

# 电工技术

DIAN GONG JI SHU

## 电力电气

2018/12(上)

半月刊 1980年创刊 总第485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/总编:徐书令

执行副主编: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  
信息网络传播权及授权授予本刊

网 址



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:2018年12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(17)第006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



## 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 面向老旧线路的剩余寿命评估研究 ..... 马维贵
- 4 基于 Comsol Multiphysics 喷射式熔断器弧前时间数值仿真 ..... 张紫龙 文博宇 翁剑清 等
- 7 基于量测数据的配电网线损计算方法 ..... 赵兴迪
- 10 基于改进型  $i_p-i_q$  检测方法的配电网静止同步补偿器仿真分析 ..... 黄伟 吴擎
- 14 多发射端无线充电网络的电压控制策略 ..... 邢佳妮 姚纓英 刘磊
- 17 平单轴跟踪系统的阴影规避技术仿真研究 ..... 张震 陈昕 韩学栋
- 21 110kV 变电站过电压及绝缘配合优化 ..... 王波
- 23 低压用户配电线路在线监测方法 ..... 王行 姜棠 毋炳鑫 等
- 27 磁悬浮飞轮结构及电磁力线性化分析 ..... 高辉 曹佳男
- 30 2400kV 直流电压发生器高压硅堆保护措施仿真研究 ..... 甘鹏 汤春荣
- 33 电网大数据云存储算法的研究 ..... 党倩 李策 王刚 等
- 38 配电网设备状态的文本化数据可视化系统 ..... 吴楚 王金芹 金月
- 41 基于 AFSA-BPNN 的输电线路外护套故障图像处理 ..... 朱永胜 魏巍 胡国洪 等

### 电气设计

- 43 基于光伏发电系统的 Boost DC-DC 变换器设计 ..... 廖启蒙
- 47 光伏升压预装式变电站中低压断路器分断能力的选择与配合 ..... 钟倩倩
- 49 大型火力发电厂保安电源切换方式比较与分析 ..... 陈建伟 李莹 裴善鹏
- 52 智能变电站二次设备的状态监测技术分析 ..... 赵煜
- 54 核电厂 BOP 供电电缆截面的选择 ..... 濮恺 顾洁
- 57 大型变压器双侧 GIL 直连方式的研究 ..... 林克 沈洪流 王洪梅
- 62 基于 Visio 图形化的站用交流系统断路器级差配合校核系统开发 ..... 王晓明
- 64 继电保护装置开关量测试仪的设计 ..... 梁佳昌

- 68 配电网故障监测智能管控系统 ..... 杨家隆 周文平 梁非池 等
- 70 500kV 变电站超规模扩建工程设计要点 ..... 王亮 鲁晓莉 王文静 等
- 73 变电站生产厂房可视化防渗漏智能预警技术探讨 ..... 鲍新 申文伟 何峰 等

## 运行维护

- 76 线路距离 II 段保护拒动事件分析 ..... 张荣海
- 78 配网自动化建设及运维问题探讨 ..... 王小蕾 周佳威 顾佳 等
- 80 变电站遥信误报问题分析和解决 ..... 顾伟 杨雯睿 刘志光
- 82 LW25-145 型断路器电机过时过流告警的分析与处理 ..... 豆宝 吴毅力 吴林峰
- 84 ±800kV 特高压换流站交流滤波器用避雷器故障分析与探讨 ..... 潘凯 吴德贯 许毅 等
- 87 35kV 开关手车故障导致主变失电的原因分析 ... 吴耀东
- 88 接地引发连锁故障原因分析 ..... 安辉
- 90 110kV 远方备自投改造探讨 ..... 赵博成
- 92 无人机配网架空线路精细化巡检平台搭建 ..... 邹庆 任宇鑫
- 94 由红外测温发现的电流互感器发热缺陷分析 ..... 赵铁羽 李阎君 周君杰 等
- 96 750kV GIS 设备交流耐压试验击穿故障分析 ..... 郭陆 温定筠 吴玉硕 等
- 98 基于复杂电网的电压分层协调控制方法探讨 ..... 何勇琪 吴明轩 莫若慧 等
- 100 500kV 变电站直流单体蓄电池运维 ..... 刘凯 汪建敏 叶海彬 等
- 102 500kV 变压器局部放电异常的分析及处理 ..... 胡伟涛 祝晓辉 闫佳文 等
- 104 智能变电站信息采集的数字化方法探讨 ..... 张可 马恩宁 田峰
- 106 10kV 高压开关柜的检修维护要点分析 ..... 满丽萍

## 技术解决方案

- 108 空分装置电气设备改造 ..... 李红 李富森 吕明秀 等
- 110 35kV 经电阻接地系统备自投的改进 ... 闫石 钟素梅
- 113 并联型直流电源系统大电流解决方案的应用研究 ..... 王洪 黄彬 冷旭东 等
- 116 基于“两个细则”考核下的水电机组一次调频与 AGC 调节性能提升 ..... 甄文喜 马喜平 张光儒 等
- 119 青藏铁路格拉段长距离供电方案研究及仿真分析 ..... 田震 陈民武 周志录 等
- 123 发电机励磁调节器并网信号分析及改进 ..... 郭立雄

## 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



## 电气工艺

- 125 变电站二次回路线圈带电诊断装置的研制 ..... 王思城 王睿 董旭 等
- 127 电力配网架空线路工程施工技术浅析 ..... 邹水强
- 129 乌江渡发电厂 #3 机水导轴承甩油处理 ..... 郑伟
- 131 燃煤锅炉减少 NO<sub>x</sub> 生成运行控制措施探讨 ... 林春明

## 电气测试

- 133 二次回路红外测温方法探讨 ..... 侯赞 刘刚 王晓
- 136 变电站感应电压检测及分析 ..... 余立伟 孙振华 刘郑哲
- 138 基于电涡流传感器和神经网络的电缆材质检测 ..... 曹云轩 邹平 田勇 等
- 140 高压断路器合闸电阻测量方法 ..... 罗加沛 杨德望 赵陆军

## 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.12

## CONTENTS

### Theoretical Research

- 1 Research on Residual Life Assessment for Old Lines ..... MA Weigui  
4 Numerical Simulation of Pre-Arcing Time of Expulsion Fuses Based on Comsol Multiphysics .....  
..... ZHANG Zilong WEN Boyu WENG Jianqing et al  
7 Calculating Line Loss Method for Distribution Grid Based on Measured Data ..... ZHAO Xingdi  
10 Simulation Analysis for Distributed Static Synchronous Compensator (D-STATCOM) Based on Improved  $i_p-i_q$  Detection .....  
..... HUANG Wei WU Qing  
14 Voltage Control Strategy for Multi-transmitter Wireless Charging Network ..... XING Jiani YAO Yingying LIU Lei  
17 Simulation Study on Shadow Avoidance Technology of Horizontal Single Axis Tracking System .....  
..... ZHANG Zhen CHEN Xin HAN Xuedong  
21 Optimization of Overvoltage and Insulation Coordination for 110kV Substation ..... WANG Bo  
23 Online Monitoring Method for Low-voltage User' Distribution Lines ..... WANG Hang JIANG Chang WU Bingxin et al  
27 Linearization Analysis of Structure and Electromagnetic Force of Magnetic Suspension Flywheel ..... GAO Hui CAO Jianan  
30 Simulation Research on Protection Measures of High Voltage Silicon Stack of 2400kV DC Voltage Generator .....  
..... GAN Peng TANG Chunrong  
33 Research on Storage Algorithm of Power Grid Big Data Cloud ..... DANG Qian LI Ce WANG Gang et al  
38 Textual Data Visualization System for Distribution Network Equipment Status ..... WU Chu WANG Jinqing JIN Yue  
41 Image Processing of Outer Sheath Faults of Transmission Lines Based on AFSA-BPNN .....  
..... ZHU Yongsheng WEI Wei HU Guohong et al

### Electrical Design

- 43 Design of Boost DC-DC Converter Based on Photovoltaic Power Generation System ..... LIAO Qimeng  
47 Selection and Cooperation of Breaking Capacity of Medium Voltage and Low Voltage Circuit Breaker in Photovoltaic Boost  
Prefabricated Substation ..... ZHONG Qianqian  
49 Comparison and Analysis of Switching Modes of Emergency Power Supply in Large Power Plant .....  
..... CHEN Jianwei LI Ying PEI Shanpeng  
52 Analysis of Condition Monitoring Technology of Secondary Equipment in Intelligent Substation ..... ZHAO Yu  
54 Selection of BOP Power Supply Cable Cross-Section for Nuclear Power Plant ..... PU Kai GU Jie  
57 Research of GIL Connection on Both Sides of Large Transformer ..... LIN Ke SHEN Hongliu WANG Hongmei  
62 Development of Stage Difference Coordination Verification System for Substation Service Electrical System Based on Visio  
Graphical Software ..... WANG Xiaoming  
64 Design of Switching Values Tester for Realy Protection Device ..... LIANG Jiachang  
68 Intelligent Management and Control System for Fault Monitoring of Distribution Network .....  
..... YANG Jialong ZHOU Wenping LIANG Feichi et al  
70 Design Points for Over-scale Expansion Project in 500kV Substation ..... WANG Liang LU Xiaoli WANG Wenjing et al  
73 Discussion on Intelligent Visualization Warning System for Rainwater Seepage on Workshop Roofs in Substation .....  
..... BAO Xin SHEN Wenwei HE Feng et al

### Operation and Maintenance

- 76 Analysis of Refuse Operation of Second Section of Distance Protection ..... ZHANG Ronghai

78	Discussion on the Construction and Operations of Distribution Network Automation .....	WANG Xiaolei ZHOU Jiawei GU Jia et al
80	Analysis and Treatment of Telesignaling Error in Substation .....	GU Wei YANG Wenrui LIU Zhiguang
82	Analysis and Treatment of Overtime and Overcurrent Alarm of LW25-145 Type Circuit Breaker Motor .....	DOU Bao WU Yili WU Linfeng
84	Analysis and Discussion on the Failure of the Arrester for AC Filter in $\pm 800\text{kV}$ Ultra-high Voltage Converter Station .....	PAN Kai WU Deguan XU Yi et al
87	Analysis of Causes for Power Failure of Main Transformer Due to a 35kV Switch Handcart Failure .....	WU Yaodong
88	Analysis of Chain Failure Caused by Grounding .....	AN Hui
90	Discussion on Transformation of 110kV Remote Backup Automatic Switch Device .....	ZHAO Bocheng
92	Precise Inspection Platform for Overhead-Lines of Distribution Network Using Unmanned Aerial Vehicle .....	ZOU Qing REN Yuxin
94	Thermal Defect Analysis of Current Transformer Discovered by Infrared Temperature Measurement .....	ZHAO Tieyu LI Yanjun ZHOU Junjie et al
96	Analysis of Breakdown Faults of a 750kV GIS Equipment in AC Withstand Voltage Test .....	GUO Lu WEN Dingjun WU Yushuo et al
98	Discussion on Voltage Hierarchical Coordinated Control Method Based on Complex Power Grid .....	HE Yongqi WU Mingxuan MO Ruohui et al
100	Operation and Maintenance of DC Single Battery in 500kV Substation .....	LIU Kai WANG Jianmin YE Haibin et al
102	Analysis and Treatment of Abnormal Partial Discharge in 500kV Transformer .....	HU Weitao ZHU Xiaohui YAN Jiawen et al
104	Discussion on Digitalization Method of Information Collection in Digital Substation .....	ZHANG Ke MA Enning TIAN Hao
106	Analysis on Inspection and Maintenance Points of 10kV High Voltage Switchgear .....	MAN Liping

## Technical Solution

108	Transformation of Electrical Equipment of Air Separation Unit .....	LI Hong LI Fusen LV Mingxiu et al
110	Improvements of Backup Power Automatic Switching Device in 35kV Power System Grounded by Resistance .....	YAN Shi ZHONG Sumei
113	Application Research on High Current Solution of Parallel DC Power System .....	WANG Hong HUANG Bin LENG Xudong et al
116	Regulation Performance Promotion for Primary Frequency Conversion and Automatic Generation Control of the Hydropower Units Based on “Two Rules” Assessments .....	ZHEN Wenxi MA Xiping ZHANG Guangru et al
119	Research and Simulation Analysis of Long-distance Power Supply Scheme for Golmud-Lhasa Section of Qinghai-Tibet Railway .....	TIAN Zhen CHEN Minwu ZHOU Zhilu et al
123	Analyze and Improvement of Connecting Signal for Generator Excitation Regulator .....	GUO Lixiong

## Electrical Technique

125	Development of Live Diagnostic Device for Coils in Secondary Circuit of Substation .....	WANG Sicheng WANG Rui DONG Xu et al
127	Analysis on Construction Technology of Overhead Lines in Power Distribution Network .....	ZOU Shuijiang
129	Analysis and Treatment of the Oil Splashing of #3 Turbine Guide Bearing in Wujiangdu Hydropower plant .....	ZHENG Wei
131	Discussion on Operation Control Measures of Reducing $\text{NO}_x$ Generation in Coal-fired Boilers .....	LIN Chunming

## Electrical Test

133	Discussion on Infrared Temperature Detection Method of Secondary Loop .....	HOU Zan LIU Gang WANG Xiao
136	Detection and Analysis of Induced Voltage in Substation .....	SHE Liwei SUN Zhenhua LIU Zhengzhe
138	Cable Material Detection Based on Eddy Current Sensor and Neural Network .....	CAO Yunxuan ZOU Ping TIAN Yong et al
140	Measuring Method of Closing Resistance of High Voltage Circuit Breaker .....	LUO Jiawei YANG Dewang ZHAO Lujun