



中华人民共和国国家标准

GB/T 31487.3—2025

代替 GB/T 31487.3—2015

直流融冰装置 第3部分：试验

Direct current deicers—Part 3 : Tests

2025-12-31 发布

2026-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

引言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 型式试验和例行试验 1

 4.1 电网换相直流融冰装置 1

 4.2 模块化多电平直流融冰装置 7

5 现场试验..... 13

 5.1 设备试验 13

 5.2 分系统试验 17

 5.3 系统试验 18

6 维护试验..... 26

 6.1 通则 26

 6.2 开路试验 26

 6.3 零功率试验 26

 6.4 带线路运行试验 26

前 言

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》的规定起草。

本文件是 GB/T 31487《直流融冰装置》的第 3 部分。GB/T 31487 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：系统设计；
- 第 2 部分：换流器；
- 第 3 部分：试验。

本文件代替 GB/T 31487.3—2015《直流融冰装置 第 3 部分：试验》，与 GB/T 31487.3—2015 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了“范围”(见第 1 章，2015 年版的第 1 章)；
- 删除了引自第 1 部分和第 2 部分的术语(见 2015 年版的 3.1～3.22)；
- 删除了水冷却设备、串联电抗器、电容器和晶闸管阀低压通电试验的型式试验和例行试验要求(见 2015 年版的 4.2、4.7、4.8 和 4.12)；
- 删除了换流变压器、直流电压测量装置、直流电流测量装置、控制保护装置、平波电抗器、交流断路器、隔离开关和接地开关型式试验和例行试验的规定(2015 年版的 4.3～4.7、4.9 和 4.10)；
- 增加了模块化多电平直流融冰装置型式试验和例行试验(见 4.2)；
- 更改了电网换相直流融冰装置系统试验中带电跳闸试验、开路试验、零功率试验和带线路运行试验的规定(见 5.3.2.5～5.3.2.8，2015 年版的 5.3.3～5.3.7)；
- 增加了模块化多电平直流融冰装置现场试验的规定，分系统试验的概述、控制保护装置信号检查、其他测控装置和继电保护装置信号检查以及融冰顺序控制试验的规定，直流融冰装置不带电系统试验、交流滤波器带电试验、换流变压器带电试验、换流器带电试验和静止无功补偿功能试验的规定，模块化多电平直流融冰装置系统试验的规定(见 5.1.2、5.3.3、5.2.1～5.2.2、5.2.4、5.2.6、5.3.2.1～5.3.2.4、5.3.2.9 和 5.3.3)；
- 删除了换流变压器、直流电压测量装置、直流电流测量装置、控制保护装置、平波电抗器、断路器、隔离开关、接地开关和其他设备现场试验的规定，水冷却设备和电容器现场试验、滤波器调谐试验、晶闸管阀低压通电试验、电网换相直流融冰装置系统试验中冲击合闸试验规定(见 2015 年版的 5.1.3～5.1.7、5.1.9～5.1.11、5.1.2、5.1.8、5.2.1、5.2.2 和 5.3.2)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国电力电子系统和设备标准化技术委员会(SAC/TC 60)归口。

本文件起草单位：南方电网科学研究院有限责任公司、西安高压电器研究院股份有限公司、电力规划总院有限公司、贵州电网有限责任公司电力科学研究院、西安电力电子技术研究所有限公司、中国南方电网有限责任公司、中国南方电网有限责任公司超高压输电公司、南京南瑞继保电气有限公司、北京四方继保自动化股份有限公司、中电普瑞科技有限公司、中国能源建设集团南京线路器材有限公司、中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司、南方电网新型电力系统(北京)研究院有限公司、广州高澜节能技术股份有限公司、许继电气股份有限公司、河南晶锐冷却技术股份有限公司、西安西电电力系统有限公司、广东电网有限责任公司电力科学研究院、国网浙江省电力有限公司电力科学研究院、云南电网有限责任公司电力科学研究院、中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司、中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司、中国电力科学研究院有限公司、南方电网能源发展研究院有限责任公

司、中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司、福州大学、清华四川能源互联网研究院、国网四川省电力公司电力科学研究院、南方电网电力科技股份有限公司、广东福德电子有限公司、西南交通大学、国网福建省电力有限公司电力科学研究院、国网山西省电力公司电力科学研究院、广东电网有限责任公司、国网江西省电力有限公司电力科学研究院、天津大学、哈尔滨工业大学、华北电力大学、湖南长高高压开关有限公司、明珠电气有限公司、湖南福德电气有限公司、特变电工衡阳变压器有限公司。

本文件主要起草人：魏伟、辛清明、许钊、傅闯、雷鸣、杨晓辉、李欢、周月宾、周会高、毛先胤、钟尧、王皆庆、任孟干、蔚红旗、冯俊杰、刘涛、李凌飞、侯婷、代书龙、黄超、董添华、邹常跃、赵晓斌、许树楷、王秀环、曾华荣、李婧靓、李英、秦康、李长伟、曹鹏、杨旗、唐金昆、徐望圣、奚鑫泽、洪权炜、田杰、张翔、许建中、雷鸣、刘伟、张雪垠、班国邦、廖名洋、吴越、杨柳、熊岩、万启发、谢惠藩、李应宏、张怿宁、方红伟、龚博、李昊、王泽昊、李斌、王立平、何佳伟、张露松、张建平、王琦、李彬彬、高勇、王强、陈锐、王小岭、梁宁、王成昊、王杰峰、马晓红、廖汉卿、刘湘、周陈韬、刘劲松、付峥争、吴有、彭向阳、林旭涛、黄石华、任孝东、饶斌斌、卢仰泽、林才华、赵琳、黄桂灶、杨勇、李琦、何鑫、侯小平、王金柯、胡永雄、吴奇钢、熊水林、王立华、丘森生。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 本文件于 2015 年首次发布为 GB/T 31487.3—2015；
- 本次为第一次修订。

引 言

覆冰是电网最严重的威胁之一,输电线路覆冰无法避免,及时除冰是保证电网安全的有效手段,对覆冰导线和地线通入电流加热融冰是应对输电线路倒塔断线的可行方法。2008 年冰灾造成我国电网设备大量损毁,引发大面积停电,我国电力科技工作者成功研制出了电流精准控制的电网换相换流器的直流融冰装置,进而对电网换相直流融冰装置设计、制造、检测验收和运行维护等技术进行了全面研发。为确保直流融冰装置功能要求、性能指标、检验方法等技术规定在设计、生产和使用中有共同遵守的依据,我国建立了直流融冰装置技术条件的标准体系。该系列标准 10 多年实际应用表明,适时开展直流融冰对保证输电线路和杆塔不受损害、减少线路跳闸、保证系统安全有极其重要的作用,既能有效减少冰冻造成的电网设备破坏,避免大面积断线倒塔,又可显著降低电网建设的造价。近年来,随着新一代电网友好型直流融冰装置——模块化多电平直流融冰装置、输电线路架空地线和光纤复合架空地线融冰技术、输电线路不停电地线融冰技术、覆冰导线和地线快速接入融冰电源的开关设备的成功研发及推广应用,需要将直流融冰技术创新成果融入技术标准,进一步提升直流融冰技术标准水平,修订了 GB/T 31487《直流融冰装置》。由于篇幅原因以及使用者需求不同,GB/T 31487 拟由三个部分构成。

- 第 1 部分:系统设计。目的在于明确直流融冰装置的系统设计、检验、运行和维护要求。
- 第 2 部分:换流器。目的在于明确直流融冰装置中电网换相换流器和模块化多电平换流器的技术要求。
- 第 3 部分:试验。目的在于明确直流融冰装置的试验方法。

本次对 GB/T 31487 的修订,主要增加了模块化多电平直流融冰装置、输电线路架空地线和光纤复合架空地线融冰、输电线路不停电地线融冰、覆冰导线和地线快速接入融冰电源的开关设备等的设计、检验规则和试验方法。

直流融冰装置 第3部分:试验

1 范围

本文件描述了直流融冰装置型式试验、例行试验、现场试验和维护试验的方法。

本文件适用于 110 kV 及以上交流输电线路导线和地线、直流输电线路地线融冰的电网换相直流融冰装置和模块化多电平直流融冰装置,其他类型直流融冰装置参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 1094.1—2013 电力变压器 第1部分:总则
- GB/T 1094.3—2017 电力变压器 第3部分:绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙
- GB/T 1094.4—2005 电力变压器 第4部分:电力变压器和电抗器的雷电冲击和操作冲击试验导则
- GB/T 1094.11—2022 电力变压器 第11部分:干式变压器
- GB/T 7354—2018 高电压试验技术 局部放电测量
- GB/T 16927.1 高电压试验技术 第1部分:一般定义及试验要求
- GB/T 20297 静止无功补偿装置(SVC)现场试验
- GB/T 20990.1—2020 高压直流输电晶闸管阀 第1部分:电气试验
- GB/T 25092—2010 高压直流输电用干式空心平波电抗器
- GB/T 31487.1—2025 直流融冰装置 第1部分:系统设计
- GB/T 31487.2—2025 直流融冰装置 第2部分:换流器
- GB/T 33348—2024 高压直流输电用电压源换流器阀 电气试验
- GB/T 37008—2018 柔性直流输电用电抗器技术规范
- GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
- GB 50171 电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范
- DL/T 1215.4 链式静止同步补偿器 第4部分:现场试验

3 术语和定义

GB/T 31487.1—2025 和 GB/T 31487.2—2025 界定的术语和定义适用于本文件。

4 型式试验和例行试验

4.1 电网换相直流融冰装置

4.1.1 晶闸管阀

4.1.1.1 阀支架直流电压试验

阀支架直流电压试验的试品为阀支架。