



中华人民共和国国家标准

GB 16917.1—2014
代替 GB 16917.1—2003

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

Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent
protection for household and similar uses (RCBOs)—
Part 1: General rules

(IEC 61009-1:2012, 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 16917.1—2014。

2014-05-06 发布

2015-06-29 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

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
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

GB 16917.1—2014

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址:www.gb168.cn

服务热线:400-168-0010

010-68522006

2014 年 10 月第一版

*

书号: 155066 · 1-49505

版权专有 侵权必究

目 次

前言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	3
3.1 关于从带电部件流入大地电流的定义	3
3.2 关于剩余电流断路器激励的定义	3
3.3 关于剩余电流断路器动作和功能的定义	4
3.4 与激励量值和范围有关的定义	6
3.5 与影响量值和范围有关的定义	9
3.6 与接线端子有关的定义	10
3.7 与操作条件有关的定义	11
3.8 与结构部件有关的定义	12
3.9 与试验有关的定义	13
3.10 与绝缘配合有关的定义	13
4 分类	14
4.1 根据动作方式分	14
4.2 根据装置型式分	15
4.3 根据极数和电流回路数分	15
4.4 根据调节剩余动作电流的可能性分	15
4.5 根据冲击电压下防止误脱扣的性能分	15
4.6 根据有直流分量时的工作状况分	15
4.7 根据(出现剩余电流时)延时分	15
4.8 根据防止外部影响分	15
4.9 根据安装方式分	15
4.10 根据接线方式分	16
4.11 根据瞬时脱扣电流分(见 3.4.18)	16
4.12 根据 I^2t 特性分	16
4.13 根据接线端子类型分	16
5 RCBO 的特性	16
5.1 特性概要	16
5.2 额定量和其他特性	17
5.3 标准值和优选值	18
6 标志和其他产品信息	21
7 使用和安装的标准工作条件	23
7.1 标准条件	23
7.2 安装条件	23

7.3	污染等级	23
8	结构和操作的要求	24
8.1	机械设计	24
8.2	电击保护	30
8.3	介电性能和隔离能力	30
8.4	温升	31
8.5	动作特性	31
8.6	机械和电气寿命	32
8.7	在短路电流下的性能	32
8.8	耐机械冲击和撞击性能	33
8.9	耐热性	33
8.10	耐异常发热及耐燃性	33
8.11	试验装置	33
8.12	动作功能与电源电压有关的 RCBO 的技术要求	33
8.13	空	33
8.14	在冲击电压产生的浪涌电流作用下 RCBO 的性能	33
8.15	接地故障电流含有直流分量时,RCBO 的工作状况	34
8.16	可靠性	34
8.17	电磁兼容(EMC)	34
9	试验	34
9.1	概述	34
9.2	试验条件	35
9.3	标志的耐久性试验	35
9.4	螺钉、载流部件和连接的可靠性试验	36
9.5	连接外部铜导线的螺纹型接线端子的可靠性试验	36
9.6	验证电击保护	37
9.7	介电性能试验	38
9.8	温升试验	43
9.9	验证动作特性	43
9.10	验证机械和电气寿命	46
9.11	验证自由脱扣机构	47
9.12	短路试验	47
9.13	验证耐机械振动和撞击	55
9.14	耐热试验	57
9.15	耐异常发热和耐燃试验	58
9.16	验证试验装置在额定电压极限值时的动作性能	58
9.17	验证 4.1.2 分类的动作功能与电源电压有关的 RCBO 在电源电压故障时的工作状况	59
9.18	空	59
9.19	验证冲击电压产生的浪涌电流作用下 RCBO 的性能	59
9.20	空	60
9.21	验证剩余电流包含有直流分量时的正确动作	60
9.22	验证可靠性	61

9.23	验证电子元件抗老化性能	63
9.24	电磁兼容(EMC)	63
9.25	防锈试验	64
附录 A (规范性附录)	认证试验的试验程序和试样数量	85
附录 B (规范性附录)	确定电气间隙和爬电距离	91
附录 C (规范性附录)	短路试验中检测游离气体喷射的装置	95
附录 D (规范性附录)	常规试验	97
附录 E (规范性附录)	安全特低电压辅助电路的特殊要求	98
附录 F (规范性附录)	RCBO 与连接在同一电路中的独立的熔断器的配合	99
附录 G (规范性附录)	断路器和剩余电流元件在现场组装构成的 RCBO 的补充要求和试验	100
附录 H (资料性附录)	确定短路功率因数的方法	103
附录 I (资料性附录)	符号汇编	104
附录 J (资料性附录)	接线端子设计示例	105
附录 K (资料性附录)	ISO 和 AWG 铜导线对照	108
附录 L (资料性附录)	RCBO 的追随试验程序	109
附录 M (规范性附录)	具有连接外部铜导线的无螺纹型接线端子的 RCBO 的特殊要求	112
附录 N (规范性附录)	带扁平快速连接端头的 RCBO 的特殊要求	119
附录 O (规范性附录)	具有连接外部未经处理铝导线的螺纹型接线端子和连接铜或铝导线的 铝制螺纹型接线端子 RCBO 的特殊要求	125
参考文献	134

前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 16917《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)》分为三个部分:

- 第 1 部分:一般规则;
- 第 21 部分:一般规则对动作功能与电源电压无关的 RCBO 的适用性;
- 第 22 部分:一般规则对动作功能与电源电压有关的 RCBO 的适用性。

本部分为 GB 16917 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB 16917.1—2003《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》。




本部分与 GB 16917.1—2003 相比,主要变化如下:

- 第 1 章范围中,交流额定频率由 50 Hz 或 60 Hz 扩大为 50 Hz、60 Hz 或 50/60 Hz,即增加了可同时适用于 50 Hz 和 60 Hz 的频率范围,同时在 5.3.5 的标准频率中增加了标准频率值 50/60 Hz。
- 增加了 3.10 关于绝缘配合的定义。
- 修改了表 2、表 3,使 A 型 RCBO 的分断时间和不驱动时间的限值更明确。在表 2 中明确了进行带负载的 $I_{\Delta t}$ 特性试验时,使 $I_{\Delta t} + I_n$ 等于 B 型、C 型或 D 型(适用时)的过电流瞬时脱扣范围下限值。
- D 型 RCBO 过电流脱扣范围修改为 $10I_n \sim 20I_n$ 。
- 增加了 5.3.10 额定冲击耐受电压(U_{imp})的标准值。
- 在第 6 章中,对额定频率的标志修改为:“额定频率;如果 RCBO 用于多个频率时(如 50/60 Hz),应相应标志”;增加了可采用符号标明其适用于隔离。对于 D 型 RCBO,如果瞬时脱扣电流范围高于 $20I_n$,增加了要求标志其最大瞬时脱扣电流。
- 8.1.1 中,对具有多级整定值的 RCBO 的设定方式提出了明确的要求。
- 在 8.1.2 中,增加了 RCBO 在断开位置时应提供满足隔离功能所必需的隔离距离的要求,并提供一个或两个指示装置来指示主触头的装置。
- 修改了有关绝缘配合的 8.1.3、9.7.7 和 9.20 以及附录 B 的内容。增加隔离功能的要求和验证,表 7 中对额定工作电压为 230/400 V、230 V 和 400 V 的 RCBO 的断开触头之间的电气间隙由 3 mm 增大到 4 mm;增加 9.7.7 验证冲击耐受电压(跨越电气间隙和跨越固体绝缘)和断开触头之间的泄漏电流。
- 表 10“时间-电流动作特性”中,修改了试验项目 a)“脱扣或不脱扣时间极限”的表示方式 [$t \leq 1$ h (对 $I_n \leq 63$ A) 或 $t \leq 2$ h (对 $I_n > 63$ A)],以便与 GB 10963.1 保持一致。
- 修改了 8.1.4.4 有关载流部件材料的描述方式。原来载流部件直接指明了材料为铜等合金,现修改指明为金属,举例说明材料为铜等合金。并明确当使用铁合金或适当涂层的铁合金时,应通过防锈试验来检验是否符合防腐要求。因而,新增加了条款 9.25“防锈试验”。
- 对 9.5.1 进行了修改,规定对各种型式的导线,硬导线(单芯或绞合)和软导线,均要进行试验,并规定了与导线型式相应的试验导线的截面积范围;对表 15 也进行了修改,明确了不同截面积导线相应施加的拉力。
- 增加了 9.7.7“验证冲击耐受电压(跨越电气间隙和跨越固体绝缘)和断开触头之间的泄漏电流”,包括,用冲击耐受电压验证电气间隙、验证断开触头之间的泄漏电流(适用于隔离)和验

- 证断开触头绝缘和基本绝缘耐冲击电压能力等试验项目的试验方法。将原来的 9.20“验证绝缘耐冲击电压性能”也合并到本试验条款中,并对试验的电压值作了相应的调整。
- 修改了 9.9.1.2c)1) 突然出现剩余正弦交流电流时的试验方法。修改为先闭合开关 S_2 , 然后再闭合电源开关 S_1 的方法来测量分断时间。该试验方法测量的时间包括了对 RCBO 供电的时间,使测量的时间更为合理。
 - 修改了 9.9.1.2d) 的 $5I_{\Delta n} \sim 500$ A 范围内剩余电流的试验程序,由原来选取:5 A、10 A、20 A、50 A、100 A、200 A 和 500 A 等 7 个剩余电流值进行试验,修改为在 5 A~200 A 的电流范围内任意选取两个剩余电流值和 500 A 进行试验,简化了试验程序。
 - 修改了 9.9.2.2 瞬时脱扣试验,引入新的项 a)“一般试验条件”,对试验电流上、下限值的试验方法进行了修改。瞬时脱扣电流的下限值,仍在任何合适电压下试验,而试验电流上限值分别在合适电压和额定电压下进行试验,而且试验程序和试验方法也作了相应的修改。
 - 在 9.12 验证 RCBO 在短路条件下的工作状况中,对试验电路图及描述方式作了修改。将原来分别在单相电路、三相电路、三相四线电路中试验的 5 个短路试验图合并为一个短路试验图,并另外增加了一个适用于 IT 试验的试验电路图和阻抗 Z 的结构图。
 - 增加了 9.12.11.2.2“验证 RCBO 在 IT 系统的适用性的短路试验”。
 - 修改 9.15“耐异常发热和耐燃试验”,修改了样品数并规定了禁止施加部位。试验在 3 个试样上进行。灼热丝不能直接施加到如下部位:端子、电弧室和电磁脱扣部分。
 - 9.17 中明确了对 4.1.2.2 分类的产品验证多相供电要求的试验方法。
 - 删去了整个 9.18 验证三极或四极 RCBO 通以单相负载时过电流的极限值。
 - 进一步明确了 9.21.1.4 验证剩余脉动直流电流叠加 0.006 A 平滑直流电流时的正确动作的试验方法。
 - 取消了原附录 H“验证 RCBO 符合电磁兼容(EMC)技术要求的试验、补充试验程序和试样数量一览表”,将相关内容增加到新增的条款 9.24“电磁兼容”,及附录 A 的表 A.1、表 A.2 和表 A.3 新增的 EMC 试验程序 H、I 和 J 中,包括试验项目、试样数量和合格判定数量等,并增加了 T2.6“低于 150 kHz 频率范围内的共模传导骚扰”的试验项目等。
 - 增加新的附录:具有连接外部铜导线的无螺纹端子的 RCBO 的特殊要求;带扁形快速连接端子的 RCBO 的特定要求;具有连接外部未经处理铝导线的螺纹型接线端子和连接铜或铝导线的铝制螺纹型接线端子 RCBO 的特殊要求。
 - 对附录按字母顺序重新编号。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 61009-1:2012《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》(第 3.1 版)。

本部分与 IEC 61009-1:2012 的主要差异如下:

- 本部分中对 $I_{\Delta n} \leq 0.03$ A 的动作功能与电源电压有关的并且电源电压故障时不能自动断开的 RCBO,保留了在 GB 16917.1—2003 中提出的在电源电压降到 50 V 时还能动作的技术要求。因此在 4.1.2.2 的下面增加了注 2,试验方法按 9.9.1.5。
- IEC 61009-1:2012 的第 6 章中第 3 段,为“本部分的所有 RCBO 均能提供隔离功能,所以在 RCBO 上可用符号  标明其适用于隔离”。本部分修改为“本部分的所有 RCBO 均能提供隔离功能,所以在 RCBO 上可用符号  (也可采用符号 ) 标明其适用于隔离。”因为 RCBO 的功能是将 RCD 的功能与符合 GB 10963.1 的断路器功能组合,为与 GB 10963.1 保持一致,增加了括号中的说明。
- 删去 IEC 61009-1:2012 的表 18,因内容与 IEC 61009-1:2012 的表 28 重复。本部分将 IEC 61009-1:2012 的原表 19 编号改为表 18,原表 28 编号改为表 19,正文中引用原表 19、表 28,也作相应

修改。

- IEC 61009-1:2012 的 9.7.7.5 第 5 段中,误写为:“在 9.9.1.2c) 规定的试验条件下,通以 $1.25I_{\Delta n}$, RCBO 应脱扣。…”。本部分更正为:“在 9.9.1.2c)1) 规定的试验条件下,通以 $1.25I_{\Delta n}$, RCBO 应脱扣。…”。9.12.13.2 第 3 段、9.19.2.3 第 2 段、9.22.1.3a) 和 9.23 第 3 段均有类似情况,也作相应修改。
- IEC 61009-1:2012 的 9.9.1.2d) 第 1 段,为“试验电路随机调节到 5 A 和 200 A 之间的任意两个剩余电流值。”;为与表 2 规定保持一致,本部分补充为“试验电路随机调节到 5 A~200 A 之间的任意两个剩余电流值和 500 A。”
- IEC 61009-1:2012 的 9.9.2.2b)、c)、d) 瞬时脱扣试验的上限值,误写为:“然后再从冷态开始,对所有极…”,本部分更正为:“然后再从冷态开始,按 9.9.2.2a) 对试验电流上限值规定的条件…”。
- IEC 61009-1:2012 的 9.12.11.2.2 的第 7 段中,误写为:“对接着的被试保护极的“O”操作(见 C.2),…”,本部分更正为:“对接着的被试保护极的“O”操作(见 A.2),…”。
- IEC 61009-1:2012 的 9.21.1.2 的第 4 段中,误写为:“在每个 $I_{\Delta n}$ 值的电流下测量两次…”,本部分更正为:“在每个 I_{Δ} 值的电流下测量两次…”。
- 附录 O 的表 O.3 根据导线和接线端子材料的试验列表中,误写为:“表 16”,本部分更正为“表 8”。因表 16 已删去。
- 对附录按字母顺序重新编号。

本部分规定了各种型式的 RCBO 的术语和定义、技术要求及试验。当用于特定型式的 RCBO 时,本部分应与 GB 16917.21—2008《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 21 部分:一般规则对动作功能与电源电压无关的 RCBO 的适用性》和 GB 16917.22—2008《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 22 部分:一般规则对动作功能与电源电压有关的 RCBO 的适用性》一起使用。

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:上海电器科学研究所、上海电科电器科技有限公司。

本部分参加起草单位:北京 ABB 低压电器有限公司、浙江正泰电器股份有限公司、上海西门子线路保护系统有限公司、上海电器设备检测所、施耐德电气(中国)投资有限公司上海分公司、上海良信电器股份有限公司、苏州电器科学研究所股份有限公司、上海诺雅克电气有限公司、浙江德力西电器股份有限公司、中山市开普电器有限公司、南京鼎牌电器有限公司、法泰电器(江苏)股份有限公司、杭州之江开关股份有限公司、环宇集团有限公司、罗格朗低压电器(无锡)有限公司、人民电器集团有限公司、大江控股集团有限公司、浙江加西亚电子电器有限公司、森泰集团有限公司。

本部分主要起草人:周积刚、刘金琰、龚骏昌。

本部分参与起草人:刘丽萍、王先锋、包章尧、章克强、谢娟、范建国、何秀明、卢科军、何乐如、邹建华、朱遵义、薛涵、胡雪松、李丽芳、傅凯、叶海武、王中平、吴满怀、范林。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 16917.1—1997、GB 16917.1—2003。

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。

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

1 范围

本部分规定了各种型式的 RCBO 的术语和定义、技术要求及试验。本部分适用于交流额定频率 50 Hz、60 Hz 或 50/60 Hz,额定电压不超过 440 V,额定电流不超过 125 A,额定短路能力不超过 25 000 A (在 50 Hz 或 60 Hz 时),动作功能与电源电压无关或与电源电压有关的家用或类似用途的带过电流保护的剩余电流动作断路器(以下称为 RCBO)。

RCBO 用来对人进行间接接触保护,这时设备的外露导电部件应接到一个合适的接地极上。RCBO 还可用来对建筑物及类似用途的线路设备进行过电流保护,也可对由于过电流保护装置不动作而持续存在的接地故障电流引起的火灾危险提供保护。

额定剩余动作电流不超过 30 mA 的 RCBO 也可作为其他电击保护措施失效时的补充保护措施。

本部分适用于能同时执行检测剩余电流,将剩余电流值与剩余动作电流值相比较以及当剩余电流超过该值时断开被保护电路的装置。该装置也能在规定条件下接通、承载和分断过电流。

注 1: 本部分有关在剩余电流条件下动作的内容以 GB 16916.1 为基础。本部分有关过电流保护的内容以 GB 10963.1 为基础。

注 2: RCBO 主要给非专业人员使用,不需要进行维修。RCBO 可以用来提交认证。

注 3: RCBO 的安装和使用规程在 GB 16895 中规定。

RCBO 预期用于污染等级 2 的环境中。

注 4: 对于更严酷的过电压条件,宜采用符合其他标准的断路器(如 GB 14048.2)。

注 5: 对于较高污染等级的环境,宜采用合适防护等级的外壳。

一般型 RCBO 耐误脱扣,是指浪涌电压(由操作暂态过电压或雷电感应产生的)在设备中产生负载电流而没有发生闪络。

S 型 RCBO 即使在浪涌电压引起闪络并产生续流时也具有足够的耐误脱能力。

注 6: 安装在一般型 RCBO 后面并以共模方式连接的浪涌吸收器可能引起误脱扣。

RCBO 适合于隔离用。

除了带不可开断中性线的 RCBO 以外,符合本部分的 RCBO 适用于 IT 系统。

当电源侧容易发生过度的过电压时(例如电源通过架空线引入),可采取特殊的保护措施(例如:采用避雷器)(见 GB 16895.12)。

注 7: 对防护等级高于 IP20 的 RCBO,可能需要特殊的结构。

本部分也适用于由合适的剩余电流装置与断路器组装而成的 RCBO,其机械装配可由制造厂在工厂完成或在现场进行,这时附录 G 的要求适用。具有一个以上额定电流的 RCBO,只要在正常使用时把额定电流从一个值变换到另一个值的装置是不可接近的并且不使用工具不能变换额定值的,本部分也适用于具有几个额定电流的 RCBO。

对插入式的 RCBO 需要补充技术要求。

对装入家用及类似一般用途的插头、插座或器具连接器的 RCBO 或专门与它们组合使用的 RCBO,以及预期使用于 50 Hz 或 60 Hz 以外的频率,必须附加特殊的技术要求。

对装入插座的 RCBO 或专门与插座组装的 RCBO,本部分的技术要求可以与 GB 2099.1 或产品所