ICS 29.130.10
CCS K 43

中华人民共和国国家标准

GB/T 1984—2024
代替 GB/T 1984—2014

高压交流断路器

High-voltage alternating-current circuit-breakers

（IEC 62271-100:2021，High-voltage switchgear and controlgear—Part 100:Alternating-current circuit-breakers，MOD）

2024-09-29 发布　　2025-04-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前言 …… Ⅺ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 2
3.1　通用术语和定义 …… 2
3.2　总装 …… 5
3.3　总装的部件 …… 5
3.4　开关装置 …… 6
3.5　断路器的部件 …… 7
3.6　操作特性 …… 10
3.7　特性参量 …… 12
3.8　故障类型 …… 23
4　正常和特殊使用条件 …… 24
5　额定值 …… 24
5.1　概述 …… 24
5.2　额定电压(U_r) …… 24
5.3　额定绝缘水平(U_d、U_p和U_s) …… 24
5.4　额定频率(f_r) …… 24
5.5　额定连续电流(I_r) …… 25
5.6　额定短时耐受电流(I_k) …… 25
5.7　额定峰值耐受电流(I_p) …… 25
5.8　额定短路持续时间(t_k) …… 25
5.9　辅助、控制回路的额定供电电压(U_a) …… 25
5.10　辅助和控制回路供电电压的额定频率 …… 25
5.11　可控压力系统用压缩气源的额定压力 …… 25
5.12　绝缘和/或开合用的额定充入压力/水平 …… 25
5.101　额定短路开断电流(I_{sc}) …… 25
5.102　额定首开极系数(k_{pp}) …… 27
5.103　额定短路关合电流 …… 27
5.104　额定操作顺序 …… 27
5.105　额定失步关合和开断电流 …… 28
5.106　额定容性电流 …… 28
6　设计与结构 …… 30

6.1 对断路器中液体的要求 …… 30
6.2 对断路器中气体的要求 …… 30
6.3 断路器的接地 …… 30
6.4 辅助和控制设备及回路 …… 30
6.5 动力操作 …… 31
6.6 储能操作 …… 31
6.7 不依赖于非扣锁的操作(不依赖人力或动力的操作) …… 31
6.8 人力操作的驱动器 …… 31
6.9 脱扣器的操作 …… 31
6.10 压力/液位指示 …… 32
6.11 铭牌 …… 32
6.12 联锁装置 …… 33
6.13 位置指示 …… 33
6.14 外壳的防护等级 …… 34
6.15 户外绝缘子的爬电距离 …… 34
6.16 气体和真空的密封 …… 34
6.17 液体的密封 …… 34
6.18 火灾(易燃性) …… 34
6.19 电磁兼容性(EMC) …… 34
6.20 X射线发射 …… 34
6.21 腐蚀 …… 34
6.22 绝缘和/或开合、操作用的充入压力/水平 …… 34
6.101 单合和单分操作时的极间同期性要求 …… 34
6.102 操作的一般要求 …… 35
6.103 操作用流体的压力极限 …… 35
6.104 排逸孔 …… 35
6.105 时间参量 …… 35
6.106 机械负荷 …… 36
6.107 断路器的分级 …… 36
7 型式试验 …… 38
7.1 总则 …… 38
7.2 绝缘试验 …… 40
7.3 无线电干扰电压试验(RIV) …… 44
7.4 回路电阻的测量 …… 44
7.5 连续电流试验 …… 45
7.6 短时耐受电流和峰值耐受电流试验 …… 45
7.7 防护等级验证 …… 46

7.8 密封试验 …… 46
7.9 电磁兼容性试验(EMC) …… 46
7.10 辅助和控制回路的附加试验 …… 46
7.11 真空灭弧室的 X 射线试验 …… 47
7.101 机械和环境试验 …… 47
7.102 关合和开断试验的各项规定 …… 56
7.103 关合和开断试验的总则 …… 71
7.104 燃弧时间的说明 …… 76
7.105 短路试验参数 …… 93
7.106 短路试验程序 …… 106
7.107 端子故障试验 …… 107
7.108 附加的短路试验 …… 110
7.109 近区故障试验 …… 113
7.110 失步关合和开断试验 …… 122
7.111 容性电流试验 …… 123
7.112 额定电压 40.5 kV 及以下 E2 级断路器关合和开断试验的要求 …… 136
7.113 噪声水平试验 …… 137
8 出厂试验 …… 137
8.1 通则 …… 137
8.2 主回路的绝缘试验 …… 137
8.3 辅助和控制回路的试验 …… 138
8.4 主回路电阻的测量 …… 138
8.5 密封试验 …… 138
8.6 设计检查和外观检查 …… 138
8.101 机械操作试验 …… 138
9 断路器的选用导则 …… 139
9.101 通则 …… 140
9.102 运行条件下额定值的选择 …… 141
9.103 故障条件下额定值的选择 …… 142
9.104 电寿命的选择 …… 145
9.105 容性负载开合的选择 …… 145
10 与询问单、标书和订单一起提供的资料 …… 145
10.1 通则 …… 145
10.2 与询问单和订单一起提供的资料 …… 145
10.3 与标书一起提供的资料 …… 146
11 运输、储存、安装、运行和维护规则 …… 148
11.1 通则 …… 148

11.2 运输、储存和安装时的条件 …… 148
11.3 安装 …… 149
11.4 运行 …… 153
11.5 维护 …… 153
11.101 电阻器和电容器 …… 154
12 安全 …… 154
13 产品对环境的影响 …… 154
附录 A(规范性) 试验期间试验参量的容差 …… 155
附录 B(规范性) 型式试验的记录及报告 …… 163
B.1 应记录的资料及结果 …… 163
B.2 型式试验报告包括的内容 …… 163
附录 C(规范性) 机械特性的使用和相关要求 …… 166
附录 D(规范性) 金属封闭断路器和外壳不带电断路器关合和开断试验程序的要求 …… 167
D.1 通则 …… 167
D.2 试验用关合和开断单元的降低数 …… 167
D.3 单极在一个外壳内的试验 …… 167
D.4 三极在一个外壳内的试验 …… 170
附录 E(规范性) 带有分闸电阻器的断路器的要求 …… 172
E.1 通则 …… 172
E.2 开合性能验证 …… 172
E.3 电阻器的接入时间 …… 182
E.4 电流承载性能 …… 182
E.5 绝缘性能 …… 182
E.6 机械性能 …… 182
E.7 分闸电阻器技术规范的要求 …… 183
E.8 恢复电压波形的例子 …… 183
附录 F(规范性) 预期 TRV 的确定方法 …… 187
F.1 通则 …… 187
F.2 画包络线 …… 187
F.3 参数的确定 …… 188
附录 G(规范性) 确定预期 TRV 波形的方法 …… 191
G.1 通则 …… 191
G.2 推荐方法简述 …… 192
G.3 推荐方法的细节 …… 192
G.4 各种方法的比较 …… 201
附录 H(资料性) 断路器开断变压器限制的故障的要求 …… 203
H.1 概述 …… 203

H.2 额定电压小于 126 kV 的断路器 …… 204
H.3 额定电压大于或等于 126 kV,小于或等于 800 kV 的断路器 …… 205
H.4 额定电压大于 800 kV 的断路器 …… 205
附录 I(规范性) 根据额定特性对近区故障的瞬态恢复电压的计算 …… 207
I.1 基本方法 …… 207
I.2 线路侧瞬态电压 …… 209
I.3 电源侧瞬态电压 …… 209
I.4 计算示例 …… 212
附录 J(规范性) 存在单相或两相接地故障时容性电流开断的验证 …… 215
J.1 通则 …… 215
J.2 试验电压 …… 215
J.3 试验电流 …… 215
J.4 试验方式 …… 215
J.5 通过试验的判据 …… 215
参考文献 …… 217

图 1 三相短路关合—开断循环的典型波形图 …… 13
图 2 不带分合闸电阻器的断路器的分闸和合闸操作 …… 14
图 3 不带分合闸电阻器的断路器的合—分循环 …… 15
图 4 不带分合闸电阻器的断路器的重合闸(自动重合闸) …… 15
图 5 带分合闸电阻器的断路器的分闸和合闸操作 …… 16
图 6 带分合闸电阻器的断路器的合—分循环 …… 17
图 7 带分合闸电阻器的断路器的重合闸(自动重合闸) …… 18
图 8 短路关合和开断电流以及直流分量百分数的确定 …… 26
图 9 对于不同直流时间常数,直流分量的百分数与从短路起始时刻开始的时间间隔的关系曲线 …… 27
图 10 风速测量示例 …… 52
图 11 低温试验试验顺序 …… 53
图 12 高温试验试验顺序 …… 55
图 13 湿度试验 …… 56
图 14 参考机械行程特性曲线示例(理想曲线) …… 59
图 15 图 14 中的参考机械行程特性曲线及其以参考曲线为中心的包络线(+5%,−5%) …… 60
图 16 图 14 中的参考机械行程特性曲线及其以参考曲线为基准完全上移的包络线(+10%,0%) … 60
图 17 图 14 中的参考机械行程特性曲线及其以参考曲线为基准完全下移的包络线(0%,−10%) … 61
图 18 具有多于一个独立关合和开断单元的断路器的单元试验的等效试验装置 …… 62
图 19 k_{pp}=1.5,单相短路试验的试验回路的接地 …… 63
图 20 k_{pp}=1.3,单相短路试验的试验回路的接地 …… 64
图 21 单相失步试验的试验回路 …… 64

图 22　利用两个相位差 120°的电压进行失步试验的试验回路 …… 65
图 23　断路器一端接地时失步试验的试验回路(征得制造厂的同意) …… 65
图 24　满足型式试验条件的、用四参数包络线表示的试验中的预期 TRV 示例:具有四参数参考线的规定的 TRV 的情况 …… 66
图 25　满足型式试验条件的、用两参数包络线表示的试验中的预期 TRV 示例:具有两参数参考线的规定的 TRV 的情况 …… 66
图 26　两部试验中预期的 TRV 波形以及它们组合的包络线的例子 …… 67
图 27　k_{pp}=1.5,三相短路试验的试验回路的接地 …… 72
图 28　k_{pp}=1.3,三相短路试验的试验回路的接地 …… 73
图 29　工频恢复电压的确定 …… 75
图 30　试验方式 T100a 三相试验燃弧时间的说明中时间参数的图例 …… 77
图 31　k_{pp}=1.5,三相试验时 3 次有效对称开断操作的图例 …… 79
图 32　k_{pp}=1.3,三相试验时 3 次有效对称开断操作的图例 …… 80
图 33　k_{pp}=1.5,三相试验时 3 次有效非对称开断操作的图例 …… 83
图 34　k_{pp}=1.3,三相试验时 3 次有效非对称开断操作的图例 …… 84
图 35　k_{pp}=1.5,单相试验代替三相条件时 3 次有效对称开断操作的图例 …… 87
图 36　k_{pp}=1.3,单相试验代替三相条件时 3 次有效对称开断操作的图例 …… 88
图 37　k_{pp}=1.5,单相试验代替三相条件时 3 次有效非对称开断操作的图例 …… 90
图 38　k_{pp}=1.3,单相试验代替三相条件时 3 次有效非对称开断操作的图例 …… 91
图 39　对于 k_{pp}为 1.3 的系统,燃弧窗口和决定各极 TRV 的电压系数 k_p的图形表示 …… 92
图 40　对于 k_{pp}为 1.5 的系统,燃弧窗口和决定各极 TRV 的电压系数 k_p的图形表示 …… 93
图 41　用四参数参考线和时延线对规定的 TRV 的表示 …… 95
图 42　用两参数参考线和时延线对规定的 TRV 的表示 …… 96
图 43　具有 ITRV 的端子故障的基本回路 …… 96
图 44　ITRV 与 TRV 关系的表示 …… 97
图 45　具有时延的线路瞬态电压呈非线性上升率的示例 …… 104
图 46　附加的单相试验的必要性和试验要求 …… 112
图 47　符合 7.109.3 的近区故障试验的基本回路布置和 a)类预期 TRV 回路:电源侧和线路侧均有时延 …… 114
图 48　符合 7.109.3 的近区故障试验的基本回路布置和 b1)类预期 TRV 回路:电源侧有 ITRV 和线路侧有时延 …… 115
图 49　符合 7.109.3 的近区故障试验的基本回路布置和 b2)类预期 TRV 回路:电源侧有时延和线路侧无时延 …… 116
图 50　有时延的线路侧瞬态恢复电压的示例 …… 117
图 51　选择近区故障试验回路的流程图 …… 119
图 52　通过提高线路侧电压的幅值补偿电源侧时延过长的缺陷 …… 120
图 53　容性电流开断试验的恢复电压 …… 133

图 54　线路和电缆充电电流试验的重新分级程序 …… 135
图 55　电容器组电流开合试验的重新分级程序 …… 135
图 D.1　表 D.1、表 D.2 和表 D.3 中考虑的试验布置 …… 169
图 E.1　由带分闸电阻器的断路器开断的典型系统结构 …… 172
图 E.2　试验方式 T60 和 T100 的试验回路 …… 173
图 E.3　试验方式 T10、T30 和 OP2 的试验回路 …… 174
图 E.4　U_r=1 100 kV、I_{sc}=50 kA、f_r=50 Hz，试验方式 100s(b)，欠阻尼的 TRV 的示例 …… 176
图 E.5　U_r=1 100 kV、I_{sc}=50 kA、f_r=50 Hz，试验方式 T10，过阻尼的 TRV 的示例 …… 177
图 E.6　近区故障试验方式 L_{90} 的试验回路示例 …… 178
图 E.7　基于 U_r=1 100 kV、I_{sc}=50 kA、f_r=50 Hz，近区故障试验方式 L_{90} 真实线路模拟的示例 …… 179
图 E.8　带分闸电阻器的断路器容性电流开断的典型恢复电压波形 …… 180
图 E.9　带有分闸电阻器的断路器的电阻器开关上的 T10(基于 U_r=1 100 kV、I_{sc}=50 kA、f_r=50 Hz)的典型恢复电压波形 …… 181
图 E.10　大短路电流开断操作的 TRV 波形 …… 183
图 E.11　大短路电流开断操作情况下的电流 …… 184
图 E.12　小短路电流开断操作的 TRV 波形 …… 184
图 E.13　小短路电流开断操作情况下的电流 …… 185
图 E.14　线路充电电流开断操作的电压波形 …… 185
图 E.15　线路充电电流开断操作的电流波形 …… 186
图 F.1　用四参数表示回路的预期 TRV——F.2 c) 1)的情况 …… 188
图 F.2　用四参数表示回路的预期 TRV——F.2 c) 2)的情况 …… 189
图 F.3　用四参数表示回路的预期 TRV——F.2 c) 3) ⅰ)的情况 …… 189
图 F.4　用两参数表示回路的预期 TRV——F.2 c) 3) ⅱ)的情况 …… 190
图 G.1　抑制对 TRV 峰值的影响 …… 191
图 G.2　存在电弧电压时的开断 …… 193
图 G.3　理想开断时的 TRV …… 193
图 G.4　电流零点显著提前时的开断 …… 193
图 G.5　试验中出现的和系统预期的电流值与 TRV 间的关系 …… 194
图 G.6　有弧后电流时的开断 …… 195
图 G.7　工频电流注入装置的原理图 …… 196
图 G.8　工频电流注入装置的操作顺序 …… 197
图 G.9　电容注入装置的原理图 …… 198
图 G.10　电容注入装置的操作顺序 …… 199
图 H.1　变压器限制的故障的第一个事例(也称为变压器馈电故障) …… 203
图 H.2　变压器限制的故障的第二个事例(也称为变压器二次侧故障) …… 204
图 I.1　线路侧和电源侧 TRV 参数的典型图示—线路侧和电源侧均有时延 …… 208
图 I.2　近区故障 L_{90}、L_{75} 和 L_{60} 电源侧 TRV 的实际曲线 …… 210

图 I.3　线路侧和电源侧 TRV 参数的典型图示——线路侧和电源侧均有时延，电源侧有 ITRV …… 211

表 1　额定容性电流的优选值 …… 29
表 2　铭牌信息 …… 32
表 3　用于静态端子负荷的静态水平力和垂直力示例 …… 36
表 4　机械操作次数 …… 37
表 5　型式试验 …… 38
表 6　无效试验 …… 40
表 7　额定电压 72.5 kV 及以上的 GIS 断路器和外壳不带电断路器局部放电试验电压 …… 42
表 8　对金属封闭断路器作为状态检查的电压试验的试验要求 …… 43
表 9　操作顺序的次数 …… 50
表 10　ITRV 的标准值——额定电压 126 kV 及以上 …… 76
表 11　与短路试验方式 T100a 相关的三相试验和单相试验替代三相条件中最后电流半波的参数（运行频率为 50 Hz） …… 81
表 12　单相试验替代三相试验的预期 TRV 参数（验证 $k_{pp}=1.3$ 的第二开断极的开断） …… 85
表 13　单相试验替代三相试验的预期 TRV 参数（验证 $k_{pp}=1.3$ 的第三开断极的开断） …… 85
表 14　第二和第三开断极 TRV 值的标准乘数 …… 92
表 15　对称电流试验时的燃弧窗口 …… 92
表 16　$k_{pp}=1.5$，S1 级断路器的预期 TRV 值 …… 98
表 17　$k_{pp}=1.5$，S2 级断路器的预期 TRV 值 …… 99
表 18　$k_{pp}=1.3$，额定电压 126 kV 及以上的断路器的预期 TRV 值 …… 101
表 19　$k_{pp}=1.5$，额定电压 126 kV 的断路器的预期 TRV 值 …… 102
表 20　$k_{pp}=2.5$，S1 级断路器失步试验的预期 TRV 值 …… 105
表 21　$k_{pp}=2.5$，S2 级断路器失步试验的预期 TRV 值 …… 105
表 22　$k_{pp}=2.5$，额定电压 126 kV 断路器失步试验的预期 TRV 值 …… 105
表 23　$k_{pp}=2.0$，额定电压 126 kV 及以上的断路器失步试验的预期 TRV 值 …… 106
表 24　单相接地故障和异相接地故障试验的预期 TRV 参数 …… 112
表 25　近区故障线路特性的标准值 …… 114
表 26　近区故障电源侧回路预期 TRV 的标准值 …… 121
表 27　验证失步额定值的试验方式 …… 123
表 28　u_1，t_1，u_c 和 t_2 的规定值 …… 125
表 29　试验方式的共用要求 …… 127
表 30　用于自动重合闸方式的 E2 级断路器电寿命试验的操作顺序 …… 136
表 31　主回路绝缘试验电压的施加 …… 137
表 32　宜提供的断路器特性 …… 145
表 33　额定值和特性 …… 147
表 A.1　型式试验时试验参量的容差 …… 156

表 D.1　运行条件下三相容性电流开断：电源侧电压、负载侧电压和恢复电压 …… 168
表 D.2　对于试验室单相试验，根据 7.111.7 的容性电流开断试验电源侧、负载侧电压值和恢复电压 …… 169
表 D.3　实际运行条件下容性电流开断：最大标准电压值 …… 171
表 E.1　端子故障和失步 TRV 的计算结果 …… 175
表 E.2　试验方式 L_{90} 的 TRV 计算的结果 …… 179
表 E.3　试验方式 T10 的 TRV 计算的结果 …… 181
表 G.1　确定预期 TRV 的各种方法 …… 201
表 H.1　预期 TRV 标准值，中性点非有效接地系统中额定电压大于或等于 3.6 kV，小于 126 kV，与连有小电容的变压器相连的断路器试的验方式 T30 …… 205
表 H.2　预期 TRV 标准值，额定电压 800 kV 以上与连有小电容的变压器相连的断路器 …… 206
表 I.1　电压降和电源侧 TRV 之比 …… 209
表 I.2　电源侧和线路侧均有时延（252 kV、50 kA、50 Hz 时的 L_{90}、L_{75}） …… 212
表 I.3　电源侧有 ITRV，线路侧有时延（252 kV、50 kA、50 Hz 时的 L_{90}） …… 213
表 I.4　电源侧有时延，线路侧无时延（252 kV、50 kA、50 Hz 时的 L_{90}）——简化方法的计算 …… 214

前　言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第 1 部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 1984—2014《高压交流断路器》,与 GB/T 1984—2014 相比,除结构调整和编辑性改动外,主要技术变化如下:

——删除了具有预定的极间不同期性的断路器、作为旁路开关的断路器的标准指向;删除了单极断路器、双极断路器应遵从的要求;增加了“本文件所述关合和开断试验方法仅包括直接试验方法”的说明;增加了电气化铁道供配电系统的断路器的标准指向(见第 1 章,见 2014 年版的第 1 章);

——增加了“截流、带绝缘电缆、分相屏蔽电缆、短路开断电流的直流时间常数、终身密封断路器、电阻器开关、真空灭弧室、开合、(分闸电阻器的)接入时间、(分闸或合闸)操作起始时刻、总燃弧时间、端子故障、单相接地故障、异相接地故障”等术语和定义(见第 3 章);

——删除了“户内开关设备和控制设备、户外开关设备和控制设备、接地故障系数、自恢复绝缘、非自恢复绝缘、电缆系统、线路系统”等术语和定义(见 2014 年版的第 3 章);

——更改了“额定短路开断电流相关的瞬态恢复电压”“近区故障特性”“额定时间参量”“机械操作的次数”“按照电寿命的分级”在文中的位置(见 7.105、7.109、6.105、7.101、6.107,2014 年版的 4.102、4.105、4.109、4.110、4.111);

——删除了“额定单个电容器组关合涌流、感性负载开合”、额定操作顺序中的“CO—t—CO”(见 2014 年版的 4.107.5、4.108、4.104);

——增加了“额定首开极系数”(见 5.1);

——删除了辅助设备中列项 2,3,4,7,10 的要求(见 2014 年版的 5.4);

——增加了“人力操作的驱动器”“时间参量”“机械负荷”“断路器的分级”的要求(见 6.8、6.105、6.106 和 6.107);

——删除了型式试验产品数量、试验的分组等要求(见 2014 年版的 6.1.1);

——增加了“绝缘试验”[见 7.1.1c)];

——删除了“端子静负载试验”(见 2014 年版的表 11 及 6.101.6)、“并联电抗器和电动机的开合试验”(见 2014 年版的表 11);

——增加了“X 射线试验”“噪声水平试验”(见表 5);

——增加了“在替代的操动机构的断路器上重复的型式试验”(见 7.1.102);

——增加了“GIS 断路器和外壳不带电断路器”局部放电试验的要求(见 7.2.10);

——更改了机械或环境试验后及关合和开断试验后的状态检查要求(见 7.2.12.101、7.2.12.102、表 8,2014 年版的 6.2.11、6.101.1.4、6.102.9);

——删除了“温升试验的解释”(见 2014 年版的 6.5.6);

——删除了装有直接过电流脱扣器的断路器及自脱扣断路器的相应要求(见 2014 年版的 6.6.1),“断路器在试验中的性能”(见 2014 年版的 6.6.3);

——增加了“对绝缘和/或开合用的流体不作强制要求。空气或氮气可用来替代可能造成全球变暖的气体。对于充入流体的最低压力也不作要求”的要求(见 7.6.2);

——增加了需要进行高低温试验产品的使用温度要求(见 7.101.3.1);

——增加了“户外金属封闭断路器的附加要求”(见 7.101.3.2);

——增加了“按照 S2 级进行的关合和开断试验涵盖 S1 级的关合和开断试验”(见 7.102.1);
——增加了当同时要求 50 Hz 和 60 Hz 进行试验时,验证试验的合并要求(见 7.102.4.1);
——增加了“在开断后 1/4 工频周期以内,任何一个极的工频电流的重现应由断路器开断。在所有极的短路第一次开断后,超过 1/4 工频周期后工频电流的重现是开断失败。”(见 7.102.8);
——更改了“试验后断路器的状态”的要求(见 7.102.9,2014 年版的 6.102.9);
——增加了对终身密封断路器承载连续电流能力的检查方法及要求(见 7.102.9.4);
——更改了工频恢复电压可降低到 $U_r/\sqrt{3}$ 的时间[见 7.103.4b),2014 年版的 6.104.7b)];
——更改了对燃弧时间的规定(见 7.104,2014 年版的 6.102.10);
——更改了与 T100a 相关的“最短开断时间”区间范围和其他相关参量及试验程序的要求(见 7.104.2.2,2014 年版的 6.102.10.1.2);
——更改了试验方式 T100a 的有效判据,将 $\hat{I}\times\Delta t$“乘积在要求值的 81%至 12 1%之间”改为“$\hat{I}\times\Delta t$“乘积在要求值的 90%至 110%之间”(见 7.104.2.2、7.104.3.3,2014 年版的 6.102.10);
——增加并更改了表 11,代替表 15～表 19(见表 11,2014 年版的表 15～表 19);
——增加了三相试验的“涵盖 $k_{pp}=1.3$ 和 $k_{pp}=1.5$ 条件的试验”(见 7.104.2.3);
——更改了 S1 级断路器的预期 TRV 中 T10、T30 的振幅系数(见表 16,2014 年版的表 21);
——增加了 3.6 kV,7.2 kV,12 kV 三个额定电压等级 S2 级断路器的预期 TRV(见表 17,2014 年版的表 22);
——更改了对于额定电压大于 800 kV,T100 和 T10 的振幅系数;对于试验方式 T100,t_2 由“$t_2=4t_1$”更改为“$t_2=3t_1$”;对于试验方式 T60,t_2 由“$t_2=6t_1$”更改为“$t_2=4.5t_1$”;OP1 和 OP2 的 TRV 由四参数更改为两参数法表示[见 7.105.5.1c),2014 年版的表 23];
——更改了开断操作时的燃弧时间等内容(见 7.108.2.3,2014 年版的 6.108.3);
——更改了近区故障试验额定电压大于 800 kV 的波阻抗及 RRRV 系数(见表 25,2014 年版的表 8);
——更改了表 26 近区故障电源侧回路预期 TRV 标准值中额定电压 24 kV,40.5 kV,72.5 kV,1 100 kV部分参数(见表 26,2014 年版的表 2～表 5);
——更改了容性电流试验中 C1 和 C2 级的要求(见 7.111,2014 年版的 6.111);
——增加了额定电压大于 800 kV 断路器,容性电压系数 $k_c=1.3$(见 7.111.7);
——更改了容性电流开合试验的步长(见 7.111.9,2014 年版的 6.111.9);
——增加了容性电流开合试验试验方式中每个试验方式最多的试验次数(见 7.111.9);
——删除了 C1 级中,最长燃弧时间的试验次数要求,优选的试验顺序;删除了 C2 级中,线路和电缆开合试验的优选的试验顺序(见 2014 年版的 6.111.9.1、6.111.9.2);
——更改了“存在单相或两相接地故障时容性电流开断的验证”在文中的位置(见附录 J,2014 年版的 6.111.9.3);
——删除了电寿命试验试验“次序”的相关描述(见 2014 年版的 6.112.2);
——增加了序列 4 的注入能量百分比(见表 30);
——增加了使用混合气体的断路器主回路绝缘试验时如果采用纯 SF6 气体时,等效气体压力的计算(见 8.2);
——增加了“局部放电测量”(见 8.2.101);
——增加了 60 Hz 时额定短路关合电流的参数(见 9.103.4);
——删除了短路功率因数的确定(见 2014 年版的附录 D);
——删除了非对称故障条件下(T100a)TRV 参数的计算(见 2014 年版的附录 P);
——增加了规范性附录“存在单相或两相接地故障时容性电流开断的验证”(见附录 J)。

本文件修改采用 IEC 62271-100:2021《高压开关设备和控制设备　第 100 部分:交流断路器》。

本文件与 IEC 62271-100:2021 相比做了下述结构调整:

——附录 A 对应 IEC 62271-100:2021 的附录 B;
——附录 B 对应 IEC 62271-100:2021 的附录 C;
——附录 C 对应 IEC 62271-100:2021 的附录 G;
——附录 D 对应 IEC 62271-100:2021 的附录 H;
——附录 E 对应 IEC 62271-100:2021 的附录 I;
——附录 F 对应 IEC 62271-100:2021 的附录 D;
——附录 G 对应 IEC 62271-100:2021 的附录 E;
——附录 H 对应 IEC 62271-100:2021 的附录 F;
——附录 I 对应 IEC 62271-100:2021 的附录 A。

本文件与 IEC 62271-100:2021 的技术差异及其原因如下:

——根据我国的电网情况,适用的频率范围由“50 Hz 和/或 60 Hz”修改为“50 Hz”,删除了 IEC 62271-100:2021 中的额定频率 60 Hz 的部分内容(见第 1 章);
——适用的电压范围,根据我国的电网情况,额定电压由 1 000 V 改为 3 kV,全文删除了与额定电压 1 200 kV 相关的参数;增加了“本文件也适用于断路器的操动机构及其辅助设备”“断路器的感性负载开合包含在 GB/T 29489 中”“电气化铁道供配电系统的断路器,这类断路器包含在 GB/T 32580.1 中”(见第 1 章);
——关于规范性引用文件,本文件做了具有技术差异的调整,以适应我国的技术条件,具体调整如下:
  - 用 GB/T 762 代替 IEC 60059(见 5.101.2);
  - 用 GB 2536 代替 IEC 60296(见 11.3.102.1.4);
  - 用 GB/T 4473 代替 IEC 62271-101、GB/T 8905 代替 IEC 60480(见 7.102.5、7.103.4、7.107.5.2~7.107.5.4);
  - 用 GB/T 21413(所有部分)代替 IEC 60077(所有部分)(见第 1 章);
  - 用 GB/T 29489 代替 IEC 62271-110(见第 1 章和 9.101);
  - 用 GB/T 30846 代替 IEC/TR 62271-302(见 7.111.2);
  - 增加了 GB/T 28534,GB/T 32580.1,JB/T 3855,JB/T 9694(见第 1 章、9.104 和 11.3.102.1.4);
——删除了“关合和开断试验”“3.8 定义索引”;
——增加了“短路开断电流的直流时间常数”“故障类型”(见 3.1.129,3.8);
——增加了“5.12 绝缘和/或开合用的额定充入压力/水平”,与 GB/T 11022—2020 一致(见5.12);
——删除了全文中首开极系数 $k_{pp}=1.2$ 的相关内容;
——删除了表 2 中“近区故障开断电流”(见表 2);
——更改了表 3 中的 252 kV~363 kV 的纵向水平力,550 kV~800 kV 的纵向水平力和横向水平力,1 100 kV 的纵向水平力和横向水平力(见表 3);
——删除了“与架空线的直接连接”术语,其内容移到 6.107.3(见 6.107.3);
——增加了对于转厂及异地生产的产品的验证要求、型式试验周期的要求(见 7.1.1),以适应我国具体情况;
——删除了 363 kV 以上 GIS 断路器按照 GB/T 7674 进行的要求,统一为按照 GB/T 11022 取值(见 7.2.12.103);
——增加了气动和液压操动机构的要求(见 7.102.6);
——更改了在开断后工频电流重现的时间(见 7.102.8);
——增加了功率因数要求(见 7.103.2);
——删除了 S1 及 S2 级断路器首开极系数 $k_{pp}=1.3$ 的 TRV 参数,更改了额定电压为 1 100 kV 的

首开极系数(见 7.105.5.1)；

——更改了单相接地故障和异相接地故障试验的试验方式、燃弧时间等内容(见 7.108.2)；

——更改了额定电压 800 kV 以上的断路器容性电压系数(见 7.111.7)；

——增加了合并试验时的电压要求(见 7.111.9.1)；

——增加了序列 4 及序列 4 的注入能量百分比(见表 30)；

——增加了“噪声水平试验”(见 7.113)；

——更改了额定短路持续时间(见 9.103.6)，与 GB/T 11022—2020 的 5.8 协调一致；

——增加了“电源侧有时延，线路侧无时延”近区故障的计算示例(见表 7.4)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国高压开关设备标准化技术委员会(SAC/TC 65)归口。

本文件起草单位：西安高压电器研究院股份有限公司、西安西电开关电气有限公司、上海电气输配电试验中心有限公司、上海南华兰陵电气有限公司、辽宁高压电器产品质量检测有限公司、ABB(中国)有限公司、施耐德电气(中国)有限公司、库柏(宁波)电气有限公司、中国电力科学研究院有限公司、厦门华电开关有限公司、中国启源工程设计研究院有限公司、南方电网科学研究院有限责任公司、日升集团有限公司、许继德理施尔电气有限公司、国网江苏省电力有限公司电力科学研究院、正泰电气股份有限公司、四川电器集团中低压智能配电有限公司、福建森达电气股份有限公司、山东泰开真空开关有限公司、宁波奥克斯智能科技股份有限公司、国网山西省电力公司电力科学研究院、新东北电气集团高压开关有限公司、伊顿(中国)投资有限公司、西电宝鸡电气有限公司、江苏思源中压开关有限公司、上海思源高压开关有限公司、中国南方电网有限责任公司超高压输电公司电力科研院、国网湖北省电力有限公司电力科学研究院、重庆大学、江苏省如高高压电器有限公司、中国振华电子集团宇光电工有限公司(国营第七七一厂)、平高集团有限公司、库柏爱迪生(平顶山)电子科技有限公司、特变电工中发上海高压开关有限公司、陕西宝光真空电器股份有限公司、厦门理工学院、国网浙江省电力有限公司电力科学研究院、国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司、国网四川省电力公司电力科学研究院、苏州电器科学研究院股份有限公司、广东正超电气有限公司、北京科锐配电自动化股份有限公司、川开电气有限公司、宁波天安(集团)股份有限公司、宁波耐森电气科技有限公司、上海西电高压开关有限公司、上海西门子高压开关有限公司、施耐德(陕西)宝光电器有限公司、施耐德电气(厦门)开关设备有限公司、深圳电气科学研究院、四川电器集团股份有限公司、福州天宇电气股份有限公司、广东正超电气有限公司、国网新疆电力有限公司电力科学研究院、湖南长高电气有限公司、河南平芝高压开关有限公司、中能电气股份有限公司、江苏华冠电器集团有限公司、常州太平洋电力设备(集团)有限公司、江苏大全高压开关有限公司、厦门顾德益电气有限公司、天水长城开关厂集团有限公司、西安西电高压开关有限责任公司、天一同益电气股份有限公司、石家庄科林电气设备有限公司、深圳金奇辉电气有限公司、绍兴建元电力集团有限公司、国网上海市电力公司市南供电公司、宁波舜利高压开关科技有限公司、宁夏力成电气集团有限公司、华仪电气股份有限公司、河南森源电气股份有限公司、国网新疆电力有限公司、杭州佰盟智能开关有限公司、国网电科院检测认证技术有限公司。

本文件主要起草人：冯武俊、田恩文、元复兴、李刚、孙梅、张震锋、孔祥军、谭燕、赵靖波、颜莉萍、谢建波、雷小强、刘成学、张子骁、冯英、张兴朗、者永祥、张勇、彭在兴、刘慧科、胡晶、吴小钊、申萌、高山、齐辉、杨勇、危军、马占峰、邢娜、姜子元、秦成伟、刘国振、石维坚、王伟、吴文海、赵峰、冯仁斌、邬建刚、王振、张长虹、陈敏、张振乾、马宏明、林巍岩、王昊晴、陈志会、王向克、胡标、常越、毕冬丽、游一民、邵先军、蔡重凯、王嘉易、杨英杰、吴汉榕、叶祖标、姬广辉、林复明、朱佩龙、刘景博、张勐、张波峰、吴炳昌、肖敏英、殷福煜、冯勇、王帮田、陈炎亮、刘玲、陈孝信、杨震、李松磊、汪童志、刘勇、江小飞、李洪涛、贾志杰、蔡平、沈忠威、张献高、陈波、宋葆春、于庆瑞、路全峰、李荣斌、段洪民、邓永辉、赵羲英、李电、洪扬、史胡剑润、金军业、顾立立、晏文曲、刘洋、赵普志、何科技、刘刚、苏戈、郑占锋。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1980 年首次发布为 GB 1984—1980，1989 年第一次修订；

——2003 年第二次修订时，并入了 GB/T 4474—1992《交流高压断路器的近区故障试验》(GB/T 4474的历次版本发布情况为：GB 4474—1984)和 GB/T 7675—1987《交流高压断路器的开合电容器组试验》的内容；

——2014 年第三次修订；

——本次为第四次修订。