

NB/T XXXX-XXXX

高压直流输电系统滤波器用电抗器

(征求意见稿)

编 制 说 明

目录

1、编制背景	2
2、编制主要原则	2
3、与其它标准文件、现行法律、法规的关系	2
4、主要工作过程	2
5、标准结构和内容	3
6、条文说明	3
7、贯彻标准的要求和措施建议	4

1、编制背景

任务来源：《国家能源局综合司关于下达 2021 年能源领域行业标准制修订计划及外文版翻译计划的通知》（国能综通科技〔2021〕92 号）。本标准制定项目编号：能源 20210244。

本文件编制的背景是为适应当前电网发展要求，支撑直流工程的高速发展，规范生产设备技术管理，填补滤波器电抗器无专门标准可依据的空白，根据 TC333 2022 年标准编制工作计划，编制能源行业行标《高压直流输电系统滤波器用电抗器》。

本文件编制的目的是为规范基于电网换相换流器的高压直流输电系统的交流侧和直流侧滤波器装置（无源滤波器）的电抗器的技术性能、试验要求，确保交流/直流滤波器在电网中安全可靠运行，对滤波器电抗器的使用条件、技术要求，设计和结构，试验方法等作出规范性要求。

2、编制主要原则

本文件在遵循技术发展规律、总结大量工程应用经验的基础上，根据以下原则编制：

- a) 适用性原则：编制的标准应适应不同电压等级直流工程的应用需求，既要满足新工程的设计要求，也要兼顾已有工程的运行维护需要；既要考虑电抗器的共性技术，也兼顾考虑滤波器电抗器的特殊性需求；
- a) 先进性原则：充分吸收借鉴国内相关领域应用的前沿技术、先进标准，反映最新直流工程已取得的先进成果和经验；
- b) 成熟性原则，充分反映国内电网换相直流工程已大量投产，滤波器设备制造具有成熟的技术体系；
- c) 技术经济比较原则：积极落实国家的技术经济政策，直流工程的相关系统应做到安全可靠、技术先进、经济合理；
- d) 节能环保原则：积极落实国家的节能环保政策，在经济合理的前提下提倡采用高效节能设备，装置的声级水平、温升水平等应符合国内环保相关要求。

3、与其它标准文件、现行法律、法规的关系

本文件与相关技术领域的国家现行法律、法规和政策保持一致。

本文件在术语定义方面与《GB/T 25308 压直流输电系统直流滤波器》《GBT 25093 高压直流系统交流滤波器》协调一致；在设备技术性能要求、试验方面与《GB/T 1094.6—2011 电力变压器，第 6 部分：电抗器》、《GB/T 25092 高压直流输电用干式空心平波电抗器》协调一致，并针对直流工程滤波器用电抗器提出了针对性的性能要求，进行了针对性的试验设计，调整了型式、出厂试验分别的试验项目和考核指标；在高压试验、过电压和绝缘配合方面与《GB/T 16927 高电压试验技术》、《GB/T 16434 高压架空线路和发电厂、变电所环境污区分级及外绝缘选择》标准协调一致。

本文件不涉及专利、软件著作权等知识产权问题。

4、主要工作过程

2021 年 9 月 30 日，国家能源局综合司下达标准任务。

2021 年 10 月至 2022 年 2 月，主起草单位在前期的标准草案稿基础上，初步征集了国网经研院、南网科研院、中国电科院、国网直流公司、南网超高压公司等单位对标准的草案稿进行讨论并提出修改意见，修改形成标准工作组讨论稿。

2022 年 3 月至 2022 年 4 月，TC333 启动征集标准制定工作组成员，共有西高院、南网科研院、南网超高压、北京电力设备总厂、西安中扬、西安交通大学等多家单位专家加入了标准制定工作组。

2022 年 5 月，召开标准制定工作组成立及第一次工作会议，逐条对标准各项细节进行细致讨论。

2022 年 6 月，针对标准第一次工作组会议中遗留的两个将以较大的问题，由 TC333 组织召开专题研讨会，邀请了南网科研院、南网超高压、北京电力设备总厂、西安中扬等单位专家，对出厂试验中的冲击试验、匝间绝缘试验以及附录的试验有效性延申原则进行了讨论和修改。

2022 年 6 月，完成标准征求意见稿编写，拟广泛向行业内相关单位及社会各界征求意见。

5、标准结构和内容

本文件按照《GB/T 1.1 2020 标准化工作导则》的要求编写。

本文件的主要结构和内容如下：本文件主题章分为 11 章，分别为

- 第 1 章：范围；
- 第 2 部分：规范性引用文件；
- 第 3 部分：术语和定义；
- 第 4 部分：使用条件；
- 第 5 部分：技术要求；
- 第 6 部分：设计和结构；
- 第 7 部分：型式试验；
- 第 8 部分：出厂试验；
- 第 9 部分：特殊试验；
- 第 10 部分：现场试验；
- 第 11 部分：包装、贮运、安装、运行及维修和技术资料。

这 11 章是总分结构，第 4 章是所有章节的使用条件，第 5 章和第 6 章分别为电抗器性能和结构的要求，是试验方案的考核指标，第 7-10 章均为电抗器设备的试验方案，最后第 11 章将电抗器使用过程中的其余注意事项列出。

本文件兼顾了国内外最新直流工程理论研究成果，本着结合工程实际，促进技术发展等原则，给出了滤波器电抗器的技术性能、结构设计的要求，最后提出了滤波器电抗器的试验方案，以指导实际工程设备制造和现场接收。

标准中所提出的滤波器电抗器的各项技术要求，是在一般的电抗器的技术要求的基础上，结合已建直流工程的制造和运行经验，提出的保障电抗器安全运行的技术指标；标准中所提出的滤波器电抗器的各项试验要求，是结合目前电抗器运行过程中容易出现故障的关键环节，以及电抗器的物理特性，考虑在出厂前对其进行充分的考核设计的，并经过长期工程设备规范的实践和验证；标准中对滤波器电抗器的试验有效性的说明，则是在长期工作实践的基础上，从工程实用的角度出发，将型式试验的有效性进行拓展，加快工程进度。

6、条文说明

和《GB/T 1094.6—2011 电力变压器，第 6 部分：电抗器》中所指的滤波电抗器相比，本文件更针对直流工程中使用的滤波器电抗器，其电压等级、电感值、容量覆盖范围更广，对运行可靠性要求更高，且只流过谐波电流，频谱范围更广，因此本文件中针对滤波器电抗器的特性，拓展了试验要求。

本文件第 8.7 条中，规定了出厂试验中的端子间雷电冲击试验的试验方法，由于滤波器电抗器的电感值范围较大，对于电感值较小的电抗器，雷电施加波形往往达不到标准的要求，经过长期工程实践，可认为高频振荡试验可同样的考核雷电试验所要考核的电抗器高频绝缘性能，因此对于小电感，雷电试验可用高频振荡试验代替。

本文件第 8.8 条中，规定了出厂试验中的匝间绝缘试验的试验方法，由于滤波器电抗器的电感值范围较大，特别是大电感，实践发现雷电试验往往只能考验高电位的前几匝绕组，因此必须用频率振荡来考核匝间绝缘。受限于供货商出厂试验条件，国内的高频振荡实验设备不能达到高电压等级，而中频振荡实验往往难以达到型式试验要求的试验时间，因此在出厂试验中应对试验频率和试验时间进行放宽，并在之后的工程实践中

本文件的附录 C 中，规定了型式试验有效性的延伸原则，由于滤波器电抗器的特殊性，每个工程的滤波器电抗器有好几种型式，且其额定值和额定容量和之前工程都不同。考虑工程的经济性，以及型式试验考核的关键要点，提出用电感值、容量相近的电抗器的第三方型式试验报告覆盖供货产品的型式试验报告的必须要素。

7、贯彻标准的要求和措施建议

本文件应为推荐性行业标准。

本文件应通过体现在各业主的采购规范中，以及逐步转变为国内电网企业的内部企业标准来进行贯彻实施，以指导国内供货商的设备制造和设备试验。
