

电气技术

ELECTRICAL ENGINEERING

3
2023

第24卷 第3期
(总第282期)



CA1W大容量 自动转换开关电器 基于强者 更进一步

- 配用 CW3 系列智能型万能式断路器，额定工作电流 200A~6300A，继承了 CW 系列断路器的所有功能和优秀特色
- 具有两路电源转换、两进线一母联转换及三电源转换等多种转换解决方案，具有手动、自投自复、自投不自复（互为备用）、强制等转换模式，并提供强制并联转换功能，满足负载侧不间断供电的要求。
- 控制器集成度高，减少外围器件和电缆数量，简化外围电路；
面板式 LED 和 LCD 组合显示，旋钮式工作模式选择，显示直观、操作简便



ISSN 1673-3800



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

电气技术

DIANQI JISHU

主管单位 中国科学技术协会
主办单位 中国电工技术学会

《中国学术期刊影响因子年报》统计源期刊
《中国期刊全文数据库》(CJFD)全文收录期刊
《中国学术期刊文摘》(CSAC)收录期刊
《中国核心期刊(遴选)数据库》收录期刊
超星域出版平台收录期刊
RCCSE 中国准核心学术期刊(第六版)

2000 年创刊·月刊
第 24 卷第 3 期(总第 282 期)
2023 年 3 月 15 日出版

《电气技术》第六届编辑委员会

主任委员 王秋良

副主任委员 唐 炬

委 员 (按姓氏笔画排序)

兀鹏越 马文忠 马俊鹏 王 卫 王玉琴 王春华 王洪智 元复兴 韦统振 卞星明 邓富金 付银仓 付 强
兰志勇 刘扬洋 刘进军 刘 杰 刘 炜 刘清瑞 安志国 许 烽 许 寅 许德智 孙 涌 阳同光 严陆光
李立毅 李 争 李 进 李建林 李崇坚 李 斌 杨津听 杨晓峰 杨爱军 杨 强 肖 迁 肖 淞 吴淑群
宋洪磊 张文亮 张立伟 张 灵 张洪阳 张银峰 陈 俊 苑 舜 周亚宁 周远翔 周孝信 郑天文 单 晖
赵 峰 南 寅 袁立强 耿英三 顾伟峰 顾国彪 徐丙垠 徐建军 奚大华 唐任远 黄旭虹 黄际元 黄金杰
商立群 彭 晶 韩 杨 雷二涛 鲍海波 熊 瑞

顾 问 陆燕荪 沈烈初 孙昌基 周鹤良

社 长 闫 卓

副 社 长 王文光

主 编 王秋良

执行主编 唐 炬

副 主 编 李建林 杨晓峰 肖 淞

责任编辑 阴柳霞

地 址 北京市西城区莲花池东路 102 号天莲大厦 10 层
邮 编 100055
电 话 010-63256943(编辑部) 010-63256838(报道部)
010-63256867(广告部) 010-63256817(发行部)

网 址 www.cesmedia.cn

邮 箱 dianqijishu@126.com(编辑部)
cesmedia@126.com(市场部)

新 媒 体 “电气技术”微信号: CES 电气
“电工技术学报”微信号: dgjstxb
今日头条号: 电气技术
新浪官方微博: @电气技术杂志社

出版单位 《电气技术》杂志社有限公司

印 刷 廊坊市蓝海德彩印有限公司

发行范围 国内外公开发行

国内定价 10.00 元/期
120.00 元/年

中国标准连续出版物号 ISSN 1673-3800
CN 11-5255/TM

广告经营许可证 京西工商广字第 20170092 号

户 名 《电气技术》杂志社有限公司

开户银行 工商银行北京礼士路支行

账 号 0200 0036 0920 1115 091

版权声明

向我刊投稿的作者需要保证拥有所投文章的全部版权,文章一经在《电气技术》杂志上发表,则视为作者同意将该文章的版权(包括电子出版、多媒体出版、网络出版及以其他形式出版的权利)自动转让给本刊。

本刊已许可中国知网、万方数据、重庆维普数据、超星域出版平台等机构在其系列数据库产品中以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文。上述机构著作权使用费与本刊稿酬一并支付。

作者向本刊提交文章发表的行为即视为同意我刊上述声明。

Electrical Engineering

(Monthly, Started in 2000)

Vol.24 No.3 (Serial No.282)

March 15, 2023

The 6th Editorial Committee of Electrical Technology

Director Member: WANG Qiuliang (academician)

Vice Director Member: TANG Ju

Member:

WU Pengyue	MA Wenzhong	MA Junpeng	WANG Wei
WANG Yuqin	WANG Chunhua	WANG Hongzhi	YUAN Fuxing
WEI Tongzhen	BIAN Xingming	DENG Fujin	FU Yincang
FU Qiang	LAN Zhiyong	LIU Yangyang	LIU Jinjun
LIU Jie	LIU Wei	LIU Qingrui	AN Zhiguo
XU Feng	XU Yin	XU Dezhi	SUN Yong
YANG Tongguang	YAN Luguang (academician)	LI Liyi	LI Zheng
LI Jin	LI Jianlin	LI Chongjian	LI Bin
YANG Jinting	YANG Xiaofeng	YANG Aijun	YANG Qiang
XIAO Qian	XIAO Song	WU Shuqun	SONG Honglei
ZHANG Wenliang	ZHANG Liwei	ZHANG Ling	ZHANG Hongyang
ZHANG Yinfeng	CHEN Jun	YUAN Shun	ZHOU Yaning
ZHOU Yuanxiang	ZHOU Xiaoxin (academician)	ZHENG Tianwen	SHAN Hui
ZHAO Feng	NAN Yin	YUAN Liqiang	GENG Yingsan
GU Weifeng	GU Guobiao (academician)	XU Bingyin	XU Jianjun
XI Dahua	TANG Renyuan (academician)	HUANG Xuhong	HUANG Jiyuan
HUANG Jinjie	SHANG Liquan	PENG Jing	HAN Yang
LEI Ertao	BAO Haibo	XIONG Rui	

Competent Authorities: China Association for Science and Technology

Sponsor: China Electrotechnical Society

Editor and Publisher: Electrical Technology Press Co., Ltd.

Printing: Langfang Lanhaide Color Printing Co., Ltd.

President: YAN Zhuo

Vice President: WANG Wenguang

Editor-in-Chief: WANG Qiuliang

Associate Editor-in-Chief: LI Jianlin, YANG Xiaofeng, XIAO Song

Responsible Editor: YIN Liuxia

Publication Number: ISSN 1673-3800

Address: 10th F., Tianlian Building, #102, Lianhuachidong Road, Xicheng District, Beijing, 100055, China

Tel: +86-010-63256943

E-mail: dianqijishu@126.com

Website: www.cesmedia.cn

目次

研究与开发

- 1 基于 MRSVD-GRU 的混合三端特高压直流输电线路单极接地故障定位方法 李志川 兰 生 魏 柯
- 9 基于增量网络法的变压器绕组等效电路参数灵敏度分析 杨思莹 王 松 杨丰野 邱晟璇 李 童
- 16 基于柔性切换的交流接触器晃电保持方案 于洪乾 申笑菱 曾 伟 夏洪超 陈 沙
- 23 基于双向长短期记忆网络的区域电网新能源消纳预测算法 何安明 赵 鑫 吴立刚 孙 飞 汪春燕
- 31 接地材料与土壤接触电阻测定方法研究 陈四甫 陶晓莉 朱渊博 胡松江 张国锋
- 36 110kV 电力电缆护层电压仿真与补偿研究 许立新 王 鹏 陈立斌
- 44 特高压混合多端直流系统故障退站后处置方法研究 龙 磊
- 52 基于 SketchUp 和 PVsyst 的建筑群光伏系统优化设计 汪醒鹏 陈喜莆

技术与应用

- 58 剩余电流动作保护器在接地系统中的应用分析 魏 波 邓谊爽 普朝鸿 王凌峰 文小川
- 64 基于虚拟建模技术的直流输电故障录波智能网关设计 张自朋 田 萍 吴春昇 李金旗 王祺元
- 69 一起 330MW 汽轮发电机转子绕组短路故障分析及处理 张建军 岳啸鸣 赵克斌 胥高升
- 73 换流站开路试验分析及建议 闫凯歌 刘 涛 艾松波 占添乐
- 77 化工企业防晃电技术应用 庞 忠
- 81 气体绝缘封闭开关设备用等径翻边壳体工艺技术研究及应用 刘 楠 邓建青 郑益征
- 85 220kV 输电线路电动升降法等电位带电作业研究与应用 乔丕凡 赵荣升 宋云海 王立勇 张 凯

Contents

Research & Development

- 1 Single-pole grounding fault location method of hybrid three-terminal ultra-high voltage direct current transmission line based on MRSVD and GRU.....LI Zhichuan LAN Sheng WEI Ke
- 9 Sensitivity analysis of transformer winding equivalent circuit parameters based on incremental network method YANG Siying WANG Song YANG Fengye QIU Shengxuan LI Tong
- 16 Voltage sag retainment scheme for AC contactors based on flexible switchingYU Hongqian SHEN Xiaoling ZENG Wei XIA Hongchao CHEN Sha
- 23 Prediction algorithm of new energy consumption in regional power grid based on bidirectional long short term memory network.....HE Anming ZHAO Xin WU Ligang SUN Fei WANG Chunyan
- 31 Study on the grounding material and soil contact resistance determinationCHEN Sifu TAO Xiaoli ZHU Yuanbo HU Songjiang ZHANG Guofeng
- 36 Study on simulation and compensation of 110kV power cable sheath voltage.....XU Lixin WANG Peng CHEN Libin
- 44 Research on disposal methods of station disconnection caused by UHV hybrid multi-terminal HVDC system fault.....LONG Lei
- 52 Optimal design of photovoltaic system for building complex based on SketchUp and Pvsyst..... WANG Xingpeng CHEN Xipu

Technology & Application

- 58 Application analysis of residual current operated protective devices in grounding system WEI Bo DENG Yishuang PU Chaohong WANG Lingfeng WEN Xiaochuan
- 64 Design of the smart gateway of HVDC fault recording system based on virtual modelingZHANG Zipeng TIAN Ping WU Chunsheng LI Jinqi WANG Qiyan
- 69 Analysis and treatment of a 330MW turbine-generator rotor winding short circuit fault ZHANG Jianjun YUE Xiaoming ZHAO Kebin XU Gaosheng
- 73 Analysis and suggestions on open line test of converter station YAN Kaige LIU Tao AI Songbo ZHAN Tianle
- 77 Application of voltage dips prevention technology in chemical enterprisesPANG Zhong
- 81 Study on the flanging technology with equal diameter and its application in the shell of gas insulated switchgear LIU Nan DENG Jianqing ZHENG Yizheng
- 85 Research and application of equipotential operation with electric lift for 220kV transmission lines QIAO Pifan ZHAO Rongsheng SONG Yunhai WANG Liyong ZHANG Kai



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



微信公众号