



# 中华人民共和国国家标准

GB 1985—2014  
代替 GB 1985—2004

## 高压交流隔离开关和接地开关

High-voltage alternating-current disconnectors and earthing switches

(IEC 62271-102:2001+A1:2011, MOD)

自 2017 年 3 月 23 日起,本标准转为推荐性  
标准,编号改为 GB/T 1985—2014。

2014-06-24 发布

2015-01-22 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 .....                                  | VII |
| 1 概述 .....                                | 1   |
| 1.1 范围 .....                              | 1   |
| 1.2 规范性引用文件 .....                         | 1   |
| 2 正常和特殊使用条件 .....                         | 2   |
| 3 术语和定义 .....                             | 2   |
| 4 额定值 .....                               | 8   |
| 4.1 概述 .....                              | 8   |
| 4.2 额定电压( $U_r$ ) .....                   | 9   |
| 4.3 额定绝缘水平 .....                          | 9   |
| 4.4 额定频率( $f_r$ ) .....                   | 9   |
| 4.5 额定电流和温升 .....                         | 9   |
| 4.6 额定短时耐受电流( $I_k$ ) .....               | 9   |
| 4.7 额定峰值耐受电流( $I_p$ ) .....               | 9   |
| 4.8 额定短路持续时间( $t_k$ ) .....               | 9   |
| 4.9 合闸和分闸装置及辅助和控制回路的额定电源电压( $U_a$ ) ..... | 9   |
| 4.10 合闸和分闸装置及辅助回路的额定电源频率 .....            | 9   |
| 4.11 可控压力系统用压缩气源的额定压力 .....               | 10  |
| 4.12 绝缘和/或操作用的额定充入水平 .....                | 10  |
| 4.101 额定短路关合电流 .....                      | 10  |
| 4.102 额定接触区 .....                         | 10  |
| 4.103 额定端子机械负荷 .....                      | 11  |
| 4.104 隔离开关母线转换电流开合能力的额定值 .....            | 12  |
| 4.105 接地开关感应电流开合能力的额定值 .....              | 12  |
| 4.106 隔离开关和接地开关机械寿命的额定值 .....             | 12  |
| 4.107 接地开关电寿命的额定值 .....                   | 12  |
| 4.108 隔离开关小容性电流开合能力的额定值 .....             | 12  |
| 4.109 隔离开关小感性电流开合能力的额定值 .....             | 12  |
| 5 设计和结构 .....                             | 13  |
| 5.1 对隔离开关和接地开关中液体的要求 .....                | 13  |
| 5.2 对隔离开关和接地开关中气体的要求 .....                | 13  |
| 5.3 隔离开关和接地开关的接地 .....                    | 13  |
| 5.4 辅助和控制设备 .....                         | 13  |
| 5.5 动力操作 .....                            | 13  |
| 5.6 储能操作 .....                            | 13  |
| 5.7 不依赖人力的操作 .....                        | 13  |
| 5.8 脱扣器的操作 .....                          | 13  |

|       |                                       |    |
|-------|---------------------------------------|----|
| 5.9   | 低压力和高压力闭锁和监视装置 .....                  | 13 |
| 5.10  | 铭牌 .....                              | 13 |
| 5.11  | 联锁装置 .....                            | 14 |
| 5.12  | 位置指示 .....                            | 14 |
| 5.13  | 外壳提供的防护等级 .....                       | 14 |
| 5.14  | 爬电距离 .....                            | 15 |
| 5.15  | 气体和真空的密封 .....                        | 15 |
| 5.16  | 液体的密封 .....                           | 15 |
| 5.17  | 易燃性 .....                             | 15 |
| 5.18  | 电磁兼容性(EMC) .....                      | 15 |
| 5.19  | X射线发射 .....                           | 15 |
| 5.20  | 腐蚀 .....                              | 15 |
| 5.101 | 对接地开关的专门要求 .....                      | 15 |
| 5.102 | 对隔离开关隔离断口的要求 .....                    | 15 |
| 5.103 | 机械强度 .....                            | 15 |
| 5.104 | 隔离开关和接地开关的操作——动触头系统的位置及其指示、信号装置 ..... | 16 |
| 5.105 | 人力操作允许的最大力 .....                      | 16 |
| 5.106 | 尺寸公差 .....                            | 17 |
| 6     | 型式试验 .....                            | 17 |
| 6.1   | 总则 .....                              | 17 |
| 6.2   | 绝缘试验 .....                            | 18 |
| 6.3   | 无线电干扰电压(r.i.v)试验 .....                | 20 |
| 6.4   | 回路电阻的测量 .....                         | 20 |
| 6.5   | 温升试验 .....                            | 20 |
| 6.6   | 短时耐受电流和峰值耐受电流试验 .....                 | 20 |
| 6.7   | 防护等级检验 .....                          | 22 |
| 6.8   | 密封试验 .....                            | 22 |
| 6.9   | 电磁兼容性试验(EMC) .....                    | 22 |
| 6.10  | 辅助和控制回路的附加试验 .....                    | 23 |
| 6.11  | 真空灭弧室的 X 射线试验程序 .....                 | 23 |
| 6.101 | 接地开关短路关合能力试验 .....                    | 23 |
| 6.102 | 操作和机械寿命试验 .....                       | 26 |
| 6.103 | 严重冰冻条件下的操作 .....                      | 28 |
| 6.104 | 极限温度下的操作 .....                        | 30 |
| 6.105 | 位置指示装置正确功能试验 .....                    | 31 |
| 6.106 | 母线转换电流开合试验 .....                      | 31 |
| 6.107 | 感应电流开合试验 .....                        | 31 |
| 6.108 | 小容性电流开合试验 .....                       | 31 |
| 6.109 | 小感性电流开合试验 .....                       | 31 |
| 7     | 出厂试验 .....                            | 31 |
| 7.1   | 概述 .....                              | 31 |
| 7.2   | 主回路的绝缘试验 .....                        | 32 |

|                                 |                        |    |
|---------------------------------|------------------------|----|
| 7.3                             | 辅助和控制回路的绝缘试验 .....     | 32 |
| 7.4                             | 主回路电阻的测量 .....         | 32 |
| 7.5                             | 密封试验 .....             | 32 |
| 7.6                             | 设计和外观检查 .....          | 32 |
| 7.101                           | 机械操作试验 .....           | 32 |
| 8                               | 隔离开关和接地开关的选用导则 .....   | 33 |
| 8.101                           | 概述 .....               | 33 |
| 8.102                           | 正常运行条件下额定值的选择 .....    | 33 |
| 9                               | 随询问单、标书和订单提供的资料 .....  | 35 |
| 9.1                             | 概述 .....               | 35 |
| 9.101                           | 随询问单和订单提供的资料 .....     | 35 |
| 9.102                           | 随标书提供的资料 .....         | 36 |
| 10                              | 运输、储存、安装、运行和维修规则 ..... | 38 |
| 10.1                            | 概述 .....               | 38 |
| 10.2                            | 运输、储存和安装时的条件 .....     | 38 |
| 10.3                            | 安装 .....               | 38 |
| 10.4                            | 运行 .....               | 38 |
| 10.5                            | 维修 .....               | 38 |
| 11                              | 安全 .....               | 38 |
| 11.1                            | 概述 .....               | 38 |
| 11.2                            | 制造商的预防措施 .....         | 38 |
| 11.3                            | 用户的预防措施 .....          | 38 |
| 11.4                            | 电气方面 .....             | 38 |
| 11.5                            | 机械方面 .....             | 38 |
| 11.6                            | 热的方面 .....             | 38 |
| 11.7                            | 操作方面 .....             | 39 |
| 12                              | 产品对环境的影响 .....         | 39 |
| 附录 A (规范性附录) 位置指示装置的设计和试验 ..... |                        | 44 |
| A.1                             | 概述 .....               | 44 |
| A.2                             | 正常和特殊使用条件 .....        | 44 |
| A.3                             | 术语和定义 .....            | 44 |
| A.4                             | 额定值 .....              | 44 |
| A.5                             | 设计和结构 .....            | 45 |
| A.6                             | 型式试验 .....             | 45 |
| A.7                             | 出厂试验 .....             | 47 |
| 附录 B (规范性附录) 隔离开关开合母线转换电流 ..... |                        | 48 |
| B.1                             | 概述 .....               | 48 |
| B.2                             | 正常和特殊使用条件 .....        | 48 |
| B.3                             | 术语和定义 .....            | 48 |
| B.4                             | 额定值 .....              | 48 |
| B.5                             | 设计和结构 .....            | 49 |

|   |    |
|---|----|
| B.6 型式试验 .....  | 49 |
| 附录 C (规范性附录) 接地开关开合感应电流 .....   | 53 |
| C.1 概述 .....  | 53 |
| C.2 正常和特殊使用条件 .....   | 53 |
| C.3 术语和定义 .....   | 53 |
| C.4 额定值 .....   | 54 |
| C.5 设计和结构 .....   | 55 |
| C.6 型式试验 .....  | 55 |
| 附录 D (资料性附录) 接地开关操作(暂时接近)时最不利的绝缘位置的试验电压 .....   | 61 |
| 附录 E (规范性附录) 对气体绝缘和/或金属封闭开关设备中使用的隔离开关和接地开关的<br>特殊要求 .....                             | 62 |
| E.1 概述 .....  | 62 |
| E.2 正常和特殊使用条件 .....   | 62 |
| E.3 术语和定义 .....   | 62 |
| E.4 额定值 .....   | 63 |
| E.5 设计和结构 .....   | 63 |
| E.6 型式试验 .....  | 63 |
| E.7 出厂试验 .....  | 65 |
| E.8 隔离开关和接地开关的选用导则 .....  | 65 |
| E.9 随询问单、标书和订单提供的资料 .....   | 65 |
| E.10 运输、储存、安装、运行和维修规则 .....   | 65 |
| 附录 F (规范性附录) 额定电压 72.5 kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备——隔离开关开<br>合母线充电电流的要求 .....                  | 66 |
| F.1 概述 .....  | 66 |
| F.2 正常和特殊使用条件 .....   | 66 |
| F.3 术语和定义 .....   | 66 |
| F.6 型式试验 .....  | 66 |
| 附录 G (规范性附录) 短路电流关合试验的替代试验方法 .....  | 72 |
| G.1 概述 .....  | 72 |
| G.2 替代的方法 .....   | 72 |
| 附录 H (规范性附录) 额定电压 126 kV 及以上空气绝缘隔离开关的容性电流开合能力 .....                                   | 74 |
| H.1 概述 .....  | 74 |
| H.6 开合试验 .....  | 74 |
| 附录 I (资料性附录) 空气绝缘隔离开关容性电流开合分析 .....   | 77 |
| 附录 J (资料性附录) 变电站空气绝缘设备的容性充电电流 .....   | 80 |
| 附录 K (资料性附录) 空气绝缘隔离开关容性电流开合的试验回路 .....  | 81 |
| 附录 L (资料性附录) 电力变压器中性点接地用隔离开关的额定绝缘水平 .....   | 84 |
| 附录 M (资料性附录) 本标准与 IEC 62271-102:2001+A1:2011 的技术性差异及其原因 .....                         | 85 |
| 附录 N (资料性附录) 本标准与 IEC 62271-102:2001+A1:2011 和 IEC/TR 62271-305:2009<br>的章条编号对照 ..... | 88 |

|  |    |
|--|----|
| 图 1 静触头方向与支承导线平行 .....   | 39 |
| 图 2 静触头方向与支承导线垂直 .....   | 39 |
| 图 3 额定电压 40.5 kV 及以下隔离开关和接地开关的三相试验布置 .....                         | 40 |
| 图 4 额定电压 72.5 kV 及以上、具有水平隔离断口的隔离开关和接地开关的单相试验布置 .....               | 40 |
| 图 5 额定电压 72.5 kV 及以上、使用软导线、具有垂直隔离断口的单柱式隔离开关(接地开关)<br>的单相试验布置 ..... | 41 |
| 图 6 额定电压 72.5 kV 及以上、使用硬导线、具有垂直隔离断口的单柱式隔离开关(接地开关)<br>的单相试验布置 ..... | 42 |
| 图 7 双柱式隔离开关施加额定端子机械负荷的例子 .....                                     | 43 |
| 图 8 摺架式隔离开关施加额定端子机械负荷的例子 .....                                     | 43 |
| 图 A.1 位置指示装置 .....   | 46 |
| 图 B.1 母线转换电流关合和开断试验的试验回路 .....                                     | 50 |
| 图 C.1 电磁感应电流关合和开断试验的试验回路 .....                                     | 57 |
| 图 C.2 静电感应电流关合和开断试验的试验回路 .....                                     | 58 |
| 图 F.1 试验方式 1 的试验回路 .....   | 68 |
| 图 F.2 典型的电压波形(包含 VFT 和 FT 分量) .....                                | 69 |
| 图 F.3 试验方式 2 的试验回路 .....   | 69 |
| 图 F.4 试验方式 3 的试验回路 .....   | 70 |
| 图 H.1 原理上的容性电流开合试验回路 .....   | 75 |
| 图 I.1 容性电流开合回路 .....   | 77 |
| 图 I.2 电流为 2 A 以及 $C_S/C_L$ 的比值为 2.5 和 0.04 时的试验示波图 .....           | 77 |
| 图 I.3 计算重击穿电流的回路 .....   | 78 |
| 图 K.1 基本的容性电流开合回路 .....  | 81 |
| 图 K.2 替代的试验回路 .....  | 82 |
| 图 K.3 基本回路(虚线)和替代回路(实线)的重击穿和合成电流 .....                             | 83 |
|  |    |
| 表 1 静触头由软导线支承时推荐的接触区 .....   | 10 |
| 表 2 静触头由硬导线支承时推荐的接触区 .....   | 10 |
| 表 3 推荐的额定端子静态机械负荷 .....  | 11 |
| 表 4 隔离开关和接地开关的机械寿命分类 .....   | 12 |
| 表 5 接地开关电寿命的分级 .....   | 12 |
| 表 6 铭牌内容 .....   | 14 |
| 表 7 1 min 工频耐受电压 .....   | 19 |
| 表 8 关合电流和预击穿时间的要求 .....  | 24 |
| 表 9 无效试验 .....   | 25 |
| 表 10 工频电压试验 .....  | 32 |
| 表 B.1 隔离开关的额定母线转换电压 .....  | 49 |
| 表 C.1 接地开关的额定感应电流和电压的标准值 .....                                     | 54 |
| 表 C.2 电磁感应电流开断试验恢复电压的标准值 .....                                     | 57 |
| 表 C.3 静电感应电流关合和开断试验的试验回路的电容( $C_1$ 值) .....                        | 59 |
| 表 F.1 关合和开断试验的试验电压 .....   | 68 |
| 表 F.2 规定的母线充电电流 .....  | 70 |
| 表 F.3 规定的试验次数 .....  | 70 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 表 H.1 | 试验偏差 .....  | 75 |
| 表 J.1 | 245 kV 及以下的容性充电电流 .....   | 80 |
| 表 J.2 | 300 kV~550 kV 的容性充电电流 .....   | 80 |
| 表 J.3 | 800 kV~1 200 kV 的容性充电电流 .....   | 80 |
| 表 L.1 | 电力变压器中性点接地用隔离开关的额定绝缘水平 .....  | 84 |
| 表 M.1 | 本标准与 IEC 62271-102:2001+A1:2011 的技术性差异及其原因 .....                          | 85 |
| 表 N.1 | 本标准与 IEC 62271-102:2001+A1:2011 和 IEC/TR 62271-305:2009 的章条编号<br>对照 ..... | 88 |

## 前 言

本标准的全部技术内容为强制性(除术语和定义)。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB 1985—2004《高压交流隔离开关和接地开关》。

本标准与 GB 1985—2004 的主要差异有：

- 按照 IEC 62271-102:2001+A1:2011,增加术语“组合功能接地开关”和“解锁点”的定义;根据需要,增加术语“M1 级接地开关”和“M2 级接地开关”的定义。
- 增加额定电压 1 100 kV 隔离开关、接地开关的相关技术要求。
- 将接地开关的额定短路持续时间由 2 s 改为至少 2 s。
- 补充了额定电压 24 kV、31.5 kV 隔离开关推荐的额定端子静态机械负荷。
- 修改了 M1 级隔离开关和接地开关机械寿命的额定值。
- 补充了额定电压 40.5 kV 隔离开关的额定母线转换电压。
- 修改了气体绝缘金属封闭开关设备中的隔离开关母线充电电流开合能力的规定值;增加了空气绝缘的隔离开关小容性电流开合能力的额定值。
- 增加了隔离开关小感性电流开合能力的额定值。
- 修改了 B 类接地开关的额定感应电流和额定感应电压的标准值以及相关的试验回路参数。
- 引用了 GB/T 11022—2011 的 6.1.1 中关于应进行型式试验的六种情况的规定,并明确了其 d)项中要求的验证试验项目。
- 将无线电干扰电压试验中  $1.1U_r/\sqrt{3}$  下的无线电干扰电平由不超过 2 000  $\mu\text{V}$  改为按照 GB/T 11022—2011。
- 根据 IEC 62271-102:2001+A1:2011,全面修改了接地开关短路关合性能试验。
- 按照 IEC/TR 62271-305:2009,增加了空气绝缘的隔离开关小容性电流开合试验。
- 增加了隔离开关小感性电流开合试验。
- 按照 GB/T 11022—2011,增加了 5.19、5.20、6.10 和 6.11。
- 按照 GB/T 11022—2011,增加了 11.2 和 11.3,原 11.1~11.4 顺延为 11.4~11.7。
- 按照 GB/T 11022—2011,增加了第 12 章。
- 按照 IEC 62271-102:2001+A1:2011,用新的图 6 替换原图 6。
- 根据 IEC 62271-102:2001+A1:2011,增加了附录 G。根据 IEC/TR 62271-305:2009,增加了附录 H、附录 I、附录 J 和附录 K。GB 1985—2004 的原附录 G 顺延为附录 L,并按 GB 311.1—2012 进行了修改。
- 对有关条款以及附录 B、附录 C、附录 E 和附录 F 中部分条款的编号作了编辑性修改。
- 增加了附录 M 和附录 N。

本标准使用重新起草法修改采用 IEC 62271-102:2001《高压开关设备和控制设备 第 102 部分:交流隔离开关和接地开关》+IEC 62271-102 A1:2011《高压开关设备和控制设备 第 102 部分:交流隔离开关和接地开关》,并将 IEC/TR 62271-305:2009《高压开关设备和控制设备 第 305 部分:额定电压 52 kV 以上空气绝缘隔离开关的容性电流开合能力》的内容纳入其中。本标准与之相比存在技术性差异,这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线(|)进行了标识,附录 M 中给出了相应技术性差异及其原因一览表。

本标准对 IEC 62271-102:2001《高压开关设备和控制设备 第 102 部分:交流隔离开关和接地开



关》+IEC 62271-102 A1:2011《高压开关设备和控制设备 第 102 部分:交流隔离开关和接地开关》和 IEC/TR 62271-305:2009《高压开关设备和控制设备 第 305 部分:额定电压 52 kV 以上空气绝缘隔离开关的溶性电流开合能力》的全部章条编号作了编辑性修改,附录 N 中给出了本标准与 IEC 62271-102 和 IEC/TR 62271-305 的章条编号对照情况。

本标准应与 GB/T 11022—2011 一起使用,除非本标准另有规定,本标准执行 GB/T 11022—2011 的规定。为了简化相同要求的重复表述,本标准的章、条号与 GB/T 11022—2011 相同。对于这些章、条内容的补充在同一引用标题下给出,而附加的条款从 101 开始编号。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国高压开关设备标准化技术委员会(SAC/TC 65)归口。

本标准负责起草单位:新东北电气集团高压开关有限公司、西安高压电器研究院有限公司。

本标准起草单位:中国电力科学研究院、平高集团有限公司、西安西电开关电气有限公司、西安西电高压开关有限责任公司、华东电网有限公司、天水长城开关厂有限公司、河北省电力公司、辽宁高压电器设备质量检测有限公司、北京科锐配电自动化股份有限公司、湖南长高高压开关集团股份公司、山东泰开隔离开关有限公司、江苏省如高高压电器有限公司、苏州阿尔斯通高压电气开关有限公司、ABB(中国)有限公司、金华电力开关有限公司、云南云开电气股份有限公司、阿海珙输配电厦门华电有限公司、北京北开电气股份有限公司、国网电力科学研究院、泉州亿兴电力有限公司。

本标准主要起草人:张姝、江海、孟维东、吴鸿雁、田恩文、杨大镔、张勳。

本标准参与起草人:王平、贾涛、吴钊、王挺、崔景春、孔祥军、张重乐、李庆余、阎关星、夏立国、王周康、王鑫、王宇驰、刘兆林、刘爱华、霍凤鸣、杨英杰、胡兆明、廖俊德、邓文华、韩长庚、任晓东、李朝晖、王俊、顾恩捷、黄立群、叶树新、卢德银、龚绍成、周小琳、尹弘彦、汪海波、王铮。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB 1985—1980、GB 1985—1989、GB 1985—2004;

——GB/T 13601—1992。

根据中华人民共和国国家标准公告(2017 年第 7 号)和强制性标准整合精简结论,本标准自 2017 年 3 月 23 日起,转为推荐性标准,不再强制执行。

# 高压交流隔离开关和接地开关

## 1 概述

### 1.1 范围

本标准适用于设计安装在户内和户外,且运行在频率 50 Hz、标称电压 3 000 V 及以上的系统,端子是封闭的和敞开的交流隔离开关和接地开关。

本标准也适用于这些隔离开关和接地开关的操动机构及其辅助设备。

封闭式开关设备和控制设备中的隔离开关和接地开关的附加要求在 GB 3906、GB 7674 和 IEC 62271-201 中给出。

注:本标准不包括将熔断器作为其一个组件的隔离开关。

### 1.2 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 311.1—2012 绝缘配合 第 1 部分:定义、原则和规则(IEC 60071-1:2006+A1:2012,MOD)

GB/T 311.2—2013 绝缘配合 第 2 部分:使用导则(IEC 60071-2:1996,MOD)

GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差(eqv ISO 2768-1:1989)

GB 1984—2014 高压交流断路器(IEC 62271-100:2008,MOD)

GB/T 2900.20—1994 电工术语 高压开关设备(neq IEC 60050)

GB 3906—2006 3.6 kV~40.5 kV 交流金属封闭开关设备和控制设备(IEC 62271-200:2003,MOD)

GB/T 4109—2008 交流电压高于 1 000 V 的绝缘套管(IEC 60137 Ed.6.0,MOD)

GB 4208—2008 外壳的防护等级(IP 代码)(IEC 60529:2001,IDT)

GB/T 4473—2008 高压交流断路器的合成试验(IEC 62271-101:2006,MOD)

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 11022—2011 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求(IEC 62271-1:2007,MOD)

GB/Z 24837—2009 1 100 kV 高压交流隔离开关和接地开关技术规范

GB/T 26218(所有部分) 污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定(IEC/TS 60815,MOD)

IEC 60865-1:1993 短路电流 效应的计算 第 1 部分:定义和计算方法(Short-circuit currents—calculation of effects—Part 1:Definitions and calculation methods)

IEC 62271-201:2006 高压开关设备和控制设备 第 201 部分:额定电压 1 kV 以上 52 kV 及以下交流绝缘封闭开关设备和控制设备(High-voltage switchgear and controlgear—Part 201: AC insulation-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV)