



中华人民共和国国家标准

GB 1984—2014
代替 GB 1984—2003

高压交流断路器

High-voltage alternating-current circuit-breakers

(IEC 62271-100:2008, High-voltage switchgear and controlgear—
Part 100: Alternating-current circuit-breakers, 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 1984—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	V
1 概述	1
2 正常和特殊使用条件	2
3 术语和定义	2
4 额定值	18
4.1 概述	18
4.2 额定电压(U_r)	19
4.3 额定绝缘水平	19
4.4 额定频率(f_r)	19
4.5 额定电流和温升	19
4.6 额定短时耐受电流(I_k)	19
4.7 额定峰值耐受电流(I_p)	19
4.8 额定短路持续时间(t_k)	19
4.9 合、分闸装置和辅助、控制回路的额定电源电压(U_a)	19
4.10 合、分闸装置和辅助回路的额定电源频率	19
4.11 绝缘、操作和/或开断用的压缩气源的额定压力	20
4.101 额定短路开断电流(I_{sc})	20
4.102 与额定短路开断电流相关的瞬态恢复电压	20
4.103 额定短路关合电流	26
4.104 额定操作顺序	26
4.105 近区故障特性	27
4.106 额定失步关合和开断电流	28
4.107 额定容性开合电流	28
4.108 感性负载开合	30
4.109 额定时间参量	30
4.110 机械操作的次数	31
4.111 断路器按照电寿命的分类	31
5 设计与结构	31
5.1 断路器中液体的要求	31
5.2 断路器中气体的要求	32
5.3 断路器的接地	32
5.4 辅助设备	32
5.5 动力合闸	32
5.6 储能合闸	32
5.7 不依赖人力的操作	33
5.8 脱扣器的操作	33
5.9 低压力和高压力闭锁装置	34

5.10	铭牌	34
5.11	联锁装置	35
5.12	位置指示	35
5.13	外壳的防护等级	35
5.14	爬电距离	35
5.15	气体和真空的密封	35
5.16	液体的密封	36
5.17	易燃性	36
5.18	电磁兼容性(EMC)	36
5.19	X射线发射	36
5.20	腐蚀	36
5.101	单合和单分操作时的极间同期性要求	36
5.102	操作的一般要求	36
5.103	操作用流体的压力极限	36
5.104	排逸孔	37
6	型式试验	37
6.1	总则	37
6.2	绝缘试验	39
6.3	无线电干扰电压(r.i.v.)试验	42
6.4	主回路电阻的测量	42
6.5	温升试验	42
6.6	短时耐受电流和峰值耐受电流试验	43
6.7	防护等级的检验	43
6.8	密封试验	43
6.9	电磁兼容性(EMC)试验	44
6.10	辅助和控制回路的附加试验	44
6.11	真空灭弧室的 X 射线试验程序	45
6.101	机械和环境试验	45
6.102	关合和开断试验的各项规定	53
6.103	短路关合和开断试验的试验回路	70
6.104	短路试验参数	71
6.105	短路试验程序	81
6.106	基本短路试验方式	81
6.107	临界电流试验	87
6.108	单相和异相接地故障试验	87
6.109	近区故障试验	89
6.110	失步关合和开断试验	92
6.111	容性电流开合试验	93
6.112	E2 级断路器关合和开断试验的特殊要求	104
7	出厂试验	105
7.1	主回路的绝缘试验	105
7.2	辅助和控制回路的试验	106

7.3	主回路电阻的测量	106
7.4	密封性试验	106
7.5	设计和外观检查	106
7.101	机械操作试验	106
8	断路器运行的选用导则	108
8.101	概述	108
8.102	运行条件下额定值的选择	109
8.103	故障条件下额定值的选择	110
8.104	标称电压 3 kV 以上 35 kV 及以下网络中电寿命的选择	113
8.105	容性电流开合的选择	114
9	与询问单、标书和订单一起提供的资料	114
9.101	与询问单和订单一起提供的资料	114
9.102	与标书一起提供的资料	115
10	运输、储存、安装、运行和维护规则	117
10.1	运输、储存和安装的条件	117
10.2	安装	117
10.3	运行	122
10.4	维护	122
11	安全性	122
12	产品对环境的影响	122
附录 A (规范性附录)	根据额定特性对近区故障的瞬态恢复电压的计算	170
附录 B (规范性附录)	型式试验中试验参量的公差	178
附录 C (资料性附录)	型式试验的记录及报告	186
附录 D (规范性附录)	短路功率因数的确定	189
附录 E (资料性附录)	回路预期瞬态恢复电压包络线的画法及特征参数的确定方法	190
附录 F (规范性附录)	确定预期瞬态恢复电压波形的的方法	194
附录 G (资料性附录)	引入 E2 级断路器的理论基础	208
附录 H (资料性附录)	单个及背对背电容器组的涌流	209
附录 I (资料性附录)	解释性的注解	213
附录 J (资料性附录)	近区故障试验试验电流及线路长度的公差	217
附录 K (资料性附录)	本标准中使用的符号和缩写表	219
附录 L (资料性附录)	额定电压 1 kV 以上,100 kV 以下断路器 TRV 修正的注解	227
附录 M (规范性附录)	额定电压 3.6 kV 及以上,126 kV 以下断路器开断变压器限制故障 的要求	230
附录 N (规范性附录)	机械特性的使用和相关要求	233
附录 O (资料性附录)	金属封闭和落地罐式断路器的短路和开合试验程序的导则	235
附录 P (规范性附录)	非对称故障条件下(T100a)TRV 参数的计算	245
附录 Q (资料性附录)	非对称试验方式 T100a 中,非对称判据应用的例子	249

GB 1984—2014

附录 R (规范性附录) 带有分闸电阻的断路器的要求	255
附录 S (资料性附录) 本标准与 IEC 62271-100:2008 的技术性差异及其原因	268
附录 T (资料性附录) 本标准与 IEC 62271-100:2008 的章条编号对照	269
参考文献.....	270

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 1984—2003《高压交流断路器》，与 GB 1984—2003 相比主要技术变化如下：

- 按照 GB/T 11022—2011 的规定进行了修改，增加了额定电压 1 100 kV 及相关参数；
- 增加术语和定义，如“中性点有效接地系统、中性点非有效接地系统、电缆系统、线路系统、S1 级断路器、S2 级断路器、操动机构、动力传动链、替代的操动机构、最短开断时间”；
- 增加了“X 射线发射”和“腐蚀”的相关要求和试验；
- 型式试验中增加了型式试验有效期的具体要求；
- 型式试验中增加了“辅助和控制回路的附加试验”；
- 型式试验中对“电磁兼容性(EMC)试验”增加了相关要求；
- 型式试验中对“基本短路试验方式”增加了“非对称判据”；
- 为了与 GB/T 11022—2011 保持一致，编辑性增加“产品对环境的影响”一章；
- 增加了附录 L“额定电压 1 kV 以上，100 kV 以下断路器 TRV 修正的注解”；
- 增加了附录 M“额定电压 3.6 kV 及以上，126 kV 以下断路器开断变压器限制的故障的要求”；
- 增加了附录 N“机械特性的应用和相关要求”(编辑性调整)；
- 增加了附录 O“金属封闭和落地罐式断路器的短路和开合试验程序的导则”；
- 增加了附录 P“非对称故障状态下(T100a)TRV 参数的计算”；
- 增加了附录 Q“非对称试验方式 T100a 中，非对称判据应用的例子”；
- 增加了附录 R“带有分闸电阻的断路器的要求”；
- 增加了附录 S“本标准与 IEC 62271-100:2008 的技术性差异及其原因”；
- 增加了附录 T“本标准与 IEC 62271-100:2008 的章条编号对照”。

本标准使用重新起草法修改采用 IEC 62271-100:2008《高压开关设备和控制设备 第 100 部分：交流断路器》。

本标准与 IEC 62271-100:2008 相比存在技术性差异，这些差异所涉及的条款已通过在其外侧页边空白处位置的垂直单线(∟)进行了标识，附录 S 中给出了相应技术性差异及其原因一览表。

本标准对 IEC 62271-100:2008 部分章条编号作了编辑性修改，附录 T 中给出了本标准与 IEC 62271-100:2008 章条编号对照情况。

本标准与 IEC 62271-100:2008 的主要差异：

- 适用范围：根据我国电网实际情况，删除了 IEC 62271-100:2008 中的额定频率 60 Hz 的有关内容，适用的系统的最低电压由 IEC 62271-100:2008 的 1 000 V 改为 3 000 V；
- 额定电压：删除了与我国电网无关的额定电压值，按照 GB/T 11022—2011(或 GB/T 156)中所列的电压给出；
- 删除了 3.8“定义索引”；
- 增加了额定电压 40.5 kV 和 1 100 kV 及相关参数；
- 端子静负载试验，将表 14 中的 252 kV~363 kV 的纵向水平拉力由 1 250 N 改为 1 500 N；将 550 kV~800 kV 的纵向水平拉力 1 750 N 和垂直水平拉力 1 250 N 分别改为 2 000 N 和 1 500 N；并增加了 1 100 kV 的参数要求；
- 并联脱扣器动作的最低电源电压，根据 GB/T 11022—2011 的 5.8 的要求，将 5.8.103 中的

“20%”改为“30%”；

- 6.108“单相和异相接地故障试验”中的 6.108.3“试验方式”，将“试验方式由一个单独的开断操作组成”改为“试验方式由一个额定操作顺序组成”；
- 8.103.6 中额定短路持续时间的标准值，根据 GB/T 11022—2011 的 4.8 的要求，由“1 s”改为“2 s”；推荐值由“0.5 s、2 s 和 3 s”改为“3 s 和 4 s”；
- 表 21 中，额定电压 3.6 kV 及以上 126 kV 以下 S1 级断路器的预期瞬态恢复电压的标准值，T10 和 T30 的振幅系数由“1.6”和“1.7”改为“1.5”和“1.5”。

本标准应与 GB/T 11022—2011 一起使用，除非标准中另有规定，本标准参照 GB/T 11022—2011。为了简化相同要求的表述，本标准的章条号与 GB/T 11022—2011 相同。对于补充在同一引用标题下的新增的条款从 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：西安高压电器研究院有限责任公司。

本标准起草单位：中国电力科学研究院、河北省电力科学院、施耐德电气华电开关(厦门)有限公司、ABB(中国)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、平高集团有限公司、新东北电气(集团)高压开关有限公司、机械工业高压电器产品质量检测中心、天水长城开关厂有限公司、长江勘测规划设计研究院、上海西门子高压开关有限公司、施耐德电气(中国)投资有限公司、北京北开电气股份有限公司、伊顿(EATON)公司、北京科锐配电自动化股份有限公司、锦州锦开电器集团有限责任公司、库柏耐吉(宁波)电气有限公司、华仪电气股份有限公司、西安森源开关技术研究所有限公司、上海天灵开关厂有限公司、苏州阿尔斯通高压电气开关有限公司、国网电力科学研究院。

本标准主要起草人：田恩文、李鹏、张实。

本标准起草人：张文兵、孔祥军、潘瑾、张海峰、周小琳、谢建波、吴鸿雁、王建西、王传川、阎关星、孙永恒、杨英杰、马炳烈、石凤翔、沈威、雷小强、杨钦、刘莉、胡兆明、成守勇、刘成学、祝存春、王岩、谭燕、吴钊、聂小龙、郑占锋、吕广潜、张姝、杨夙峰、王天祥、张文波、杨新洁、王向克。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 1984—1980、GB 1984—1989、GB 1984—2003；
- GB 4474—1984、GB/T 4474—1992；
- GB/T 7675—1987。

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。

高压交流断路器

1 概述

1.1 范围

本标准适用于设计安装在户内或户外且运行在频率 50 Hz、电压为 3 000 V 及以上的系统中的交流断路器。

本标准仅适用于三相系统中的三极断路器和单相系统中的单极断路器。用于单相系统中的两极断路器及用于频率低于 50 Hz 时应遵从制造厂和用户之间的协议。

本标准也适用于断路器的操动机构和其辅助设备。然而,本标准不涉及仅依靠人力操动合闸机构的断路器,因为它不能规定额定短路关合电流,而且从安全的角度考虑,这种仅靠人力操作的方式是不应该提倡的。

具有预定的极间不同期性的断路器见 GB/T 30846—2014;具有单极自动重合闸功能的断路器包含在本标准的范围内。

注 1: 在某些情况下,具有预定的极间不同期性的断路器可以按照本标准进行试验。例如,对于机械错列极的设计,可以按照本标准进行三相直接试验。对于合成试验,确定最适合的试验时,特别是与试验电流、恢复电压和瞬态恢复电压相关的,由用户和制造厂之间协商。

本标准不涉及用于电力牵引设备的移动电站中的断路器,它们包含在 IEC 60077[1]¹⁾中。

安装在发电机和升压变压器之间的发电机断路器也不包含在本标准的范围内。

感性负载开合包含在 GB/T 29489—2013 中。

涉及具有机械脱扣装置或不能失效的装置的自脱扣断路器可参照本标准。

与线路串联电容器及其保护设备并联作为旁路开关的断路器不包含在本标准的范围内。它们包含在 GB/T 28565—2012 和 IEC 60143-2[3]中。

注 2: 验证在异常条件下性能的试验应根据制造厂和用户之间的协议。这些异常条件是:如由于长线路或电缆突然失掉负荷时可能出现电压高于断路器额定电压的情况。

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

GB/T 762—2002 标准电流等级(eqv IEC 60059:1999)

GB 1985—2004 高压交流隔离开关和接地开关(IEC 62271-102:2002,MOD)

GB 2536—2011 电工流体 变压器和开关用的未使用过的矿物绝缘油(IEC 60296:2003,MOD)

GB/T 2900.20—1994 电工术语 高压开关设备(neq IEC 60050-441:1984)

GB/T 2900.50—2008 电工术语 发电、输电及配电 通用术语(IEC 60050-601:1985,MOD)

GB/T 2900.57—2008 电工术语 发电、输电及配电 运行(IEC 60050-604:1987,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)

1) 方括号中的数字见参考文献。