



中华人民共和国国家标准

GB/T 30423—2025/IEC 61975:2022

代替 GB/T 30423—2013

高压直流设施 系统试验

High-voltage direct current (HVDC) installations—System tests

(IEC 61975:2022, IDT)

2025-12-31 发布

2026-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

 3.1 试验分类术语 1

 3.2 运行状态术语 2

4 系统试验的目的 3

 4.1 系统试验类别 3

 4.2 HVDC 系统的结构 3

 4.3 控制和保护系统的构成 4

 4.4 系统试验的逻辑步骤 4

 4.5 系统试验的构成 5

 4.6 现场试验的准备 7

 4.7 验收试验 7

5 换流站试验 7

 5.1 通则 7

 5.2 换流器单元试验 9

 5.3 无功设备带电 9

 5.4 直流系统接线方式转换 10

 5.5 电磁兼容 11

 5.6 跳闸试验 12

 5.7 开路试验 13

 5.8 背靠背试验 15

 5.9 短路试验 16

6 传输试验 16

 6.1 低功率传输试验 16

 6.2 运行人员控制模式转换 22

 6.3 直流接线方式转换 28

 6.4 主回路设备投切 30

 6.5 动态性能试验 34

 6.6 交流和直流系统人工短路故障 41

 6.7 通信、辅助或冗余设备丢失 44

 6.8 大功率传输试验 47

6.9 最终验收试验 51

7 试运行..... 56

7.1 总则 56

7.2 试验目的 57

7.3 试验前条件 57

7.4 试验程序 57

7.5 试验验收判据 57

8 系统试验计划和文件..... 57

8.1 概述 57

8.2 工厂文件和运行手册 58

8.3 系统研究报告和技术规范 58

8.4 检查和试验计划 58

8.5 系统试验程序 58

8.6 各项试验的试验程序 59

8.7 系统试验结果文件 59

参考文献 60

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。

本文件代替 GB/T 30423—2013《高压直流设施的系统试验》，与 GB/T 30423—2013 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了术语“现场试验”(见 3.1.4)；
- 删除了 3.2 中的悬置段“在直流系统中，有五种运行状态：接地、停运/隔离、备用、闭锁和解锁。”(见 2013 年版的 3.2)；
- 增加了验收试验的表述(见 4.1)；
- 增加了单极/双极直流系统的表述(见 4.2)；
- 更改了图 2(见 4.2, 2013 年版的 4.2)；
- 删除了交流滤波器和换流变压器充电现象的表述现场调试阶段对验收试验的部分要求(见 2013 年版的 4.4)；
- 增加了非现场仿真软件和实时仿真器的功能描述(见 4.6.1)；
- 增加了验收试验的要求(见 4.7)；
- 将“充电”更改为“带电”(见第 5 章, 2013 年版的第 5 章)；
- 更改了低压带电施加电压时的要求(见 5.2.3.1, 2013 年版的 5.2.3.1)；
- 增加了开路试验的部分目的和要求(见 5.7.1)；
- 更改了直流场开路试验的试验程序(见 5.7.3.1, 2013 年版的 5.7.3.1)；
- 更改了直流输电回路试验试验程序的顺序(见 5.7.3.2, 2013 年版的 5.7.3.2)；
- 更改了图 5(见 6.1.1.1, 2013 年版的 6.1.1.1)；
- 更改了最小功率下启动和停止顺序以及稳态运行的试验前条件(见 6.1.2.3, 2013 年版的 6.1.2.3)；
- 更改了保护闭锁和跳闸顺序的试验程序(见 6.1.3.4, 2013 年版的 6.1.3.4)；
- 更改了分接开关控制试验的试验程序(见 6.1.5.4, 2013 年版的 6.1.5.4)；
- 更改了分接开关控制试验的试验判据(见 6.1.5.5, 2013 年版的 6.1.5.5)；
- 更改了控制功能转换的试验程序(见 6.2.3.4, 2013 年版的 6.2.3.4)；
- 更改了无功功率控制模式转换的试验目的表述(见 6.2.4.2, 2013 年版的 6.2.4.2)；
- 更改了无功功率控制模式转换的试验程序(见 6.2.4.4, 2013 年版的 6.2.4.4)；
- 更改了额定至降压转换运行的试验程序(见 6.2.5.4, 2013 年版的 6.2.5.4)；
- 删除了“本试验只适用于两端系统和背靠背 HVDC 系统。”(见 2013 年版的 6.4.1.1)；
- 更改了主回路设备投切的试验前条件(见 6.4.1.2, 2013 年版的 6.4.1.2)；
- 更改了逆变器电流控制器的试验程序(见 6.5.2.4.5, 2013 年版的 6.5.2.4.5)；
- 更改了交流系统相互作用/控制的试验目的(见 6.5.5.2, 2013 年版的 6.5.5.2)；
- 将“满负荷”更改为“与公用事业部门商定的负荷”(见 6.7.2.4, 2013 年版的 6.7.2.4)；
- 更改了试运行的试验验收判据(见 7.5, 2013 年版的 7.5)；
- 更改了“偏差报告”并将其移至“系统试验结果文件”中(见 8.7.3, 2013 年版的 8.8)。

本文件等同采用 IEC 61975:2022《高压直流设施 系统试验》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 增加了“注”(见 3.1.1、3.1.2、4.6.2、5.1.3、5.6.4.2、5.6.4.3、5.7.2.1、6.6.1.5.2)和“注 2”(见 3.2.1～

3.2.5);

- 删除了 3.2 标题下的“注”和 3.2.4 的“注”中的“停运状态”;
- 同为双极拓扑结构,将图 4 的接线方式改为和图 2 相同,保持一致;
- 将条款更改为列项(见 5.5.2、6.4.1.2、6.4.4.4 和 6.6.1.4.4);
- 更正了逆变器电流控制器试验的试验程序表述(见 6.5.2.4.5);
- 更正了逆变器电流控制器的试验程序(见 6.5.2.4.5);
- 将条标题“试验目的”更正为“验收判据”(见 6.8.1.3)。

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:西安高压电器研究院股份有限公司、中国电力科学研究院有限公司、南方电网科学研究院有限责任公司、国网经济技术研究院有限公司、许继电气股份有限公司、广东电网有限责任公司、西安电力电子技术研究所有限公司、西安西电电力系统有限公司、南京南瑞继保电气有限公司、中国南方电网有限责任公司超高压输电公司、国网江苏省电力有限公司电力科学研究院、清华大学、中国南方电网有限责任公司、国网福建省电力有限公司电力科学研究院、特变电工新疆新能源股份有限公司、湖南福德电气有限公司、国网湖北省电力有限公司电力科学研究院、国网内蒙古东部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、国网安徽省电力有限公司电力科学研究院。

本文件主要起草人:周会高、王华伟、魏伟、蒲莹、杨晓辉、许钒、宋延涛、李新年、刘涛、陈俊、张坤、蔚红旗、王浩、刘威、董添华、李凌飞、黄超、张长虹、王贵山、徐阳、张松、谢惠藩、杨俊、晁武杰、秦健、王小岭、许烽、廖汉卿、肖冕、张静、刘天奇、张强、胡文旺、毛文俊、邢超、薛佳琦、刘航、张翕、吕习超、李涛、孟毅。

本文件于 2013 年首次发布,本次为第一次修订。

高压直流设施 系统试验

1 范围

本文件适用于送端和受端分别与交流系统连接的高压直流(HVDC)设施的系统试验。

本文件规定的试验基于分别与交流系统连接的送端和受端组成的双向单极和双向双极 HVDC 系统。试验要求和验收判据也适用于背靠背系统,而多端系统和采用电压源换流器系统的试验要求和验收判据不包含在本文件中。除了双极试验外,本文件对单极 HVDC 系统适用。

对于特定工程项目要求的特殊功能或性能,宜按技术规范的要求增加本文件未包含的额外试验项目。

本文件仅作为 HVDC 设施的系统试验指南,指导用户如何制定调试计划。本文件中描述的试验不一定适用于所有工程项目,但是代表了宜考虑的可能的试验范围。

因此,建议工程项目建设方优先考虑按照本文件制定单独的试验计划,并提前明确各参与单位(例如:用户、供货商、制造商、运营商和采购商等)之间的各项任务/试验的责任。

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。

IEC 60633:2019 高压直流输电 术语[High-voltage direct current (HVDC) transmission—Vocabulary]

注: GB/T 13498—2017 高压直流输电术语(IEC 60633:2015,MOD)

3 术语和定义

IEC 60633:2019 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 试验分类术语

3.1.1

换流站试验 converter station test

换流站系统试验,包含验证已在带电状态的换流站各设备功能的试验。

注:换流站试验也称为“站系统试验”。

3.1.2

系统试验 system test

验证高压直流系统作为一个整体的功能和性能,以及与相邻交流系统的相互作用的试验。

注:系统试验包括现场试验和非现场试验的内容。

3.1.3

传输试验 transmission test

验证高压直流系统在两端之间传输功率时的功能和性能的试验。