



中华人民共和国国家标准

GB/T 4109—2008

代替 GB/T 4109—1999, GB/T 12944.1—1991

交流电压高于 1 000 V 的绝缘套管

Insulated bushings for alternating voltages above 1 000 V

(IEC 60137 Ed. 6.0, MOD)

2008-06-30 发布

2009-04-01 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

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
交 流 电 压 高 于 1 0 0 0 V 的 绝 缘 套 管

GB/T 4109—2008

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

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 2.75 字数 79 千字

2008年10月第一版 2008年10月第一次印刷

*

书号: 155066·1-33621

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)68533533

目 次

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 前言 | III |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 2 |
| 4 额定值 | 6 |
| 4.1 设备最高电压标准值(U_m) | 6 |
| 4.2 额定电流标准值(I_r) | 6 |
| 4.3 额定热短时电流的标准值(I_{th}) | 6 |
| 4.4 额定动稳定电流的标准值(I_d) | 7 |
| 4.5 最小悬臂负荷耐受值 | 7 |
| 4.6 安装角度 | 7 |
| 4.7 最小公称爬电距离 | 7 |
| 4.8 温度极限和温升 | 7 |
| 4.9 标准绝缘水平 | 7 |
| 4.10 变压器套管的试验抽头 | 7 |
| 5 运行条件 | 8 |
| 5.1 暂态过电压 | 8 |
| 5.2 海拔 | 8 |
| 5.3 环境空气和浸渍介质的温度 | 8 |
| 5.4 地震条件 | 8 |
| 6 订货信息和标识 | 8 |
| 6.1 特性列举 | 8 |
| 6.2 标识 | 10 |
| 7 试验要求 | 10 |
| 7.1 一般要求 | 10 |
| 7.2 试验分类 | 10 |
| 7.3 套管绝缘和热试验条件 | 11 |
| 8 型式试验 | 12 |
| 8.1 工频干或湿耐受电压试验 | 12 |
| 8.2 长时间工频耐受电压试验(ACLD) | 12 |
| 8.3 雷电冲击干耐受电压试验(BIL) | 12 |
| 8.4 操作冲击干或湿耐受电压试验(SIL) | 13 |
| 8.5 热稳定试验 | 14 |
| 8.6 电磁兼容试验(EMC) | 15 |
| 8.7 温升试验 | 16 |
| 8.8 热短时电流耐受试验 | 17 |
| 8.9 悬臂负荷耐受试验 | 18 |
| 8.10 充液体、充混合物以及液体绝缘套管的密封试验 | 18 |

| | | |
|--------------|---|----|
| 8.11 | 充气、气体绝缘以及气体浸渍套管的内压力试验 | 19 |
| 8.12 | 部分或完全气体浸入式套管的外部压力试验 | 19 |
| 8.13 | 尺寸检查 | 19 |
| 9 | 逐个试验 | 19 |
| 9.1 | 环境温度下介质损耗因数($\tan \delta$)和电容量的测量 | 19 |
| 9.2 | 雷电冲击干耐受电压试验(BIL) | 20 |
| 9.3 | 工频干耐受电压试验 | 20 |
| 9.4 | 局部放电量的测量 | 20 |
| 9.5 | 抽头绝缘的试验 | 21 |
| 9.6 | 充气、气体绝缘以及气体浸渍套管的内压力试验 | 21 |
| 9.7 | 充液体、充混合物以及液体绝缘套管的密封试验 | 21 |
| 9.8 | 充气、气体绝缘以及气体浸渍套管的密封试验 | 21 |
| 9.9 | 法兰或其他紧固器件上的密封试验 | 22 |
| 9.10 | 外观检查和尺寸检验 | 22 |
| 10 | 设备最高电压 ≤ 52 kV 由瓷、玻璃或无机材料、树脂或组合绝缘制作的套管的要求和试验 | 22 |
| 10.1 | 温度要求 | 23 |
| 10.2 | 浸入介质的液面高度 | 23 |
| 10.3 | 标识 | 23 |
| 10.4 | 试验要求 | 23 |
| 11 | 运输、存放、安装、运行和维护规则 | 23 |
| 11.1 | 运输、存放和安装要求 | 23 |
| 11.2 | 安装说明 | 24 |
| 11.3 | 拆装与吊装 | 24 |
| 11.4 | 组装 | 24 |
| 11.5 | 运行信息 | 24 |
| 11.6 | 维护信息 | 25 |
| 12 | 安全 | 26 |
| 12.1 | 电气方面 | 27 |
| 12.2 | 机械方面 | 27 |
| 12.3 | 热性能方面 | 27 |
| 13 | 环境方面 | 27 |
| 附录 A (资料性附录) | 本标准与 IEC 60137 Ed. 6.0 技术性差异及其原因 | 36 |
| 附录 B (资料性附录) | 本标准条款与 IEC 60137 Ed. 6.0 条款的对照 | 38 |

前 言

本标准修改采用 IEC 60137 Ed. 6. 0《交流电压高于 1 000 V 的绝缘套管》。

考虑到我国的实际情况,在采用 IEC 60137 Ed. 6. 0《交流电压高于 1 000 V 的绝缘套管》时,本标准作了一些修改,标准的技术性差异用垂直单线(↓)在它们所涉及的条款的页边空白处标识,并在附录 A 中说明了技术性差异及其原因。

与其相比较,本标准增加了一项试验:

——特殊试验中增加了伞套材料耐电痕化和蚀损的试验,主要是考虑我国的生产现状和运行要求。

为便于使用,本标准还做了下列编辑性修改:

——“本国际标准”一词改为“本标准”;

——用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;

——删除国际标准的前言。

本标准代替 GB/T 4109—1999《高压套管技术条件》和 GB/T 12944. 1—1991《高压穿墙瓷套管技术条件》。

根据 IEC 60137 Ed. 6. 0 对 GB/T 4109—1999 进行修订时,增加定义两种新型(油脂覆膜套管和胶浸纤维)套管,并对其相应的试验项目进行了规定:

——型式试验项目中按照 IEC 精神和国内实际需要增加了长时间工频电压耐受试验(ACLD)和电磁兼容试验;

——增加了套管的运输、存放、安装、运行和维护规则;

——安全方面及环境方面三个部分的内容;

——根据变压器标准例行试验的相关规定,变压器用套管相应增加 220 kV 系列操作冲击电压耐受水平;

——对照 IEC 62271 以及国内开关行业标准增加了 252 kV 及以下 GIS 出线套管工频耐受水平;

——针对国内特高压建设需要,增加了 1 100 kV 套管的绝缘水平要求;

——特殊试验中瓷绝缘子的人工污秽试验(参考 IEC 60507),按照 IEC 60815 设计的绝缘子不需要做人工污秽试验;

——复合材料增加了材料耐电痕化和蚀损的试验;

——海拔校正由经验公式修改为修正曲线;

——针对开关类套管修订了额定热短时电流的标准值、额定动稳定电流的标准值;

——删除了上一版中的附录 A《套管内油性能推荐参考值》。

本标准的附录 A 和附录 B 为资料性附录。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国绝缘子标准化技术委员会(SAC/TC 80)归口。

本标准起草单位:西安电瓷研究所、西安交通大学、西安高压电器研究所、西安西电高压电瓷有限责任公司、中国电力科学研究院、西安西电变压器有限责任公司、保定天威保变电气股份有限公司、武汉高压研究院、沈阳变压器研究所、传奇电气(沈阳)有限公司、南京电气集团公司、新东北电气(沈阳)高压开关有限公司、北京诺德威电力技术开发有限责任公司、北京泛美雷特科技有限公司。

本标准主要起草人:党镇平、彭宗仁、刘晓亮、刘燕生、李希、吴光亚、胡文歧、王文英、周晓琴、刘杰、

GB/T 4109—2008

宋伊力、何平、李西育、李婷、张姝、王钰、孙闻峰。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB 4109—83,GB/T 4109—1988,GB/T 4109—1999；

——GB/T 12944.1—1991。

交流电压高于 1 000 V 的绝缘套管

1 范围

本标准规定了绝缘套管的特性和试验。

本标准适用于第 3 章中所定义的设备最高电压高于 1 000 V、频率(15~60)Hz 三相交流系统中的电器、变压器、开关等电力设备和装置中使用的套管。

经供需双方协议,本标准可部分或全部地应用于下列情况:

- 非三相交流系统用套管;
- 高压直流系统用套管;
- 试验变压器用套管;
- 电容器用套管。

本标准中对变压器套管的特殊要求和试验也适用于电抗器套管。

本标准适用于单独制作和销售的套管。构成电器设备的一个部分且不能按本标准试验的套管,应与该电器设备一起试验。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准引用而构成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准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标准。

- GB/T 156—2007 标准电压(IEC 60038:2002,MOD)
- GB 311.1—1997 高压输变电设备的绝缘配合(neq IEC 60071-1:1993)
- GB/T 762—2002 标准电流等级(IEC 60059:1999,MOD)
- GB 1094.1—1996 电力变压器 第 1 部分 总则(mod IEC 60076-1:1993)
- GB 1094.2—1996 电力变压器 第 2 部分 温升(mod IEC 60076-2:1993)
- GB 1094.3—2003 电力变压器 第 3 部分 绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙(IEC 60076-3:2000,MOD)
- GB 1094.5—2003 电力变压器 第 5 部分 承受短路的能力(IEC 60076-5:2000,MOD)
- GB 2536—1990 变压器油(neq IEC 60296:1982)
- GB/T 2900.5—2002 电工术语 绝缘固体、液体和气体(eqv IEC 60050-212:1990)
- GB/T 4585—2004 交流系统用高压绝缘子的人工污秽试验(IEC 60507:1991,IDT)
- GB/T 7354—2003 局部放电测量(IEC 60270:2000,IDT)
- GB 7674—2008 额定电压 72.5 kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备(IEC 62271-203:2003,MOD)
- GB/T 8905—1996 六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则(neq IEC 60480:1974)
- GB/T 11022—1999 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求(mod IEC 60694:1996)
- GB/T 12022—2006 工业六氟化硫(IEC 60376:1971;IEC 60376A:1973;IEC 60376B:1974,MOD)
- GB/T 15164—1994 油浸式电力变压器负载导则(idt IEC 60354:1991)
- GB/T 16927.1—1997 高电压试验技术 第 1 部分:一般试验要求(eqv IEC 60060-1:1989)
- GB/T 19519—2004 标称电压高于 1 000 V 的交流架空线路用复合绝缘子 定义、试验方法及验