

# 电工技术

DIAN GONG JI SHU

## 电力电气

2019/13  
半月刊 1980年创刊 总第499期

主管/主办:重庆西南信息有限公司  
(原科技部西南信息中心)  
编辑出版:《电工技术》杂志社

编辑委员会主任:房兆源

编委:廖常初 王少华 刘继权  
朱海君 陈永标 员建红  
杨正祥 周渠 周登波  
陶果 徐剑 夏德明

社长:陈伟

总编:车东林

主编:徐书令

编辑部主任:陈胜

编辑部:(023)63502993  
67039613

电子邮件:diangong@chinaet.net

市场部:(023)67039610  
67039611

传真:(023)67398527

电子邮件:ad@chinaet.net

发行部:(023)63501714

版权所有 不得转载

本刊常年法律顾问:重庆百君律师事务所 刘凡强

律师办公电话:(023)67621818

地址:重庆市渝北区洪湖东路财富大道2号财富A座7楼

凡发表在本刊的文章,若没有特殊声明,均视作者同意将  
信息网络传播权及转授权授予本刊

网 址

服务·品牌·创新

### 中国电工网

www.chinaet.net

理事单位:中冶赛迪工程技术股份有限公司  
重庆土木建筑学会建筑电气专委会  
网络合作:中华工控网(www.gkong.com)

地址:重庆市渝北区洪湖西路18号

邮编:401121

印刷:重庆紫石东南印务有限公司

发行:重庆市邮政局(国内外公开发行)

订阅:全国各地邮局

邮发代号:78-61

出版日期:2019年7月10日

国际标准连续出版物号:ISSN 1002-1388

国内统一连续出版物号:CN 50-1072/TM

广告经营许可证:(渝新两江)广准字(19)第007号

每期定价:15.00元 5.00

如有质量问题,请与重庆紫石东南印务有限公司联系退换

地址:重庆市北碚区蔡家岗镇嘉德大道99号(盈田·蔡家工谷27-2) 邮编:400707

## HNAC

华自科技

# 华自科技股份有限公司

华自科技股份有限公司是原长沙华能自控集团整合所有资产及业务成立的拟上市企业,一直致力于电力自动化控制及信息综合处理的技术研发和设备制造,是国家多项标准主要起草单位。近二十年来,华自产品已在6000余站成功投运,并远销全球32个国家,已成为行业内著名的电力自动化解决方案专家。

地址:湖南长沙高新区麓谷麓松路

网址:www.cshnac.com

服务专线:400-6480-888

传真:0731-88907777

总机:0731-88238888

邮箱:hnac@cshnac.com

## 目次

### 理论研究

- 1 基于电压估计误差的配电网故障定位方法 ..... 刘斌 程杰 肖荣 等
- 4 隔离开关分合不到位智能诊断的研究 ..... 高挺 陈伟华 姜琼瑶 等
- 7 接地网性能检测分析技术探讨 ..... 陈海波 董俊贤 李起荣 等
- 9 基于有功功率流的运行风险负荷损失快速评估 ..... 裴超 王大磊 王曼 等
- 13 10 kV 配网电缆温度场和载流量计算分析\* ..... 张华富 秦波
- 16 海缆线路工频过电压分析 ..... 张家杭 郑沛沛 陈明福 等
- 19 小水发电机组出力对并网线路损耗的影响分析\* ..... 宋晨 李颖峰 靖石虎
- 21 计及接地极偏磁治理策略的新疆电网 GIC 水平评价研究\* ..... 秦艳辉 张迷铭 赵夏瑶 等
- 26 高渗透率风电并网后的调频控制策略研究\* ..... 范林源 王德林 李颖颖 等
- 30 基于深度卷积神经网络的绝缘子憎水性图像识别方法\* ..... 潘龙 张烜 郝斐 等

### 电气设计

- 34 智能变电站综自设备性能测试方法研究 ... 肖永立 孙军 刘松 等
- 38 基于无功补偿装置的节电措施 ..... 董建安 刘生鹏 包文杰
- 40 基于 Simulink 仿真的断路器辅助触点多工况模拟器设计 ..... 王长久 赵东杰 杨成飞
- 42 输电线路塔基距坡顶边缘的安全避让距离的研究 ..... 于生飞 高鹏 刘灿 等
- 45 飞轮储能阵列直流母线并联放电控制系统设计 ..... 赵武玲 姚广 赵楠
- 48 红外图谱数据库系统的设计和应用 ..... 程少龙 归宇 席俞佳 等
- 50 大范围调压直流融冰整流变压器绕组涡流损耗计算方法 ..... 李政 吕孝隆

- 52 基于载荷分析的变桨系统优化设计 ..... 唐江丰 孙东旭
- 55 海上风电升压变压器散热方式选择 ..... 吴红菊 贺银涛
- 57 低噪声放大器在非入户串户排查装置中的运用 ..... 寿佳珏 许纯恺 程玉等
- 60 高瓦斯煤矿电网故障综合分析平台的构建及应用 ..... 陈静

## 运行维护

- 62 核电厂常规岛的防腐蚀措施探析 ..... 任旭东 刘慧杰 成都等
- 64 无人机在风机叶片检测中的应用 ..... 贺斌 贾建华 赵峰等
- 66 220 kV 变电站 211 桥避雷器 C 相异物短路故障分析 ..... 段晓杰
- 68 110 kV 避雷器故障分析及对策 ..... 徐菲菲 蔡主斌
- 70 某大型发电机组定子接地保护动作的分析 ..... 钟燕飞
- 72 传统高压直流输电换流阀及其常发故障分析 ..... 田越宇 王荣超 卢雯兴等
- 75 经消弧线圈接地系统单相断线故障分析 ..... 蒋力 鲍有理 袁磊平
- 78 ATC 绝缘监测仪原理及常见故障分析 ..... 杨奇 王冬冬 陈建忠等
- 81 电力通信蓄电池组更换及注意事项 ..... 彭周纯 杨建明 高鑫等
- 83 交流窜入直流引起保护误动原因分析 ..... 李永振 商聪
- 85 秦二厂核岛主隔离设置及执行窗口的探讨 ..... 郭守锋
- 87 重水堆 CANDU-6 机组失去两台凝泵的影响及对策 ..... 龙腾
- 89 户外 35 kV ABB 断路器故障分析及解决方案 ..... 林桂茂
- 90 静止型动态无功补偿器故障分析及处理 ..... 李海
- 92 220 kV 气体绝缘开关罐体漏气事故分析与处理 ..... 张慧慧

## 电气测试

- 94 基于复合条件下的油纸绝缘极化 / 去极化电流探讨 ..... 徐越 蔡礼 李映含等
- 97 110 kV 氧化锌避雷器直流试验数据异常分析处理 ..... 郑云海 吴奇宝 高阿娜等
- 99 不同接线方式下±800 kV 换流变局部放电试验关键方法探讨 ..... 温定筠 包艳艳 王永奇等
- 102 核电厂应急柴油发电机定期试验方法改进 ..... 余前军
- 106 基于 X 光的耐张线夹拉断力分析 ..... 程绳 杜勇 董晓虎等
- 108 电线电缆直流电阻检测技术的改进 ..... 孙伟 吴黎明
- 110 变电站保护装置出口压板电压测量方法探讨 ..... 汪建敏 刘凯 周道城等
- 112 考虑电网背景影响的变电所谐波特性测试与分析 ..... 袁玉贤 冯祥

## 指尖上的正泰 让沟通零距离

扫一扫正泰微信，关注正泰微信 (chintnews)

不仅让你了解最新鲜的公司资讯，更有精彩的有奖互动活动等您参与！

正泰历经三十年发展，已经发展成为电气全产业链集成供应商，产业涵盖低压电器、输配电设备、仪器仪表、建筑电器、工业自动化、光伏发电和装备制造等。

产品畅销世界100多个国家和地区，并已进入欧洲、亚洲、中东和非洲等国际主配套市场。



► 正泰，让电尽其所能

## 技术解决方案

- 115 调控一体化顺序控制创新模式探讨与应用 ..... 赵其根 崔大铭 黄慰等
- 117 配电系统保护定值实际整定技术探讨 ..... 赵华
- 119 发变组厂用电低电压保护功能讨论及改进 ..... 董志勇
- 121 基于馈线自动化的负荷转供策略分析 ..... 喻连喜 艾绍伟 惠敬一等

## 电气工艺

- 123 带电更换特高压 V 串玻璃绝缘子装置研制与应用 ..... 王鸿 张兴壮 陈丰
- 126 双侧平转桥式不停电跨越施工技术探讨 \* ..... 李晓斌 陈亦 赵侠
- 129 600 MW 超临界机组低热值煤掺烧优化 ..... 贵志亮 伏冬冬 李检
- 131 核电大修时关键敏感设备状态控制探讨 ..... 石雪峰
- 133 10~35 kV 手车式高压开关柜绝缘挡板电磁闭锁的研制 ..... 胡峰玉 韩军 满丽萍等

## 扫一扫，当期目次提前看！



中国电工网



官方微信

参与互动，与更多专业人士一起交流！QQ群(234427119)

中国电工网 (www.chinaet.net)

更多行业资讯、技术文章免费看！

# ELECTRIC ENGINEERING

(Electric Power) No.13

---

## CONTENTS

### Theoretical Research

- 1 Fault Location Method for Distribution Network Based on Voltage Estimation Error ... LIU Bin CHENG Jie XIAO Rong et al  
4 Research on Intelligent Diagnosis of Mechanical Failure of Disconnecter ... GAO Ting CHEN Weihua JIANG Qiongyao et al  
7 Discussion on Performance Testing Analysis Technology of Grounding Grid ... CHEN Haibo DONG Junxian LI Qirong et al  
9 Fast Load Loss Assessment of Operational Risk Using Active Power Flow ..... PEI Chao WANG Dalei WANG Man et al  
13 Calculation and Analysis of Temperature Field and Current Carrying Capacity of Cables in 10 kV Distribution Network\* .....  
..... ZHANG Huafu QIN Bo  
16 Analysis of Power Frequency Overvoltage of Submarine Cable Line ... ZHANG Jiahang ZHENG Peipei CHEN Mingfu et al  
19 Analysis of Influence of Small Hydropower Unit Output on Loss of Grid Connected Transmission Line\* .....  
..... SONG Chen LI Yingfeng JING Shihu  
21 Study on GIC Level Evaluation of Xinjiang Power Grid Considering Grounding Electrode Bias Control Strategy\* .....  
..... QIN Yanhui ZHANG Shuming ZHAO Xiayao et al  
26 Research on Frequency Modulation Control Strategy after High Permeability Wind Power Grid Connection\* .....  
..... FAN Linyuan WANG Delin LI Yingying et al  
30 Image Recognition Method of Hydrophobicity of Insulator Based on Deep Convolutional Neural Network\* .....  
..... PAN Long ZHANG Xuan HAO Fei et al

### Electrical Design

- 34 Research on Performance Testing Method of Integrated Automation System in Smart Substation .....  
..... XIAO Yongli SUN Jun LIU Song et al  
38 Power Saving Measures Based on Reactive Power Compensation Device ..... DONG Jianan LIU Shengpeng BAO Wenjie  
40 Design of Multi-condition Simulator for Auxiliary Contacts of Circuit Breaker Based on Simulink Simulation .....  
..... WANG Changjiu ZHAO Dongjie YANG Chengfei  
42 Research on Safe Distance Between Tower Foundation of Transmission Line and Slope Top Edge .....  
..... YU Shengfei GAO Peng LIU Can et al  
45 The Design of DC Bus Parallel Discharge Control System for Flywheel Energy Storage Array .....  
..... ZHAO Wuling YAO Guang ZHAO Nan  
48 Design and Application of Infrared Spectrum Database System ..... CHENG Shaolong GUI Yu XI Yujia et al  
50 Calculation Method for Eddy Current Loss of Windings in DC Ice-melting Rectifier Transformer with Wide Range Voltage  
Regulation ..... LI Zheng LV Xiaolong  
52 Selection and Design of Primary System of Pitch System Based on Load Analysis ..... TANG Jiangfeng SUN Dongxu  
55 Selection of Heat Dissipation Method for Step-up Transformer of Offshore Wind Power ..... WU Hongju HE Yingtao  
57 Application of Low Noise Amplifier in Outside Detection System of Missort Fault .....  
..... SHOU Jiajue XU Chunkai CHENG Yu et al  
60 Construction and Application of Faults Comprehensive Analysis Platform for High Gas Mine Power Grid ..... CHEN Jing

### Operation and Maintenance

- 62 Discussion on Corrosion Prevention Measures of Conventional Island in Nuclear Power Plant .....  
..... REN Xudong LIU Huijie CHENG Du et al  
64 Application of UAV in Detection of Wind Turbine Blades ..... HE Bin JIA Jianhua ZHAO Feng et al  
66 Analysis on Short Circuit Fault of Phase C of 211 Bridge Arrester in 220 kV Substation ..... DUAN Xiaojie  
68 Analysis and Countermeasures for Fault of 110 kV Lightning Arrester ..... XU Feifei CAI Zhubin

70	Analysis of Stator Grounding Protection Action of a Large Generator Set .....	ZHONG Yanfei
72	Analysis of Traditional HVDC Converter Valve and Its Frequent Faults .....	TIAN Yueyu WANG Rongchao LU Wenxing et al
75	Analysis of Single-Phase Disconnection Fault in System Grounded by Arc Suppression Coil .....	JIANG Li BAO Youli YUAN Leiping
78	Principle and Common Fault Analysis of ATC Insulation Monitor .....	YANG Qi WANG Dongdong CHEN Jianzhong et al
81	Storage Battery Replacement for Electric Power Communication and Related Precautions .....	PENG Zhouchun YANG Jianming GAO Xin et al
83	Cause Analysis of Protection Maloperation Caused by AC Intrusion into DC .....	LI Yongzhen SHANG Cong
85	Discussion on Main Isolation Setting and Implementation Window of Nuclear Island in Qinshan 2nd Power Plant .....	GUO Shoufeng
87	Effect of Losing Two Condensation Pumps of CANDU-6 Unit in Heavy Water Reactor and Its Countermeasure .....	LONG Teng
89	Fault Analysis and Solution of Outdoor 35 kV ABB Circuit Breaker .....	LIN Guimao
90	Fault Analysis and Treatment of Static Dynamic Reactive Power Compensator .....	LI Hai
92	Analysis and Treatment on Gas Leakage Accident of 220 kV Gas Insulated Switchgear Tank .....	ZHANG Huihui

## Electrical Test

94	Polarization Current and Depolarization Current of Oil-paper Insulation Under Compound Condition .....	XU Yue CAI Li LI Yinghan et al
97	Analysis and Processing of Abnormal Data in DC Test of 110 kV Zinc Oxide Arrester .....	ZHENG Yunhai WU Qibao GAO Ana et al
99	Discussion on Key Methods of Partial Discharge Test of $\pm 800$ kV Converter Transformer Under Different Wiring Modes .....	WEN Dingjun BAO Yanyan WANG Yongqi et al
102	Improvement of Periodic Test Method for Emergency Diesel Generator in Nuclear Power Plant .....	YU Qianjun
106	Analysis of Breaking Force of Tension Clamp Based on X-Ray Technology ...	CHENG Sheng DU Yong DONG Xiaohu et al
108	Improvement of DC Resistance Detection Technology for Wires and Cables .....	SUN Wei WU Liming
110	Discussion on Measuring Method of Outlet Platen Voltage of Protection Device in Substation .....	WANG Jianmin LIU Kai ZHOU Daocheng et al
112	Test and Analysis of Harmonic Characteristics of Substation Considering Influence of Power Grid Background .....	YUAN Yuxian FENG Xiang

## Technical Solution

115	Discussion and Application of Sequential Control Innovation Model for Integration of Dispatching and Centralized Control .....	ZHAO Qigen CUI Daming HUANG Wei et al
117	Research on Actual Setting Technology of Distribution System Protection Setting .....	ZHAO Hua
119	Discussion and Improvement of Low Voltage Protection Function for Auxiliary Power of Generator-Transformer Unit .....	DONG Zhiyong
121	Analysis of Load Transfer Strategy Based on Feeder Automation .....	YU Lianxi AI Shaowei HUI Jingyi et al

## Electrical Technique

123	Development and Application of Live Working Device for UHV V-String Glass Insulators .....	WANG Hong ZHANG Xingzhuang CHEN Feng
126	Discussion on Double-Sided Flat-Rotating Bridge Type Spanning Construction Technology Without Power Cut* .....	LI Xiaobin CHEN Yi ZHAO Xia
129	Optimization of Mixed Combustion of Low Calorific Value Coal for 600 MW Supercritical Units .....	BEN Zhiliang FU Dongdong LI Jian
131	Discussion on State Control of Key and Sensitive Equipment during Nuclear Power Overhaul .....	SHI Xuefeng
133	Development of Electromagnetic Locking for Insulating Barrier of 10~35 kV Handcart Type High Voltage Switchgear .....	HU Fengyu HAN Jun MAN Liping et al