



# 中华人民共和国国家标准

GB 14048.1—2012  
代替 GB 14048.1—2006

## 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 60947-1:2011, 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 14048.1—2012。

2012-12-31 发布

2013-12-01 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 基本要求 .....	1
1.1 适用范围和目的 .....	2
1.2 规范性引用文件 .....	2
2 术语和定义 .....	5
2.1 基本术语 .....	5
2.2 开关电器 .....	7
2.3 开关电器的部件 .....	9
2.4 开关电器操作 .....	12
2.5 特性量 .....	16
2.6 试验 .....	22
2.7 端口 .....	22
3 分类 .....	23
4 特性 .....	23
4.1 特性概述 .....	24
4.2 电器型式 .....	24
4.3 主电路的额定值和极限值 .....	25
4.4 使用类别 .....	29
4.5 控制电路 .....	29
4.6 辅助电路 .....	30
4.7 继电器和脱扣器 .....	30
4.8 与短路保护电器(SCPD)的协调配合 .....	30
4.9 通断操作过电压 .....	30
5 产品的有关数据和资料 .....	30
5.1 资料的内容 .....	30
5.2 标志 .....	31
5.3 安装、操作和维修说明 .....	32
6 正常的使用、安装和运输条件 .....	32
6.1 正常使用条件 .....	32
6.2 运输和储存条件 .....	34
6.3 安装 .....	34
7 结构和性能要求 .....	34
7.1 结构要求 .....	34
7.2 性能要求 .....	39
7.3 电磁兼容性(EMC) .....	45
8 试验 .....	46

8.1	试验的分类	46
8.2	验证结构要求	47
8.3	验证性能要求	52
8.4	EMC 试验	68
附录 A (资料性附录)	低压开关设备和控制设备使用类别举例	100
附录 B (资料性附录)	电器在实际运行条件不同于正常使用条件时的适应性	102
附录 C (规范性附录)	封闭电器的外壳防护等级	103
附录 D (资料性附录)	夹紧件和夹紧件与连接器件之间的关系的举例	109
附录 E (资料性附录)	调整负载电路方法的说明	115
附录 F (资料性附录)	短路功率因数或时间常数的确定	117
附录 G (资料性附录)	电气间隙和爬电距离的测量	118
附录 H (资料性附录)	电源系统的标称电压与电器的额定冲击耐受电压的关系	123
附录 I	空白	125
附录 J (资料性附录)	涉及制造商与用户的协议条款	126
附录 K (规范性附录)	耐湿性能及其要求	127
附录 L (规范性附录)	端子的标志和识别数码	128
附录 M (规范性附录)	易燃性试验	137
附录 N (规范性附录)	具有保护性隔离的电器的性能要求和试验方法	141
附录 O (资料性附录)	环境因素	145
附录 P (资料性附录)	与铜导体相连的低压开关设备和控制设备的端子接线片	151
附录 Q (规范性附录)	特殊试验——湿热、盐雾、振动和冲击	152
附录 R (资料性附录)	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	158
附录 S (规范性附录)	数字输入和输出	163
附录 T (规范性附录)	电子式过载继电器的扩展功能	175
附录 U (资料性附录)	控制电路的配置举例	180
	参考文献	183
图 1	弯曲试验的试验设备	82
图 2	A 型和 B 型模拟量规	83
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	83
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	84
图 5	三极电器验证接通和分断能力的试验电路图	85
图 6	四极电器验证接通和分断能力的试验电路图	86
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	87
图 8a	负载电路调整方法原理图:负载星形点接地	88
图 8b	负载电路调整方法原理图:电源星形点接地	89
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	90
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	91
图 11	三极电器验证短路接通和分断能力的试验电路图	92

图 12	四极电器验证短路接通和分断能力的试验电路图 .....	93
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实例 .....	94
图 14	验证直流短路接通和分断能力 .....	95
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 .....	96
图 16	操动器试验力 .....	96
图 17	端口举例 .....	97
图 18	验证静电放电抗扰度的试验装置 .....	97
图 19	验证射频电磁场辐射抗扰度的试验装置 .....	97
图 20	验证电快速瞬变/脉冲群抗扰度的试验装置 .....	98
图 21	验证电源线上射频场感应的传导骚扰抗扰度的试验装置 .....	98
图 22	验证当 CDN 不适用时在信号线上由射频场感应的传导干扰抗扰度的试验装置示例 .....	99
图 23	验证工频磁场抗扰度的试验装置 .....	99
表 1	圆铜导线的额定截面积及 mm <sup>2</sup> 和 AWG/kcmil 尺寸之间的近似关系 .....	70
表 2	端子的温升极限 .....	70
表 3	易接近部件的温升极限 .....	71
表 4	验证螺纹型端子机械强度的拧紧力矩 .....	71
表 5	圆铜导体拉出和弯曲试验数值 .....	72
表 6	扁铜导体拉出试验数值 .....	72
表 7	最大导线截面和相应的模拟量规 .....	73
表 7a	导线截面积和直径之间的对应关系 .....	73
表 8	试验参数的允差 .....	75
表 9	试验电流为 400 A 及以下的试验铜导线 .....	75
表 10	试验电流大于 400 A 而不超过 800 A 的试验铜导线 .....	76
表 11	试验电流大于 400 A 而不超过 3 150 A 的试验铜排 .....	76
表 12	冲击耐受电压 .....	77
表 12A	与额定绝缘电压对应的介电试验电压 .....	77
表 13	空气中最小电气间隙 .....	77
表 14	隔离电器断开触头间的试验电压 .....	78
表 15	最小爬电距离 .....	78
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 <i>n</i> .....	79
表 17	操动器试验力 .....	79
表 18	空白 .....	80
表 19	空白 .....	80
表 20	导线管拉出试验的试验值 .....	80
表 21	导线管弯曲试验的试验值 .....	80
表 22	导线管扭转试验的试验值 .....	80
表 23	EMC 试验——抗扰度 .....	80
表 24	存在电磁干扰时的验收标准 .....	82

## 前 言

本部分中 7.1.2、7.1.4、7.1.7、7.1.10、7.2.3、7.2.4(除 7.2.4.3 外)、7.2.5、7.2.7、7.3、8.2.1.1、8.2.5、8.3.3.4、8.3.3.5、8.3.3.6、8.3.4、8.4 及附录 K 为强制性,其余为推荐性。

GB 14048《低压开关设备和控制设备》分为以下 18 个部分:

- GB 14048.1 低压开关设备和控制设备 第 1 部分:总则
- GB 14048.2 低压开关设备和控制设备 第 2 部分:断路器
- GB 14048.3 低压开关设备和控制设备 第 3 部分:开关、隔离器、隔离开关以及熔断器组合电器
- GB 14048.4 低压开关设备和控制设备 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)
- GB 14048.5 低压开关设备和控制设备 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
- GB 14048.6 低压开关设备和控制设备 第 4-2 部分:接触器和电动机起动器 交流半导体电动机控制器和起动器(含软起动器)
- GB/T 14048.7 低压开关设备和控制设备 第 7-1 部分:辅助器件 铜导体的接线端子排
- GB/T 14048.8 低压开关设备和控制设备 第 7-2 部分:辅助器件 铜导体的保护导体接线端子排
- GB 14048.9 低压开关设备和控制设备 第 6-2 部分:多功能电器(设备) 控制与保护开关电器(设备)(CPS)
- GB/T 14048.10 低压开关设备和控制设备 第 5-2 部分:控制电路电器和开关元件 接近开关
- GB/T 14048.11 低压开关设备和控制设备 第 6-1 部分:多功能电器 转换开关电器
- GB/T 14048.12 低压开关设备和控制设备 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
- GB/T 14048.13 低压开关设备和控制设备 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(PDF)的要求
- GB/T 14048.14 低压开关设备和控制设备 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
- GB/T 14048.15 低压开关设备和控制设备 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)
- GB/T 14048.16 低压开关设备和控制设备 第 8 部分:旋转电机装入式热保护(PTC)控制单元
- GB/T 14048.17 低压开关设备和控制设备 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
- GB/T 14048.18 低压开关设备和控制设备 第 7-3 部分:辅助器件 熔断器接线端子排的安全要求

本部分是 GB 14048《低压开关设备和控制设备》的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分修改采用 IEC 60947-1:2011《低压开关设备和控制设备 第 1 部分:总则》。

本部分代替 GB 14048.1—2006《低压开关设备和控制设备 第 1 部分:总则》。

本部分与 IEC 60947-1:2011 的技术性差异为:

- 交流额定电压 1 140 V 的电器可参照本部分执行,有关电器的性能等要求由制造商和用户协商确定。
- 在所采标 IEC 版本中附录 K 为空白,但考虑到我国地域广阔,气候条件多变,本部分在附录 K 中补充规定了低压电器的耐湿性能要求和试验方法。附录 K 中规定:对于预期用于周围空气温度不超过 40 °C 的电器,优先采用高温温度为 40 °C、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 °C 而不超过 55 °C 的电器,按附录 Q 中的相关规定进行试验。
- 为与附录 K 保持一致,修订附录 Q 的表 Q.1(试验顺序)中 A 类环境(受温度和湿度影响的受控环境)下试验项目 6“湿热试验”的试验条件由“试验 Db,2 个周期,40 °C,方法 2,无载”修改为“试验 Db,2 个周期,55 °C,方法 2,无载”。

本部分与 GB 14048.1—2006 之间的技术性差异为:

- 5.1 中增加无螺纹型端子的标识要求;7.1.8 中增加无螺纹型夹紧件连接和脱开导线的方法;8.2.4 中增加无螺纹型夹紧件的电器特性试验和老化试验方法。
- 在 7.1“结构要求”部分,重新规定 7.1.2“材料”方面的要求和相关验证试验。
- 8.3.3.4.1 “型式试验的介电性能验证”中,将原 3)c)试验电压的施加的内容调整到项 1)一般试验条件中,只保留“根据上述 2)c)的项①、②、③的规定,试验电压应施加 5 s。”并增加注:产品标准可以将试验持续时间提高到 60 s。
- 8.4“EMC 试验”中 8.4.1.2 中根据表 23 中的具体试验项目增加 8.4.1.2.2 至 8.4.1.2.8 条款,具体规定了试验方法及要求,并增加相应试验安装图(图 18~图 23)。
- 附录 D 标题由“接线端子举例”修改为“夹紧件和夹紧件与连接器件之间的关系的举例”,内容相应改为各类夹紧件示例,并增加夹紧件与连接电器之间的配置图举例。
- 修订附录 K,推荐采用交变湿热试验来对产品进行耐湿性能考核。
- 修订附录 M,详细规定热丝引燃试验和电弧引燃试验方法。
- 增加附录 Q(规范性附录):特殊试验——湿热、盐雾、振动和冲击。
- 增加附录 R(资料性附录):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。
- 增加附录 S(规范性附录):数字输入和输出。
- 增加附录 T(规范性附录):电子式过载继电器的扩展功能。
- 增加附录 U(资料性附录):控制电路的配置举例。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国低压电器标准化技术委员会(SAC/TC 189)归口。

本部分负责起草单位:上海电器科学研究院。

本部分参加起草单位:上海电器股份有限公司人民电器厂、常熟开关制造有限公司、浙江正泰电器股份有限公司、施耐德电气(中国)投资有限公司、北京 ABB 低压电器有限公司、德力西电气有限公司、广东珠江开关有限公司、通用电气(中国)研究开发中心有限公司、上海良信电器股份有限公司、人民电器集团有限公司、浙江大华开关厂、上海诺雅克电气有限公司、宁波伊尔特智能电器开关有限公司、贵州长征开关制造有限公司、上海人民企业(集团)有限公司、环宇集团有限公司、杭州之江开关股份有限公司、无锡 TCL 罗格朗低压电器有限公司、上海精益电器厂有限公司、上海电器设备检测所。

本部分主要起草人:季慧玉、黄兢业、包革、栗惠。

本部分参加起草人:程晓猷、陈建兵、周建兴、李富德、张萍、冯继锋、萧红卫、刘丽萍、黄蓉蓉、卜浩民、张学玲、樊刚、徐泽亮、袁浩梁、黄正乾、张应林、傅凯、戴水东、李丽芳、顾德康。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 14048.1—1993;
- GB/T 14048.1—2000;
- GB 14048.1—2006。

# 低压开关设备和控制设备

## 第 1 部分:总则

### 1 基本要求

本部分规定了低压开关设备和控制设备的基本性能的所有规则和要求,以使相应范围内的设备的性能要求和试验获得一致,避免根据不同的标准进行所需试验。

本部分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用途的特定项目,例如:温升、介电性能等。

对各类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:

- 1) 本部分,在各类低压开关设备和控制设备的标准中简称:“GB 14048.1”;
- 2) 相关的产品标准,在下文中称作“有关产品标准”或“产品标准”。

对适用于某一特定的产品标准的基本要求,在产品标准中应明确,并应标出引用 GB 14048.1 标准的有关条款号,例如:GB 14048.1 中 7.2.3。

对某一特定的产品标准可不规定基本要求,因此可以省略该项内容(当不适用时),或可以增加某些内容(如认为基本要求在某些情况下不适用时),除非有充分的技术理由,产品标准不允许与基本规则相违背。

注:《低压开关设备和控制设备》所涵盖的产品标准为:

- |               |             |  |
|---------------|-------------|--|
| GB 14048.1    | 低压开关设备和控制设备 | 第 1 部分:总则                                      |
| GB 14048.2    | 低压开关设备和控制设备 | 第 2 部分:断路器                                     |
| GB 14048.3    | 低压开关设备和控制设备 | 第 3 部分:开关、隔离器、隔离开关以及熔断器组合电器                    |
| GB 14048.4    | 低压开关设备和控制设备 | 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)     |
| GB 14048.5    | 低压开关设备和控制设备 | 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                 |
| GB 14048.6    | 低压开关设备和控制设备 | 第 4-2 部分:接触器和电动机起动器 交流半导体电动机控制器和起动器(含软起动器)     |
| GB/T 14048.7  | 低压开关设备和控制设备 | 第 7-1 部分:辅助器件 铜导体的接线端子排                        |
| GB/T 14048.8  | 低压开关设备和控制设备 | 第 7-2 部分:辅助器件 铜导体的保护导体接线端子排                    |
| GB 14048.9    | 低压开关设备和控制设备 | 第 6-2 部分:多功能电器(设备) 控制与保护开关电器(设备)(CPS)          |
| GB/T 14048.10 | 低压开关设备和控制设备 | 第 5-2 部分:控制电路电器和开关元件 接近开关                      |
| GB/T 14048.11 | 低压开关设备和控制设备 | 第 6-1 部分:多功能电器 转换开关电器                          |
| GB/T 14048.12 | 低压开关设备和控制设备 | 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        |
| GB/T 14048.13 | 低压开关设备和控制设备 | 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(PDF)的要求 |
| GB/T 14048.14 | 低压开关设备和控制设备 | 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         |
| GB/T 14048.15 | 低压开关设备和控制设备 | 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) |
| GB/T 14048.16 | 低压开关设备和控制设备 | 第 8 部分:旋转电机装入式热保护(PTC)控制单元                     |
| GB/T 14048.17 | 低压开关设备和控制设备 | 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         |
| GB/T 14048.18 | 低压开关设备和控制设备 | 第 7-3 部分:辅助器件 熔断器接线端子排的安全要求                    |