

柔性低频输电换频站验收规范

编制说明

目 次

1 编制背景	2
2 编制主要原则	2
3 与其他标准文件的关系	2
4 主要工作过程	3
5 标准结构和内容	3
6 条文说明	3

1 编制背景

目前用于海上风电送出的主要技术方案分为高压交流输电和高压柔性直流输电，高压柔性直流输电适用于远距离海上风电送出，但需建设造价高昂和维护复杂的海上换频站。低频输电是一种输电频率低于工频的交流输电技术，低频输电系统综合了高压交流输电和高压直流输电的优点，可以非常方便地通过对低频率的动态在线调整，实现海上风电场对岸上工频交流系统的有功功率支撑，还可以实现对岸上工频交流系统的电压暂态支撑及无功补偿等一系列功能，适用于中远海风电的送出，也可以实现多端柔性低频输电系统的组网、潮流控制及动态电压支撑。目前，柔性低频输电在浙江省电力公司得到落地应用，为规范柔性低频输电换频站验收细则，有效支撑柔性低频输电系统顺利投运，制定柔性低频输电换频站相关验收标准已迫在眉睫。

为明确10kV-220kV柔性低频输电换频站内一次系统（变压器、开关柜、电压互感器、电流互感器、桥臂电抗器、换频阀）、二次系统（阀控保系统）、辅助设施系统（消防系统）及整体系统的竣工验收验收策略、验收项目工作要求，并考虑柔性低频输电换频站技术未来发展方向，特制定本标准。本标准由浙江省电力有限公司提出，国网台州供电公司负责起草。

2 编制主要原则

2.1 编制原则

按照国家电网有限公司十八项电网重大反事故措施、国网电网公司直流换流站验收管理规定、Q/GDW11651-2016《变电站设备验收规范》的要求进行标准编制。

2.2 确定标准主要内容的论据

该标准是根据国内主要产品技术条件和用户的要求，参照相关国际及国家标准有关条文制定的。

本标准适用于额定频率为10Hz-30Hz范围内的某一固定值，电压等级为10kV-220kV换频站内一次系统（变压器、开关柜、电压互感器、电流互感器、桥臂电抗器、换频阀）、二次系统（阀控保系统）、辅助设施系统（消防系统）及整体系统等施工、验收工作提供验收标准、规范流程，其他拓扑结构也可参照执行，作为该类产品设计、制造、试验和运行的依据。

2.3 标准合法性

符合国家法律、法规、国家标准和行业规范。

2.4 标准全面性

该标准对额定频率为10Hz-30Hz范围内的某一固定值，电压等级为10kV-220kV柔性低频交流输电系统运维业务全覆盖。

2.5 标准唯一性

目前，国内没有相应国家标准、行业标准和地方标准，因此制定该《柔性低频输电换频站低频设备验收规程》。

2.6 标准时效性

随着低频技术的更新，该《柔性低频输电换频站低频设备验收规程》必须动态维护，及时更新。

3 与其他标准文件的关系

本标准遵循《高电压试验技术》、《变电站设备验收规范》的总体技术要求与原则。本标准属于原创性标准，是换频站内一次系统（变压器、开关柜、电压互感器、电流互感器、桥臂电抗器、换频阀）、二次系统（阀控保系统）、辅助设施系统（消防系统）及整体系统等施工、验收工作的指导性文件，其总体理念、体系架构、应用功能等内容均具有前瞻性和指导性。

4 主要工作过程

2022年8月，标准编制项目启动。

2022年9月，完成标准大纲编写，组织召开大纲研讨会，明确标准各章节具体修编起草分工。

2022年10月-12月，通过认真分析±800kV、±1100kV 特高压换流站换流阀技术标准、运行规程、检修规范、技术监督规定、预防事故措施、评价标准、技术改造指导意见等资料，科学总结特高压换流站、超高压换流站换流阀验收经验，完成了标准修编初稿。

2023年11月，完成标准征求意见稿编写，采用发函、专家视频会议、分站座谈等方式广泛、多次在主要修编单位范围内征求意见。

2023年6月，根据各网省公司反馈的标准征求意见稿，修改形成标准送审稿终稿。

2023年11月，修改形成标准报批稿。

5 标准结构和内容

本标准由 8 章构成，各章主要内容如下：

第 1 章为范围；

第 2 章为规范性引用文件；

第 3 章为术语和定义，对本标准采用的主要术语进行了定义。

第 4 章为验收要求及流程，规定了柔性低频换频站换频阀全过程验收对象和方法的基本技术准则。

第 5 章为一次系统验收，对柔性低频输电换频站低频换频阀、阀冷系统等一次系统提出具体的技术要求。

第 6 章为二次系统验收，对柔性低频输电换频站低频控保及阀控设备、低频保护和阀冷保护等二次系统验收提出具体的技术要求。

第 7 章为辅助设施系统验收，对柔性低频输电换频站阀厅消防系统、视频监控系统和红外测温系统验收工作做出了具体规定。

第 8 章为换频系统验收，对柔性低频输电换频站的换频系统运行参数、柔性低频输电系统运行参数设置原则做出了规定。

6 条文说明

1 范围

考虑到电压等级、换频站规模、柔性低频换频站技术要求，确定本标准适用范围为10kV-220kV柔性低频输电换频站内一次系统（变压器、开关柜、电压互感器、电流互感器、桥臂电抗器、换频阀）、二次系统（阀控保系统）、辅助设施系统（消防系统）及整体系统的竣工验收策略、验收项目。

5.1 低频换频阀

考虑技术条件，本标准中低频换频阀验收考虑换频阀本体及附属设备。

6.1 控保及阀控系统验收

现场验收时针对控保及阀控系统所做的相关验证考虑冗余不足试验、充电功能试验和多站联调试验等。