



中华人民共和国国家标准

GB/T 4109—2022

代替 GB/T 4109—2008

交流电压高于 1 000 V 的绝缘套管

Insulated bushings for alternating voltages above 1 000 V

(IEC 60137:2017, MOD)

2022-03-09 发布

2022-10-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 额定值 7

 4.1 设备最高电压(U_m) 7

 4.2 额定电流(I_r) 7

 4.3 额定热短时电流(I_{th}) 8

 4.4 额定动稳定电流(I_d) 8

 4.5 最小悬臂负荷耐受值 8

 4.6 安装角度 9

 4.7 最小公称爬电距离 9

 4.8 温度限值和温升 9

 4.9 标准绝缘水平 12

 4.10 变压器套管的试验抽头 14

5 运行条件 14

 5.1 暂时过电压 14

 5.2 海拔 14

 5.3 环境空气和浸入介质的温度 15

 5.4 地震条件 15

 5.5 非常快速瞬态(VFT) 16

 5.6 变压器绝缘液体 16

6 订货参数和标识 16

 6.1 参数列举 16

 6.2 标识 18

7 试验要求 19

 7.1 一般要求 19

 7.2 试验分类 19

 7.3 绝缘和热试验时的套管条件 21

8 型式试验 22

 8.1 总则 22

 8.2 工频干或湿耐受电压试验 22

 8.3 长时间工频耐受电压试验(ACLD) 23

8.4	雷电冲击干耐受电压试验(BIL)	24
8.5	操作冲击干或湿耐受电压试验	25
8.6	热稳定试验	26
8.7	无线电干扰电压试验(RIV)	26
8.8	温升试验	27
8.9	热短时电流耐受验证	28
8.10	悬臂负荷耐受试验	29
8.11	充液体、充混合物以及液体绝缘套管的密封试验	30
8.12	充气、气体绝缘以及气体浸渍套管的内压力试验	30
8.13	部分或全部气体浸入式套管的外部压力试验	30
8.14	外观和尺寸检查	31
9	逐个试验	31
9.1	总则	31
9.2	环境温度下介质损耗因数($\tan\delta$)和电容量的测量	31
9.3	雷电冲击干耐受电压试验(BIL)	32
9.4	工频干耐受电压试验	32
9.5	局部放电测量	33
9.6	抽头绝缘试验	34
9.7	充气、气体绝缘以及气体浸渍套管的内压力试验	34
9.8	充液体、充混合物以及液体绝缘套管的密封试验	35
9.9	充气、气体绝缘以及气体浸渍套管的密封试验	35
9.10	法兰或其他紧固器件上的密封试验	35
9.11	外观和尺寸检查	36
9.12	含水量测定	36
9.13	溶解气体气相色谱分析	37
10	设备最高电压 ≤ 52 kV 的非电容式套管的要求和试验	37
10.1	总则	37
10.2	温度要求	37
10.3	浸入介质的液面高度	37
10.4	标识	37
10.5	试验要求	37
11	运输、储存、安装、运行和维护推荐	39
11.1	总则	39
11.2	运输、储存和安装条件	39
11.3	安装	39
11.4	拆箱与吊装	39
11.5	组装	39

11.6 运行 40

11.7 维护 41

12 安全性 43

12.1 安全要求 43

12.2 电气方面 43

12.3 机械方面 43

12.4 热性能方面 43

13 环境方面 43

附录 A (资料性) 本文件与 IEC 60137:2017 相比的结构变化情况 44

附录 B (资料性) 典型套管试验项目示例 45

 B.1 典型套管型式试验项目 45

 B.2 典型套管逐个试验项目 47

附录 C (资料性) 由导体嵌入绝缘材料确定套管中最热点 49

参考文献 50

图 1 操作冲击耐受电压中的修正因数 m 15

图 2 设备最高电压 $U_m \geq 72.5$ kV 套管的铭牌 18

图 3 设备最高电压 $U_m < 72.5$ kV 套管的铭牌(适用图 4 的套管除外) 18

图 4 设备最高电压 $U_m \leq 52$ kV 由瓷或类似无机材料、树脂或组合绝缘制作的套管的铭牌(见 10.3)
..... 19

图 5 长时间工频耐受电压曲线(ACLD) 23

表 1 悬臂耐受负荷的最小值(见 4.5 和 8.10) 8

表 2 温度和高于周围空气温度的温升的最大值(见 4.8) 10

表 3 周围空气和浸入介质的温度 11

表 4 设备最高电压对应的绝缘水平(见 4.9、8.2、8.4、8.5、9.3 和 9.4) 12

表 5 型式试验的适用范围(见 7.2.2,符合第 10 章的套管除外) 20

表 6 逐个试验的适用范围(见 7.2.3,符合第 10 章的套管除外) 21

表 7 试验电压的校正(见 7.3) 22

表 8 $\tan\delta$ 和 $\tan\delta$ 增值的最大值(见 9.2) 32

表 9 局部放电量最大值(见 8.3 和 9.5) 34

表 10 绝缘油含水量规定值 37

表 11 符合第 10 章的套管的型式试验的适用范围(见 10.5.1) 38

表 12 符合第 10 章的套管的逐个试验的适用范围(见 10.4.2) 39