

团 体 标 准

T/FSS XXX-2023

家用和类似用途的带过电流保护的剩余电 流动作断路器（RCBO）

（征求意见稿）

2022 - - 发布

2022 - - 实施

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。

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这些专利的责任。

本文件由佛山市佛山标准和卓越绩效管理促进会提出和归口。

本文件起草单位：佛山市佛山标准和卓越绩效管理促进会。

本文件主要起草人：

引 言

佛山标准是佛山市为推动制造业高质量发展，打造的系列先进标准。

佛山标准倡导“标准决定质量，只有高标准才有高质量”的理念，坚持“国内领先、国际先进”定位，聚焦佛山制造业重点产业优势产品，对标国内国际先进标准，围绕消费升级方向，提升标准和质量水平，增加优质产品供给，以高标准打造中国制造品质高地，满足人民日益增长的美好生活需要。

家用和类似用途的带过电流保护的剩余电流动作断路器（RCBO）

1 范围

本标准规定了家用和类似用途的带过电流保护的剩余电流动作断路器剩余电流动作断路器(RCBO)术语和定义、基本要求、分类、特性、使用和安装的标准工作条件、技术要求、检验规则和试验方法、标志、包装、运输和储存、质量承诺。

本标准适用于额定频率 50 Hz、60 Hz 或 50/60 Hz，额定电压不超过 440 V，额定电流不超过 63 A，额定短路能力不超过 10 000 A，动作功能与电源电压有关的家用和类似用途的带过电流保护的剩余电流动作断路器(RCBO)（以下简称 RCBO）。

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 2900.18 电工术语 低压电器

GB/T 2900.83 电工术语 电的和磁的器件

GB/T 6544 瓦楞纸板

GB/T 16917.1-2014 家用和类似用途的带过电流保护的剩余电流动作断路器(RCBO) 第1部分：一般规则

3 术语和定义

GB/T 2900.18、GB/T 2900.83 和 GB/T 16917.1-2014 界定的术语和定义适用于本文件。

4 分类

4.1 根据瞬时脱扣电流，可以分为：

a) B 型 RCBO；

b) C 型 RCBO。

4.2 其余分类方式按 GB/T 16917.1-2014 中第 4 章的规定进行分类。

5 特性

5.1 一般要求

RCBO 特性应符合 GB/T 16917.1—2014 中 5.1 的规定，额定量和其他特性应符合 GB/T 16917.1-2014 中 5.2 的规定。

5.2 标准值和优选值应符合以下要求：

- 5.2.1 RCBO 额定工作电压 U_n 优选值应符合 GB/T 16917.1-2014 中 5.3.1 规定。
- 5.2.2 RCBO 的额定电流 I_n 优选值为：6 A，8 A，10 A，13 A，16 A，20 A，25 A，32 A，40 A，50 A，63 A。
- 5.2.3 RCBO 的额定剩余动作电流 $I_{\Delta n}$ 优选值为：0.01 A，0.03 A，0.1 A，0.3 A，0.5 A。
- 5.2.4 RCBO 的额定剩余不动作电流 $I_{\Delta no}$ 标准值为：0.5 $I_{\Delta n}$ 。
- 5.2.5 RCBO 的额定频率标准值为：50 Hz、60 Hz 和 50/60 Hz。
- 5.2.6 RCBO 的额定短路能力：6 000 A 和 10 000 A。相应的功率因素范围见 GB/T 16917.1-2014 中 9.12.5。
- 5.2.7 RCBO 的剩余电流动作时的分断时间和不驱动时间的限值应符合 GB/T 16917.1-2014 中 5.3.8.2 表 2 的规定。
- 5.2.8 A 型 RCBO 半波剩余电流（有效值）的分断时间最大值应符合 GB/T 16917.1-2014 中 5.3.8.2 表 3 的规定。
- 5.2.9 根据 I^2t 特性，RCBO 能量等级为 3 级， I^2t 特性应符合表 1 或表 2 的要求。

6 使用和安装的标准工作条件

应符合 GB/T 16917.1-2014 中第 7 章的规定。

7 技术要求

7.1 机械

7.1.1 一般要求

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 8.1.1 的规定。

7.1.2 机械结构

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 8.1.2 的规定。

7.1.3 电气间隙和爬电距离

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 8.1.3 的规定。

7.1.4 螺钉、载流部件和连接

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 8.1.4 的规定。

7.1.5 连接外部导线的接线端子

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 8.1.5 的规定。

7.1.6 不可互换性

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 8.1.6 的规定。

7.2 电击保护

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 8.2 的规定。

7.3 介电性能和隔离能力

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 8.3 的规定。

7.4 温升

7.4.1 温升极限

7.4.1.1 在 8.8 规定的条件下，测量规定的 RCBO 各部件的温升不应超过该表 2 规定的极限值。

7.4.1.2 测试后 RCBO 不应受到影响其功能和安全使用的损害。

表1 温升值

部件	温升 K
连接外部导线的接线端子	55
在手动操作断路器过程中，易触及的外部部件，包括绝缘材料的操作件及连接各极绝缘的操作件的金属部件	40
操作件的外部金属部件	25
其他外部部件，包括断路器与安装平面直接接触的表面	55

7.4.2 周围空气温度

表 1 所示的温升极限值仅适用于周围空气温度保持在 GB/T 10963.1—2005 中 7.1 规定的极限范围内。

7.5 动作特性

RCBO 在剩余电流或过电流条件下的动作特性应符合 8.9 和 8.19 的试验要求。

7.6 机械和电气寿命

7.6.1 RCBO 电气寿命应能承受的 4 000 次操作循环电气操作次数。

7.6.2 RCBO 机械寿命应在不接负载下经受 10 000 次操作循环。

7.7 短路电流下的性能

7.7.1 RCBO 应能进行规定的短路操作次数，在短路操作时不应危及操作者，也不应在带电导电部件之间或带电导电部件与地之间产生闪络。

7.7.2 RCBO 应在额定频率，等于额定电压 105 % (±5 %) 的工频恢复电压，以及不低 GB/T 16917.1—2014 中 9.12.5 规定的合适范围下限的功率因数条件下，能接通和分断相应于额定短路能力及以下的任何电流值；同时相应的 I^2t 值应符合能量等级 3 的要求，不大于表 2 和表 3 的规定。

7.7.3

表2 B型 I^2t 最大值

极限分断能力 (A)	1 级限流	3 级限流 I^2t_{max} A ² s			
	≤63 A	≤16 A	20 A, 25 A, 32 A	40 A	50 A, 63 A
6 000	未指定限值	35 000	45 000	54 000	65 000
10 000		70 000	90 000	108 000	135 000

表3 C型 I^2t 最大值

极限分断能力(A)	1 级限流	3 级限流 I^2t_{max} A^2s			
	$\leq 63 A$	$\leq 16 A$	20 A, 25 A, 32 A	40 A	50 A, 63 A
6 000	未指定限值	40 000	52 000	63 000	75 000
10 000		80 000	100 000	120 000	145 000

7.8 耐机械冲击和撞击

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 8.8 的规定。

7.9 耐热性

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 8.9 的规定。

7.10 耐异常发热及耐燃性

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 8.10 的规定。

7.11 试验装置

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 8.11 的规定。

7.12 动作功能与电源电压有关的 RCB0 的技术要求

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 8.12 的规定。

7.13 在冲击电压产生的浪涌电流作用下 RCB0 的性能

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 8.14 的规定。

7.14 接地故障电流含有直流分量时, RCB0 的工作状况

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 8.15 的规定。

7.15 可靠性

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 8.16 的规定。

7.16 电磁兼容 (EMC)

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 8.17 的规定。

7.17 防锈试验

RCB0 的金属零部件应具有防锈性能。

8 试验方法

8.1 试验条件

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 9.2 的规定。

8.2 外观检验及手动操作检验

8.2.1 检查 RCBO 零件是否齐全，外观、外形和安装尺寸应符合图样和合格证等。

8.2.2 检查 RCBO 的机构，应操作灵活。动触头位置应与操作手柄的指示位置相一致。

8.3 标志的耐久性试验

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 9.3 的规定。

8.4 螺钉、载流部件和连接的可靠性试验

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 9.4 的规定。

8.5 连接外部铜导线的螺纹型接线端子的可靠性试验

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 9.5 的规定。

8.6 验证电击保护

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 9.6 的规定。

8.7 介电性能试验

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 9.7 的规定。

8.8 温升试验

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 9.8 的规定。

8.9 验证动作特性

GB/T 16917.1—2014 中 9.9 适用，且 RCBO 的剩余电流动作时的分断时间和不驱动时间的限值符合 GB/T 16917.1—2014 中 5.3.8.2 表 2 的规定。

8.10 机械和电气寿命试验

8.10.1 一般试验要求

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 9.10.1 的规定。

8.10.2 电气寿命试验

RCBO 进行 4 000 次操作循环，每个操作循环包括一次闭合操作以及接着的一次断开操作。RCBO 应按正常使用条件操作。断开操作应按下列要求进行：

c) 对 $I_{\Delta n} > 0.01A$ 的 RCBO：

——开始 2 000 次操作循环用手动操作方式进行断开操作；

——接着 1 000 次操作循环用试验装置进行断开操作；

——最后 1 000 次操作循环在一极通以 $I_{\Delta n}$ 的剩余动作电流进行断开操作。

d) 对 $I_{\Delta n} \leq 0.01A$ 的 RCBO：

——开始 1 000 次操作循环用手动操作方式进行断开操作；

——接着 1 500 次操作循环用试验装置进行断开操作；

——最后 1 500 次操作循环在一极通以 $I_{\Delta n}$ 的剩余动作电流进行断开操作。

e) 操作频率为：

——对于 $I_n \leq 25A$ 的RCBO，每分钟四次操作循环，接通时间为 $1.5\text{ s} \sim 2\text{ s}$ 。

——对于 $I_n > 25A$ 的RCBO，每分钟两次操作循环，接通时间为 $1.5\text{ s} \sim 2\text{ s}$ 。

注：对具有几个剩余动作电流整定值的RCBO，试验在最小的整定值下进行。

8.10.3 机械寿命试验

8.10.3.1 RCBO 应在不接负载下经受 10 000 次操作循环。

8.10.3.2 操作频率应为每小时 480 次操作循环。在每一次操作循环中，闭合时间为 $1.5\text{ s} \sim 2\text{ s}$ 。

注：在机械寿命试验中，为检测触头是否正常地工作，可将触头接入检测线路。触头回路的电源推荐采用直流24V或12V，也可采用产品标准规定的工作电压，电流可为1 A或100 mA。

8.10.4 试验后 RCBO 的状况

8.10.4.1 在 8.10.2 和 8.10.3 试验后，试品不应有下列现象：

- a) 过度磨损；
- b) 动触头位置和指示装置相应位置不一致；
- c) 外壳损坏至能被试指触及带电部件；
- d) 电气或机械连接松动；
- e) 密封化合物渗漏。

8.10.4.2 RCBO 还应符合 GB/T 16917.1—2014 中9.9.1.2c) 1)的试验条件下，通以 $1.25I_{\Delta n}$ 的试验电流应脱扣，试验时不测量分断时间。

8.10.4.3 然后，RCBO 应能完满地承受 GB/T 16917.1—2014 中9.7.3 规定的介电强度试验，试验电压为 2 倍额定电压，但不得低于 900V，试验时间为 1min，试前不经过潮湿处理。

8.10.4.4 此外，RCBO 还应能完满地进行 GB/T 16917.1—2014 中 9.9.2.1b) 的试验。

8.11 验证自由脱扣机构

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 9.11 的规定。

8.12 短路试验

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 9.12 的规定。

8.13 验证耐机械振动和撞击

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 9.13 的规定。

8.14 耐热试验

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 9.14 的规定。

8.15 耐异常发热和耐燃试验

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 9.15 的规定。

8.16 验证试验装置在额定电压极限值时的动作性能

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 9.16 的规定。

8.17 验证动作功能与电压有关的 RCBO 在电压故障时的工作状况

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 9.17 的规定。

8.18 验证冲击电压产生的浪涌电流作用下 RCB0 的性能

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 9.19 的规定。

8.19 验证剩余电流包含直流分量时的正确动作

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 9.21 的规定。

8.20 验证可靠性

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 9.22 的规定。

8.21 验证电子组件的抗老化性能

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 9.23 的规定。

8.22 电磁兼容 (EMC)

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 9.24 的规定。

8.23 防锈试验

应符合 GB/T 16917.1—2014 中 9.25 的规定。

9 检验规则

9.1 检验的分类

试验分为：

- a) 型式检验；
- b) 出厂检验。

9.2 型式检验

9.2.1 型式检验在下列情况下进行。

- a) 试制的新产品；
- b) 设计、材料、工艺等有改变，可能影响产品质量和性能；
- c) 连续生产的产品历经两周年时；
- d) 产品停产半年以上恢复生产时；
- e) 用户提出要求；
- f) 国家质量监督机构或政府市场监督管理部门提出进行型式检验要求时。

9.2.2 型式检验规则

型式检验样品从常规检测合格品中抽取，试验程序及提交试验的样品数量参见 GB/T 16917.1—2014 中附录 A 的规定。检验项目全部合格，判定型式检验通过。

9.2.3 型式检验项目

RCB0 型式检验项目为本文件第8章规定的全部项目。

9.3 出厂检验

9.3.1 出厂抽样检验规则

9.3.1.1 出厂抽样检验是产品正式出厂前，制造商必须进行的抽样检查和试验，且不能采用等效试验方法。

9.3.1.2 出厂抽样检验按 GB/T 2828.1 抽样，检验项目、检验方法及抽样方案见表 6。经抽样检验不合格的产品，应将该批的（或周期）全部产品返工后重新送检，再按上述规定进行抽样检验，直至完全合格为止，若无法修复，应予报废。

9.3.2 出厂抽样检验项目

抽样检验项目按表4的规定。

表4 出厂检验抽样项目

序号	检验项目	检验水平	AQL
1	外观检验及手动操作检验	特殊检验水平 S-1	2.5
2	过电流脱扣特性检验	特殊检验水平S-3	1.0
		一般检验水平I	0.25
3	介电性能试验	特殊检验水平S-2	1.0
4	剩余电流动作特性试验	特殊检验水平S-4	0.65
5	试验装置的性能	—	—

10 标志、包装、运输和储存

10.1 标志

应符合 GB/T 16917.1—2014 中第 6 章的规定。补充说明： I^2t 符合能量等级3的要求，在额定短路能力下方用符号 Ⅲ表示（方框中一个数字 3）。

10.2 包装

10.2.1 产品应装在专用的包装盒内，并随盒带有产品说明书和合格证。

10.2.2 RCB0 出厂时，应装在专用包装纸箱中，包装箱材质应符合 GB/T 6544 的要求。

10.2.3 RCB0 包装箱上应标以下列内容：

- 公司名称或商标；
- 产品名称及型号；
- 产品数量；
- 包装箱“长×宽×高”尺寸及毛重；
- 标记“易碎物品”、“向上”、“怕雨”等字样或标志；
- 出厂日期；
- 认证标志。

10.3 运输和储存

10.3.1 RCB0 在运输过程中，不得受强烈的颠簸、振动、摔撞，并应防止雨雪侵袭。

10.3.2 RCB0 应储存在空气流通和相对湿度不大于 90 %。

11 质量承诺

- 11.1 用户在遵守产品使用说明书规定的操作条件下，自购买产品之日起，产品质保期 2 年。期间若因质量问题造成产品故障的，制造商应负责免费维修或更换。
- 11.2 如因操作不当或外部不可抗拒的因素所造成的非质量问题导致产品故障，或超过质保期的，制造商应提供维修服务。
- 11.3 对客户反馈在 24 h 内做出响应。