



中华人民共和国国家标准

GB 16916.1—2014
代替 GB 16916.1—2003

家用和类似用途的不带过电流保护的 剩余电流动作断路器(RCCB) 第1部分:一般规则

Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent
protection for household and similar uses (RCCB) —Part 1: General rules

(IEC 61008-1:2012, 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 16916.1—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

目 次

前言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	2
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	3
3.4 与激励量值和范围有关的定义	5
3.5 与影响量值和范围有关的定义	7
3.6 与接线端子有关的定义	8
3.7 操作条件	9
3.8 有关试验的定义	9
3.9 与绝缘配合有关的定义	9
4 分类	11
4.1 根据动作方式分	11
4.2 根据装置型式分	11
4.3 根据极数和电流回路数分	11
4.4 根据调节剩余动作电流的可能性分	11
4.5 根据冲击电压下防止误脱扣的性能分	11
4.6 根据有直流分量时的工作状况分	12
4.7 根据(出现剩余电流时)延时分	12
4.8 根据防止外部影响分	12
4.9 根据安装方式分	12
4.10 根据接线方式分	12
4.11 根据接线端子类型分	12
5 RCCB的特性	12
5.1 特性概要	12
5.2 额定量和其他特性	13
5.3 标准值和优选值	14
5.4 与短路保护装置的配合(SCPD)	17
6 标志和其他产品资料	18
7 使用和安装的标准工作条件	19
7.1 标准条件	19
7.2 安装条件	20
7.3 污染等级	20
8 结构和操作的要求	20
8.1 机械设计	20

8.2	电击保护	25
8.3	介电性能和隔离能力	25
8.4	温升	25
8.5	动作特性	26
8.6	机械和电气寿命	26
8.7	在短路电流下的性能	26
8.8	耐机械冲击和撞击性能	26
8.9	耐热性	26
8.10	耐异常发热及耐燃性	26
8.11	试验装置	27
8.12	动作功能与电源电压有关的 RCCB 的技术要求	27
8.13	主电路过电流时,RCCB 的工作情况	27
8.14	在冲击电压产生的浪涌电流作用下 RCCB 的性能	27
8.15	接地故障电流含有直流分量时,RCCB 的工作状况	27
8.16	可靠性	27
8.17	电磁兼容(EMC)	28
9	试验	28
9.1	概述	28
9.2	试验条件	29
9.3	标志的耐久性试验	29
9.4	螺钉、载流部件和连接的可靠性试验	29
9.5	连接外部铜导体的螺纹型接线端子的可靠性试验	30
9.6	验证电击保护	31
9.7	介电性能试验	32
9.8	温升试验	37
9.9	验证动作特性	38
9.10	验证机械和电气寿命	39
9.11	在短路情况下,验证 RCCB 的工作状况	40
9.12	验证耐机械振动和撞击	47
9.13	耐热试验	49
9.14	耐异常发热和耐燃试验	49
9.15	验证自由脱扣机构	50
9.16	验证试验装置在额定电压极限值时的动作性能	50
9.17	验证 4.1.2 分类的动作功能与电源电压有关的 RCCB 在电源电压故障时的工作状况	50
9.18	验证过电流情况下的不动作电流极限值	51
9.19	验证冲击电压产生的浪涌电流作用下 RCCB 的性能	52
9.20	空	53
9.21	验证剩余电流包含有直流分量时的正确动作	53
9.22	验证可靠性	54
9.23	验证电子元件抗老化性能	55
9.24	电磁兼容(EMC)	56
9.25	防锈试验	56
附录 A	(规范性附录) 认证试验的试验程序和试品数量	77

附录 B (规范性附录)	确定电气间隙和爬电距离	82
附录 C (规范性附录)	短路试验中检测游离气体喷射的装置	87
附录 D (规范性附录)	常规试验	90
附录 E (资料性附录)	确定短路功率因数的方法	91
附录 F (资料性附录)	符号汇编	92
附录 G (资料性附录)	接线端子设计示例	93
附录 H (资料性附录)	ISO 和 AWG 铜导线对照	96
附录 I (资料性附录)	RCCB 的追随试验程序	97
附录 J (资料性附录)	短路试验的 SCPD	100
附录 K (规范性附录)	具有连接外部铜导线的无螺纹型接线端子的 RCCB 的特殊要求	102
附录 L (规范性附录)	带扁平快速连接端头的 RCCB 的特殊要求	109
附录 M (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 RCCB 的特殊要求	115
参考文献	124

前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 16916《家用和类似用途的不带过电流保护的剩余电流动作断路器(RCCB)》分为 3 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 RCCB 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 RCCB 的适用性。

本部分为 GB 16916 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 16916.1—2003《家用和类似用途的不带过电流保护的剩余电流动作断路器(RCCB) 第 1 部分:一般规则》。

本部分与 GB 16916.1—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 5.3.7 的标准频率中增加了标准频率值 50/60 Hz;
- 增加了 3.9 关于绝缘配合的定义;
- 修改了表 1、表 2,使 A 型 RCCB 的分断时间和不驱动时间的限值更明确;
- 增加了 5.3.13 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 RCCB 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;
- 8.1.1 中,对具有多级整定值的 RCCB 的设定方式提出了明确的要求;
- 在 8.1.2 中,增加了 RCCB 在断开位置时应提供满足隔离功能所必须的隔离距离的要求,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 5 中对额定工作电压为 230/400 V、230 V 和 400 V 的 RCCB 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;
- 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 12 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 9.9.2.3a)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 RCCB 供电的时间,使测量的时间更为合理;

- 修改了 9.9.2.4 的 $5I_{\Delta n}$ 至 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 和 200 A 等 6 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二个剩余电流值和进行试验,简化了试验程序;
- 在 9.11 验证 RCCB 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;在 9.11.2.1 的一般试验条件中增加了 j)项:“示波图说明”,明确了如何确定外施电压、恢复电压和预期短路电流等,并增加了图 30“短路试验整定示波图示例”;
- 在 9.11.2.3 中,增加了验证 RCCB 在 IT 系统的适用性的短路试验;
- 修改 9.14 异常发热和耐燃试验,修改了样品数及禁止施加部位,试验在 3 个试品上进行,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;
- 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 E“验证 RCCB 符合电磁兼容(EMC)技术要求的试验、补充试验程序和试品数量一览表”,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、试品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:带无螺纹端子的 RCCB 的特定要求,带扁平快速连接端头的 RCCB 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 RCCB 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国际电工委员会 IEC 61008-1:2012《家用和类似用途的不带过电流保护的剩余电流动作断路器(RCCB) 第 1 部分:一般规则》。

本部分与 IEC 61008-1:2012 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 RCCB,保留了在 GB 16916.1—2003 中提出的在电源电压降到 50V 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 9.9.5。
- IEC 61008-1:2012 的 9.7.7.5 第 5 段中,误写为:“在 9.9.2.3 的条件下,通以 $1.25I_{\Delta n}$,RCCB 应脱扣。…”,本部分更正为:“在 9.9.2.3a)的条件下,通以 $1.25I_{\Delta n}$,RCCB 应脱扣。…”。9.19.2.3、9.22.1.3a)、9.22.1.5、9.22.2 和 9.23 均有类似情况,也作相应修改。
- 9.11.2.1 中“SCPD(见 3.4.8)”修改为“SCPD(见 3.4.10)”。“阻抗 L”修改为“阻抗 Z”。
- 表 A.1 中,“9.1.5 自由脱扣机构”修改为“9.15 自由脱扣机构”。
- 表 I.1 中(IEC 61008-1:2012 中为表 IE.1),“9.20 用冲击耐受电压验证电气间隙”修改为“9.7.7.2 用冲击耐受电压验证电气间隙”,并增加了说明:“依次对每极之间也要试验”。
- 本部分在附录 A 的表 A.3 中相比 IEC 61008-1:2012,在 E 试验程序中增加了一组 3 台最小 I_n 额定值和最大 $I_{\Delta n}$ 额定值的试品,而在 G 试验程序中取消了一组 3 台最小 I_n 额定值和最大 $I_{\Delta n}$ 额定值的试品。我们认为更合理,因为在短路试验中应分别用最大额定值 I_n 和最小额定值 I_n 试品进行试验,而可靠性试验只需对最大额定值试品进行试验就足够了。
- 对附录按字母顺序重新编号。

本部分规定了各种型式的 RCCB 的术语和定义、技术要求及试验。当用于特定型式的 RCCB 时,本部分应与 GB 16916.21—2008《家用和类似用途的不带过电流保护的剩余电流动作断路器(TCCB) 第 21 部分:一般规则对动作功能与电源电压无关的 RCCB 的适用性》和 GB 16916.22—2008《家用和类

似用途的不带过电流保护的剩余电流动作断路器(RCCB) 第 22 部分:一般规则对动作功能与电源电压有关的 RCCB 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:上海电器科学研究院、上海电科电器科技有限公司。

本部分参加起草单位: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、上海良信电器股份有限公司、上海电器设备检测所、苏州电器科学研究院股份有限公司、上海诺雅克电气有限公司、浙江德力西电器股份有限公司、法泰电器(江苏)股份有限公司、三信国际电器上海有限公司、巨邦电气有限公司、华通机电股份有限公司、上海人民企业集团温州电器有限公司、罗格朗低压电器(无锡)有限公司、通领科技集团有限公司、余姚市嘉荣电子电器有限公司、浙江加西亚电子电器有限公司。

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:王先锋、周磊、范建国、易颖、何秀明、严鹏斌、何乐如、赵鹤、苏邯林、波官勇、冯新民、金灵满、傅凯、叶祥发、钱加灿、吴满怀。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB 16916.1—1997、GB 16916.1—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。

家用和类似用途的不带过电流保护的 剩余电流动作断路器(RCCB) 第1部分:一般规则

1 范围

GB 16916 的本部分规定了各种型式的 RCCB 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, 动作功能与电源电压无关或与电源电压有关的家用和类似用途的不带过电流保护的剩余电流动作断路器(以下称为 RCCB)。

RCCB 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。它们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 RCCB 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剩余动作电流值时断开被保护电路的装置。

注 1: RCCB 的技术要求符合 GB/Z 6829 一般要求, 主要给非专业人员使用, 不需要进行维修。RCCB 可以用来提交认证。

注 2: RCCB 的安装和使用规程在 GB 16895 中规定。

RCCB 预期用于污染等级 2 的环境中。

RCCB 适合于隔离用。

除了带不可开断中性线的 RCCB 以外, 符合本部分的 RCCB 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)。

一般型 RCCB 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 RCCB 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扣能力。

注 3: 安装在一般型 RCCB 后面并以共模方式连接的浪涌吸收器可能引起误脱扣。

注 4: 对防护等级高于 IP20 的 RCCB, 可能需要特殊的结构。

下列产品必须补充特殊的要求:

- 带过电流保护的剩余电流动作断路器(见 GB 16917.1);
- 装入家用及类似一般用途的插头、插座或器具连接器的 RCCB 或者专门与它们组合使用的 RCCB;
- 以及预期使用于 50 Hz 或 60 Hz 以外频率的 RCCB。

对装入插座的 RCCB 或专门与插座组装的 RCCB, 本部分的技术要求可以与 GB 2099.1 或产品所投放市场的国家的相关要求一起使用(适用时)。

注 5: 对装入插座的或专门与插座组装的 RCCB, 可以符合 GB 28527—2012 或符合本部分。

本部分的技术要求适用于正常环境条件(见 7.1)。对在严酷条件地区使用的 RCCB, 可补充必要的技术要求。

采用电池的 RCCB 不包括在本部分的范围内。