《母线干线系统（母线槽）稳定性与寿命加速测试方法》

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本项目根据中国欧洲经济技术合作协会2026年团体标准制定计划，项目名称为《母线干线系统（母线槽）稳定性与寿命加速测试方法》项目计划号T/CEATEC-2026-350的任务而进行制订。

（二）起草单位及主要起草人

本文件起草单位：镇江西门子母线有限公司、上海振大电器成套集团有限公司、青岛东山集团母线智造有限公司、香江科技（集团）股份有限公司、正泰高压电气设备(咸阳)有限公司。

本文件主要起草人：刘咏、张强、孙爱勤、田为浒、黄宏斌、吴大华、潘峰、周林海、董建业、吴昊。

（三）标准制定目的和意义

从产业角度分析，制定《母线干线系统（母线槽）稳定性与寿命加速测试方法》团体标准的目的和意义主要体现在以下几个方面：

1.目的

制定《母线干线系统（母线槽）稳定性与寿命加速测试方法》团体标准，核心目的是建立统一、科学、可复现的母线槽稳定性与寿命加速测试体系，填补国内低压母线槽专项寿命加速测试方法的标准空白，解决行业常规寿命测试周期长、成本高、评价口径不统一的行业痛点，为母线槽产品研发验证、质量管控、工程选型与寿命评估提供标准化技术依据。

当前国内母线槽产业规模持续扩大，但针对产品长期运行稳定性与使用寿命的测试评价缺乏统一规范：多数企业依赖常规长期老化测试，测试周期长达数年，无法匹配产品快速迭代需求；不同主体的加速测试方法差异较大，应力设置、失效判据、寿命推算规则各不相同，测试结果可比性差，难以支撑行业质量水平的整体提升。本次立项旨在明确母线槽加速测试的原理、方法、数据处理与判定规则，规范行业测试行为，统一性能评价口径，为母线槽产品可靠性提升与产业高质量发展提供标准支撑。

2.意义

补齐细分领域方法标准短板。母线槽是低压配电系统的核心传输部件，其长期运行稳定性直接决定配电系统安全与服役寿命。目前国内仅有母线槽产品标准，缺乏专项的稳定性与寿命加速测试方法标准，无法满足行业对产品可靠性快速评价的需求。本标准的制定将完善母线槽标准体系，构建覆盖“测试设计-应力加载-数据处理-寿命推算-结果判定”的全流程方法规范，为母线槽可靠性研究与质量验证提供标准化技术路径。

赋能产业技术研发升级。加速测试方法可将母线槽寿命评价周期从数年压缩至数月，大幅缩短产品研发验证周期，降低企业测试成本，助力企业快速开展材料选型、工艺优化与产品迭代，推动母线槽产业从规模扩张向品质提升转型。同时统一的测试方法可消除不同厂商间的评价壁垒，为产品横向比对与技术对标提供统一标尺，带动行业整体技术水平提升。

规范行业质量评价秩序。本标准明确失效判据与稳定性判定规则，可为第三方检测、工程验收、供需双方质量争议判定提供权威依据，减少技术分歧，规范市场竞争秩序，引导行业聚焦产品可靠性提升，保障配电工程长期运行安全。

（四）主要工作过程

1.前期准备工作

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集相关的材料。同时，标准编制小组安排相关人员，多次与相关行业人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

2026 年 10 月 8 日本团体标准由中国欧洲经济技术合作协会正式立项，立项名称为：《母线干线系统（母线槽）稳定性与寿命加速测试方法》。

2.标准起草过程

2026 年 10 月，团体标准立项通知公示后，标准编制小组首先组织了标准制定工作会议，各编写人员根据工作计划分工和编写要求开展了相关工作。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会，经过多次修改，于 2026 年 10 月初完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

二、标准编制原则和依据

（一）编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的行业现状，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》的规定及相关要求编制。

（二）标准主要内容与确定依据

1.标准主要内容

1.1 范围

本文件规定了低压母线干线系统（母线槽）稳定性与寿命加速测试的测试原理、测试设备、试样要求、测试条件、测试方法、数据处理、稳定性判定及寿命评估规则。

本文件适用于额定电压交流不超过 1000 V、直流不超过 1500 V 的封闭式母线槽、浇注式母线槽、空气式母线槽等各类低压母线干线系统的长期运行稳定性检测与使用寿命加速评估，其他特殊工况专用母线槽可参照执行。

1.2 规范性引用文件

GB/T 2423.10—2019 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Fc：振动（正弦）

GB/T 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分：总则

GB/T 7251.6—2015 低压成套开关设备和控制设备 第 6 部分：母线干线系统（母线槽）

GB/T 11026.1 电气绝缘材料 耐热性 第 1 部分：老化程序和试验结果的评定

GB/T 34986　产品加速试验方法

1.3 术语和定义

明确了高低温循环、加速应力、失效判据等行业通用术语定义，保障标准文本的准确性与可读性。

1.4 测试原理

明确母线槽长期运行失效的核心机理，基于失效机理不变原则，采用单一应力或多应力耦合加速方式，结合对应加速模型拟合性能衰减规律，推算额定工况下的稳定性与使用寿命。

1.5 测试设备与仪器

规定了热老化试验箱、大电流温升试验装置、绝缘电阻测试仪、振动试验台等各类测试设备的性能参数与精度要求，保障测试数据的准确性与一致性。

1.6 试样要求

规定了测试试样的组成规格、数量要求与预处理流程，明确初始性能测试项目，为测试提供统一的试样基准。

1.7 测试条件

明确基准环境条件与加速应力设置总则，划分单应力与多应力耦合测试工况，保障测试条件的规范性。

1.8 测试方法

为本标准核心章节，系统规定五类加速测试方法：一是高低温热老化稳定性与寿命加速测试，评估绝缘系统与密封材料热老化规律；二是电热应力稳定性与寿命加速测试，评估导体与接头电老化特性；三是机械振动稳定性与寿命加速测试，评估结构机械疲劳性能；四是环境耦合稳定性与寿命加速测试，评估环境耐受老化性能；五是多应力耦合加速测试，模拟真实服役叠加工况。

1.9 数据处理与寿命推算

规定了加速系数计算、常态寿命推算、B10 寿命统计的方法与模型，补充计算示例，明确数据处理规则，保障寿命评估结果的科学性与可复现性。

1.10 稳定性判定规则

从电气稳定性、结构稳定性、环境稳定性三个维度明确判定指标与合格阈值，规定综合稳定性判定规则，为测试结果评价提供统一依据。

1.11 试验报告

明确测试报告应包含的核心内容，保障测试结果的完整性与可追溯性。

2.确定标准主要内容的依据

标准内容依据 GB/T 1.1—2020 编制规则制定，核心技术指标结合我国母线槽行业主流技术水平、产品实际服役工况、各类应用场景特点确定，充分参考国内母线槽技术研究成果、行业成熟工程案例及可靠性测试实践经验。

技术参数方面，基于母线槽失效机理与低压配电运行工况特性，优化确定各类加速应力梯度、测试周期、检测项目与失效判据，兼顾技术科学性与工程可行性；环境与机械测试参数全面引用国家环境试验、电工产品可靠性系列标准，结合母线槽产品特性调整试验参数与加载方式，保证测试流程的规范性、通用性与结果重复性。

标准内容兼顾技术先进性与产业适配性，既解决行业无统一测试方法、无统一评价依据的痛点，又贴合国内企业测试设备能力与产业发展水平，适配母线槽产业品质升级、高质量发展的行业趋势，可有效引导行业可靠性测试规范化、产品品质高端化发展。

三、主要试验[或验证]情况分析、技术经济论证、预期经济效果

本次标准制定过程中，编制组围绕标准设定的全部核心测试方法开展多轮验证测试，选取市场主流封闭式母线槽、浇注式母线槽产品试样，联合专业检测机构搭建专项测试平台，完成高低温热老化加速测试、电应力加速测试、机械振动测试、环境耦合测试及多应力耦合加速测试等全项方法验证。

试验结果表明：本标准设定的各类加速应力参数贴合母线槽实际失效规律，应力阈值设置科学合理，既符合加速试验基础理论特性，又可有效模拟不同工况下的产品老化过程；标准规定的测试方法流程清晰、稳定性强、重复性好，测试数据精准可比，能够客观反映产品长期运行稳定性与实际服役寿命，完全具备实验室检测、产业化落

地的可行性。同时，通过多轮试验验证，明确了不同应力对母线槽性能衰减的影响规律，验证了寿命推算模型的准确性，为标准技术要求的合理性提供了坚实的数据支撑。

预期本标准实施后，将显著提升国产母线槽可靠性评价的一致性、权威性与通用性，加速标准化加速测试方法在母线槽研发、生产、检测、工程验收等各环节的规模化普及，带动母线槽制造、配电系统集成、电力工程建设等上下游产业链协同升级，提升我国低压配电领域的整体技术水平与市场竞争力。

同时，标准化的寿命加速测试方法可有效缩短产品研发周期，降低企业测试成本，推动产品可靠性迭代升级，提升配电系统长期运行安全性，减少故障停机损失，为低压配电产业高质量发展、电力系统安全稳定运行提供可靠技术支撑，具备良好的产业赋能价值与社会应用价值。

四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

七、知识产权情况说明

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

八、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

九、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

本标准首次制定，没有特殊要求。

十、其他应予说明的事项

无。

《母线干线系统（母线槽）稳定性与寿命加速测试方法》团体标准编制组

2026 年 10 月