

TELECOM POWER TECHNOLOGY



本公司官网



本刊数字期刊

# 通信电源技术

2023.1

下半月刊

第40卷 第2期 总第266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

- P14 | 一种新型次级辅助供电电路设计
- P101 | 电源模块浪涌电流导致跳闸问题分析及解决方案
- P178 | 新时期 5G 无线通信技术发展跟踪与应用实践分析

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

二〇二三年一月

第四十卷

第二一六期

总第二一六期

二〇二三年一月

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
张谷勋	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

基于 ATT7022EU 的高精度三相电能计量仪的校表方法  
 .....李莉华, 徐 亮, 赵 杰, 裴风铨, 曹 烨, 康秋霞 (1)

基于 555 集成电路的 DC/DC 变换器输出短路保护电路 ..... 展 栋 (4)

架空配电线路过电压保护技术设计 ..... 王 恒 (7)

基于 5G 智能电网通信支撑平台的设计  
 ..... 陆继钊, 李永杰, 许东蛟, 李璐琦 (10)

一种新型次级辅助供电电路设计 ..... 吴 磊, 解光庆 (14)

基于 RK3588 的 VR 一体机设计开发 ..... 耿海飞 (17)

智能视频监视系统中图像处理与识别技术应用 ..... 赵继周 (20)

基于 RPA 技术的用电采集监控数字化应用分析  
 ..... 董 伟, 张聪丛 (23)

信息通信技术在智能家居系统中的应用分析 ..... 周旭楠 (26)

智能电能表的数据采集技术分析 ..... 郭 晨 (29)

基于 5G 的工业智能化云系统 ..... 孙立科 (32)

基于遗传算法的网络多路径传输拥塞控制方法  
 ..... 王 永, 李 腾 (35)

煤矿开采中 5G 通信调度网络系统的设计应用 ..... 孙明智 (38)

企业综合服务平台的设计及应用研究 ..... 王如意, 闫志强 (41)

基于供应链运营中心的“数字警长”智能监督体系构建  
 ..... 褚华宇 (44)

无人值守变电站通信异常智能告警方法  
 ..... 刘 航, 刁子轩, 侯坤於 (48)

枢纽机楼低压油机改高压油机案例分析  
 ..... 李民军, 邵一鸣, 桂红云 (51)

5G 通信传输网络的建设策略探析 ..... 王 静 (55)

STN 网络建设策略分析 ..... 王文华 (58)

一体成型电感的电感计算方法的分析与验证 ..... 唐建伟, 黄家毅 (63)

### 电力技术应用

配电系统中零线过电流的抑制方案  
 ——终端电气综合治理保护系统的应用 ..... 柯瑞盈 (67)

基于功率反馈模型的直流变压器电压平衡控制方法 ..... 高振兴 (71)

电力调度自动化应用与优化策略 ..... 梅 倩 (74)

电力信息通信在建设智能电网中的基础性作用 ..... 黄琛松 (77)

变频器在电气传动自动控制中的应用研究 ..... 许博威 (80)

同塔双回超高压输电线路绕击耐雷性能影响因素分析  
 ..... 董铭星, 李 浩, 汪 涛 (83)

### 电源与节能技术

新能源电力系统中的储能技术探究 ..... 赵 琪 (87)

并联模块化大功率直流电源的设计 ..... 孟士超 (90)

基于可控电源调节系统的高利用率高压电源设计  
 ..... 谢宝威, 王 喆, 黄 鑫 (94)

无人值守通信设备的电源保障研究 ..... 房永亮 (98)

电源模块浪涌电流导致跳闸问题分析及解决方案  
 ..... 钟 科, 余晓梅, 张祖渊 (101)

光伏发电系统一次调频发展与控制研究  
 ..... 彭 辉, 胡 光, 蒋晓伟, 闫守翔, 尹天易 (105)

火电厂凝结水泵变频电源配置方案选择与经济性分析 ..... 刘永强 (108)

PUE 在数据中心节能管理中的应用研究 ..... 叶伟能 (112)

电力智能通信电源技术要点研究 ..... 常 港 (115)

Qi 无线充电系统电压增益特性研究 ..... 雷会友, 雷紫容 (118)

浅析 5G 基站的能效管理 ..... 包其齐, 刘俊杰 (122)



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  
 txdyjs027@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1月25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者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

## 通信网络技术

OTN技术在电力信息通信传输中的有效应用 ..... 马晓亮 (125)  
 数字证书在电力系统监控数据通信中的应用 ..... 罗语茜 (128)  
 计算机通信技术中网络远程控制研究 ..... 郭黎明 (131)  
 5G通信技术在电力信息采集中的应用探析  
 ..... 焦蕊, 谢枫, 刘晓伟, 钟侃, 杨雅超 (134)  
 低轨卫星星座通信系统的分析与发展 ..... 刘少武 (137)  
 关于智能配电网通信技术研究 ..... 宋兆华 (140)  
 应急通信技术在石油通信专网中的应用研究 ..... 孙洋 (143)  
 大数据在无线网络通信资源管理中的应用研究  
 ..... 韩旭峰, 于建国 (146)  
 5G移动通信技术与优化思路研究分析  
 ..... 丁亮, 廖华, 刘进 (149)  
 5G承载网在广电网络中的部署研究 ..... 陆健聪 (152)  
 基于光纤通信技术的车载电子通信安全技术 ..... 王慧龙, 吴新 (155)  
 计算机网络安全中的防火墙技术应用研究 ..... 朱俊华 (158)  
 面向电力物联网的通信技术研究 ..... 刘晟 (162)  
 5G定制专网无线切片技术应用探讨 ..... 丁晓燕 (165)  
 云无线接入网络中的非正交多址接入技术研究 ..... 莫龙鸿 (169)  
 光纤通信网络窃听防御技术研究 ..... 王强, 李志民, 张伟 (172)  
 5G通信技术与物联网的融合发展探析 ..... 张晖 (175)  
 新时期5G无线通信技术发展跟踪与应用实践分析  
 ..... 黄凌, 夏宇星 (178)  
 云平台框架下网络节点数据安全传输技术 ..... 周莹莹, 黄钧露 (181)  
 基于机器学习的网络入侵检测方法研究 ..... 孙玉坤, 韩聿彪 (184)  
 剖析IPv6技术背景下通信协议的优化升级 ..... 陈征 (187)  
 现代无线通信技术的现状分析及其发展趋势探究  
 ..... 葛周龙, 刘家剑 (191)  
 基于数据挖掘的通信网络入侵信号检测方法 ..... 唐一丁 (194)  
 5G背景下通信传输网络规划 ..... 付刚毅 (197)  
 基于无线传输网与传感网融合的物联网应用技术 ..... 陈健 (200)

## 运营维护技术

无人机机载传感器现场校准方法研究 ..... 李胜利, 张庆伟 (203)  
 SWK-II型短波天线交换开关控制故障处理与分析 ..... 袁林云 (207)  
 智能变电站继电保护调试验收要点分析 ..... 陈平涛 (210)  
 通信光缆线路的监测与维护策略研究  
 ..... 李琳, 陆继钊, 满运锋, 李功明 (213)  
 电力系统中热工仪表自动化安装及运行维护 ..... 李新芳 (217)  
 智能化背景下继电保护系统故障的定位方法  
 ..... 高峥, 韩艳, 刘佳 (220)  
 适用于华南地区的数据中心空调系统扩容方案研究  
 ..... 高萌, 李印 (224)  
 智能变电站继电保护二次回路在线监测及故障诊断  
 ..... 夏天雷, 侯洋, 高佳平 (227)  
 光缆线路智能化巡检方法探索与研究 ..... 原思育 (230)  
 锂离子电池组容量估计及短路故障诊断 ..... 胡银全 (233)  
 传输技术在通信工程中的应用研究 ..... 鲍天懿 (236)  
 关于工业互联网标识数据管理方法的研究 ..... 何静 (239)  
 我国10kV配电类避雷器关键性能分析  
 ..... 乔洁, 李琰, 刘艳红, 王艳, 姜坤 (243)  
 330MW发电机定子3次谐波接地信号频发的原因及故障消除  
 ..... 姜海涛, 孙春明, 王泽朋, 闫鹏寿, 王继东 (246)

# CONTENTS

Telecom Power Technology

Semimonthly

Started Publication in 1984

Vol. 40 No. 2 (Serial No. 266)

January 2023

## Design and Application Technology

- High Precision Three-Phase Energy Meter Calibration Based on ATT7022EU  
..... LI Lihua, XU Liang, ZHAO Jie, PEI Fengcheng, CAO Ye, KANG Qiuxia(1)  
Output Short Circuit Protection Circuit of DC/DC Converter Based on 555  
Integrated Circuit ..... ZHAN Dong(4)  
Design of Overvoltage Protection Technology for Overhead Distribution Line  
..... WANG Heng(7)  
Design of Communication Support Platform Based on 5G Smart Grid  
..... LU Jizhao, LI Yongjie, XU Dongjiao, LI Luqi(10)  
A Kind of New Secondary Auxiliary Power Supply Circuit  
..... WU Lei, XIE Guangqing(14)  
Design and Development of VR All-in-One Machine Based on RK3588  
..... GENG Haifei(17)  
Application of Image Processing and Recognition Technology in Intelligent Video  
Surveillance System ..... ZHAO Jizhou(20)  
Digital Application Analysis of Electricity Acquisition and Monitoring Based on RPA  
Technology..... DONG Wei, ZHANG Congcong(23)  
Application Analysis of Information and Communication Technology in Smart  
Home System Architecture ..... ZHOU Xunan(26)  
Analysis of Data Acquisition Technology of Intelligent Electricity Meter  
..... GUO Chen(29)  
Industrial Intelligent Cloud System Based on 5G ..... SUN Like(32)  
A Congestion Control Method for Network Multipath Transmission Based on  
Genetic Algorithm ..... WANG Yong, LI Teng(35)  
Design and Application of 5G Communication Dispatching Network System in  
Coal Mining ..... SUN Mingzhi(38)  
Research on the Design and Application of Enterprise Integrated Service Platform  
..... WANG Ruyi, LU Zhiqiang(41)  
Construction of "Digital Sheriff" Intelligent Supervision System Based on Supply  
Chain Operation Center ..... CHU Huayu(44)  
Intelligent Alarm Method for Communication Abnormality in Unattended Substation  
..... LIU Hang, DIAO Zixuan, HOU Kunyu(48)  
Case Analysis of Upgrading From Low-Voltage Diesel Generator to High-Voltage  
Diesel Generator in Communication Hub Building  
..... LI Minjun, SHAO Yiming, GUI Hongyun(51)  
Discussion on the Construction Strategy of 5G Communication Transmission  
Network ..... WANG Jing(55)  
Analysis of STN Network Construction Strategy ..... WANG Wenhua(58)  
Analysis and Verification for Inductance Calculation Method of the Molded Power  
Inductor ..... TANG Jianwei, HUANG Jiayi(63)

## Electric Power Technology Application

- Restraining Scheme of Zero Line Overcurrent in Distribution System  
—Application of Terminal Electrical Comprehensive Treatment and Protection  
System ..... KE Ruiying(67)  
Voltage Balanced Control Method of DC Transformer Based on the Power  
Feedback Model ..... GAO Zhenxing(71)  
Application and Optimization Strategy of Power Dispatching Automation  
..... MEI Qian(74)  
The Basic Role of Power Information Communication in the Construction of  
Smart Grid ..... HUANG Chensong(77)  
Application of Frequency Converter in Automatic Control of Electric Drive  
..... XU Bowei(80)  
Analysis of Influencing Factors on Shielding Failure Lightning Protection  
Performance of Double-Circuit EHV Transmission Lines on the Same Tower  
..... DONG Mingxing, LI Hao, WANG Tao(83)

## Power Supply and Energy-Saving Technology

- Research on Energy Storage Technology in New Energy Power System  
..... ZHAO Qi(87)

**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:** January 25, 2023

**Price:** 30.00 RMB



Design of Parallel Modular High Power DC Power Supply .....	MENG Shichao(90)
Design of High Utilization High Voltage Power Supply Based on Controllable Power Regulating System .....	XIE Baowei, WANG Zhe, HUANG Xin(94)
Research on Power Supply Guarantee for Unattended Communication Equipment .....	FANG Yongliang(98)
Analysis and Solution of Tripping Operation Caused by Surge Current of Power Module .....	ZHONG Ke, YU Xiaomei, ZHANG Zuyuan(101)
Development and Control of Primary Frequency Modulation in Photovoltaic Power Generation System .....	PENG Hui, HU Guang, JIANG Xiaowei, YAN Shouxiang, YIN Tianyi(105)
Configuration Scheme Selection and Economic Analysis of Variable Frequency Power Supply for Condensate Pump in Thermal Power Plant .....	LIU Yongqiang(108)
Research on the Application of PUE in Energy Conservation Management of Data Center.....	YE Weineng(112)
Research on Key Points of Power Intelligent Communication Power Supply Technology .....	CHANG Gang(115)
Research on Voltage Gain Characteristics of Qi Wireless Charging System .....	LEI Huiyou, LEI Zirong(118)
Analysis of Energy Efficiency Management of 5G Base Stations .....	BAO Qiqi, LIU Junjie(122)

## Communication Network Technology

Effective Application of OTN Technology in Electric Power Information Communication Transmission .....	MA Xiaoliang(125)
Application Conditions of Digital Certificate in Power System Monitoring Data Communication .....	LUO Yuxi(128)
Research on Network Remote Control in Computer Communication Technology .....	GUO Liming(131)
Analysis on the Application of 5G Communication Technology in Power Information Collection .....	JIAO Rui, XIE Feng, LIU Xiaowei, ZHONG Kan, YANG Yachao(134)
Analysis and Development of LEO Satellite Constellation Communication System .....	LIU Shaowu(137)
Research on Communication Technology of Intelligent Distribution Network .....	SONG Zhaohua(140)
Application of Emergency Communication Technology in Petroleum Communication Network .....	SUN Yang(143)
Research on Application of Big Data in Wireless Network Communication Resource Management .....	HAN Xufeng, YU Jianguo(146)
Research and Analysis on 5G Mobile Communication Technology and Optimization Ideas .....	DING Liang, LIAO Hua, LIU Jin(149)
Research on Deployment of 5G Bearer Network in Radio and Television Network.....	LU Jiancong(152)
Vehicle Electronic Communication Security Technology Board on Optical Fiber Communications Technology .....	WANG Huilong, WU Xin(155)
Application Research of Firewall Technology in Computer Network Security .....	ZHU Junhua(158)
Research on Communication Technology for Power Internet of Things .....	LIU Sheng(162)
Discussion on Wireless Slicing Technology of 5G Customized Private Network .....	DING Xiaoyan(165)
Research on Non-Orthogonal Multiple Access Technology in Cloud Wireless Access Network .....	MO Longhong(169)
Research on Interception Defense Technology of Optical Fiber Communication Network.....	WANG Qiang, LI Zhimin, ZHANG Wei(172)
Analysis on the Integration and Development of 5G Communication Technology and the Internet of Things.....	ZHANG Hui(175)
Research on the Development Tracking and Application Practice of 5G Wireless Communication Technology in the New Period .....	HUANG Ling, XIA Yuxing(178)
Security Transmission Technology of Network Node Data under Cloud Platform Framework .....	ZHOU Yingying, HUANG Junlu(181)
Research on Network Intrusion Detection Method Based on Machine Learning .....	SUN Yukun, HAN Yubiao(184)
Anatomy of the Optimization and Upgrading of Communication Protocols under the Background of IPv6 Technology .....	CHEN Zheng(187)
Current Situation Analysis of Modern Wireless Communication Technology and the Exploration of Its Development Trend .....	GE Zhoulong, LIU Jiajian(191)
A Method of Communication Network Intrusion Detection Based on Data Mining .....	TANG Yiding(194)
Communication Transmission Network Planning Under 5G Background .....	FU Gangyi(197)
Internet of Things Application Technology Based on the Integration of Wireless Transmission Network and Sensor Network .....	CHEN Jian(200)

## Operation and Maintenance Technology

Research on Field Calibration Method of UAV Airborne Sensors .....	LI Shengli, ZHANG Qingwei(203)
Fault Treatment and Analysis of SWK- II Short Wave Antenna Switch Control .....	YUAN Linyun(207)
Analysis of Key Points of Relay Protection Debugging and Acceptance of Smart Substation .....	CHEN Pingtao(210)
Research on Monitoring and Maintenance Strategy of Communication Optical Cable Lines .....	LI Lin, LU Jizhao, MAN Yunfeng, LI Gongming(213)
Thermal Meter Automation Installation and Operation Of Power System Ground .....	LI Xinfang(217)
Fault Location Method of Relay Protection System under Intelligent Background .....	GAO Zheng, HAN Yan, LIU Jia(220)
Study on Capacity Expansion Scheme of Data Center Air Conditioning System in South China .....	GAO Meng, LI Yin(224)
On line Monitoring and Fault Diagnosis of Relay Protection Secondary Circuit in Intelligent Substation .....	XIA Tianlei, HOU Yang, GAO Jiaping(227)
Exploration and Research of Intelligent Inspection Method of Optical Cable Lines.....	YUAN Enyu(230)
Capacity Estimation and Short Circuit Fault Diagnosis of Lithium Ion Battery Pack .....	HU Yinquan(233)
Application Research of Transmission Technology in Communication Engineering .....	BAO Tianyi(236)
Research on Management Methods for Industrial Internet Identification Data .....	HE Jing(239)
Analysis of Key Performance of 10 kV Distribution Arresters in China .....	QIAO Jie, LI Yan, LIU Yanhong, WANG Yan, JIANG Kun(243)
Causes of Frequent Occurrence of Stator Third Harmonic Grounding Signal of 330 MW Generator and Its Fault Elimination .....	JIANG Haitao, SUN Chunming, WANG Zepeng, YAN Pengshou, WANG Jidong(246)