



# 中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 20996.3—2007/IEC/TR 60919-3:1999

---

## 高压直流系统的性能 第3部分:动态

Performance of high-voltage direct current (HVDC) systems—  
Part 3: Dynamic conditions

(IEC/TR 60919-3:1999, IDT)

2007-06-21 发布

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	I
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 高压直流动态性能规范概要 .....	1
4 交流系统潮流和频率控制 .....	2
5 交流动态电压控制及与无功源的相互影响 .....	5
6 交流系统暂态和静态稳定性 .....	8
7 较高频率下高压直流系统的动态性能 .....	11
8 次同步谐振 .....	14
9 与电厂的相互影响 .....	16
参考文献 .....	23

## 前 言

GB/Z 20996《高压直流系统的性能》是国家标准化指导性技术文件,共包括以下 3 个部分:

第 1 部分:稳态;

第 2 部分:故障和操作;

第 3 部分:动态。

本部分为第 3 部分,等同采用 IEC/TR 60919-3:1999《高压直流系统的性能 第 3 部分:动态》。有关技术内容和要求的规定完全相同,编辑格式按我国国家标准 GB/T 1.1—2000 规定。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国电力电子学标准化技术委员会(SAC/TC 60)归口。

本部分负责起草单位:中国电力科学研究院、北京网联直流输电工程技术有限公司。

本部分参加起草单位:西安电力电子技术研究所、西安高压电器研究所、西安西电电力整流器有限公司、南方电网技术研究中心、机械工业北京电工技术经济研究所。

本部分主要起草人:王明新、陶瑜、周观允、程晓绚、李侠、饶宏、孟庆东、马为民、蔚红旗、苟锐锋、方晓燕、曾南超、赵畹君、田方。

本指导性技术文件是首次发布。

本指导性技术文件由全国电力电子学标准化技术委员会负责解释。

## 引 言

高压直流输电在我国电网建设中,对于长距离送电和大区联网有着非常广阔的发展前景,是目前作为解决高电压、大容量、长距离送电和异步联网的重要手段。根据我国直流输电工程实际需要和高压直流输电技术发展趋势开展的项目在引进技术的消化吸收、国内直流输电工程建设经验和设备自主研制的基础上,研究制定高压直流输电设备国家标准体系。内容包括基础标准、主设备标准和控制保护设备标准。项目已完成或正在进行制定共 19 项国家标准:

- (1)《高压直流系统的性能 第一部分 稳态》
- (2)《高压直流系统的性能 第二部分 故障与操作》
- (3)《高压直流系统的性能 第三部分 动态》
- (4)《高压直流换流站绝缘配合程序》
- (5)《高压直流换流站损耗的确定》
- (6)《变流变压器 第二部分 高压直流输电用换流变压器》
- (7)《高压直流输电用油浸式换流变压器技术参数和要求》
- (8)《高压直流输电用油浸式平波电抗器》
- (9)《高压直流输电用油浸式平波电抗器技术参数和要求》
- (10)《高压直流换流站无间隙金属氧化物避雷器导则》
- (11)《高压直流输电用并联电容器及交流滤波电容器》
- (12)《高压直流输电用直流滤波电容器》
- (13)《高压直流输电用普通晶闸管的一般要求》
- (14)《输配电系统的电力电子技术静止无功补偿装置用晶闸管阀的试验》
- (15)《高压直流输电系统控制与保护设备》
- (16)《高压直流换流站噪音》
- (17)《高压直流套管技术性能和试验方法》
- (18)《高压直流输电用光控晶闸管的一般要求》
- (19)《直流系统研究和设备成套导则》

# 高压直流系统的性能

## 第 3 部分:动态

### 1 范围

GB/Z 20996 的本部分提供了高压直流系统动态性能的综合导则。本部分中的动态性能是指其特征频率或时间区域覆盖暂态条件到稳态条件之间范围的事件和现象。它涉及到的动态性能应属于在稳态或暂态条件下,两端高压直流输电系统与相连的交流系统或其部件,如电厂、交流线路和母线、无功源等之间的相互影响。两端高压直流输电系统采用由三相桥式接线(双路)组成的 12 脉动(波)换流器单元构成,具有双向功率传输能力。换流器采用由无间隙金属氧化物避雷器进行绝缘配合的晶闸管阀作为桥臂。本部分中未考虑二极管换流阀。对于多端高压直流输电系统虽未特别提及,但本部分中的许多内容也适用于多端系统。

GB/Z 20996 由三个部分组成。第 1 部分稳态,第 2 部分故障和操作,第 3 部分动态。在制定与编写过程中,已经尽量避免了三部分内容重复。因此,当使用者准备编制两端高压直流系统规范时,应参考三个部分的全部内容。

对系统中的各个部件,应注意系统性能规范与设备设计规范之间的差别。本部分没有规定设备技术条件和试验要求,而是着重于那些影响系统性能的技术要求。本部分也没有包括详细的地震性能要求。另外,不同的高压直流系统可能存在许多不同之处,本部分也没有对此详细讨论,因此,本部分不应直接用作某个具体工程项目的技术规范。但是,可以以此为基础为具体的输电系统编制出满足实际系统要求的技术规范。本部分涉及的内容没有区分用户和制造厂的责任。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/Z 20996 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注明日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分。然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/Z 20996.1—2007 高压直流系统性能 第 1 部分:稳态(IEC/TR 60919-1:1988,IDT)

GB/Z 20996.2—2007 高压直流系统性能 第 2 部分:故障和操作(IEC/TR 60919-2:1991,IDT)

### 3 高压直流动态性能规范概要

#### 3.1 动态性能规范

高压直流系统完整的动态性能规范应包括以下章节:

- 交流系统潮流和频率控制(见第 4 章);
- 交流动态电压控制及与无功源的相互影响(见第 5 章);
- 交流系统暂态和静态稳定性(见第 6 章);
- 较高频率下高压直流系统的动态性能(见第 7 章);
- 次同步振荡(见第 8 章);
- 与电厂的相互影响(见第 9 章)。

第 4 章涉及利用高压直流系统的有功功率控制影响相关交流系统潮流和/或频率,以改善交流系统的性能。在设计高压直流有功功率控制模式时应考虑以下几点: