

《配电网单相接地故障智能选段装置试验要求》编制说明（征求意见稿）

接地故障的辨识与电弧抑制是一个复杂的、综合性的技术问题，也是传统配电网仅有的几个尚未有效解决的难题之一，已成为国内外电力系统继电保护领域研究与应用的难点和热点。因此，研究配电网在复杂场景下接地故障的准确识别和故障精准定位技术，对配电网安全稳定运行具有重要的意义。

当人工智能技术应用于配电网单相接地故障的识别和定位时，赋予了后者更加智能、动态感知和灵活控制的特性，显著提升了配电网接地故障的保护能力。配电网发生单相接地故障后，主要通过选线和选段来实现故障的排查和隔离。单相接地故障选段技术和精准定位技术的研究在减小故障停电范围，降低运维过程中的人力物力消耗，提高故障排查效率等方面具有重要意义。

尽管人工智能技术的引入有利于配电网单相接地故障的检测和定位问题的解决，但是单相接地故障选段技术和智能选段装置缺乏配套的检测试验规范。为提高研发和检测工作的效率，助力单相接地故障选段技术的推广，必须提出配电网单相接地故障智能选段装置试验规范。

一、任务来源

本标准依据 2025 年 9 月 23 日中国电工技术学会印发的《关于 2025 年中国电工技术学会标准立项（第四批）的通知》（电技学字〔2025〕第 142 号）开展编制工作，由中国电工技术学会归口管理，国网江苏省电力有限公司南京供电分公司牵头组织编制。

二、工作简况

1. 起草阶段：

2025 年 7 月，以国网江苏省电力有限公司南京供电分公司为牵头单位，联合行业内相关单位组建标准起草工作组。工作组在江苏省南京市针对标准定位、核心技术要点等内容进行深入研讨，形成标准第一版大纲与草稿。随后，广泛征集行业专家意见，对标准框架与内容进行修改完善，完成立项申报材料的编制工作。

2. 立项阶段

2025 年 9 月，起草工作组将标准立项材料提交至中国电工技术学会标准工作委员会。经委员会专家从标准必要性、可行性、技术先进性等方面进行严格审议，一致同意该标准立项，项目编码：CESBZ2025051。

3. 编制阶段

2025 年 11 月至今，标准工作组根据立项专家所提意见对标准内容进行修改完善，通过开展全国多地供电公司、科研院所调研，开展单相接地故障智能选段装置试点工程试验，依托实测数据确定设备关键性能指标及测试方法，完成设计规范具体条款编制，形成征求意见稿。

三、标准编制原则和主要内容

1、标准编制原则

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草，遵循科学性、先进性、经济性原则，遵守国家有关法律法规和相关标准规范要求，规定了配电网单相接地故障智能选段装置的形式试验、出厂试验、现场试验的试验条件、试验项目和试验方法，并明确了试验相关技术指标要求。本文件适用于 10 kV 架空线路及架空-电缆混合线路使用的故障选段装置的生产、使用、试验和验收。

2、标准主要内容

本文件规定了 10kV 架空线路及架空-电缆混合线路所用配电网单相接地故障智能选段装置的形式试验、出厂试验、交接试验对应的试验条件、试验项目、试验方法与各项技术指标判定要求，作为配套《配电网单相接地故障智能选段装置技术要求》的专项试验类团体标准，适用于该类故障选段装置的生产、使用、试验与验收工作。

本标准正文共计八个章节，配套三份资料性附录，核心主体章节共六章，整体内容划分清晰。

文件开篇为前言、范围、规范性引用文件与术语和定义相关内容，明确标准起草规则、专利提示、标准提出及起草相关信息，划定标准适用设备与应用场景，罗列环境、高压、电磁兼容、配电设备、一二次融合试验等各类国标、行标、团标作为试验判定依据，统一小电流接地系统、各类单相接地故障、免阈值、故障选段装置等关键专业名词释义，统一试验评判与技术沟通口径。

第四章为试验条件，全面规定开展装置各类试验的基础约束条件，明确试验所需满足的温湿度、海拔、大气压力、场地环境等气候指标，梳理环境、电气、电磁兼容、故障模拟四大类试验配套设备以及设备量程、精度、校准有效期管控要求，区分型式试验、出厂试验、交接试验的定位与适用场景，梳理全部试验项目并划分三类试验各自的必检内容，同时规范整套型式试验的开展顺序，要求耐久类试验前后均对传感器精度与装置核心性能进行复核校验。

第五章为性能试验方法及要求，从装置硬件本体、环境耐受、电气绝缘、机械结构、电磁抗扰、传感采集多个维度设置全套性能检测内容，针对外观结构、外壳防护等级、绝缘耐压、高低温、温度循环变化、交变湿热、盐雾、机械振动、雷电冲击、全套电磁兼容抗干扰、电压电流传感器误差、电流传感器复合误差逐项给出对应参照标准、试验控制参数与合格判定准则，考核装置在极端环境、电气干扰、传感信号采集工况下的硬件运行可靠性。

第六章为仿真试验方法及要求，搭建标准化实验室数字仿真验证体系，主要用于装置故障算法前期性能校验，明确仿真系统由仿真软件、继电保护测试仪、待测选段装置三部分组成，限定仿真软件选型与最小仿真计算步长，区分离线波形回放、在线实时仿真两种波形输出模式并分别设置技术指标，规范低阻稳定接地、弧光间歇性接地、高阻接地三类故障建模规则，完整划分故障前、故障中、故障后时序阶段，覆盖 1Ω 至 $20k\Omega$ 全区间过渡电阻、三相单相接地、线路合闸故障、断路器三相不同步合闸等多种仿真测试工况，统一故障触发时刻、录波文件格式、采样率硬性管控标准。

第七章为功能试验方法及要求，是装置整机功能验证的核心章节，先提出真型试验与波形回放试验通用的基础功能要求，明确装置快速启动、故障选线、免阈值选段、就地研判、故障识别、数据存储记忆、故障告警、与 FTU 信息交互、算法远程就地升级等功能对应的性能指标，再分别对 10kV 配电网真型试验、继保测试仪波形回放试验设置专项试验规范，划定试验网架规模、故障模拟介质、有效试验次数、故障识别准确率等硬性门槛，设置断线叠加接地等复杂故障工况校验要求，最后明确整体合格判定规则，仅当两类功能试验全部达标，装置功能试验才可判定合格。

第八章为试验报告，统一试验完成后输出归档文件的编制规范，明确试验报

告必须包含试样基础信息、试验依据标准、全项目原始实测数据、符合性判定结论，可按需附试验波形、现场照片等辅助资料，报告需经试验单位签字盖章后方可具备效力。

三份资料性附录作为实操补充内容，附录 A 梳理标准化完整试验流程，覆盖试样前期核验、出厂基础检测、型式耐久性能试验、整机功能验证、试验数据对比分析、正式报告出具全流程；附录 B 给出 10kV 配电网仿真建模详细细则，确定架空、电缆线路基础电气参数，搭建中性点不接地、经消弧线圈接地两套仿真拓扑，规范线路长度、故障点位、负荷分级、谐波模拟的建模标准；附录 C 提供实体平台真型试验落地实施方案，说明实验室真实配电网网架配置、故障点位与录波监测点位选取规则，明确试验场地接地、谐波注入等前置条件，给出故障模拟装置参数、全类型故障试验工况清单与测试结果打分评判规则。

3、主要技术差异

无。

4、解决的主要问题

目前，配电网发生单相接地故障后，主要通过选线和选段来实现故障的排查和隔离。单相接地故障选段技术和精准定位技术的研究在减小故障停电范围，降低运维过程中的人力物力消耗，提高故障排查效率等方面具有重要意义。然而单相接地故障智能选段装置可靠性缺少系统化、真型化的检验手段，使得装置整体可靠性得不到保证，影响了单相接地故障选段技术在新型配电网中的推广应用。本规范中详细规定了配电网单相接地故障智能选段装置的测试要求，实现配网故障定位设备可量化测试，提高设备开发和检测工作的效率，助力单相接地故障选段技术的推广。

四、主要试验（或验证）情况

本标准不涉及试验（或验证）情况。

五、标准中涉及专利的情况

经核查，本标准的编制内容不涉及任何专利问题。

六、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

通过制定本标准，规范配电网单相接地故障智能选段装置全流程试验条件、试验方法与判定准则，实现金属性、弧光、高阻各类单相接地故障精准区段定位，快速隔离故障线路，大幅缩小停电影响范围，有效提升 10kV 架空及电缆混合配

网供电可靠性；通过统一出厂、型式、现场交接三类试验检测体系，统一仿真建模、真型试验、波形回放校验流程，降低设备检测验收差异化成本，减少现场调试与故障处置人力投入；同时统一装置检测技术门槛，规范小电流接地故障选段设备研发、生产、检验全产业链，推动免阈值就地研判型智能选段装置规模化落地应用，填补国内配电网单相接地智能选段装置配套试验标准空白，为各地配网故障自愈改造、设备入网验收提供统一、可落地的技术判定依据。

七、与国际、国外对比情况

经查国内外相关标准，目前尚未有国外参考标准，国内未发布同一标准化对象的技术标准。本标准为新制度标准，无主要技术差异。

八、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准在现行相关法律、法规、规章及相关标准指导下实施。

本标准符合《电力设施保护条例》《配电网数字化转型指导意见》等政策法规，引用 GB/T、DL/T、Q/GDW 系列电缆、电磁兼容、电力通信、在线监测标准，与 DL/T1506、DL/T860 等现行电缆监测标准协调互补，无冲突、重复条款。

九、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准编制过程中，通过多次征求行业专家、相关单位意见，充分开展技术研讨与沟通协调，未出现重大分歧意见。

十、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为团体标准。

十一、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布后，给予相关单位 2 个月的过渡期，自发布之日起 2 个月后正式实施，以便各单位做好标准宣贯、技术准备与执行衔接工作。

十二、废止现行相关标准的建议

无。

十三、其他应予说明的事项

无。

《配电网单相接地故障智能选段装置试验要求》标准编写工作组

2026 年 09 月 8 日