



CNKI 中国期刊全文数据库收录期刊 中国学术期刊综合评价数据库来源期刊  
中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊 中文科技期刊数据库(全文版)收录期刊  
江苏省精品培育科技期刊

ISSN 1007-3175

CN 32-1800/TM

1981年创刊 月刊

# 电工电气

ELECTROTECHNICS ELECTRIC

苏州电器科学研究所有限公司 主办

7

2023

第7期 总第307期



## CW6 系列 智能型万能式断路器

### 旗舰性能 处处惊喜

- 高分断、高短耐、MCR 可选可关闭, 全面满足选择性协调
- 全方位智能配电保护, 健康诊断、主动运维
- 高精度电量测量内置化, 能效管理简单化
- 全系列 Ui 达 1250V, 主弧触头设计, 高刚度新机构, 运行高可靠
- 智能互联、标配蓝牙, 可选各类数字模块, 即插即用



常熟开关制造有限公司 (原常熟开关厂)  
CHANGSHU SWITCHGEAR MFG. CO., LTD. (FORMER CHANGSHU SWITCHGEAR PLANT)  
更多信息敬请关注: [www.riyue.com.cn](http://www.riyue.com.cn)



微信公众号

电  
工  
电  
气

2023 年 第 7 期  
总第 307 期

# 电工电气

DIANGONG DIANQI

(月刊) 公开发行

1981年创刊

2023年第7期(总第307期)

主管单位 江苏省机械工业联合会  
主办单位 苏州电器科学研究所有限公司  
主 编 胡醇  
责任编辑 成燕玲  
编辑出版 《电工电气》编辑部  
地 址 苏州新区滨河路永和街7号  
邮政编码 215011  
总 机 (0512) 68410132 88169977  
编辑部电话 (0512) 68099733  
传 真 (0512) 68081686  
网 址 <http://www.idgdq.cn>  
电子信箱 [dgdq@eeti.cn](mailto:dgdq@eeti.cn) (编辑部)  
[dgdq-ggb@eeti.cn](mailto:dgdq-ggb@eeti.cn) (广告部)  
发行范围 国内外公开发行  
国内总发行 苏州市邮政局  
国内邮发代号 28-184  
国外总发行 中国国际图书贸易集团有限公司  
国外发行代号 4905(MO)  
国内订购 全国各地邮政局(所)  
印刷单位 苏州印刷总厂有限公司  
出版日期 2023年7月15日

中国标准连续出版物号  $\frac{\text{ISSN } 1007-3175}{\text{CN } 32-1800/\text{TM}}$

广告经营许可证 苏工商广字3205014810024

定 价 10.00元

微信公众号 [dgdqzq](https://www.dgdqzq.com)



- CNKI 中国期刊全文数据库收录期刊
- 中国学术期刊综合评价数据库来源期刊
- 中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊
- 中文科技期刊数据库(全文版)收录期刊
- 江苏省精品培育科技期刊

## 目 次

### 设计与研究

- 并联型APF直流侧电压的改进自耦比例积分控制策略……龙坤, 粟时平, 刘毅博, 李星星, 李洋滨, 黄俊玮 (1)
- 基于VGG16图像特征提取和SVM的电能质量扰动分类……童占北, 钟建伟, 李祯维, 吴建军, 李家俊 (7)
- 基于阻抗重塑分析的逆变器并网稳定性研究……杨茹楠, 刘明阳, 李德强, 徐奕翔, 苏旭 (14)
- 电连接器多物理场耦合接触电阻研究……丁睿, 倪俊芳, 黄世彬 (21)

### 产品与应用

- 并列运行变压器电压比不一致时无功环流分析与计算……郭超, 石凯萌, 马锡良, 高竣, 邱炜, 周波, 蔡川, 陈星宇, 何凯 (27)
- 35 kV单母线分段变电站母线故障的保护分析与改进……陈锡磊, 叶汉铮, 徐文琴 (33)
- 变电站直流电源系统环网故障分析……张汎培, 刘亚娟, 程意平 (37)

### 检验与测试

- 基于多源数据融合的变压器典型故障诊断模型研究……胡晨, 尹恩韬, 乐健 (41)
- 660 MW发电机转子绕组匝间短路故障检测与处理……冯宇哲, 李卫军, 杨立川 (46)

### 工艺与装备

- 通用型多功能断路器检修小车设计与实现……宋承明, 陈海原, 王皓, 马杰, 孙志宇 (51)
- 变电站预制舱式高压室结构研究与应用……孟晨旭, 陈伟明, 罗其锋, 刘文平, 陈伟雄 (56)

### 标准与管理

- 电线电缆耐火性能检测标准使用梳理与讨论……韩时骥, 朱进明, 冯小华 (61)
- 开关设备主回路导电部件镀层要求的差异及探讨……李玲 (66)

### 信息与交流

- 变电站集中监控多源数据信息分析系统研究与应用……赵玉成, 丁磊明, 闻煜峰, 倪堃 (71)
- 一种低压综合配电箱温升性能提升优化……王新杰, 李腾虎 (74)
- 广告目次 (76)

# ELECTROTECHNICS ELECTRIC

Founded 1981

No. 7 2023 (Serial No. 307)

(Monthly)

## Competent Authorities:

Jiangsu Machinery Industry Federation

## Sponsor:

Suzhou Electrical Apparatus Science Academy  
Co., Ltd.

**Chief Editor:** HU Chun

**Responsibility Editor:** CHENG Yan-ling

## Editorial & Publishing Office:

Editorial Department of Electrotechnics Electric

**Address:** 7 Yonghe Street, Binhe Road, New District,  
Suzhou.

**Post Code:** 215011

**Tel :** (0512) 68410132 88169977

**Editorial Department Tel:** (0512) 68099733

**Fax:** (0512) 68081686

**Website:** <http://www.idgdq.cn>

**E-mail:** [dgdq@eeti.cn](mailto:dgdq@eeti.cn)

[dgdq-ggb@eeti.cn](mailto:dgdq-ggb@eeti.cn)

**Domestic Distributor:** Suzhou Post Office

**Domestic Periodical Code:** 28-184

**Foreign Distributor:** China International Book

Trading Corporation (P.O.Box 399, Beijing, China)

**Foreign Periodical Code:** 4905 (MO)

**Subscription:** Local Post Office

## Printing House:

Suzhou General Printing House Co., Ltd.

**Date of Publication:** Jul 15, 2023

**International Code:** ISSN 1007-3175

**Domestic Code:** CN 32-1800/TM

**Price:** RMB 10.00

# Contents

## Design & Research

- An Improved Auto-Coupling Proportional Integral Control Strategy for Shunt APF DC Side Voltage·····  
·····LONG Kun, SU Shi-ping, LIU Yi-bo, LI Xing-xing, LI Yang-bin, HUANG Jun-wei (1)
- Power Quality Disturbance Classification Based on VGG16 Image Feature Extraction and SVM·····  
·····TONG Zhan-bei, ZHONG Jian-wei, LI Zhen-wei, WU Jian-jun, LI Jia-jun (7)
- Research on Grid-Connected Stability of Inverters Based on Impedance Reshaping Analysis·····  
·····YANG Ru-nan, LIU Ming-yang, LI De-qiang, XU Yi-xiang, SU Xu (14)
- Research of Contact Resistance of Electrical Connectors Under the Multi-Field Coupling·····  
·····DING Rui, NI Jun-fang, HUANG Shi-bin (21)

## Product & Application

- Analysis and Calculation of Reactive Circulating Current for Inconsistent Voltage Ratio of Parallel-Operation Transformers·····  
·····GUO Chao, SHI Kai-meng, MA Xi-liang, GAO Jun, QIU Wei, ZHOU Bo, CAI Chuan, CHEN Xing-yu, HE Kai (27)
- Analysis and Improvement for the Bus Failure Protection of 35 kV Sectionalized Single-Bus Substation·····  
·····CHEN Xi-lei, YE Han-zheng, XU Wen-qin (33)
- Ring Network Fault Analysis of DC Power Source System in Substations·····  
·····ZHANG Ji-pei, LIU Ya-juan, CHENG Yi-ping (37)

## Inspection & Testing

- Research on Typical Fault Diagnosis Model of Transformers Based on Multi-Source Data Fusion·····  
·····HU Chen, YIN En-tao, LE Jian (41)
- Detection and Treatment on a Rotor Winding Inter-Turn Short Circuit Fault of a 660 MW Generator·····  
·····FENG Yu-zhe, LI Wei-jun, YANG Li-chuan (46)

## Process & Equipment

- Design and Implementation of a Universal Multi-Functional Circuit Breaker Maintenance Trolley·····  
·····SONG Cheng-ming, CHEN Hai-yuan, WANG Hao, MA Jie, SUN Zhi-yu (51)
- Research and Application of a Prefabricated-Cabin Type High-Voltage Chamber Structure for the Substation·····  
·····MENG Chen-xu, CHEN Wei-ming, LUO Qi-feng, LIU Wen-ping, CHEN Wei-xiong (56)

## Standard & Management

- Combing and Discussion on the Use of Detection Standards of Fire Resisting Performance for Wires and Cables·····  
·····HAN Shi-ji, ZHU Jin-ming, FENG Xiao-hua (61)
- Difference and Discussion on Coating Requirements of Conductive Components in the Main Circuit of Switching Equipments·····  
·····LI Ling (66)