



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 35711—2017

---

## 高压直流输电系统直流侧谐波分析、 抑制与测量导则

**Analysis, restrain and measurement of harmonics of DC side of high voltage  
direct current(HVDC) transimission system**

(IEEE Std 1124:2003,Guide for analysis and definition of DC side  
harmonic performance of HVDC transmission systems, MOD)

2017-12-29 发布

2018-07-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国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 研究方法 .....	4
5 直流侧谐波分析 .....	7
6 感应噪声分析 .....	20
7 通信干扰的抑制措施 .....	32
8 直流滤波器性能规范 .....	34
9 HVDC 滤波器性能测量 .....	38
附录 A (资料性附录) 共模互阻抗和差模互阻抗计算示例 .....	41
附录 B (资料性附录) 输电线路影响范围计算示例 .....	42
附录 C (资料性附录) 抗干扰滤波器改造示例和通信线路改造示例 .....	43

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法修改采用 IEEE Std 1124:2003《高压直流输电系统直流侧谐波性能的分析与定义》。与 IEEE Std 1124:2003 相比主要技术性差异如下：

- 修改了直流滤波系统的研究流程(见 4.1),将预可研阶段研究、可研阶段研究、联络协调阶段研究统一为设计阶段,符合我国工程设计的一般流程;
- 修改了衡量噪声效果使用的权重曲线(见图 1)和噪声测量方法(见 9.2),使其符合我国噪声测量的工程实际。

本标准做了下列编辑性修改：

- 将标准名称修改为《高压直流输电系统直流侧谐波分析、抑制与测量导则》。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国高压直流输电工程标准化技术委员会(SAC/TC 324)归口。

本标准起草单位:国网北京经济技术研究院。

本标准主要起草人:季一鸣、马为民、杨一鸣、张涛、吴方劼、薛英林、厉璇、刘心旸、吴延坤、赵峥。

# 高压直流输电系统直流侧谐波分析、 抑制与测量导则

## 1 范围

本标准规定了 LCC 直流输电系统高压直流换流站直流侧谐波的分析、抑制和测量推荐方法,包括规范相关的导则,还规定了直流滤波器性能推荐测量方法和直流输电线路中谐波电流在通信线路上感应产生的噪声水平的推荐计算方法。

本标准适用于直流输电系统中换流站产生的谐波频率 5 kHz 以下的电磁噪声。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的,凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 13498 高压直流输电术语

GB/T 20993 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 25308 高压直流输电系统直流滤波器

## 3 术语和定义

GB/T 13498、GB/T 20993、GB/T 25308 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 直流侧谐波 DC harmonics

HVDC 系统直流电压或电流中的交流谐波分量。对一个理想的桥式换流器而言,直流电压谐波的频率只有基波频率的偶次倍特征频率;然而,实际上由于系统不平衡和杂散电容的存在,仍可能出现基波的其余偶次和奇次倍频(非特征频率)。

### 3.2

#### 理想换流器 ideal converter

为换相等目的,有平衡的正弦电压、电路阻抗、触发角,无杂散电容,直流电流平滑的换流器。

### 3.3

#### 谐波次数 harmonic order

直流电压/电流的某个谐波分量其自身频率与换流器交流侧基频之比值。

### 3.4

#### 特征/非特征谐波 characteristic/noncharacteristic harmonics

在理想换流器中,基于换流器直流电压的理论波形,可用换流器的脉动数表示的谐波,如针对六脉动换流器,其特征谐波次数可描述为  $6m$  次,其中  $m$  是一个整数。一般来说,特征谐波都可用  $pm$  次来描述,其中  $p$  是脉动数。其余不符合以上特征的谐波即为非特征谐波。非特征谐波一般都比较小。

### 3.5

#### 三倍频谐波 triplen harmonics

三次谐波的整数倍次谐波,如,3,6,9,12,15……,可被分类为奇数次或偶数次。偶次三倍频谐波是