



# 中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 30424—2013

---

## 高压直流输电晶闸管阀设计导则

Design guidelines of thyristor valves for high voltage direct current  
(HVDC) power transmission

2013-12-31 发布

2014-07-13 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 符号和缩略语 .....	2
4.1 符号 .....	2
4.2 缩略语 .....	3
5 产品型号及基本参数等级 .....	3
5.1 产品型号 .....	3
5.2 直流电压额定值等级 .....	3
5.3 直流电流额定值等级 .....	3
6 技术要求 .....	3
6.1 正常使用环境条件 .....	3
6.2 特殊使用条件 .....	4
6.3 阀电联结型式 .....	4
6.4 阀设计 .....	5
7 阀电压的确定 .....	7
7.1 单阀串联最小晶闸管级数 $n_{\min}$ 的确定 .....	7
7.2 阀晶闸管级冗余数 $N_r$ 的确定 .....	8
8 阀电流的确定 .....	8
8.1 2 h 和短时过载电流 .....	8
8.2 阀暂态过电流 .....	8
9 阻尼回路的确定 .....	8
10 阀电抗器的确定 .....	10
11 阀损耗的确定 .....	10
11.1 阀损耗的计算 .....	10
11.2 晶闸管结温的计算 .....	11
12 阀冷却系统 .....	11
13 设计优化 .....	11
14 防火设计 .....	11
15 机械结构设计 .....	12
16 TEU 控制和保护设计 .....	12
17 避雷器设计 .....	12
18 VBE(或 VCU)设计 .....	12

19	阀监视(TM)设计 .....	12
19.1	监视功能 .....	12
19.2	报警或跳闸功能 .....	13
20	试验 .....	13
21	铭牌 .....	13

## 前 言

本指导性技术文件按 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本指导性技术文件由中国电器工业协会提出。

本指导性技术文件由全国电力电子学标准化技术委员会(SAC/TC 60)归口。

本指导性技术文件起草单位:西安西电电力系统有限公司、西安高压电器研究院有限责任公司、南方电网科学研究院有限责任公司、中国电力科学研究院、西安电力电子技术研究所、国网电力科学研究院、南京南瑞继保电气有限公司、许继集团有限公司、荣信电力电子股份有限公司、国电南京自动化股份有限公司、阿尔斯通电网部、杭州祥博电气有限公司、广州高澜节能技术股份有限公司。

本指导性技术文件主要起草人:刘宁、李侠、张万荣、许树楷、温家良、蔚红旗、周观允、杨晓辉、胡铭、王小红、陈赤汉、张建、常忠廷、张凡勇、杨志勇、曹均正、周长春、王瑚、王文奇、郑晓红、田方、马振军、娄彦涛。

# 高压直流输电晶闸管阀设计导则

## 1 范围

本指导性技术文件规定了高压直流输电用晶闸管阀(以下简称阀)设计的基本要求。  
本指导性技术文件适用于水冷却、空气绝缘及户内安装的阀。

## 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 3859.1 半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第 1-1 部分:基本要求规范 (GB/T 3859.1—2013, IEC 60146-1-1:2009, MOD)

GB/T 16927.1 高电压试验技术 第 1 部分:一般定义及试验要求 (GB/T 16927.1—2011, IEC 60060-1:2006, MOD)

GB/T 13498 高压直流输电术语 (GB/T 13498—2007, IEC 60633:1998, IDT)

GB/T 20989 高压直流换流站损耗的确定 (GB/T 20989—2007, IEC 61803:1999, IDT)

GB/T 20990.1 高压直流输电晶闸管阀 第 1 部分:电气试验 (GB/T 20990.1—2007, IEC 60700-1:1998, IDT)

## 3 术语和定义

GB/T 13498 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 最大直流电流 maximum direct current

阀在规定的运行条件下,(理论上可在无限时间内)向负载输出的最大直流电流。

注:一般在不同冷却媒质和环境温度下有不同值。

### 3.2

#### 2 h 过载直流电流 2 h overload direct current

阀在规定的 2 h 内,能向负载输出的直流电流。

注:一般在不同冷却媒质和环境温度下有不同值。

### 3.3

#### 短时过载(过负荷)直流电流 short time overload direct current

阀在规定的短时间内(如 10 s、5 s、3 s),能向负载输出的直流电流。

注:此时,晶闸管电流应力是主要的限制因素。

### 3.4

#### 额定直流电流 rated direct current

按规定的负载条件和使用条件,制造商为换流器规定的直流电流(平均值)。

### 3.5

#### 最大理想空载直流电压 maximum ideal no-load direct voltage

一般指换流器在空载情况下的最大直流电压( $U_{di0max}$ )。

注:此时,将各种电压降和电网电压波动的因素忽略不计。