

团体标准《配电网行波测距系统单相接地故障真型试验技术规范》编制说明

本文件针对配电网行波测距系统在单相接地故障下测距精度验证的需求，明确了配电网行波测距系统在单相接地故障下测距精度验证的试验系统要求，并规定了具体的试验环境要求、试验项目和试验方法。针对配电网行波测距系统难以评价，提出了配网真型单相接地故障定位精度的测试要求，模拟了真实环境中的各种可其结果更接近真实应用现场环境，实现配网故障定位设备可量化测试。

本文件规定了配电网行波测距系统在单相接地故障下测距精度验证的试验系统要求、试验环境要求、试验项目和试验方法等方面的技术要求。本文件适用于 10kV 电压等级配电网线路故障行波测距系统的单相接地故障真型试验。

一、任务来源

本标准《配电网行波测距系统单相接地故障真型试验技术规范》（CESBZ2024025）的任务来自中国电工技术学会《关于 2024 年中国电工技术学会标准立项（第二批）的通知》（电技学字〔2024〕第 110 号），由中国电力科学研究院有限公司武汉分院负责牵头。

二、工作简况

1. 2024 年 1 月—2 月，开展对配电网行波测距系统的调研，组织国网辽宁电科院、国网江苏电科院、国网浙江电科院、西安交通大学等多单位的技术专家对本标准的定位和相关技术内容进行讨论与协调；

2. 2024 年 3 月，成立以中国电力科学研究院有限公司武汉分院的起草工作组，在湖北省武汉市针对《配电网行波测距系统单相接地故障真型试验技术规范》标准提案进行了专题研讨，形成标准编制大纲和草案初稿；

3. 2024 年 4 月—7 月，系统分析了 GBT 35721—2017 国家标准输电线路分布式故障诊断系统等现行行波测距相关标准，根据立项建议完成标准编制大纲和草案编制；

4. 2024 年 7 月，获得电工技术学会立项批复，立项编号 CESBZ2024025；

5. 2024 年 8 月，组织标准编写组专家对该标准草稿进行评审，对大纲和内容提出了建设性的意见，会后形成标准初稿；

6. 2024 年 9 月, 组织国内行业专家在湖北黄石对该标准初稿进行评审, 对大纲和内容提出了建设性的意见, 会后根据专家意见修改形成标准第二稿;

7. 2024 年 10 月-2025 年 5 月, 调研行业内多个厂家的产品的测距指标需求和试验测试需求, 组织编写组专家线上视频的方式对标准第二稿进行了评审, 并提出该标准与其他行波测距标准的区别, 确定了本标准的侧重点, 形成了标准第三稿;

8. 2025 年 6 月-7 月, 组织国内相关行业专家在辽宁沈阳对标准第三稿进行评审, 根据专家意见对附录 B 进行了调整, 对术语 3.1 进行了细化, 形成了征求意见稿。

9. 送审阶段:

10. 报批阶段:

三、标准编制原则和主要内容

1、标准编制原则

1) 本标准是修订版本。标准遵循“统一性、协调性、适用性、一致性和规范性”的原则, 严格按照 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》进行编制, 并与相关标准协调统一。

2) 实用性与可操作性原则。结合国内电网实际需求, 考虑技术、经济等差异, 技术参数清晰易懂, 量化指标便于实施和检测。

3) 公开透明与广泛参与原则。起草阶段广泛吸收电力用户、科研院所、部件制造单位、成套制造商、检测机构, 广泛征求意见, 确保编制过程公正透明。

2、标准主要内容

1) 范围

本文件规定了配电网行波测距系统在单相接地故障下测距精度验证的试验系统要求、试验环境要求、试验项目和试验方法。

本文件适用于 10kV 电压等级配电网线路故障行波测距系统的单相接地故障真型试验。

2) 试验系统要求

该章节主要限定了配电网行波测距系统单相接地故障真型试验的试验系统要求, 因当前尚无标准或规范对配网故障行波测距系统的故障判断和精确定位能力做出量化评价, 在本章节中规定了试验系统电源、系统拓扑、中性点接地方式及接地电阻、额定电压及频率、对地电容电流模拟能力及残流、系统负荷、故障设置及触发、测控要求、保护配置等。主要在 T/CEC 484—2021 的基础上针对行

波测距系统提出了针对性的要求。

3) 试验环境要求

该章节主要规定了试验环境,宜先进行中性点不接地条件下的单相接地真型试验,再进行中性点经消弧线圈下的单相接地真型试验,并要求了试验环境温度、湿度、工作接地、保护接地和试验工位等相关要求。

4) 试验项目

该章节规定了具体实验项目,按照系统中性点接地方式,试验分为中性点不接地方式和中性点经消弧线圈接地方式下两类单相接地故障处置能力真型试验,在两种中性接地方式下开展金属性接地故障、1000 欧姆过渡电阻接地故障、2000 欧姆过渡电阻接地故障、稳定弧光接地故障和间歇性弧光接地故障,以上试验每次试验测距误差 $\leq \pm 150\text{m}$,对未列出的试验项目,可由用户与检测单位协商。

5) 试验方法

该章节规定了试验布置、试验步骤和试验判据。其中试验布置规定了双回真型试验线路监测终端布置和 T 接真型试验线路监测终端布置,试验步骤主要规定了试验如何开展,根据试验项目开展试验,通过试验系统发生单相接地故障,记录故障时刻,数据中心站测距结果应满足试验判据要求。

6) 附录

附录 A 作为资料性附录,示意行波双端测距原理,同时运行双端定位模型对双端测距原理进行了说明示意。附录 B 为数据安全及接入要求,目前配电网行波测距系统的数据传输、数据展示等无相关标准进行规范,真型试验时难以保证试验数据的真实性和试验的公平性,提出了通过专用物联网卡(APN 卡)及测试专用服务器的方式来规范待测设备数据安全传输的方法。

3、主要技术差异

本标准填补了配电网行波测距系统单相接地故障真型试验标准空白。提出了以下几点技术差异:

- 1) 明确配电网行波测距系统单相接地故障真型试验的试验系统要求,与传统的真型试验有所差异,提取出了试验拓扑典型结构;
- 2) 明确了配电网行波测距系统单相接地故障真型试验的试验步骤和试验判据,保障了试验可操作性;
- 3) 增加了试验系统数据安全及接入要求,并以资料性附录形式示意出其实现方式,增强了该标准的适读性,便于试验有效开展。

4、解决的主要问题

本标准对配电网行波测距系统单相接地故障真型试验做出规范性要求。解决

了配电网行波测距系统单相接地故障真型试验无统一规范标准的问题。

四、主要试验（或验证）情况

采用本标准中的试验方法科学合理，可用于对标准中涉及到的装置进行试验。

五、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

六、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

1. 社会效益

本标准的实施主体包括国家电网公司、设备制造商和研究机构，该标准有利于全面评价设备的功能和指标，充分暴露设备问题，提升设备挂网后的性能。

2. 对产业发展的作用

填补技术空白：本标准首次系统规范了配电网行波测距系统单相接地故障真型试验的技术要求，解决了行业缺乏统一技术规范的问题，为产品研发、检测认证提供了明确依据，避免低水平重复开发。

推动产业升级：标准的先进性与前瞻性（如兼容智能化功能接口）引导企业技术升级，可有效开展设备测试，优化产品参数配置，提升实用化水平，严把设备质量关优化生产线和工艺设计

七、与国际、国外对比情况

国内外无直接对应标准，技术指标为国内先进水平。

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

本标准与现行法律、法规、规章、GB/T 35721-2017、DL/T 357-2010 等标准保持一致。

九、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

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 2 天后实施。

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。

《配电网行波测距系统单相接地故障真型试验技术规范》标准编写工作组

2025年7月21日