



ISSN 2095-8188
CN 31-2099/TM

第三届全国期刊奖 第二届中国出版政府奖 期刊奖 全国中文核心期刊

电器与能效管理技术

DIANQI YU NENGXIAO GUANLI JISHU

原刊名 《**低压电器**》

2023年
月刊

1

主办：上海电器科学研究所（集团）有限公司 协办：中国可再生能源学会

电器新技术专题



CAP3 系列 高性能自动转换开关电器 至臻性能 不止于快

- 高性能 PC 级
- 中性极重叠转换、抽出式、旁路型可选
- 电流 16A~4000A，电压 AC230V/240V、AC400V/415V
- 毫秒级转换，使用类别 AC-33A/AC-33iA/AC-33B
- 控制功能全集成、配置灵活，应对不同电源转换需求
- 健康诊断、主动运维
- 智能通信、云端互联



ISSN 2095-8188



0 1>

9 772095 818235

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



微信公众号

电器与能效管理技术

DIANQI YU NENGXIAO GUANLI JISHU

月刊

公开发行

原刊名 《低压电器》

1959 年创刊

2023 年第 1 期 总第 622 期

2023 年 1 月 30 日出版

欢迎在线投稿 <http://www.eaes-seari.com>

全国中文核心期刊
中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)
中国学术期刊光盘版收录期刊
中国科学引文数据库来源期刊
中国学术期刊综合评价数据库来源期刊
“万方数据——数字化期刊群”收录期刊
中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊
《国家科技学术期刊开放平台》收录期刊

第二届中国出版政府奖 期刊奖
中国“百强”期刊
第三届全国期刊奖
第二届全国期刊奖百种重点期刊
第七届华东地区优秀期刊奖
第六届华东地区优秀期刊奖
第五届华东地区优秀期刊奖
第四届华东地区优秀期刊奖
“储能技术”入选 2020 年华东地区期刊“优秀栏目”
中国期刊方阵“双百”期刊
上海市新闻出版行业文明单位



官方公众号

目次

电器新技术专题

综 述

1 双碳背景下低压电器行业发展思考 尹天文,高孝天

8 低压交流电磁电器集成技术综述

叶泓伟,缪希仁,张琳辉,庄胜斌

研究与分析

16 触头喷溅对直流开断的影响研究

徐军帅,李 静,刘树鑫,彭世东

24 螺管式电磁铁静态吸力特性的实验研究

苏 斌,张 超,任万滨

28 高压断路器分合闸振动过程突变点的两阶段辨识方法

陈 昊,徐伟伦,沙浩源,姚龙华,王伟亮,徐 鹏

34 交流接触器短路环抗断裂性能优化

齐小军,冯伟杰

42 浅析负载对直流断路器电弧特性的影响

林新德

50 热双金属片焊接后残余应力研究及消除方法

朱海博, 杨宇, 徐胜国

55 考虑摩擦力的断路器操动机构动态特性仿真计算

李虹霏, 马少华

62 电磁式电压互感器铁磁谐振特性分析

崔巨勇, 王帅, 赵子健, 王冠宇, 赵振扬

电器设计与探讨

66 一种大电流空气断路器电触点焊接工艺研究

王学良

69 断路器控制回路自保持继电器触点粘连问题的分析

石建, 周兆庆, 岳峰

73 一种万能式断路器双钥匙锁的设计及运用

王宇翔, 袁波, 令狐绍江, 刘秘, 何鑫, 程李御

78 外置断路器综合性能检测装置研究和应用

郑锦博, 郑乐江, 严向坤

主管单位 上海市经济和信息化委员会

主办单位 上海电器科学研究所(集团)有限公司

协办单位 中国可再生能源学会

编辑出版 《电器与能效管理技术》编辑部

总编 张玉青

副总编 邹其文

主编 王淑艳

责任编辑 李正芳

地址 上海市武宁路 505 号(200063)

编辑部电话 (021)62543397 62574990 - 417、757

广告部经理 于铮 (021)62574990 - 758

13585554522

发行部电话 (021)62574990 - 272

传真 (021)62576377

电子邮件 lva@seari.com.cn(编辑部)

lvagg@seari.com.cn(广告部)

期刊网址 <http://www.eaes-seari.com>

发行范围 国内外公开发行

国内总发行 上海市报刊发行局

国内邮发代号 4-200

国外总发行 中国国际图书贸易总公司(北京 399 信箱)

国外发行代号 4713BM

国内订购 全国各地邮政公司

定价 12.00 元/册

印刷单位 上海宝山译文印刷厂

中国标准连续出版物号 ISSN 2095-8188
CN 31-2099/TM

期刊基本参数: CN 31-2099/TM * 1959 * m * A4 * 83 *

zh * P * ¥12.00 * * 14 * 2023 - 01

ELECTRICAL & ENERGY MANAGEMENT TECHNOLOGY

Founded in 1959 Monthly
No. 1 (Serial No. 622) , Jan 30 , 2023

Main Contents

Online Contributing <http://www.eaes-seari.com>

Competent Authority

Shanghai Municipal Commission of
Economy and Informatization

Sponsor

Shanghai Electrical Apparatus
Research Institute (Group) Co. , Ltd.

Co-Sponsor

Chinese Renewable Energy Society

Editor and Publisher

Editorial Department of Electrical & Energy
Management Technology

General Editor

ZHANG Yuqing

Vice General Editor

ZOU Qiwen

Editor in Chief

WANG Shuyan

Contributing Editor

LI Zhengfang

Address

505 Wuning Road, Shanghai, P. R. China

Post Code 200063

Tel (021) 62543397

62574990-417, 757

Fax (021) 62576377

E-mail lva@seari.com.cn

lvagg@seari.com.cn

Website

<http://www.eaes-seari.com>

China Standard Serial Numbering

ISSN 2095-8188

CN 31-2099/TM

Distributed Range

China and Abroad

International Distributor

China International Book Trading

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

International Periodical Code

4713BM

Overview

Thoughts on Development of Low Voltage Electrical Apparatus Industry Under Carbon Peaking and Carbon Neutrality Background

YIN Tianwen, GAO Xiaotian 1

Overview on Integration Technology of Low Voltage AC Electromagnetic Apparatus

YE Hongwei, MIAO Xiren, ZHANG Linhui, ZHUANG Shengbin 8

Research & Analysis

Study on Effect of Contact Splash on DC Breaking

XU Junshuai, LI Jing, LIU Shuxin, PENG Shidong 16

Experimental Research on Static Attraction Force Characteristic of

Solenoid Electromagnet SU Bin, ZHANG Chao, REN Wanbin 24

Two-Step Identification Method of Breakpoint in Opening and Closing

Vibration Process of HV Circuit Breaker CHEN Hao,
XU Weilun, SHA Haoyuan, YAO Longhua, WANG Weiliang, XU Peng 28

Optimization on Fracture Resistance of Shading Ring of AC Contactor

QI Xiaojun, FENG Weijie 34

Analysis on Effect of Load on Arcing Characteristics of DC Circuit Breaker

LIN Xinde 42

Research on Residual Stress of Thermal Bimetal After Welding and Its

Elimination Method ZHU Haibo, YANG Yu, XU Shengguo 50

Simulation Calculation of Dynamic Characteristics of Circuit Breaker

Operating Mechanism Considering Friction LI Hongfei, MA Shaohua 55

Analysis of Electromagnetic Voltage Transformer Ferroresonance

Characteristics CUI Juyong,
WANG Shuai, ZHAO Zijian, WANG Guanyu, ZHAO Zhenyang 62

Electrical Design & Discussion

Study on Welding Technology of Air Circuit Breaker Contacts with High Current

WANG Xueliang 66

Analysis of Relay Contact Sticking Fault in Circuit Breaker Control System

SHI Jian, ZHOU Zhaoqing, YUE Feng 69

Design and Application of Air Circuit Breaker Double-Key Lock

WANG Yuxiang, YUAN Bo, LINGHU Shaojiang, LIU Mi, HE Xin, CHENG Liyu 73

Research and Application of Testing Device for Comprehensive

Performance of External Circuit Breaker
ZHENG Jinbo, ZHENG Lejiang, YAN Xiangkun 78