



电工技术 官方微信

主管/主办单位：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》编辑部

协办单位：重庆市电源学会

社长：陈伟

总编：徐书令

编委会 (按姓氏拼音排列)

主编：

李剑

委员：

曹永兴	董张卓	杜雄
房兆源	侯兴哲	汲胜昌
李辉	李勇	刘健
吕干云	梅生伟	朴昌浩
谭向宇	唐震	王志新
杨国华	杨仕友	张晓星
张志劲	郑涛	

执行委员：

邓军	郝建	李军徽
李永福	刘刚	刘继权
马志钦	彭庆军	陶果
汪可	王洪彬	王少华
王小宇	谢旭琛	熊连松
杨涛	张施令	张懿议
朱孟兆		

执行主编：何欣 (023)67039621

编辑部主任：陈胜 (023)67039613

编辑部：(023)63502993

E-mail: diangong@chinaet.net

市场部：(023)67039610

E-mail: matrevhx@sina.com

发行部：(023)63501714

地址：重庆市渝北区洪湖西路18号

邮编：401121

网址：www.chinaet.net

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

邮发代码：78-61

每期定价：15.00元 \$5.00

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

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

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

# EE 电工技术

DIAN GONG JI SHU

## 自动控制

半月刊 1980年创刊

总第514期 2020年2月25日出版

## 目次

### 自动控制

- 1 柔性直流阀冷控制系统研究及运行分析 熊银武 彭福琨 岑 韬
- 4 基于PLC的等距排列物料自动分拣系统 江 源
- 8 基于MCGS触摸屏的PMSM运行状态监控系统设计\* 蒲兴松 白 环 张 宁等
- 11 翻车机控制系统改造研究 罗 军 雷应军
- 15 PLC控制系统程序设计技巧及应用 吴俊鹏 周登峰 付 斌
- 18 660 MW超临界机组减温水控制策略应用分析 李志洲 陈国清
- 21 双馈风机转子侧逆变器虚拟同步化控制策略研究 康积涛 陈 博 杨丰波
- 25 基于GPRS和ZigBee两级网络的智能路灯控制\* 陈 坚 胡开明
- 28 ELAU伺服控制系统工作原理及其在FOCKE FX中的应用\* 袁战伟 李 丹 严 涛等

### 人工智能与传感技术

- 30 变压器油中气体光声光谱分析的最小二乘回归算法研究 李红明 谭其勇 董按源等
- 33 基于BP网络的视听传感信息融合技术研究 刘宣东 李铁军 杨 冬
- 36 实现测温仪表非标信号的远传设计 and 应用 王艳敏
- 38 基于目标极点法的探地雷达目标识别系统研究 牟京亚 严玲玲 闻 铨等
- 42 无源谐振传感器用于超声波局部放电的检测方法\* 薛 峰 徐卫东 刘勤锋

### 新能源系统与设备

- 45 核电仪控机柜控制棒落棒信号闪发故障分析与处理 李袁鹏 冷凌锋 马 奔等
- 47 支撑综合能源服务的DG接入系统评价研究及软件设计 周 斌 胡济洲 王 枫等
- 50 基于瞬时无功功率理论对分布式光伏发电并入配电网的谐波检测与分析\* 罗林青 马兆兴
- 55 基于粒子群算法的孤岛微电网优化调度研究 王丽明
- 58 计及光伏并网的微网运行优化 祝宇翔 程韧俐 史 军等
- 60 局部阴影条件下光伏阵列MPPT算法研究 夏一峰 朱金荣 黄圣铨

### 电力设备

- 64 常见窃电手段分析及反窃电装置设计 匡红刚 易鹏飞 邹 平等

66	浅析超低排放改造后吸收塔除雾器堵塞	沈海东
68	动叶可调轴流风机控制油站油泵联启原因分析及处理	刘国利
70	换流变检修专用真空度测试仪设计研究	刘凡栋 邓文斌
72	某水电站110 kV主变压器局部放电定位分析与处理	王怀祥 牛 斌 郭剑雄
75	高电压大容量干式空心电抗器匝间短路故障在线监测方法探析	李文杰 许国龙 邵三保等
77	大容量导电插件电阻测试新技术研究	陈正云
80	科研基地智能电能表的管理及运行维护措施	董 洁
82	变配电房低压侧断路器跳闸事故的分析及防范措施探究	宫 磊
85	触摸屏人机交互系统在智能电表中的应用	徐京生 周璐琦 徐一凡
87	滨海热点#2机组热力系统优化	刘 涛
91	高压电缆接头保护盒结构与性能验证*	丁 亮 邓显波 应 辉等
94	核电站GIS快速暂态过电压的成因及抑制	孙志刚
98	变压器套管绝缘在线监测系统故障分析及预控	王 韧 彭兆裕 邹德旭等

## 电力自动化

101	一起局部放电导致220 kV CT接地故障的事故分析	朱健明
103	并联电容器组对谐波放大作用简析	王敏杰
105	立塔全过程保护技术及应用	于建华
107	协同间隔通流设备动态提升输电通道输送能力策略的研究	唐建兴 马卓峰 姚 瑶等
110	输配电线路运行故障及对策	汪文博
112	一种傅氏算法在频率偏移时根据相角修正幅值的方法	李培宜 孙 攀 陈贻骛
115	基于二分比较法的线路故障判断原理及其应用	罗显泉
117	浅谈10 kV架空配电线路防雷措施	冷 江
119	基于点云数据的输电线路保护区范围内安全隐患检测分析方法的研究	陈 隽 黄伟进 丁 武
121	电力信息化中数据加密技术的应用	徐唯耀 秦 浩
123	负荷模型对电网安全稳定计算分析的影响	刘 婷 尚慧玉
125	10 kV配网不停电作业绝缘子遮蔽方法研究	陈义忠 李思俊
127	配电网中谐波源定位与检测方法研究	张 焯 刘宗杰
129	电力通信数据网的网络搭建及故障排查技术	高 凡
131	数据驱动下窃电智能分析与研究	刘宝云 崔 文 张晓华等
134	单台辅变运行时辅助电源供电能力分析	杨菊亭
137	供电公司加强低压线损管理的措施及实际应用效果	梁榕珊
139	一起220 kV变电站N600一点接地电流过大缺陷分析及处理	朱 健
141	在严重故障下保证站用交流电源可靠供电的处理方法	万仲海
143	配电网综合优化运行技术分析	郭成蛟 袁 奔 肖安全等
145	电力系统变电运行安全管理和设备维护	成相霖

## 系统解决方案

148	路灯配电箱智能化改造实践探索	谭卓雄
150	基于多特征参数融合的模拟电路故障诊断方法	张 秀
153	基于ADS仿真的短波功率放大器设计	但永平 刘 伟 葛祎霏等
156	基于SDN技术的数据中心基础网络构建	王 渝 李佳蓉 杨璐瑜
159	基于抽油机微电网智能群控系统的应用与研究	马晓军 党廷辉 文 恒等
162	自动化监控系统常见故障及处理*	张 励 张 磊

# ELECTRIC ENGINEERING

(Automatic Control) No.4

---

## CONTENTS

### Automatic Control

- 1 Research and Operation Analysis of Flexible DC Valve Cooling Control System ..... XIONG Yinwu PENG Fukun CEN Tao
- 4 Equidistance Array Automatic Material Sorting System Based on PLC .....JIANG Yuan
- 8 Design of PMSM Running State Monitoring System Based on MCGS Touch Screen\* ..... PU Xingsong BAI Huan ZHANG Ning et al
- 11 Research on the Transformation of Dumper Control System .....LUO Jun LEI Yingjun
- 15 Programming Skills and Application of PLC Control System ..... WU Junpeng ZHOU Dengfeng FU Bin
- 18 Analysis on Application of First-Stage Desuperheating Water Control Strategy for 660 MW Supercritical Unit ..... LI Zhizhou CHEN Guoqing
- 21 Research on Virtual Synchronization Control Strategy of Rotor-side Inverter of DFIG .....KANG Jitao CHEN Bo YANG Fengbo
- 25 Intelligent Street Lamp Control Based on GPRS and ZigBee Two-Level Network\* .....CHEN Jian HU Kaiming
- 28 Working Principle of ELAU Servo Control System and Its Application in FOCKE FX Packaging Machine ..... YUAN Zhanwei LI Dan YAN Tao et al

### Artificial Intelligence and Sensing Technology

- 30 Study on Least Squares Regression Algorithm for Photoacoustic Spectrum Analysis of Gases in Transformer Oil ..... LI Hongming TAN Qiyong DONG Anyuan et al
- 33 Research on Audio-Visual Sensing Information Fusion Technology Based on BP Network .....LIU Xuandong LI Tiejun YANG Dong
- 36 Design and Application of Remote Transmission of Non-standard Signal of Thermometer ..... WANG Yanmin
- 38 Research on Ground Penetrating Radar Target Recognition System Based on Target Pole Method ..... MU Jingya YAN Lingling WEN Cheng et al
- 42 Passive Resonant Sensor for Ultrasonic Partial Discharge Detection Method\* .....XUE Feng XU Weidong LIU Qinfeng

### New Energy Systems and Equipment

- 45 Analysis and Processing of Flash Fault of CR-Drop Signal in Instrument Control Cabinet of Nuclear Power Plant ..... LI Yuanpeng LENG Lingfeng MA Ben et al
- 47 Distributed Generation Access Evaluation and Software Design Supporting Integrated Energy Services ..... ZHOU Bin HU Jizhou WANG Feng et al
- 50 Harmonic Detection and Analysis of Distributed Photovoltaic Power Generation Connected into Distribution Network Based on Instantaneous Reactive Power Theory\* .....LUO Linqing MA Zhaoxing
- 55 Research on Optimization Dispatching of Island Microgrid Based on PSO .....WANG Liming
- 58 Operation Optimization of Microgrid Considering Photovoltaic Integration ..... ZHU Yuxiang CHENG Renli SHI Jun et al
- 60 Research on MPPT Algorithm of Photovoltaic Array Under Partial Shadow Condition ..... XIA Yifeng ZHU Jinrong HUANG Shenghua

### Electrical Equipment

- 64 Analysis of Common Electricity Stealing Methods and Design of Anti-Stealing Electricity Device ..... KUANG Honggang YI Pengfei ZOU Ping et al
- 66 Analysis on Blockage of Absorber Demister After Ultra-low Emission Modification ..... SHEN Haidong
- 68 Reason Analysis and Treatment of Oil Pump Joint Start-up in Oil Station of Adjustable Blade Axial Flow Fan ..... LIU Guoli

70	Design and Research of Special Vacuum Tester for Converter Transformer Maintenance	LIU Fandong DENG Wenbin
72	Analysis and Treatment of Partial Discharge Location of 110 kV Main Transformer in a Hydropower Station	WANG Huaixiang NIU Bin GUO Jianxiong
75	Analysis of On-line Monitoring Method for Interturn Short Circuit Fault of High Voltage and Large Capacity Dry-Type Air Core Reactor	LI Wenjie XU Guolong SHAO Sanbao et al
77	Research on New Technology of Resistance Measurement for Large Capacity Conductive Plug-ins	CHEN Zhengyun
80	Management and Operation Maintenance Measures of Intelligent Watt-Hour Meter in Scientific Research Base	DONG Jie
82	Analysis of Trip Accident of Low-Voltage Side Circuit Breaker of Transformer and Distribution Room and Its Preventive Measures	GONG Lei
85	Application of Touch Screen Human-Computer Interaction System in Smart Meters	XU Jingsheng ZHOU Luqi XU Yifan
87	Optimization of Thermal System of #2 Unit in Binhai Thermal Power Company	LIU Tao
91	Structure Design and Performance Verification of High Voltage Cable Joint Protection Box*	DING Liang DENG Xianbo YING Hui et al
94	Causes and Suppression of GIS Fast Transient Overvoltage in Nuclear Power Plant	SUN Zhigang
98	Fault Analysis and Pre-control of Online Monitoring System of Transformer Bushing Insulation	WANG Ren PENG Zhaoyu ZOU Dexu et al

## Power Automation

101	Analysis of 220 kV Current Transformer Fault Caused by Partial Discharge	ZHU Jianming
103	A Brief Analysis of Harmonic Amplification by Parallel Capacitor Bank	WANG Minjie
105	Whole Process Protection Technology for Tower Erection and Its Application	YU Jianhua
107	Study on Strategy of Coordinated Interval Flow Equipment to Dynamically Promote Transmission Channel Capacity	TANG Jianxing MA Qinfeng YAO Yao et al
110	Transmission and Distribution Line Operation Fault and Countermeasures	WANG Wenbo
112	A method for Fourier Algorithm to Correct Amplitude Based on Phase Angle at Frequency Offset	LI Peiyi SUN Pan CHEN Yiao
115	Overhead Line Fault Judgment Principle Based on Bisection Comparison and Its Application	LUO Xianquan
117	Lightning Protection Measures for 10 kV Overhead Distribution Line	LENG Jiang
119	Research on Detection and Analysis Method of Safety Hazard in Transmission Line Protection Area Based on Point Cloud Data	CHEN Juan HUANG Weijin DING Wu
121	Application of Data Encryption Technology in Power Information	XU Weiyao QIN Hao
123	Influence of Load model on Calculation and Analysis of Power Grid Security and Stability	LIU Ting SHANG Huiyu
125	Research on Insulator Shielding Method for 10 kV Distribution Network Uninterrupted Operation	CHEN Yizhong LI Sijun
127	Research on Location and Detection Method of Harmonic Sources in Distribution Network	ZHANG Xuan LIU Zongjie
129	Network Construction and Troubleshooting Technology of Electric Power Communication Data Network	GAO Fan
131	Research on Electricity Stealing Intelligent Analysis System Driven by Data	LIU Baoyun CUI Wen ZHANG Xiaohua et al
134	Analysis of Power Supply Capability of Auxiliary Power Supply in Single Auxiliary Transformer Operation	YANG Juting
137	Measures for Power Supply Company to Strengthen Low-Voltage Line Loss Management and Practical Application Effects	LIANG Rongshan
139	Analysis and Treatment of a Defect of Excessive Grounding Current at N600 One-Point in 220 kV Substation	ZHU Jian
141	Treatment to Ensure Reliable Power Supply of Station AC Power Source Under Serious Fault	WAN Zhonghai
143	Technical Analysis of Integrated Optimal Operation of Distribution Network	GUO Chengjiao YUAN Ben XIAO Anquan et al
145	Safety Management and Equipment Maintenance of Power System Substation Operation	CHENG Xianglin

## System Solution

148	Practical Exploration on Intelligent Transformation of Street Lamp Distribution Box	TAN Zhuoxiong
150	Fault Diagnosis Method of Analog Circuit Based on Multi-feature Parameter Fusion	ZHANG Xiu
153	Design of Short-Wave Power Amplifier Based on ADS Simulation	DAN Yongping LIU Wei GE Yifei et al
156	Construction of Data Center Infrastructure Based on SDN Technology	WANG Yu LI Jiarong YANG Luyu
159	Research and Application of Intelligent Group Control System Based on Pumping Unit Micro Grid	MA Xiaojun DANG Yanhui WEN Heng et al
162	Common Faults and Treatment of Automatic Monitoring System*	ZHANG Li ZHANG Lei