

# 电工技术

ELECTRIC ENGINEERING



2019/1

## CHINT

# 70% ~ 120% 吸合电压

无惧电压起伏  
稳定运行更可靠



# 正泰 昆仑

## 万方数据

### 电动机控制与保护

领先每一步 可靠新高度



ISSN 1002-1388



# 电工技术

DIAN GONG JI SHU

## 电力电气

2019/1  
半月刊 1980年创刊 总第487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1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

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PSO的配电网运行效率优化策略研究 ..... 韩 韬 袁少光
- 4 基于状态解耦的地区电网线性状态估计 ..... 徐大勇 朱 凌 王毕元 等
- 7 300kVA零切换时间应急UPS电源车运行性能研究 ..... 张子翀 章 煜 桂鹏飞 等
- 11 磁悬浮直线同步电动机励磁系统变论域模糊控制的研究 ..... 蓝益鹏 高旭峰
- 14 电动汽车电池管理系统的故障诊断 ..... 董乐然
- 18 220kV高压电缆开闸过电压研究 ..... 何学锦 邹国平 曹俊平等
- 21 基于改进灰狼优化算法的多机电力系统稳定器参数优化 ..... 孙宁杰 王德林 高原 等
- 26 折线法和滚球法防雷保护范围比较分析 ..... 黄建平
- 28 基于PSCAD的配电线路防雷水平建模研究 ..... 刘 浩 陈长富 杨 杰 等
- 31 基于预测自适应律的PMSM滑模控制 ..... 梅雪正 李 伟 张国军
- 34 基于Simulink的短路试验对系统电压影响的仿真研究 ..... 尹郭靖
- 37 高压直流换流器单阀触发导通的基本电路分析 ..... 李志平

### 电气设计

- 42 地铁区间废水泵供配电设计 ..... 别立波
- 45 电网停电计划编排自学习专家库研究 ..... 杨 帆 高 强 林 烨
- 49 架空配电线路巡线机器人智能充电坞与接口设计 ..... 徐 晔 朱 钦 谢 婧 等
- 53 核电站在线HPGe液体谱仪 ..... 盛 佳 许智红 陈 岗
- 55 含电压控制的小水电区域自投装置研究 ..... 徐天福 夏侯元 胡洪权
- 58 基于无线传输的接地线防误装置设计及应用 ..... 黄承喜 罗义晖 杨雪飞 等

- 61 一种智能变电站站域双差动保护方法.....  
..... 栾国军 王思城 颜廷鑫 等
- 64 一种电涡流金属材质检测装置探讨 .....  
..... 邹平 田勇 梁科 等
- 66 500kV 主变保护 CT 配置及保护功能介绍 ..... 田灵毓
- 69 基于粒子群算法的铁心截面优化设计 .....  
..... 凡新 黄玉洲 王群伟 等

## 运行维护

- 71 某发电厂 #1 机组发电机定子绕组单相接地故障原因分析及处理 ..... 宁志
- 73 智能变电站继电保护调试验收要点分析 ..... 殷学功
- 75 介损试验发现的 35kV 电压互感器受潮缺陷分析 .....  
..... 赵铁羽 王清龙 徐腾飞 等
- 77 发电机励磁电压波动分析及建议 ..... 吴育涛
- 79 开关缺相的合环操作致主变中后备保护动作分析 .....  
..... 吴占贵 吴培涛 骆飞
- 82 某核电机组海水取水口系统堵塞风险分析及对策 .....  
..... 丁正彪 龙腾 丁道鸿
- 84 500kV 常规与智能站断路器控制回路断线分析 .....  
..... 刘超凡 汪建敏
- 86 变电站调度数据网与办公网络交叉互联问题探讨 .....  
..... 吴才庆
- 88 220kV 开关拒动事故分析 ... 刘洋 黄天啸 赵明
- 91 基于带电检测技术金属氧化物避雷器故障发现与分析 ...  
..... 田世杰 张亮 林楚乔 等
- 93 脱硫相对生产成本公式在生产现场的实际应用 .....  
..... 李振生 叶春明

## 电气测试

- 95 油浸式互感器介质损耗测量 ..... 宋兆国
- 97 变压器风冷冷却器冷却容量量化指标探讨 .....  
..... 李毅 邓文斌 陈亮 等
- 99 500kV 变压器高压套管局部放电量超标问题及其处理策略 .....  
..... 李航
- 101 带电检测诊断定位 10kV 开关柜局部放电故障 ... 郑云海
- 103 110kV GIS 设备避雷器故障定位分析 .....  
..... 郭陆 张广东 刘康 等
- 107 基于 IEC 60255-8 模型热过负荷保护的校验方法 .....  
..... 赵曙伟

## 电气工艺

- 109 基于CO控制的氧量最优控制 ..... 郑亚锋 陈万
- 113 光伏电站箱变电缆头频繁击穿事故分析 ..... 贺中华
- 117 特高压 V 型串带电作业专用工器具研制及实用化探讨 ...

## 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

- ..... 闫旭东 向文祥 刘继承 等
- 120 变电站接地降阻技术的应用分析 ... 陆东 诸德律

## 技术解决方案

- 122 GW7-252 型隔离开关计算机辅助调整 .....  
..... 王德辉 王泽宇 耿超 等
- 125 西昌地方电力系统调度数据网探讨 ..... 李金鹏
- 128 连续性生产企业低压电动机控制回路采用直流供电的可行性探讨 ..... 曹晋
- 131 基于异步联网的电网电压分层分级协调控制方法探讨 .....  
..... 戴俊雄 关静恩 王家陈
- 133 微网孤岛运行时的一二次调频策略探讨 .....  
..... 石兵坤 王嘉梅 张晨阳 等
- 136 光伏电站调度自动化信息采集在嘉兴电网中的实现 .....  
..... 李振家 江波 郭磊
- 139 智能变电站全数据采集分析方式研究 .....  
..... 谢文超 薄玉琳 李文征 等
- 141 主泵电机导瓦瓦温爬升分析与处理 ... 石洋 范秀丽

## 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.1

## CONTENTS

### Theoretical Research

- 1 Research on Optimizing Strategy of Distribution Network Operation Efficiency Based on PSO ..... HAN Tao YUAN Shaoguang  
4 Linear State Estimation Algorithm Based on State Decoupling for Regional Power Grid .....  
..... XU Dayong ZHU Ling WANG Biyuan et al  
7 Research on Operating Performances of 300kVA Zero Switching Time of UPS Emergency Power Supply Vehicle .....  
..... ZHANG Zichong QIN Yu GUI Pengfei et al  
11 Research on Variable Domain Fuzzy Control of Excitation System of Magnetic Suspension Linear Synchronous Motor .....  
..... LAN Yipeng GAO Xufeng  
14 Fault Diagnosis of Battery Management System for Electric Vehicle ..... DONG Leran  
18 Study on Closing Overvoltage Characteristics of 220kV High Voltage Cable ... HE Xuejin ZOU Guoping CAO Junping et al  
21 Parameter Optimization of Multi-machine Power System Stabilizer Based on Improved Grey Wolf Optimization Algorithm .....  
..... SUN Ningjie WANG Delin GAO Yuan et al  
26 Comparison of Protective Range of Lightning Conductor between Polygon Method and Rolling Sphere Method .....  
..... HUANG Jianping  
28 Study on Modeling of Lightning Withstand Level of Distribution Lines Based on PSCAD .....  
..... LIU Hao CHEN Changfu YANG Jie et al  
31 PMSM Sliding Mode Control Algorithm Based on Predictive Adaptive Law ..... MEI Xuezheng LI Wei ZHANG Guojun  
34 Simulation Study on Effect of Short Circuit Test on System Voltage Based on Simulink ..... YIN Guojing  
37 Analysis of Basic Circuit of Single Valve Conduction of HVDC Converter ..... LI Zhiping

### Electrical Design

- 42 Power Supply and Distribution Design of Waste Water Pump in Metro Section ..... BIE Libo  
45 Research on Self-learning Expert Database of Power Cut Scheme Scheduling ..... YANG Fan GAO Qiang LIN Ye  
49 Design of Intelligent Charging Dock and Interface for Patrol Robot of Overhead Distribution Line .....  
..... XU Ye ZHU Qin XIE Jing et al  
53 On-line HPGc Liquid Spectrometer for Nuclear Power Station ..... SHENG Jia XU Zhihong CHEN Gang  
55 Research on Spare Power Automatic Switching Device with Voltage Control for Small Hydroelectric Power System .....  
..... XU Tianfu XIAHOU Yuan HU Hongquan  
58 Design and Application of Grounding Line Locking Device Based on Wireless Transmission .....  
..... HUANG Chengxi LUO Yihui YANG Xuefei et al  
61 Differential Protection Method for Intelligent Substation Station Domain .....  
..... LUAN Guojun WANG Sicheng YAN Tingxin et al  
64 Discussion on an Eddy Current Detection Device for Metal Materials ..... ZOU Ping TIAN Yong LIANG Ke et al  
66 Introduction of CT Configuration and Protection Function of 500kV Main Transformer Protection ..... TIAN Lingyu  
69 Optimization Design for Transformer Circular Core Section Based on Particle Swarm Algorithm .....  
..... FAN Xin HUANG Yuzhou WANG Qunwei et al

### Operation and Maintenance

- 71 Cause Analysis and Treatment of Single Phase Grounding Fault of Stator Winding of Generator of Unit 1 in Power Plant .....  
.....

.....	NING Zhi
73 Analysis of Key Points for Commissioning and Acceptance of Relay Protection in Smart Substations .....	YIN Xuegong
75 Analysis on Moisture Defect of 35kV Voltage Transformer Discovered by Dielectric Loss Test .....	.....
.....	ZHAO Tieyu WANG Qinglong XU Tengfei et al
77 Analysis and Advice for Generator Field Voltage Fluctuation .....	WU Yutao
79 Action Analysis of Medium-Voltage Side Backup Protection of Main Transformer Caused by Closed Loop Operation of Switch Phase Loss .....	WU Zhangui WU Peitao LUO Fei
82 Risk Analysis and Countermeasures of Blockage of Seawater Intake System in a Nuclear Power Plant .....	.....
.....	DING Zhengbiao LONG Teng DING Daohong
84 Analysis of Control Circuit Break of Breaker in 500kV Conventional and Smart Substation .....	.....
.....	LIU Yuefan WANG Jianmin
86 Discussion on Interconnection of Dispatching Data Network and Office Network of Substation .....	WU Caiqing
88 Accident Analysis of a 220kV Switch Failure .....	LIU Yang HUANG Tianxiao ZHAO Ming
91 Fault Detection and Analysis of Metal Oxide Surge Arrester Based on On-line Detection Technology .....	.....
.....	TIAN Shijie ZHANG Liang Lin Chuqiao et al
93 Practical Application of Relative Cost Formula of Desulphurization in Production Field .....	LI Zhensheng YE Chunming

## Electrical Test

95 Discussion on Dielectric Loss Measurement of Oil Immersed Transformer .....	SONG Zhaoguo
97 Discussion on Quantitative Index of Cooling Capacity of Forced-Air Cooler of Transformer .....	.....
.....	LI Yi DENG Wenbin CHEN Liang et al
99 Treatment Measures of Exceeding Partial Discharge in High Voltage Bushing of 500kV Transformer .....	LI Hang
101 Diagnosis and Location on Partial Discharge Failure in 10kV Switchgear by Live Detection .....	ZHENG Yunhai
103 Fault Location Analysis of Arrester for 110kV GIS Equipment .....	GUO Lu ZHANG Guangdong LIU Kang et al
107 A Verification Method for Thermal Overload Protection Based on IEC 60255-8 Model .....	ZHAO Shuwei

## Electrical Technique

109 Optimal Control of Oxygen Content Based on CO Control .....	ZHENG Yafeng CHEN Wan
113 Analysis on Frequent Breakdown Accidents of Cable Heads of Box-type Transformer in Photovoltaic Power Station .....	.....
.....	HE Zhonghua
117 Development and Practical Application Discussion of Special Tools for Live Working of UHV V-Type String .....	.....
.....	YAN Xudong XIANG Wenxiang LIU Jicheng et al
120 Application Analysis of Resistance Reduction Technology in Substation Grounding .....	LU Dong ZHU Delv

## Technical Solution

122 Computer Aided Adjustment of GW7-252 Isolating Switch .....	WANG Dehui WANG Zeyu GENG Chao et al
125 Discussion on Dispatching Data Network of Xichang Local Power System .....	LI Jinpeng
128 Feasibility Study on DC Power Supply for Control Loop of Low Voltage Motor in Continuous Production Enterprises ...	CAO Jin
131 Discussion on Hierarchical and Coordinated Voltage Control Method Based on Asynchronous Networking .....	.....
.....	DAI Junxiong GUAN Jingen WANG Jiachen
133 Discussion on Primary and Secondary Frequency Modulation Strategy for Island Operation of Microgrid .....	.....
.....	SHI Bingkun WANG Jiamei ZHANG Chenyang et al
136 Realization of Dispatching Automation Information Acquisition of Photovoltaic Power Station in Jiaxing Power Grid .....	.....
.....	LI Zhenjia JIANG Bo GUO Lei
139 Research on All Data Acquisition and Analysis Method of Smart Substation .....	.....
.....	XIE Wenchao BO Yulin Li Wenzheng et al
141 Analysis and Treatment of Temperature Rising of Guide Pad for Main Pump Motor .....	SHI Yang FAN Xiuli