

TELECOM POWER TECHNOLOGY



本公司官网



本刊数字期刊

# 通信电源技术

2023.4

上半月刊

第40卷 第7期 总第271期

ISSN 1009-3664

CN 42-1380/TN

中国普天信息产业股份有限公司主管

武汉普天文化传媒发展有限公司出版

P1 | 模块电源并联均流控制方法研究

P25 | 一种电源输入前端防护电路的仿真研究

P68 | 基于交错并联 Boost 电路的光伏发电系统优化

中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊

中文科技期刊全文数据库全文收录期刊

中国通信学会年会指定刊物

通信电源技术 第二十七卷 第七期 2023年4月 第271期



主管单位：中国普天信息产业股份有限公司  
 主办单位：武汉普天电源有限公司  
 编辑出版：武汉普天文化传媒发展有限公司  
 印刷单位：廊坊市博林印务有限公司

编委会主任：宋绍曾  
 编委会副主任：黄秀军 程勇 雷志鸿 程刚  
 编委会委员（按姓氏笔划排序）：

- |     |                  |        |
|-----|------------------|--------|
| 王殿魁 | 工业和信息化部通信电源专业情报网 | 秘书长    |
| 孙研  | 中国移动通信集团公司网络部综合处 | 副处长    |
| 李占师 | 中国电源学会           | 副秘书长   |
| 李建兵 | 解放军信息工程大学        | 副教授    |
| 朱忠尼 | 空军预警学院           | 教授     |
| 刘群  | 湖北工业大学           | 教授     |
| 刘希禹 | 中讯邮电咨询设计院        | 教授级高工  |
| 阮新波 | 华中科技大学           | 教授，博导  |
| 吴雷  | 江南大学             | 副教授    |
| 张占松 | 广东工业大学           | 教授     |
| 张谷勤 | 武汉国测数字公司         | 总工     |
| 张清泉 | 中讯邮电咨询设计院        | 教授级高工  |
| 杨世忠 | 中国电信集团公司网络运行维护中心 | 高级业务督导 |
| 陈坚  | 华中科技大学           | 教授     |
| 陈祖新 | 武汉软件工程职业学院       | 副教授    |
| 陈秋麟 | 台湾大学电机系          | 教授     |
| 陈道炼 | 青岛大学             | 教授，博导  |
| 邹云屏 | 华中科技大学           | 教授     |
| 吴正国 | 海军工程大学           | 教授     |
| 余岳辉 | 华中科技大学           | 教授     |
| 何湘宁 | 浙江大学             | 教授     |
| 罗方林 | 新加坡南洋理工大学        | 教授     |
| 林维明 | 福州大学             | 教授，博导  |
| 范敦浩 | 武汉普天通信设备有限公司     | 高工     |
| 侯福平 | 中国电信通信电源维护技术支撑中心 | 主任     |
| 桂长清 | 中船总公司 712 研究所    | 研究员    |
| 康勇  | 华中科技大学           | 教授，博导  |
| 秦娟英 | 武汉理工大学           | 教授     |
| 黄悦华 | 三峡大学             | 教授     |
| 谢运祥 | 华南理工大学           | 教授     |
| 熊兰英 | 通信标准化协会          | 主席     |

## 目次

中文科技期刊数据库全文收录期刊  
 中国核心期刊（遴选）数据库收录期刊  
 工业和信息化部优秀科技期刊

### 设计应用技术

- 模块电源并联均流控制方法研究……段洵宇，汪宇，李茂 (1)  
 单相在线式 UPS 设计……张学功 (5)  
 高层室内无线通信网络分布系统的设计与优化分析……吴绍东 (9)  
 凸极式永磁同步电机矢量控制算法研究与工程实现……潘明和 (12)  
 基于数字化技术的智慧水利平台系统建设探究……孙伟 (15)  
 S 波段准单片高效率功率放大器设计……陈南庭，封朝阳 (18)  
 6 ~ 18 GHz 宽带幅相多功能芯片设计……苏辰飞，李士卿 (21)  
 一种电源输入前端防护电路的仿真研究  
 ……刘少龙，刘力，徐叶斌，刘涛瑜，李川 (25)  
 一款双回路防窃电单相电能表的设计……曾宪莉，龙波 (28)  
 基于 AFDX 网络通信技术的 ARINC615A 数据加载客户端的实现  
 ……荆浩，李雪源，王辉，王润园 (31)  
 基于 DANN-LSTM 的电动汽车负荷预测……刘子博 (34)  
 基于 SPWM 调制技术的采集终端备电系统设计……谢乔富 (39)  
 光纤通信网络故障信号诊断系统的设计与应用……白扬 (42)  
 改进蚁群算法在可靠多电源配电网规划模型中的应用……吴恺琳 (46)  
 基于 AD9361 的零中频发射前端的研究与设计……李世博 (49)  
 基于实时数字仿真的电力电子装备损耗计算研究……杨嘉伟 (52)  
 基于双向 OTDR 测试的通信光缆故障智能检测方法  
 ……卢杰，张艳强 (55)  
 通用飞机余度供电系统检测技术与应用  
 ……黄仁金，王齐齐，谭弘扬，李佳望 (58)  
 基于无线传感网络的 UPS 蓄电池组温度在线监控方法  
 ……王睿吟 (61)  
 电子产品可靠性试验与环境试验……陈海明 (65)  
 基于交错并联 Boost 电路的光伏发电系统优化……付雨鑫 (68)

### 电力技术应用

- 基于无人机的户外变电站巡检运行状态远程监控系统……董少杰 (73)  
 基于小波包变换的架空输电线路雷击故障高精度定位方法  
 ……李少军 (76)  
 电子技术在电气工程中的应用研究……王黎黎 (80)  
 电力系统自动化技术的应用与发展……杨文星 (83)  
 分布式光伏对配电网的影响及应对措施……李杰 (86)  
 电力系统配电网自动化实现技术分析……刘锦涛 (89)  
 对含分布式电源的交直流混合配电网规划研究……舒东胜 (92)  
 火电厂的热力系统自动化控制系统设计分析……陈凯红 (95)  
 风电并网中储能技术应用研究……张建宇 (98)  
 高层建筑电气工程的防雷接地技术及施工……陈君丽 (101)

### 电源与节能技术

- 5G 时代通信电源系统存在的问题及建议……刘春 (104)  
 基于模糊集理论的锂动力电池健康度评价方法  
 ……刘铠，李超，胡资鹏，贺芬芬，胡语芬 (107)  
 数据中心供配电系统可靠性提升研究  
 ……方祥，张仁玉，朱发熙 (110)  
 计算机及通信设备直流供电方式探讨……王晨晓 (113)  
 5G 基站节电及电源配套低成本建设探讨……刘耀华，钟萃亮 (116)  
 通信电源供电技术改造新方法……鲍雯迪，麻国 (119)  
 MOSFET 桥式整流器在 PC 电源中的应用……钟大兴，许于星 (123)

社长兼主编：李 隽  
执行主编：宋厚志 027-87922692  
副 主 编：黄秀军 程 刚  
王 倩 027-87922722  
广 告 部：027-87922716  
通 信 地 址：武汉市东湖新技术开发区  
大学园路20号中国普天科技园  
邮政编码：430223  
传 真：027-87922676  
网 址：www.tptpower.com  
www.whptcm.com  
邮 箱：ed@tptpower.com  
txdys027@126.com

中国标准连续出版物号：  
ISSN 1009-3664  
CN 42-1380/TN

邮发代号：38-371  
广告发布登记：武市场广登字[2020]5号  
出版日期：2023年4月10日  
发行范围：国内外公开发行  
总发行：中国邮政集团有限公司湖北省分公司  
订 阅 处：全国各地邮政局  
中国邮政报刊订阅网址：<http://bk.11185.cn>  
定价：30.00元

本刊声明：凡提交本刊发表的文稿，一经录用，视同全体作者同意与本刊签订论文著作权许可使用协议，许可本刊在著作权保护期内复制、发行、信息网络传播、翻译、汇编、改编该论文，并同意本刊将上述权利的全部或部分许可给包括但不限于万方、维普、超星、博看网等第三方使用。未经本刊书面同意，文稿的任何部分不得转载他处。本刊刊出的文章不代表本刊编委会的观点。

### 广告索引

武汉普天文化传媒发展有限公司	刊眼
武汉普天电源有限公司	封二
公益广告	封三

# 目 次

中文科技期刊数据库全文收录期刊  
中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊  
工业和信息化部优秀科技期刊

通信基站蓄电池合理化配置	彭 昆 (126)
通信基站电源系统节能技术研究	李雄文 (129)
电池储能技术在电力系统中的应用	朱 科 (132)
基站削峰填谷及储能备电中的电池混用研究	钟义华, 唐志杰, 杨国正 (135)

## 通信网络技术

信息时代计算机通信技术的应用探讨	韦林财 (139)
政务云平台网络设计研究	陈 洲 (143)
无线通信技术在消防通信中的应用	张 煜 (146)
智能配电网终端安全技术中5G技术的应用研究	赵 辉 (149)
基于移动互联网的电网调度应急信息报送共享研究	杨 凡, 张艺锴, 余昕越, 高卫东, 张 勇, 杨 林, 雷旭东 (152)
电力通信传输网络信息安全加密技术	朱思南, 卜 婧 (155)
基于云计算的5G通信网络节点规划系统设计	赖富顺 (158)
卫星数据接收站中网络协议的应用分析	李家禄 (161)
基于定向天线的无线Mesh网络广播技术	李 莹 (164)
新型高机动遥感车载天线	高志明, 石伟朝 (167)
基于网络结构优化的宽带城域网设计与实现	刘 云 (170)
MIMO技术在机载超短波通信中的应用	李建森 (173)
大数据技术在智慧交通中的应用研究	沈火林, 龙 宇 (177)
一种车载卫通天线的研究	许名杰 (181)
5G移动通信技术在通信工程中的运用分析	赵子齐 (184)
电力项目综合数据通信网的设计要点分析	杨 权 (188)
云计算背景下高校机房通信网络的维护与安全分析	杨 强 (191)
数字微波通信在消防应急通信保障中的应用分析	蔡荔寅 (194)
网络架构对5G网络传输的影响研究	陈煜盛 (197)
5G无线通信技术与网络安全探讨	朱 楠, 彭嘉陵 (200)
物联网形势下的5G通信技术实践分析	田 可 (203)
有线通信接入网工程中传输技术应用分析	仇方剑, 田 薇 (206)
网络视频监控系统在信息通信中的应用分析	张振东 (209)
5G通信技术与人工智能的融合发展	苏 宁 (212)
基于量子遗传算法的计算机通信网络覆盖优化方法	丁 健 (215)

## 运营维护技术

输电线路在线监测与故障诊断技术研究	陆广遥 (218)
基于高频时钟的工业变频器电磁干扰抑制技术	肖海龙 (221)
5G时代通信终端智能化发展	林展仕 (224)
电力通信网中通信电源故障的分析与维护	马孟婷, 宋婷婷 (227)
基于时间优先级分析的光通信运维信息智能推送方法	张艳强, 卢 杰 (230)
我国集成电路产业发展问题及对策探讨	谢沁芸 (233)
机电设备的电气线路故障及改进措施分析	段玉昌 (236)
0.4 kV小型水电站发电机中性线电流过大分析及处理	杨 春 (239)
蓄电池组50%放电核容法在宁波轨道交通的应用	钟贞祥, 郭 庆, 徐杨文 (242)
无人机探测和反制技术措施	王 军, 杨 军 (246)

# CONTENTS

## Design and Application Technology

- Research on Parallel Current Sharing Control Method of Module Power Supply ..... DUAN Xunyu, WANG Yu, LI Mao(1)
- Design of Single-Phase On-Line UPS ..... ZHANG Xuegong(5)
- Design and Optimization Analysis of High-rise Indoor Wireless Communication Network Distribution System ..... WU Shaodong(9)
- Research and Engineering Implementation of Field Oriented Control Algorithm of IPMSM ..... PAN Minghe(12)
- Research on the Construction of Intelligent Water Conservancy Platform System Based on Digital Intelligence Technology ..... SUN Wei(15)
- Design of S-Band Quasi-Monolithic High Efficiency Power Amplifier ..... CHEN Nanting, FENG Zhaoyang(18)
- Design of 6~18 GHz Multi-Function Chip with Phase and Amplitude Control ..... SU Chenfei, LI Shiqing(21)
- Simulation Research on a Power Supply Input Front-End Protection Circuit ..... LIU Shaolong, LIU Li, XU Yebin, LIU Taoyu, LI Chuan(25)
- A Double-Loop Anti-Theft Single-Phase Watt-Hour Meter Design ..... ZENG Xianli, LONG Bo(28)
- Implementation of ARINC615A Data Loading Client Based on AFDX Network Communication Technology ..... JING Hao, LI Xueyuan, WANG Hui, WANG Runyuan(31)
- Electric Vehicle Load Prediction Based on DANN-LSTM ..... LIU Zibo(34)
- Design of Acquisition Terminal Standby Power System Based on SPWM Modulation Technology ..... XIE Qiaofu(39)
- Design and Application of Fault Signal Diagnosis System for Optical Fiber Communication Network ..... BAI Yang(42)
- Application of Improved Ant Colony Algorithm in Reliable Multi-Source Distribution Network Planning Model ..... WU Kailin(46)
- Research and Design of a RF Front-End of Zero-IF Modulation Based on AD9361 ..... LI Shibo(49)
- Loss Calculation of Power Electronic Converters Based on Real-Time Digital Simulation ..... YANG Jiawei(52)
- Intelligent Fault Detection Method of Communication Optical Cable Based on Bidirectional OTDR Test ..... LU Jie, ZHANG Yanqiang(55)
- Detection Technology and Application of General Aircraft Redundant Power Supply System ..... HUANG Renjing, WANG Qiqi, TAN Hongyang, LI Jiawang(58)
- On-line Monitoring Method of UPS Battery Temperature Based on Wireless Sensor Network ..... WANG Ruihan(61)
- Reliability and Environmental Testing of Electronic Products ..... CHEN Haiming(65)
- Optimization of Photovoltaic Power Generation System Based on Interleaved and Parallel Boost Circuit ..... FU Yuxin(68)

## Electric Power Technology Application

- Remote Monitoring System of Substation Operation Status Based on UAV Patrol Inspection ..... DONG Shaojie(73)
- High-precision lightning Fault Location Method for Overhead Transmission Lines Based on Wavelet Packet Transform ..... LI Shaojun(76)
- Application of Electronic Technology in Electrical Engineering ..... WANG Lili(80)
- Application and Development of Power System Automation Technology ..... YANG Wenxing(83)
- Influence of Distributed Photovoltaic on Distribution Network and Countermeasures ..... LI Jie(86)
- Technical Analysis of Distribution Network Automation in Power System ..... LIU Jintao(89)
- Research on the Planning of AC/DC Hybrid Distribution Network with Distributed Generation ..... SHU Dongsheng(92)
- Design and Analysis of Automation Control System for Thermal Power System in Thermal Power Plants ..... CHEN Kaihong(95)

## Telecom Power Technology

Semimonthly

Started Publication in 1984

Vol. 40 No. 7 (Serial No. 271)

April 2023

**Supervised:** China Potevio Co.,Ltd.

**Charged by:** Wuhan Putian Power Supply Co.,Ltd.

**Edited and Published by:**

Wuhan Putian Culture Media Development Co.,Ltd.

**Post Code:** 430223

**Tel:** 027-87922692, 87922722

**Fax:** 027-87922676

**Printed by:** Langfang Bolin Printing Co.,Ltd.

**Subscription:** Domestic & Foreign

**Publisher & Chief editor:** LI Jun

**Executive Chief Editor:** SONG Houzhi

**Deputy Editor-in-chief:** HUANG Xiujun, CHENG Gang,

WANG Qian

**China Standard Serial Numbering:** ISSN 1009-3664  
CN 42-1380/TN

**Advertising Registration:**

Wu Market Guangdeng Zi [2020] No. 5

**Issuing Date:** April 10, 2023

**Price:** 30.00 RMB

Research on Application of Energy Storage Technology in Wind Power Grid Connection..... ZHANG Jianyu(98)  
Lightning Protection and Grounding Technology and Construction of Electrical Engineering in High-Rise Buildings..... CHEN Junli(101)

## Power Supply and Energy-Saving Technology

Problems and Suggestions of Communication Power Supply System in 5G Era .....LIU Chun(104)  
Health Evaluation Method of Lithium Power Battery Based on Fuzzy Set Theory .....LIU Kai, LI Chao, HU Zipeng, HE Fenfen, HU Yufen(107)  
Research on Reliability Improvement of Data Center Power Supply and Distribution System .....FANG Xiang, ZHANG Renyu, ZHU Faxi(110)  
Discussion on DC Power Supply Methods for Computer and Communication Equipment..... WANG Chenxiao(113)  
Discussion on Power Saving and Low Cost Construction of 5G Base Station..... LIU Yaohua, ZHONG Cuiliang(116)  
New Methods for Technical Transformation of Communication Power Supply ..... BAO Wendi, MA Guo(119)  
Application of MOSFET Bridge Rectifier in PC Power Supply ..... ZHONG Daxing, XU Yuxing(123)  
Communication Base Station Storage Rationalization Battery Configuration ..... PENG Kun(126)  
Research on Energy Saving Technology of Power Supply System of Communication Base Station ..... LI Xiongwen(129)  
Application of Battery Energy Storage Technology in Power System ..... ZHU Ke(132)  
Combined Application of Different Types of Battery in Peak Shifting and Energy Storage  
.....ZHONG Yihua, TANG Zhijie, YANG Guozheng(135)

## Communication Network Technology

Discussion on the Application of Computer Communication Technology in the Information Age ..... WEI Lincui(139)  
Research on the Network Design of Government Cloud Platform..... CHEN Zhou(143)  
Application of Wireless Communication Technology in Fire Control Communication ..... ZHANG Yu(146)  
Research on the Application of 5G Technology in Smart Distribution Network Terminal Security Technology ..... ZHAO Hui(149)  
Research on Power Grid Dispatching Emergency Information Submission and Sharing Based on Mobile Internet  
..... YANG Fan, ZHANG Yipu, YU Xinyue, GAO Weidong, ZHANG Yong, YANG Lin, LEI Xudong(152)  
Information and Data Security Encryption Technology for Electric Power Communication Transmission Network  
..... ZHU Sinan, BU Qiang(155)  
Design of Cloud Computation Based 5G Communication Network Node Planning System ..... LAI Fushun(158)  
Application Analysis of Network Protocol in Satellite Data Receiving Station .....LI Jialu(161)  
Wireless Mesh Network Broadcast Technology Based on Directional Antenna ..... LI Ying(164)  
New High Mobility Remote Sensing Vehicle Antenna .....GAO Zhiming, SHI Weichao(167)  
Design and Implementation of Broadband MAN Based on Network Structure Optimization ..... LIU Yun(170)  
The Application of MIMO in Aviation Ultrashort Wave Communication..... LI Jiansen(173)  
Research on the Application of Big Data Technology in Intelligent Transportation ..... SHEN Huolin, LONG Yu(177)  
Design of a Vehicle-Mounted Static Antenna for Satellite Communication ..... XU Mingjie (181)  
Analysis of the Application of 5G Mobile Communication Technology in Communication Engineering ..... ZHAO Ziqi(184)  
Analysis of Design Key Points of Integrated Data Communication Network for Power Project ..... YANG Quan(188)  
Maintenance and Security Analysis of University Computer Room Communication Network under the Background of Cloud Computing  
..... YANG Qiang(191)  
Application Analysis of Digital Microwave Communication in Fire Emergency Communication Support ..... CAI Liyin(194)  
Research on the Influence of Network Architecture on 5G Network Transmission ..... CHEN Yusheng(197)  
Discussion on 5G Wireless Communication Technology and Network Security ..... ZHU Nan, PENG Jialing(200)  
Practice Analysis of 5G Communication Technology under the Situation of the Internet of Things ..... TIAN Ke(203)  
Application Analysis of Transmission Technology in Wired Communication Access Network Project ..... QIU Fangjian, TIAN Wei(206)  
Application Analysis of Network Video Monitoring System in Information Communication .....ZHANG Zhendong(209)  
Fusion and Development of 5G Communication Technology and Artificial Intelligence ..... SU Ning(212)  
Computer Communication Network Coverage Optimization Method Based on Quantum Genetic Algorithm ..... DING Jian(215)

## Operation and Maintenance Technology

Research on On-Line Monitoring and Fault Diagnosis of Transmission Lines ..... LU Guangyao(218)  
Electromagnetic Interference Suppression Technology of Industrial Frequency Converter Based on Station Frequency Clock  
..... XIAO Hailong(221)  
Intelligent Development of Communication Terminals in 5G Era ..... LIN Zhanshi(224)  
Analysis and Maintenance of Communication Power Failure in Power Communication Network ..... MA Mengting, SONG Tingting(227)  
Intelligent Push Method of Optical Communication O&M Information Based on Time Priority Analysis ..... ZHANG Yanqiang, LU Jie(230)  
Chinese Integrated Circuit Industry Development Problems and Countermeasures ..... XIE Qinyun(233)  
Analysis of Electrical Circuit Faults and Improvement Measures of Electromechanical Equipment ..... DUAN Yuchang(236)  
Analysis and Treatment of Excessive Neutral Current of Generator of 0.4kV Small Hydropower Station ..... YANG Chun(239)  
Application of 50% Discharge Core Capacity Method in Ningbo Rail ..... ZHONG Zhenxiang, GUO Qing, XU Yangwen(242)  
UAV Detection and Countermeasure Technology ..... WANG Jun, YANG Jun(246)



**CEIC** 武汉普天文化传媒发展有限公司  
Wuhan Putian Culture Media Development Co., Ltd.

地址：武汉市东湖新技术开发区大学园路 20 号中国普天科技园  
邮编：430223  
传真：027-87922676  
网址：www.whptcm.com

ISSN 1009-3664



国际标准连续出版物号：ISSN 1009-3664 国内统一连续出版物号：CN 42-1380/TN 邮发代号：38-371 定价：30 元 / 册

通  
信  
电  
话  
技  
术

二  
〇  
二  
三  
年  
四  
月  
上

第  
四  
十  
卷

第  
七  
期

总  
第  
二  
七  
一  
期