



中华人民共和国国家标准

GB/T 28541—2012

GB/T 28541—2012

±800 kV 高压直流换流站 设备的绝缘配合

Insulation co-ordination for equipments of ±800 kV high voltage direct
current converter stations

中华人民共和国
国家标准
±800 kV 高压直流换流站
设备的绝缘配合
GB/T 28541—2012

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 44 千字
2012年10月第一版 2012年10月第一次印刷

*

书号: 155066·1-45552 定价 27.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 28541—2012

2012-06-29 发布

2012-11-01 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

能量 2.0MJ
 SIPL=641 kV 配合电流 3 kA
 LIPL=719 kV 配合电流 10 kA
 单个电抗器(75mH)冲击耐受电压

$$\begin{aligned} \text{RSIWV} &= 1.15 \times 641 \text{ kV} = 737 \text{ kV} & \Rightarrow \text{SSIWV} &= 750 \text{ kV} \\ \text{RLIWV} &= 1.20 \times 719 \text{ kV} = 863 \text{ kV} & \Rightarrow \text{SLIWV} &= 950 \text{ kV} \end{aligned}$$

A.4 换流变压器(阀侧)耐受电压的确定

A.4.1 相对相

由于换流变的阀侧绕组没有被一个避雷器直接保护,就需要考虑下面两种工况:

- a) 当阀导通时,换流变阀侧的相对相绝缘由一个阀避雷器(V)保护;
- b) 当阀闭锁时,两个阀避雷器串联在相对相之间,在这种情况下,传输的缓波前过电压决定了避雷器最大缓波前过电压。

SIPL=473 kV (传递缓波前过电压)

$$\begin{aligned} \text{RSIWV} &= 1.15 \times 473 \text{ kV} = 543 \text{ kV} & \Rightarrow \text{SSIWV} &= 650 \text{ kV} \\ & & \Rightarrow \text{SLIWV} &= 750 \text{ kV} \end{aligned}$$

A.4.2 高压端 12 脉波换流变压器星形绕组相对地

由 A2 避雷器直接保护,其保护水平如下:

SIPL=1 344 kV 配合电流 1 kA
 LIPL=1 344 kV 配合电流 0.6 kA

$$\begin{aligned} \text{RSIWV} &= 1.15 \times 1\,344 \text{ kV} = 1546 \text{ kV} & \Rightarrow \text{SSIWV} &= 1\,600 \text{ kV} \\ \text{RLIWV} &= 1.20 \times 1\,344 \text{ kV} = 1613 \text{ kV} & \Rightarrow \text{SLIWV} &= 1\,800 \text{ kV} \end{aligned}$$

A.4.3 高压端 12 脉波换流变压器三角形绕组

由避雷器 C1 和避雷器 V3 串联保护,其保护水平如下:

SIPL=706+395=1 101 kV。

$$\begin{aligned} \text{RSIWV} &= 1.15 \times 1\,101 \text{ kV} = 1\,266 \text{ kV} & \Rightarrow \text{SSIWV} &= 1\,300 \text{ kV} \\ & & \Rightarrow \text{SLIWV} &= 1\,550 \text{ kV} \end{aligned}$$

A.4.4 低压端 12 脉波换流变压器星形绕组

由避雷器 M 和避雷器 V3 串联保护,其保护水平如下:

SIPL=435+395=830 kV。

$$\begin{aligned} \text{RSIWV} &= 1.15 \times 830 \text{ kV} = 955 \text{ kV} & \Rightarrow \text{SSIWV} &= 1\,050 \text{ kV} \\ & & \Rightarrow \text{SLIWV} &= 1\,300 \text{ kV} \end{aligned}$$

A.4.5 低压端 12 脉波换流变压器三角形绕组

由避雷器 E 和避雷器 V3 串联保护,其保护水平如下:

SIPL=263+395=658 kV。

$$\begin{aligned} \text{RSIWV} &= 1.15 \times 658 \text{ kV} = 757 \text{ kV} & \Rightarrow \text{SSIWV} &= 750 \text{ kV} \\ & & \Rightarrow \text{SLIWV} &= 950 \text{ kV} \end{aligned}$$

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 缩略语 5

5 使用条件 5

5.1 正常环境条件 5

5.2 标准参考大气条件 5

5.3 温度校正 6

5.4 海拔校正 6

6 ±800 kV 直流换流站设备的绝缘配合的基本原则 7

6.1 设备的绝缘配合 7

6.2 设备上的作用电压 7

6.3 设备最高电压 U_m 的范围 7

6.4 设备的绝缘性能考核 7

7 ±800 kV 直流换流站过电压及避雷器保护方式 8

7.1 ±800 kV 高压直流换流站过电压类型 8

7.2 ±800 kV 直流换流站设备的避雷器保护方式 9

8 ±800 kV 直流换流站设备的绝缘配合方法 11

8.1 概述 11

8.2 确定要求耐受电压(U_{rw}) 11

8.3 确定额定耐受电压 12

9 ±800 kV 直流换流站设备绝缘水平 12

9.1 设备最高电压 12

9.2 直流换流站设备绝缘水平 12

附录 A (资料性附录) ±800 kV 直流换流站绝缘配合例子 16

$$RLIWV=1.2 \times 395 \text{ kV} = 474 \text{ kV} \quad \Rightarrow \boxed{SLIWV=474 \text{ kV}}$$

A.3.3 低压端 400 kV 换流器单元单独运行时换流变压器阀侧套管对地故障

该故障对阀避雷器 V2 的作用取决于故障的起始时刻。为了确定最大作用,故障接入的时刻应从 0 到 360 电角度变化。

阀避雷器(V2)的结果:

阀避雷器(V2)的操作冲击保护水平(SIPL)为:

$$SIPL=395 \text{ kV} \quad \text{配合电流 } 2\text{kA}$$

$$RSIWV=1.15 \times 395 \text{ kV} = 454 \text{ kV} \quad \Rightarrow \boxed{SSIWV=454 \text{ kV}}$$

雷电冲击保护水平(LIPL)为:

$$LIPL=395 \text{ kV} \quad \text{配合电流 } 1.2\text{kA}$$

$$RLIWV=1.2 \times 395 \text{ kV} = 474 \text{ kV} \quad \Rightarrow \boxed{SLIWV=474 \text{ kV}}$$

A.3.4 换流变压器阀侧高压套管和阀之间的对地故障

该故障工况使保护最高位的三脉波换流组的阀避雷器 V1 承受最大应力。阀避雷器 V1 的最大应力取决于故障的起始时刻。为了确定最大作用,故障接入的时刻应从 0 到 360 电角度变化。

阀避雷器(V1)的结果:

阀避雷器(V1)的操作冲击保护水平(SIPL)为:

$$SIPL=395 \text{ kV} \quad \text{配合电流 } 4\text{kA}$$

$$RSIWV=1.15 \times 395 \text{ kV} = 454 \text{ kV} \quad \Rightarrow \boxed{SSIWV=454 \text{ kV}}$$

雷电冲击保护水平(LIPL)为:

$$LIPL=395 \text{ kV} \quad \text{配合电流 } 2.4 \text{ kA}$$

$$RLIWV=1.2 \times 395 \text{ kV} = 474 \text{ kV} \quad \Rightarrow \boxed{SLIWV=474 \text{ kV}}$$

直流母线避雷器(DB):

下面给出的值适用于两个换流站

$$\text{CCOV} \quad 816 \text{ kV}$$

$$\text{能量} \quad 9\text{MJ}$$

对于直流母线避雷器(DB)设计,选择下列配合电流及其对应的值:

$$SIPL=1328 \text{ kV} \quad \text{配合电流 } 1 \text{ kA}$$

$$LIPL=1579 \text{ kV} \quad \text{配合电流 } 10 \text{ kA}$$

$$RSIWV=1.15 \times 1328 \text{ kV} = 1527 \text{ kV} \quad \Rightarrow \boxed{SSIWV=1600 \text{ kV}}$$

$$RLIWV=1.2 \times 1579 \text{ kV} = 1894 \text{ kV} \quad \Rightarrow \boxed{SLIWV=1950 \text{ kV}}$$

直流线路避雷器(DL):

下面给出的值适用于两个换流站

$$\text{CCOV} \quad 816 \text{ kV}$$

$$\text{能量} \quad 9 \text{ MJ}$$

对于直流线路避雷器(DL)设计,选择下列配合电流及其对应的值:

$$SIPL=1328 \text{ kV} \quad \text{配合电流 } 2\text{kA}$$

$$LIPL=1579 \text{ kV} \quad \text{配合电流 } 20\text{kA}$$

$$RSIWV=1.15 \times 1328 \text{ kV} = 1527 \text{ kV} \quad \Rightarrow \boxed{SSIWV=1600 \text{ kV}}$$

$$RLIWV=1.20 \times 1579 \text{ kV} = 1894 \text{ kV} \quad \Rightarrow \boxed{SLIWV=1950 \text{ kV}}$$

高压端 12 脉波换流器避雷器(C2):

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国高压直流输电设备标准化技术委员会(SAC/TC 333)归口。

本标准起草单位:西安高压电器研究院有限责任公司、南方电网技术研究中心、西安西电避雷器有限责任公司、西安西电电力系统有限公司、西安电力电子技术研究所、西南电力设计院电网分公司、新东北电气(锦州)电力电容器有限公司、新东北电气(沈阳)高压开关有限公司。

本标准主要起草人:苟锐锋、程晓绚、吕金壮、黄莹、杨晓辉、何计谋、田方、王璐、田恩文、黄超、楼晓峰、周德才、张化良、戈兴茹、李福成。