击涌流分析 ..... 彭洁锋,程汉湘,陈杏灿(99)  
基于IEC 61850的主动配电网无功监控系统 ..... 张智勇,王维庆,王海云,等(104)  
无功补偿电容器常见故障分析与预防 ..... 魏超峰,张博,唐钰政,等(110)  
基于混合整体最小二乘法的系统谐波阻抗估计  
..... 钱叶牛,李鹏飞,姚黎婷,等(115)  
特高压直流输电系统不同直流滤波器下等效干扰电流的仿真计算  
..... 田程涛,曹廷根(121)  
全桥型STATCOM的静止无功补偿技术 ..... 戴帅龙,魏业文,曹斌,等(126)  
一种改进SVG医用电力无功补偿装置 ..... 杨健,陈建明,李清华(130)  
● 系统应用研究 ●  
基于Benders分解的电网最小新增无功补偿容量优化算法  
..... 周前,张宁宇,李玥蓉(135)  
考虑泵类负荷特性的低压配电网分散无功补偿优化配置  
..... 刘杨华,张海鹏,林舜江,等(140)  
基于Logistic混沌映射的自适应粒子群无功优化研究  
..... 钱福如,樊艳芳,刘红政,等(146)  
基于双闭环控制策略的AVC控制效果互动评估开发与应用  
..... 唐永红,张蓓,路轶,等(152)  
基于支路方程解存在性的局部电压稳定指标  
..... 李自乾,樊艳芳,常喜强,等(158)  
基于高偏移阈值的补偿感应耦合电能系统传输特性分析  
..... 王侃,袁学庆,廖颜华(164)  
● 清洁能源领域应用技术 ●  
基于概率分布的风电场电能质量综合评估 ..... 万勇,杨星磊,王宏兵,等(171)  
基于对偶抽样蒙特卡洛法的有源配电系统可靠性评估  
..... 于娜,李晓桐,孟涛,等(177)  
三相并网逆变器的LCL滤波器设计及其有源阻尼策略研究 ..... 郭利辉(183)  
● 广告单位 ● ..... (16)

CONTENTS

●Noise of Power Capacitor and Its Suppression●

- Review and Prospect on Audible Noise of HVDC Filter Capacitors ..... JI Shengchang, ZHU Lingyu, CUI Hantao, et al(1)  
Study on the Noise Characteristics Test of DC Filter Capacitor ..... LI Jinyu, CUI Hantao, ZHU Lingyu, et al(11)  
Field Test and Characteristic Analysis on Noise of AC Filter Capacitor ..... WANG Zhaomeng, XU Menglei, WANG Xun, et al(17)  
Analysis on Noise Distribution Characteristics of AC Filter in Converter Station ..... ZHU Hongbo, WU Xutao, ZHANG Qingping, et al(24)  
Research on Vibration Modeling and Simulation of Power Capacitor Core ..... CHEN Houjin, LIU Fuyun, KUANG Dongwei, et al(30)  
Influence of Harmonic Current Phases on Filter Power Capacitor Noise ..... YAN Huiyu, LI Yifan, FENG Tao, et al(36)  
Discussion on the Influence of Harmonic Phase on Capacitor Noise ..... FENG Chunlin, LU Yimin, KUANG Dongwei, et al(41)  
Test Study for the Influence of Different Harmonic Injection Current Conditions on Capacitor Noise ..... WANG Lulu, GUO Xianshan, LEI Xiaoyan, et al(47)  
Analysis on Measurement Method of Capacitor Noise and Experimental Research ..... NI Xuefeng, JIANG Shengbao, LIN Hao, et al(54)  
Study on Power Capacitor Noise Equivalent Current Measurement ..... LI Jian, LU Juzhi, JI Shengchang, et al(60)  
DC-superposed Excitation Source for Audible Noise Test of Power Capacitor and Its Application ..... YOU Hongpeng, YAO Cheng, LIN Lida(68)  
The Test Method of Rotating Scanning for the Sound Power Level of Audible Noise From Power Capacitor ..... LIN Lida, YOU Hongpeng, LI Jie(73)  
Comparative Study on Arrangement of Noise Measuring Points of Power Capacitor ..... LEI Xiaoyan, FU Ying, WANG Lulu, et al(77)  
Research and Test Verification on Multi-frequency Sweeping Method for Capacitor Noise ..... YAO Cheng, YOU Hongpeng, CHEN Yongchao, et al(83)  
Current Situation of Noise and Its Reduction Measures of Power Capacitor for  $\pm 800$  kV UHVDC Project ..... HAO Zhiyuan, WU Fangjie, XIAO Kun(88)  
Noise Reduction Measures of Capacitor Installation Based on Adjustment of the Distance Between Bottoms ..... CUI Hantao, JIANG Zhitong, ZHU Lingyu, et al(94)

●Reactive Power Compensation and Filter Device●

- Analysis on Inrush Current of Capacitor Bank Switching Under Asymmetrical Load ..... PENG Jiefeng, CHENG Hanxiang, CHEN Xingcan(99)  
Reactive Power Monitoring System of Active Distribution Network Based on IEC 61850 ..... ZHANG Zhiyong, WANG Weiqing, WANG Haiyun, et al(104)  
Analysis and Prevention on Common Faults of Reactive Power Compensation Capacitor ..... WEI Chaofeng, ZHANG Bo, TANG Yuzheng, et al(110)  
Harmonic Impedance Estimation of System Based on Mixed Total Least Squares ..... QIAN Yeniu, LI Pengfei, YAO Liting, et al(115)  
Simulation of Equivalent Interference Current of Different DC Filter in UHVDC Transmission System ..... TIAN Chengtao, CAO Tinggen(121)  
Static Reactive Power Compensation Technology for Full-bridge STATCOM ..... DAI Shuailong, WEI Yewen, CAO Bin, et al(126)  
An Improved SVG of Medical Reactive Power Compensation Device ..... YANG Jian, CHEN Jianming, LI Qinghua(130)

●Research on System Application●

- Optimization Algorithm of the Minimum Additional Grid Reactive Power Compensation Capacity Based on Benders Decomposition ..... ZHOU Qian, ZHANG Ningyu, LI Yuerong(135)  
Optimal Allocation on Distributed Reactive Power Compensation of Low Voltage Distribution Network Considering Pump Load Characteristics ..... LIU Yanghua, ZHANG Haipeng, LIN Shunjiang, et al(140)  
Study on Reactive Power Optimization of Adaptive Particle Swarm Based on Logistic Chaotic Mapping ..... QIAN Furu, FAN Yanfang, LIU Hongzheng, et al(146)  
Interactive Assessment Development and Application of AVC Control Result Based-on Double-close-loop Control Strategy ..... TANG Yonghong, ZHANG Bei, LU Yi, et al(152)  
Local Voltage Stability Index Based on Solution Existence for Branch Equation ..... LI Ziqian, FAN Yanfang, CHANG Xiqiang, et al(158)  
Transmission Characteristic Analysis of Compensation Inductively Coupled Power System Based on High Deviation Threshold ..... WANG Kan, YUAN Xueqing, LIAO Yanhua(164)

●Application Technology in the Field of Clean Energy●

- Comprehensive Evaluation on Power Quality of Wind Farm Based on Probability Distribution ..... WAN Yong, YANG Xinglei, WANG Hongbing, et al(171)  
Reliability Evaluation of Active Distribution System Based on the Antithetic Variable Sampling Monte-carlo Algorithm ..... YU Na, LI Xiaotong, MENG Tao, et al(177)  
Study on the Design of LCL Filter and Its Active Damping Strategy of Three-phase Grid-connected Inverter ..... GUO Lihui(183)

Sponsored by:Xi'an Power Capacitor Research Institute

Edited by:Editorial Office of POWER CAPACITOR & REACTIVE POWER COMPENSATION

Head of Editorial Committee:FANG Jinlan

Chief Editor:YANG Peixia

Add:No.18 the North of the No.2 West Ring Road, Xi'an, Shaanxi 710077, P.R.China

Tel:+86-29-84221423

Fax:+86-29-84221423

Website:www.dldrq.com

Email:dldrq@126.com

Distributed by:Shaanxi Office of Postal Service

版权声明

- 1.本刊对发表的文章拥有出版电子版、网络版版权,并拥有与其他网站交换信息的权利。本刊支付的稿酬已包含以上费用。
- 2.本刊文章版权所有,未经书面许可,不得以任何形式转载。



明德厚生 至强至善



桂林电力电容器有限责任公司  
成立五十周年 1967 - 2017

团结协作 敬业创新



桂林电力电容器有限责任公司  
GUILIN POWER CAPACITOR CO., LTD.