



中华人民共和国国家标准

GB/T 25308—2022

代替 GB/T 25308—2010

高压直流输电系统直流滤波器

DC filters for high voltage direct current (HVDC) transmission system

2022-12-30 发布

2023-07-01 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
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 使用条件	2
4.1 正常使用条件	2
4.2 特殊使用条件	3
5 参数设计要求	3
5.1 设计内容	3
5.2 型式与参数确定	4
5.3 性能和定值	4
6 设备设计要求	10
6.1 电容器	10
6.2 电抗器	12
6.3 电阻器	13
6.4 避雷器	13
6.5 电流互感器	13
6.6 隔离开关	13
6.7 接地开关	13
7 其他要求	13
7.1 防腐蚀层	13
7.2 母线和连接线	13
7.3 电气间隙和爬电距离	14
7.4 抗震要求	14
8 试验	14
8.1 通则	14
8.2 例行试验(出厂试验)	15
8.3 型式试验	18
8.4 现场试验	23
8.5 特殊试验	25
9 标志	27
附录 A (资料性) 高压直流输电系统常用直流滤波器结构	28
附录 B (资料性) 直流滤波器在直流系统中的位置	32
附录 C (规范性) 直流滤波器电容器规范	33

附录 D (规范性) 直流滤波器电抗器规范	37
附录 E (规范性) 直流滤波器电阻器规范	41
参考文献	44

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 25308—2010《高压直流输电系统直流滤波器》，与 GB/T 25308—2010 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”和“规范性引用文件”（见第 1 章和第 2 章，2010 年版的第 1 章和第 2 章）；
- 更改了“直流滤波器”的定义（见 3.1，2010 年版的 3.1），删除了术语“特征谐波”“非特征谐波”和“辅助回路”（见 2010 年版的 3.3、3.4 和 3.6），增加了术语“[直流]中性母线电容器”和“[直流]平波电抗器”（见 3.5 和 3.6）；
- 更改了“正常使用条件”中安装运行场所的温度和海拔的规定（见 4.1.1 和 4.1.3，2010 年版的 4.1.1 和 4.1.3），增加了污秽等级和爬电比距的规定（见 4.1.2）、“地震烈度”和“风速”的规定（见 4.1.4 和 4.1.5）；
- 更改了“特殊使用条件”中“高相对湿度”“霉菌生长”和“腐蚀性大气”的规定（见 4.2.1～4.2.3，2010 年版的 4.2.1～4.2.3）；删除了“地震地区”的规定（见 2010 年版的 4.2.4）；
- 增加了直流滤波器参数设计包括“换流器产生的谐波电压的计算”的规定（见 5.1）、直流滤波器型式“并联回路谐振频率 f_p ”的说明和三调谐波滤波器的内容（见 5.2）；
- 将等效干扰电流包含的谐波成分，由“所有谐波”更改为“1 次～50 次”（见 5.3.1.1、5.3.1.2，2010 年版的 5.3.1）；更改了等效干扰电流计算公式以使其适用于多端系统并将计算涉及的“加权系数”和“耦合系数”分别更改为“加权因数”和“耦合因数”，且更改了相关的“典型通信明线的耦合因数”的规定（见 5.3.1.2，2010 年版的 5.3.1），增加了等效干扰电流限制值的规定（见 5.3.1.2）；
- 删除了“直流滤波器性能”中纵向感应电压的内容和噪声加权因数频率曲线（见 2010 年版的 5.3.1）；
- 增加了计算直流滤波器稳态定值时，确定稳态应力和噪声计算用电压应包括的因素（见 5.3.2.1）；
- 将高压侧电容器组端点之间的电压计算公式中的字母符号“ k ”“ U_{bN} ”“ U_n ”分别更改为“ k_m ”“ U_{bNH} ”“ U_{nCH} ”并明确释义，更改了直流电压分布不均匀因数的规定（见 5.3.2.2.1，2010 年版的 6.1.1）；
- 更改了计算中性母线电容器电压以及其他设备端点之间电压的规定（见 5.3.2.2.1，2010 年版的 6.1.1）；
- 将确定高压侧电容器端点之间爬电距离的电压计算公式中的字母符号“ U_n ”更改为“ U_{nCH} ”，其他设备端点之间爬电距离的电压计算公式中的字母符号“ U_n ”更改为“ $U_{n,other}$ ”，端点对地爬电距离的电压计算公式中的字母符号“ U_n ”更改为“ $U_{n,ground}$ ”，并明确释义（见 5.3.2.2.2，2010 年版的 5.3.2.1.2）；
- 将避雷器最高持续运行电压计算公式中的字母符号“MCOV”“ U_n ”分别更改为“ U_{MCOV} ”“ U_{narr} ”并明确释义（见 5.3.3.3.2，2010 年版的 5.3.2.1.3），增加了避雷器最高持续运行电压的 SCCOV 计算方法（见 5.3.3.3.2）；
- 将电容器/电容器组额定电流计算公式中的字母符号“ I_n ”“ I_{thc} ”分别更改为“ I_{nC} ”“ I_{thc} ”，并明确释义（见 5.3.2.3 和 6.1.3，2010 年版的 5.3.2.2 和 6.1.2）；

- 将电抗器额定电流计算公式中的字母符号“ I_n ”“ I_{thl} ”分别更改为“ I_{nL} ”“ I_{thL} ”，用于计算噪声的电流计算公式中的字母符号“ I_n ”更改为“ I_{an} ”，并明确释义(见 5.3.2.3, 2010 年版的 5.3.2.2)，删除了确定稳态应力应包括的因素(见 2010 年版的 5.3.2.2)；
- 更改了直流线路故障后再启动的规定(见 5.3.3.2, 2010 年版的 5.3.3.1)；
- 将直流线路故障后的再启动的次数和再启动电压要求更改为由买方与卖方协商确定(见 5.3.3.2, 2010 年版的 5.3.3.1)；
- 将避雷器持续运行电压计算公式中的字母符号“ U_n ”更改为“ U_{narr} ”并明确释义(见 5.3.3.3.2, 2010 年版的 5.3.3.2.1)；
- 将避雷器参考电压计算公式中的字母符号“ $MCOV_{rms}$ ”更改为“ U_{MCOV} ”并明确释义(见 5.3.3.3.3, 2010 年版的 5.3.3.2.1)；
- 更改了计算低压侧电容器组额定电压的规定(见 6.1.2, 2010 年版的 6.1.1)；
- 更改了滤波电抗器“通用要求”和“额定值”的规定(见 6.2.1 和 6.2.2, 2010 年版的 6.2.1 和 6.2.2)；
- 更改了电阻器“通用要求”和“电流额定值”的规定(见 6.3.1 和 6.3.2, 2010 年版的 6.3.1 和 6.3.2)；
- 更改了电流互感器、隔离开关、接地开关的规定(见 6.5~6.7, 2010 年版的 6.5~6.7)；
- 更改了母线支柱绝缘子机械强度和爬电距离的规定(见 7.2.1, 2010 年版的 8.2.1)；
- 在“结构和导体要求”中增加了“抗震要求”(见 7.4)；
- 更改了试验“通则”的规定(见 8.1, 2010 年版的 7.1.1 和 7.1.2)，将环境空气温度修正的参考温度由 20 °C 更改为 25 °C(见 8.1, 2010 年版的 7.1.2)；
- 更改了“设备”中电容器、电抗器和电阻器试验的规定(见 8.2~8.4, 2010 年版的 7.2)；
- 更改了“现场试验”中电容器、电抗器和电阻器试验的规定(见 8.4.1~8.4.3, 2010 年版的 7.3.1~7.3.3)；
- 更改了滤波器调谐试验“通则”的规定(见 8.4.4.1, 2010 年版的 7.3.4)；
- 增加了电容器、电抗器、电阻器特殊试验的规定(见 8.5)；
- 更改了附录 A、附录 C~附录 E 的内容(见附录 A、附录 C~附录 E, 2010 年版的附录 A、附录 C~附录 E)。

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：西安西电电力系统有限公司、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、浙江大学、中国电力科学研究院有限公司、国网安徽省电力有限公司电力科学研究院、西安卓达电器设备有限公司、西安中扬电气股份有限公司。

本文件主要起草人：曹洋、李岩、许钊、黄莹、李媛、张万荣、辛清明、张哲任、杨晓辉、王蔚华、华军团、汪耀辉、张雪冰、冯宇、陈忠、邱伟、黄超。

本文件于 2010 年首次发布，本次为第一次修订。

高压直流输电系统直流滤波器

1 范围

本文件规定了高压直流滤波器的使用条件、参数设计要求、设备设计要求、试验、结构和导体要求、标志等内容。

本文件适用于安装在 ± 100 kV 及其以下电压等级高压直流(HVDC)输电系统中的直流滤波器。

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 311.1—2012 绝缘配合 第1部分:定义、原则和规则
- GB/T 1094.1—2013 电力变压器 第1部分:总则
- GB/T 1094.2—2013 电力变压器 第2部分:液浸式变压器的温升
- GB/T 1094.6—2011 电力变压器 第6部分:电抗器
- GB/T 1985 高压交流隔离开关和接地开关
- GB/T 13498—2017 高压直流输电术语
- GB/T 20840.1 互感器 第1部分:通用技术要求
- GB/T 20840.2 互感器 第2部分:电流互感器的补充技术要求
- GB/T 20993—2012 高压直流输电系统用直流滤波电容器及中性母线冲击电容器
- GB/T 20994—2007 高压直流输电系统用并联电容器及交流滤波电容器
- GB/T 25091 高压直流隔离开关和接地开关
- GB/T 26216.1 高压直流输电系统直流电流测量装置 第1部分:电子式直流电流测量装置
- GB/T 26216.2 高压直流输电系统直流电流测量装置 第2部分:电磁式直流电流测量装置
- GB/T 26218.4—2019 污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第4部分:直流系统用绝缘子
- GB/T 28543—2021 电力电容器噪声测量方法
- GB/T 30547—2014 高压直流输电系统滤波器用电阻器
- GB/T 50260 电力设施抗震设计规范

3 术语和定义

GB/T 13498—2017 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

直流[谐波]滤波器 DC (harmonic) filter

与直流平波电抗器和直流冲击电容器(如有)配合,主要功能是降低高压直流输电线和/或接地极线路电流或电压波动的滤波器。

[来源:GB/T 13498—2017,9.4]