



中华人民共和国国家标准

GB/T 14048.1—2023

代替 GB/T 14048.1—2012

低压开关设备和控制设备 第 1 部分：总则

Low-voltage switchgear and controlgear—Part 1: General rules

(IEC 60947-1:2020, MOD)

2023-11-27 发布

2024-06-01 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 | IX |
| 引言 | XIII |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语、定义和符号 | 4 |
| 3.1 基本术语和定义 | 4 |
| 3.2 试验 | 8 |
| 3.3 端口 | 8 |
| 3.4 开关电器 | 8 |
| 3.5 开关电器的部件 | 11 |
| 3.6 开关电器操作 | 15 |
| 3.7 特性量 | 19 |
| 3.8 本文件中特性的符号和参考条款 | 27 |
| 4 分类 | 28 |
| 5 特性 | 28 |
| 5.1 特性概要 | 28 |
| 5.2 电器型式 | 28 |
| 5.3 主电路的额定值和限值 | 29 |
| 5.4 使用类别 | 33 |
| 5.5 控制电路 | 33 |
| 5.6 辅助电路 | 34 |
| 5.7 继电器和脱扣器 | 34 |
| 5.8 与短路保护电器(SCPD)的协调配合 | 34 |
| 6 产品信息 | 34 |
| 6.1 资料的内容 | 34 |
| 6.2 标志 | 35 |
| 6.3 安装、操作和维修、停用和拆卸说明 | 36 |
| 6.4 环境信息 | 36 |
| 7 正常的使用、安装和运输条件 | 36 |
| 7.1 正常使用条件 | 36 |
| 7.2 运输和储存条件 | 38 |
| 7.3 安装 | 38 |
| 8 结构和性能要求 | 38 |

| | | |
|------------|---------------------------|-----|
| 8.1 | 结构要求 | 38 |
| 8.2 | 性能要求 | 44 |
| 8.3 | 电磁兼容性(EMC) | 50 |
| 9 | 试验 | 50 |
| 9.1 | 试验的分类 | 50 |
| 9.2 | 验证结构要求 | 52 |
| 9.3 | 验证性能要求 | 57 |
| 9.4 | EMC 试验 | 73 |
| 附录 A (资料性) | 低压开关设备和控制设备使用类别协调 | 102 |
| 附录 B | 空白 | 105 |
| 附录 C (规范性) | 封闭电器的外壳防护等级 | 106 |
| 附录 D (资料性) | 夹紧件和夹紧件与连接器件之间的关系的举例 | 112 |
| 附录 E (资料性) | 调整负载电路方法的说明 | 118 |
| 附录 F (资料性) | 短路功率因数或时间常数的确定 | 120 |
| F.1 | 短路功率因数的确定 | 120 |
| F.2 | 短路时间常数的确定(波形图法) | 120 |
| 附录 G (资料性) | 电气间隙和爬电距离的测量 | 121 |
| G.1 | 基本要求 | 121 |
| G.2 | 筋的使用 | 121 |
| 附录 H (资料性) | 电源系统的标称电压与电器的额定冲击耐受电压的关系 | 126 |
| 附录 I (规范性) | 耐湿性能及其要求 | 127 |
| I.1 | 电器耐湿性能 | 127 |
| I.2 | 被试电器的试前条件 | 127 |
| I.3 | 试验方法 | 127 |
| I.4 | 试验结果的判定 | 127 |
| 附录 J (资料性) | 涉及制造商与用户的协议条款 | 128 |
| 附录 K (规范性) | 确定功能安全性应用中所用机电式电器可靠性数据的步骤 | 129 |
| K.1 | 通则 | 129 |
| K.2 | 术语、定义和符号 | 129 |
| K.3 | 以寿命试验结果为基础的方法 | 130 |
| K.4 | 数据信息 | 134 |
| K.5 | 示例 | 134 |
| 附录 L (规范性) | 端子的标志和识别数码 | 137 |
| L.1 | 通则 | 137 |
| L.2 | 阻抗的端子的标志(字母数字) | 137 |
| L.3 | 具有双位置开关电器触头元件的端子标志(数字) | 139 |
| L.4 | 过载保护电器的端子的标志 | 140 |

| | | |
|------------|---------------------------------|-----|
| L.5 | 区别数字 | 141 |
| L.6 | 外部电子线路元器件、触头和整机的端子标志 | 141 |
| 附录 M (规范性) | 易燃性试验 | 145 |
| M.1 | 热丝引燃试验(HWI) | 145 |
| M.2 | 电弧引燃试验(AI) | 146 |
| M.3 | HWI 和 AI 要求 | 147 |
| 附录 N (规范性) | 具有保护性隔离的电器的性能要求和试验方法 | 149 |
| N.1 | 概述 | 149 |
| N.2 | 术语和定义 | 149 |
| N.3 | 性能要求 | 150 |
| N.4 | 试验要求 | 151 |
| 附录 O (资料性) | 环境意识设计 | 153 |
| O.1 | 通则 | 153 |
| O.2 | 本附录范围 | 153 |
| O.3 | 术语和定义 | 153 |
| O.4 | 一般考虑事项 | 156 |
| O.5 | 环境意识设计(ECD)的基本要求 | 158 |
| O.6 | 环境意识设计过程(ECD 过程) | 158 |
| O.7 | 产品设计与开发过程中的 ECD 工具 | 159 |
| O.8 | 相关的 ISO 技术委员会 | 159 |
| 附录 P (资料性) | 与铜导体相连的低压开关设备和控制设备的端子接线片 | 161 |
| 附录 Q (规范性) | 特殊试验——环境试验目录 | 162 |
| Q.1 | 通则 | 162 |
| Q.2 | 设备分类 | 162 |
| Q.3 | 试验 | 163 |
| 附录 R (规范性) | 在操作和调整过程中的易近部件介电试验用金属箔的应用 | 168 |
| R.1 | 通则 | 168 |
| R.2 | 目的 | 168 |
| R.3 | 设备分区 | 168 |
| 附录 S (规范性) | 数字输入和输出 | 174 |
| S.1 | 概要 | 174 |
| S.2 | 术语和定义 | 174 |
| S.3 | 功能要求 | 174 |
| S.4 | 输入/输出要求的验证 | 182 |
| S.5 | 制造商提供的一般信息 | 184 |
| S.6 | 数字输入标准工作范围公式 | 185 |
| 附录 T (规范性) | 电子式过载继电器的扩展功能 | 186 |

| | | |
|------------|-----------------------------------|-----|
| T.1 | 通则 | 186 |
| T.2 | 术语和定义 | 186 |
| T.3 | 电子式过载继电器的分类 | 187 |
| T.4 | 具有接地/对地故障检测功能的继电器的型式 | 187 |
| T.5 | 性能要求 | 187 |
| T.6 | 试验 | 188 |
| T.7 | 常规试验和抽样试验 | 189 |
| 附录 U (资料性) | 控制电路的配置举例 | 191 |
| U.1 | 外部控制电器(ECD) | 191 |
| U.2 | 控制电路的配置 | 191 |
| 附录 V (资料性) | 开关设备和控制设备电能效率管理 | 194 |
| V.1 | 通则 | 194 |
| V.2 | 目的 | 194 |
| V.3 | 术语和定义 | 194 |
| V.4 | 电气能效和安全 | 195 |
| V.5 | 电气能效的基本原理(系统方法) | 195 |
| V.6 | 能效应用 | 195 |
| 附录 W (规范性) | 制定材料声明的程序 | 197 |
| W.1 | 概述 | 197 |
| W.2 | 目的 | 197 |
| W.3 | 术语和定义 | 197 |
| W.4 | 材料声明要求 | 198 |
| W.5 | 根据 W.4 做出的材料声明示例 | 198 |
| 附录 X (规范性) | 断路器或 CPS 与串联在同一电路中的另一台短路保护电器的协调配合 | 204 |
| X.1 | 通则 | 204 |
| X.2 | 目的 | 204 |
| X.3 | 断路器或 CPS 与另一台 SCPD 配合的一般要求 | 204 |
| X.4 | 串联的 SCPD 的型式和特性 | 205 |
| X.5 | 选择性验证 | 205 |
| X.6 | 后备保护验证 | 207 |
| 参考文献 | | 214 |
| 索引 | | 217 |
| 图 1 | 弯曲试验的试验设备 | 88 |
| 图 2 | A 型和 B 型模拟量规 | 88 |
| 图 3 | 单极电器验证单相交流或直流接通和分断能力的试验电路图 | 89 |
| 图 4 | 双极电器验证单相交流或直流接通和分断能力的试验电路图 | 90 |

| | | |
|--------|------------------------------------|-----|
| 图 5 | 三极电器验证接通和分断能力的试验电路图 | 91 |
| 图 6 | 四极电器验证接通和分断能力的试验电路图 | 92 |
| 图 7 | 在理想条件下,首先熄弧触头两端的恢复电压的简单示意图 | 93 |
| 图 8 | 负载电路调整方法原理图 | 94 |
| 图 9 | 单极电器验证单相交流或直流短路接通和分断能力的试验电路图 | 95 |
| 图 10 | 双极电器验证单相交流或直流短路接通和分断能力的试验电路图 | 96 |
| 图 11 | 三极电器验证短路接通和分断能力的试验电路图 | 97 |
| 图 12 | 四极电器验证短路接通和分断能力的试验电路图 | 98 |
| 图 13 | 单极电器在单相交流短路接通和分断试验波形记录的示例 | 99 |
| 图 14 | 验证直流短路接通和分断能力 | 100 |
| 图 15 | 第一次试验电路整定所得的整定电流低于额定分断能力时预期分断电流的确定 | 101 |
| 图 16 | 操动器试验力 | 101 |
| 图 D.1 | 夹紧件在连接电器内 | 112 |
| 图 D.2 | 螺钉型夹紧件 | 113 |
| 图 D.3 | 柱式夹紧件 | 114 |
| 图 D.4 | 螺栓型夹紧件 | 115 |
| 图 D.5 | 鞍形夹紧件 | 115 |
| 图 D.6 | 接线片式夹紧件 | 116 |
| 图 D.7 | 罩式夹紧件 | 117 |
| 图 D.8 | 无螺纹型夹紧件(简图) | 117 |
| 图 E.1 | 确定系数 γ 实际数值的方法 | 119 |
| 图 G.1 | 筋的测量 | 121 |
| 图 G.2 | 触头支持用固定的和移动的绝缘件间的爬电距离 | 122 |
| 图 G.3 | 示例 1 | 122 |
| 图 G.4 | 示例 2 | 122 |
| 图 G.5 | 示例 3 | 123 |
| 图 G.6 | 示例 4 | 123 |
| 图 G.7 | 示例 5 | 123 |
| 图 G.8 | 示例 6 | 123 |
| 图 G.9 | 示例 7 | 124 |
| 图 G.10 | 示例 8 | 124 |
| 图 G.11 | 示例 9 | 124 |
| 图 G.12 | 示例 10 | 125 |
| 图 G.13 | 示例 11 | 125 |
| 图 K.1 | 威布尔中位秩回归图 | 136 |
| 图 M.1 | 热丝引燃试验装置 | 145 |
| 图 M.2 | 电弧引燃试验电路图 | 146 |
| 图 N.1 | 连接隔离电路的元件应用举例 | 151 |
| 图 O.1 | 产品标准中的规定和在产品生命周期中与产品相关的环境影响之间的关系框架 | 157 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 图 O.2 | ECD 过程概览 | 158 |
| 图 P.1 | 尺寸 | 161 |
| 图 R.1 | 外壳外操作机制 | 169 |
| 图 R.2 | 金属箔在开关操动器工作区的应用 | 170 |
| 图 R.3 | 按钮附近的危险带电部件指状受保护区域举例 | 171 |
| 图 R.4 | 金属箔的应用示例一 | 171 |
| 图 R.5 | 金属箔的应用示例二 | 172 |
| 图 R.6 | 金属箔的应用示例三 | 172 |
| 图 R.7 | 金属箔在孔槽上的应用 | 173 |
| 图 R.8 | 旋转方式操动的操作空间 | 173 |
| 图 S.1 | I/O 参数 | 176 |
| 图 S.2 | 电流阱输入的 $U-I$ 工作区 | 177 |
| 图 S.3 | 交流数字输出的暂时过载波形图 | 179 |
| 图 S.4 | 直流数字输出的暂时过载波形图 | 181 |
| 图 T.1 | 验证电子式接地/对地故障电流保护过载继电器动作特性的试验电路 | 190 |
| 图 U.1 | 外部控制电器的图示 | 191 |
| 图 U.2 | 单电源和控制输入 | 192 |
| 图 U.3 | 独立电源和控制输入 | 192 |
| 图 U.4 | 具有多个外部控制电源的电器 | 192 |
| 图 U.5 | 具有总线接口的电器 | 193 |
| 图 W.1 | 主要信息和商业信息示例,XML 代码图示 | 200 |
| 图 W.2 | 产品信息示例,XML 代码图示 | 201 |
| 图 W.3 | 声明物质信息示例,XML 代码图示 | 202 |
| 图 W.4 | 材料类别信息示例,XML 代码图示 | 203 |
| 图 X.1 | 断路器或 CPS 与熔断器之间的过电流配合或熔断器的后备保护:工作特性 | 209 |
| 图 X.2 | 两个断路器或断路器与 CPS 间的总选择性 | 210 |
| 图 X.3 | 断路器或 CPS 的后备保护——工作特性 | 211 |
| 图 X.4 | 显示三极断路器或 CPS(C_1)电缆连接的条件短路分断能力试验电路示例 | 212 |
| 图 X.5 | 验证选择性的试验电路示例 | 213 |
| 表 1 | 圆铜导体的标称截面积及 mm^2 和 AWG/kcmil 尺寸之间的近似关系 | 74 |
| 表 2 | 端子的温升限值 | 75 |
| 表 3 | 易接近部件的温升限值 | 75 |
| 表 4 | 验证螺纹型端子机械强度的拧紧力矩 | 76 |
| 表 5 | 圆铜导体拉出和弯曲试验数值 | 76 |
| 表 6 | 扁铜导体拉出试验数值 | 77 |
| 表 7 | 最大导体截面和相应的模拟量规 | 77 |
| 表 8 | 导体截面积和直径之间的对应关系 | 78 |
| 表 9 | 试验电流为 400 A 及以下的试验铜导体 | 80 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 表 10 | 试验电流大于 400 A 而不超过 800 A 的试验铜导体 | 80 |
| 表 11 | 试验电流大于 400 A 而不超过 3 150 A 的试验铜排 | 81 |
| 表 12 | 冲击耐受电压 | 81 |
| 表 13 | 空气中最小电气间隙 | 82 |
| 表 14 | 隔离电器断开触头间的试验电压 | 82 |
| 表 15 | 最小爬电距离 | 83 |
| 表 16 | 对应于试验电流的功率因数、时间常数和电流峰值与有效值的比率 n | 84 |
| 表 17 | 操动器试验力 | 84 |
| 表 18 | 试验参数的允差 | 84 |
| 表 19 | 与额定绝缘电压对应的介电试验电压 | 85 |
| 表 20 | 导管拉出试验的试验值 | 85 |
| 表 21 | 导管弯曲试验的试验值 | 85 |
| 表 22 | 导管扭转试验的试验值 | 86 |
| 表 23 | EMC 试验——抗扰度 | 86 |
| 表 24 | 存在电磁干扰时的验收标准 | 87 |
| 表 25 | 铜保护导体的截面积 | 87 |
| 表 A.1 | GB/T 14048 系列标准中所用的使用类别 | 102 |
| 表 C.1 | IP 代码 | 108 |
| 表 G.1 | 槽的最小宽度 | 121 |
| 表 H.1 | 根据 IEC 60099-1 规定的浪涌抑制器进行过电压保护时,电源系统的标称电压与 电路的额定冲击耐受电压的对应关系 | 126 |
| 表 K.1 | 电器的失效模式 | 131 |
| 表 K.2 | 15 台电器按发生故障的顺序排列的示例 | 134 |
| 表 K.3 | 中位秩计算示例 | 135 |
| 表 M.1 | 固定载流部件所需材料的 HWI 和 AI 特性 | 147 |
| 表 M.2 | 表 M.1 范围之外的材料的 HWI 和 AI 特性 | 148 |
| 表 P.1 | 与铜导体相连的低压开关设备和控制设备的端子接线片示例 | 161 |
| 表 Q.1 | 试验顺序 | 164 |
| 表 S.1 | 输入电源的额定值及工作范围 | 175 |
| 表 S.2 | 数字输入(电流阱)的标准工作范围 | 177 |
| 表 S.3 | 交流电流源数字输出的额定值和工作范围 | 179 |
| 表 S.4 | 直流电流源数字输出的额定值和工作范围(直流) | 181 |
| 表 S.5 | 数字输出的过载试验和短路试验 | 183 |
| 表 T.1 | 接地/对地故障继电器的动作时间 | 187 |
| 表 W.1 | 表格形式的主要信息和商业信息示例 | 199 |
| 表 W.2 | 表格形式的产品信息示例 | 200 |
| 表 W.3 | 表格形式的声明物质信息示例 | 201 |
| 表 W.4 | 表格形式的材料类别信息示例 | 202 |

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。

本文件是 GB/T 14048《低压开关设备和控制设备》的第 1 部分。GB/T 14048 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：断路器；
- 第 3 部分：开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器；
- 第 4-1 部分：接触器和电动机起动器 机电式接触器和电动机起动器(含电动机保护器)；
- 第 4-2 部分：接触器和电动机起动器 交流电动机用半导体控制器和起动器(含软起动器)；
- 第 4-3 部分：接触器和电动机起动器 非电动机负载用交流半导体控制器和接触器；
- 第 5-1 部分：控制电路电器和开关元件 机电式控制电路电器；
- 第 5-2 部分：控制电路电器和开关元件 接近开关；
- 第 5-3 部分：控制电路电器和开关元件 在故障条件下具有确定功能的接近开关(PDDB)的要求；
- 第 5-4 部分：控制电路电器和开关元件 小容量触头的性能评定方法 特殊试验；
- 第 5-5 部分：控制电路电器和开关元件 具有机械锁闭功能的电气紧急制动装置；
- 第 5-6 部分：控制电路电器和开关元件 接近传感器和开关放大器的 DC 接口(NAMUR)；
- 第 5-7 部分：控制电路电器和开关元件 用于带模拟输出的接近设备的要求；
- 第 5-8 部分：控制电路电器和开关元件 三位使能开关；
- 第 5-9 部分：控制电路电器和开关元件 流量开关；
- 第 6-1 部分：多功能电器 转换开关电器；
- 第 6-2 部分：多功能电器(设备) 控制与保护开关电器(设备)(CPS)；
- 第 7-1 部分：辅助器件 铜导体的接线端子排；
- 第 7-2 部分：辅助器件 铜导体的保护导体接线端子排；
- 第 7-3 部分：辅助器件 熔断器接线端子排的安全要求；
- 第 7-4 部分：辅助器件 铜导体的 PCB 接线端子排；
- 第 8 部分：旋转电机用装入式热保护(PTC)控制单元；
- 第 9-1 部分：电弧故障主动抑制系统 灭弧电器。

本文件代替 GB/T 14048.1—2012《低压开关设备和控制设备 第 1 部分：总则》，与 GB/T 14048.1—2012 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了本文件不适用的规定(见第 1 章)；
- 更改了术语和定义(见第 3 章)；
- 明确额定限制短路电流的符号为 I_q 或 I_{cc} ， I_q 用于起动器， I_{cc} 用于开关和断路器(见 5.3.6.4)；
- 增加了开关电器的极阻抗的规定，删除了通断操作过电压的要求(见 5.3.7, 2012 年版的 4.9)；
- 增加了环境信息的规定(见第 6 章)；
- 增加了“爬电距离用绝缘配合隔板”和“电气间隙用绝缘配合隔板”的要求(见 8.1.4.2 和 8.1.4.3)；

- 增加了保护接地连续性的要求和试验(见 8.1.10.4 和 9.2.9)；
- 介电性能增加了直流耐受电压要求(见 8.2.3)；
- 增加了“特殊试验”(见 9.1.5)；
- 增加了附录 K(规范性)确定功能安全性应用中所用机电式电器可靠性数据的步骤；
- 增加了附录 W(规范性)制定材料声明的程序；
- 增加了附录 X(规范性)断路器或 CPS 与串联在同一电路中的另一台短路保护电器的协调配合。

本文件修改采用 IEC 60947-1:2020《低压开关设备和控制设备 第 1 部分:总则》。

本文件与 IEC 60947-1:2020 相比做了下述结构调整:

- 3.1 对应 IEC 60947-1:2020 的 3.3,3.2 对应 IEC 60947-1:2020 的 3.8,3.3 对应 IEC 60947-1:2020 的 3.9；
- 将 W.3 删除,后面章条号顺延；
- 索引对应 IEC 60947-1:2020 的 3.2。

本文件与 IEC 60947-1:2020 的技术差异及其原因如下:

- 用规范性引用的 GB/T 2408 替换了 IEC 60695-11-10:2013,以适应我国的技术条件、增加可操作性(见 9.2.2.2、表 M.1、表 M.2)；
- 用规范性引用的 GB/T 2893.2 替换了 ISO 3864-2,以适应我国的技术条件、增加可操作性(见 6.3)；
- 用规范性引用的 GB 4824 替换了 CISPR 11,以适应我国的技术条件、增加可操作性(见 8.3.3)；
- 用规范性引用的 GB/T 5169.12 替换了 IEC 60695-2-12,以适应我国的技术条件、增加可操作性(见 8.1.2.2)；
- 用规范性引用的 GB/T 9254.1 替换了 CISPR 32,以适应我国的技术条件、增加可操作性(见 8.3.3)；
- 用规范性引用的 GB/T 11026.2 替换了 IEC 60216-2,以适应我国的技术条件、增加可操作性(见 8.2.2.1)；
- 用规范性引用的 GB/T 13539.1 替换了 IEC 60269-1:2006/AMD 2:2014,以适应我国的技术条件、增加可操作性(见 X.6.4)；
- 用规范性引用的 GB/T 14048.2—2020 替换了 IEC 60947-2:2016/AMD 1:2019,以适应我国的技术条件、增加可操作性(见 X.5.3、X.6.2、X.6.3)；
- 用规范性引用的 GB/T 14048.5 替换了 IEC 60947-5-1,以适应我国的技术条件、增加可操作性(见 8.1.7.2、S.3.2.3.3.5、S.4.3.1)；
- 用规范性引用的 GB/T 14048.16 替换了 IEC 60947-8,以适应我国的技术条件、增加可操作性(见 L.6.1.2.4)；
- 用规范性引用的 GB/T 17626.3 替换了 IEC 61000-4-3,以适应我国的技术条件、增加可操作性(见 9.4.2.3、表 23)；
- 用规范性引用的 GB/T 17626.4 替换了 IEC 61000-4-4,以适应我国的技术条件、增加可操作性(见 9.4.2.5、表 23)；
- 用规范性引用的 GB/T 17626.5 替换了 IEC 61000-4-5,以适应我国的技术条件、增加可操作性(见 9.4.2.6、表 23)；
- 用规范性引用的 GB/T 17626.6 替换了 IEC 61000-4-6,以适应我国的技术条件、增加可操作性(见 9.4.2.4、表 23)；

- 用规范性引用的 GB/T 17626.8 替换了 IEC 61000-4-8,以适应我国的技术条件、增加可操作性(9.4.2.7、表 23);
- 用规范性引用的 GB/T 17626.11 替换了 IEC 61000-4-11,以适应我国的技术条件、增加可操作性(9.4.2.8、表 23);
- 用规范性引用的 GB/T 17626.34 替换了 IEC 61000-4-34,以适应我国的技术条件、增加可操作性(见 9.4.2.8、表 23);
- 用规范性引用的 GB/T 17627—2019 替换了 IEC 61180:2016,两个文件之间的一致性程度为修改,以适应我国的技术条件、增加可操作性(见 9.3.3.4.1);
- 用规范性引用的 GB/Z 17799.6 替换了 IEC 61000-6-5,以适应我国的技术条件、增加可操作性(见 9.4.2.1);
- 用规范性引用的 GB/T 18216.2 替换了 IEC 61557-2,以适应我国的技术条件、增加可操作性(见表 Q.1);
- 用规范性引用的 GB/T 16935.1—2023 替换了 IEC 60664-1:2007,以适应我国的技术条件、增加可操作性(8.2.3.1、表 19、N.3.2.2);
- 标志中增加了“合格标记或认证标志(如适用)”(见 6.2);
- 在所采标 IEC 版本中附录 I 为空白,但考虑到我国地域广阔,气候条件多变,本文件在附录 I 中补充规定了低压电器的耐湿性能要求和试验方法。附录 I 中规定,对于预期用于周围空气温度不超过 40℃的电器,优先采用高温温度为 40℃、周期数为 6 昼夜的严酷等级进行试验,对于预期用于周围空气温度上限值高于 40℃而不超过 55℃的电器,可参考附录 Q 中的相关规定进行试验(见附录 I)。

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。

本文件由全国低压电器标准化技术委员会(SAC/TC 189)归口。

本文件起草单位:上海电器科学研究所、上海电器科学研究所(集团)有限公司、常熟开关制造有限公司(原常熟开关厂)、浙江正泰电器股份有限公司、上海良信电器股份有限公司、施耐德电气(中国)有限公司上海分公司、上海电器股份有限公司人民电器厂、德力西电气有限公司、万可电子(天津)有限公司、西门子(中国)有限公司、浙江天正电气股份有限公司、浙江人民电器有限公司、杭州之江开关股份有限公司、厦门 ABB 低压电器设备有限公司、思贝尔电气有限公司、罗格朗低压电器(无锡)有限公司、泰科电子(深圳)有限公司、欧姆龙自动化(中国)有限公司、浙江金莱勒电气有限公司、浙江科瑞普电气有限公司、苏州万龙电气集团股份有限公司、上海正泰智能科技有限公司、青岛鼎信通讯股份有限公司、河北宝凯电气股份有限公司、华通机电股份有限公司、安德利集团有限公司、浙江明晖智能电气有限公司、瑞睿电气(浙江)有限公司、新驰电气集团有限公司、浙江巨邦电器股份有限公司、乐星电气(无锡)有限公司、苏州西门子电器有限公司、长城电器集团浙江科技有限公司、浙江大华技术股份有限公司、宁波奇乐电气集团有限公司、帝森克罗德集团有限公司、中机国际工程设计研究院有限责任公司、美高电气科技有限公司、共立自动化科技(宁波)有限公司、江苏米特物联网科技有限公司、宁波公牛低压电气有限公司、深圳市威可特电子科技有限公司、实德电气集团有限公司、无锡新宏泰电器科技股份有限公司、江苏洛乘电气科技有限公司、贵州泰永长征技术股份有限公司、浙江百宸电气有限公司、加西亚电子电器股份有限公司、乾友科技有限公司、上海量乘机电科技有限公司、浙江奥来电器有限公司、浙江奔一电气有限公司、厦门宏发开关设备有限公司。

本文件主要起草人:尹天文、季慧玉、管瑞良、肖体锋、张广智、刘振忠、范琨、吴建宾、汪芳、栗惠、葛世伟、包志舟、戴水东、林清泉、苏海超、傅凯、高伟、杨景丛、范林、胡昌勇、程玉标、郭德鑫、王建华、

GB/T 14048.1—2023

孟磊、王志勇、刘忠、徐波、吴起军、夏初阳、陈俊、武建波、朱林、叶高培、刘明、冯立本、陈梁、王剑锋、徐象兵、彭君、张建兴、张慎虎、郝明、何凯强、陈雪琴、包革、薛建虎、潘斌华、黄正乾、杨剑锋、张新雨、曾谊、许文良、林凯、王仁远、张协利。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1993 首次发布为 GB/T 14048.1—1993、2000 年第一次修订、2006 年第二次修订、2012 年第三次修订；
- 本次为第四次修订。

引 言

低压开关设备和控制设备量大面广,产品涉及如:断路器、隔离器、隔离开关与熔断器组合电器、接触器和起动器等,被广泛地用于机械、电力、电子等各个领域,涉及电能的控制、配送等多个方面。GB/T 14048《低压开关设备和控制设备》是指导我国低压开关设备和控制设备相关产品的重要系列标准,拟由 25 个部分构成:

- 第 1 部分:总则。目的在于规定低压开关设备和控制设备的总体要求。
- 第 2 部分:断路器。目的在于规定断路器的性能要求及试验方法等产品相关要求。
- 第 3 部分:开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器。目的在于规定开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器的性能要求及试验方法等产品相关要求。
- 第 4-1 部分:接触器和电动机起动器 机电式接触器和电动机起动器(含电动机保护器)。目的在于规定机电式接触器和电动机起动器(含电动机保护器)的性能要求及试验方法等产品相关要求。
- 第 4-2 部分:接触器和电动机起动器 交流电动机用半导体控制器和起动器(含软起动器)。目的在于规定交流电动机用半导体控制器和起动器(含软起动器)的性能要求及试验方法等产品相关要求。
- 第 4-3 部分:接触器和电动机起动器 非电动机负载用交流半导体控制器和接触器。目的在于规定非电动机负载用交流半导体控制器和接触器的性能要求及试验方法等产品相关要求。
- 第 5-1 部分:控制电路电器和开关元件 机电式控制电路电器。目的在于规定机电式控制电路电器的性能要求及试验方法等产品相关要求。
- 第 5-2 部分:控制电路电器和开关元件 接近开关。目的在于规定接近开关的性能要求及试验方法等产品相关要求。
- 第 5-3 部分:控制电路电器和开关元件 在故障条件下具有规定功能的接近开关(PDDB)的要求。目的在于规定在故障条件下具有确定功能的接近开关的性能要求及试验方法等产品相关要求。
- 第 5-4 部分:控制电路电器和开关元件 小容量触头的性能评定方法 特殊试验。目的在于规定小容量触头的性能评定中的特殊试验要求。
- 第 5-5 部分:控制电路电器和开关元件 具有机械锁闭功能的电气紧急制动装置。目的在于规定具有机械锁闭功能的电气紧急制动装置的性能要求及试验方法等产品相关要求。
- 第 5-6 部分:控制电路电器和开关元件 接近传感器和开关放大器的 DC 接口(NAMUR)。目的在于规定接近传感器和开关放大器的 DC 接口的性能要求及试验方法等产品相关要求。
- 第 5-7 部分:控制电路电器和开关元件 用于带模拟输出的接近设备的要求。目的在于规定用于带模拟输出的接近设备的性能要求及试验方法等产品相关要求。
- 第 5-8 部分:控制电路电器和开关元件 三位使能开关。目的在于规定三位使能开关的性能要求及试验方法等产品相关要求。
- 第 5-9 部分:控制电路电器和开关元件 流量开关。目的在于规定流量开关的性能要求及试验方法等产品相关要求。
- 第 6-1 部分:多功能电器 转换开关电器。目的在于规定转换开关电器的性能要求及试验方法等产品相关要求。
- 第 6-2 部分:多功能电器(设备) 控制与保护开关电器(设备)(CPS)。目的在于规定控制与

保护开关电器的性能要求及试验方法等产品相关要求。

- 第 7-1 部分:辅助器件 铜导体的接线端子排。目的在于规定铜导体的接线端子排的性能要求及试验方法等产品相关要求。
- 第 7-2 部分:辅助器件 铜导体的保护导体接线端子排。目的在于规定铜导体的保护导体接线端子排的性能要求及试验方法等产品相关要求。
- 第 7-3 部分:辅助器件 熔断器接线端子排的安全要求。目的在于规定熔断器接线端子排的安全相关要求。
- 第 7-4 部分:辅助器件 铜导体的 PCB 接线端子排。目的在于规定铜导体的 PCB 接线端子排的性能要求及试验方法等产品相关要求。
- 第 7-5 部分:辅助器件 铝导体的接线端子排。目的在于规定铝导体的接线端子排的性能要求及试验方法等产品相关要求。
- 第 8 部分:旋转电机用装入式热保护(PTC)控制单元。目的在于规定旋转电机用装入式热保护(PTC)控制单元的性能要求及试验方法等产品相关要求。
- 第 9-1 部分:电弧故障主动抑制系统 灭弧电器。目的在于规定灭弧电器的性能要求及试验方法等产品相关要求。
- 第 9-2 部分:电弧故障主动抑制系统 基于光信号的内部电弧探测和抑制设备。目的在于规定基于光信号的内部电弧探测和抑制设备的性能要求及试验方法等产品相关要求。

本文件的目的是尽可能协调适用于低压开关设备和控制设备基本性能的所有规则和要求,以便在相应的设备范围内获得统一的要求和试验,避免同一产品需要根据不同标准进行试验。

本文件中包含了各类产品标准中所有被认为是基本要求的内容以及具有广泛意义和应用的特定项目,例如温升、介电性能等。

对于每种类型的低压开关设备和控制设备,确定其所有要求和试验只需两个主要标准:

- a) 本文件,在各类低压开关设备和控制设备标准中简称:“第 1 部分”或“GB/T 14048.1”;
- b) 相关的产品标准,在下文中称作“相关产品标准”或“本系列产品标准”。

对适用于某一特定的产品标准的一般规则,在产品标准中应明确,并标出引用 GB/T 14048.1 文件的相关条款和子条款编号,例如:GB/T 14048.1—2023 中 7.2。

只有在有充分的技术理由时,特定的产品标准才可以与一般规则有所不同。

注:本文件中所提及的“产品标准”均指“GB/T 14048 系列产品标准”。

低压开关设备和控制设备

第 1 部分：总则

1 范围

本文件规定了低压开关设备和控制设备的一般规则和通用安全要求，它包括：

- 定义；
- 特性；
- 电器的有关资料；
- 正常使用、安装和运输条件，以及停用和拆卸；
- 结构和性能要求；
- 特性和性能验证；
- 能效因素(见附录 V)；
- 环境因素。

本文件适用于(当相关产品标准有要求时)低压开关设备和控制设备(以下简称“设备”或“电器”)，该设备或电器用于连接至额定电压交流不超过 1 000 V 或直流不超过 1 500 V 的电路。¹⁾

本文件不适用于：

- IEC 61439(所有部分)涉及的低压成套开关设备和控制设备，如适用；
- 铝导体连接用接线端子；

注：铝导体的接线端子在下一修订版中考虑。

- 在爆炸性环境中使用[见 IEC 60079(所有部分)]；
- 功能安全应用的软件和固件要求(见 GB/T 20438.3)；
- 网络安全因素[见 IEC 62443(所有部分)]。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2408 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法(GB/T 2408—2021, IEC 60695-11-10: 2013, MOD)

GB/T 2421—2020 环境试验 概述和指南(IEC 60068-1:2013, IDT)

GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 A：低温(IEC 60068-2-1:2007, IDT)

GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 B：高温(IEC 60068-2-2:2007, IDT)

GB/T 2423.3—2016 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热试验(IEC 60068-2-78:2012, IDT)

1) 交流额定电压 1 140 V 的电器可参照本文件执行。有关电器的性能等要求由制造商和用户协商确定。