

低压电器标准汇编

中国标准出版社 编

家用及类似场所用 断路器卷



 中国标准出版社

2007

低电压标准汇编

民用及类似场所用
断路器

中国标准出版社

— 1 —

低压电器标准汇编

家用及类似场所用断路器卷

中国标准出版社 主编

中国标准出版社

图书在版编目(CIP)数据

低压电器标准汇编. 家用及类似场所用断路器卷/中国标准出版社编. —北京: 中国标准出版社, 2007
ISBN 978-7-5066-4383-2

I. 低… II. 中… III. ①低压电器-国家标准-汇编-中国②断路器-国家标准-汇编-中国 IV. TM52-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 164178 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码: 100045

网址 www.spc.net.cn

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 43.5 字数 1 384 千字

2007 年 2 月第一版 2007 年 2 月第一次印刷

*

定价 178.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68533533

出 版 说 明

低压电器是用于交流电压至 1 200 V,直流电压至 1 500 V 的电路中起通断、控制或保护等作用的电器,是电器工业的重要组成部分。作为量大面广的基础件,其产品系列品种繁多,因此产品的标准化显得尤为重要。随着科技水平的提高和国际交流与贸易的发展,低压电器行业及时跟踪对口 IEC 标准动态,做了大量采标工作及已有国家标准的修订工作,低压电器国家标准逐步与国际标准接轨。标准的制修订工作积极推动了产品出口并促进与国外同行间的技术交流。低压电器标准已成为企业组织生产、检验产品的技术依据,在低压电器产品认证方面发挥重要作用。

为便于读者查找使用低压电器国家标准,1996 年、2001 年我社陆续出版了《低压电器基础标准汇编》和《低压电器标准汇编(四卷)》,受到读者欢迎。近年来,低压电器方面的国家标准陆续制修订,特重新汇集整理现行有效的标准,分以下五卷出版:

- 基础通用卷;
- 低压熔断器卷;
- 低压开关设备和控制设备卷;
- 低压成套开关设备和控制设备卷;
- 家用及类似场所用断路器卷。

本卷为《低压电器标准汇编 家用及类似场所用断路器卷》,共收入截止 2006 年底发布实施的家用电及类似场所用断路器、电涌保护器方面的国家标准 17 项。

本汇编收入的标准均为现行有效的国家标准。但是,由于客观情况变化,各使用单位在参照执行时,应注意个别标准的修订情况。由于所收入的标准的发布年代不尽相同,我们对标准中所涉及到的有关量和单位的表示方法未做统一改动。

编 者

2007 年 1 月

目 录

GB 6829—1995	剩余电流动作保护器的一般要求	1
GB 8871—2001	交流接触器节电器	54
GB 10963.1—2005	电气附件 家用及类似场所用过电流保护断路器 第1部分:用于交流 的断路器	69
GB 10963.2—2003	家用及类似场所用过电流保护断路器 第2部分:用于交流和直流的断 路器	169
GB 13955—2005	剩余电流动作保护装置安装和运行	181
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	203
GB 16916.21—1997	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2.1部分:一般规则对动作功能与线路电压无关的 RCCB 的适用性	293
GB 16916.22—1997	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2.2部分:一般规则对动作功能与线路电压有关的 RCCB 的适用性	297
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	301
GB 16917.21—1997	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2.1部分:一般规则对动作功能与线路电压无关的 RCBO 的适用性	400
GB 16917.22—1997	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2.2部分:一般规则对动作功能与线路电压有关的 RCBO 的适用性	404
GB 17701—1999	设备用断路器	408
GB 17885—1999	家用及类似用途机电式接触器	459
GB 18499—2001	家用和类似用途的剩余电流动作保护器(RCD) 电磁兼容性	517
GB 18802.1—2002	低压配电系统的电涌保护器(SPD) 第1部分:性能要求和试验方法	523
GB/T 18802.12—2006	低压配电系统的电涌保护器(SPD) 第12部分:选择和使用导则	571
GB/T 18802.21—2004	低压电涌保护器 第21部分:电信和信号网络的电涌保护器(SPD) ——性能要求和试验方法	650

中华人民共和国国家标准

GB 6829—1995

剩余电流动作保护器的一般要求

代替 6829—86

General requirements for residual current
operated protective devices

引言

本标准等效采用国际电工委员会 IEC 755《剩余电流动作保护装置的一般要求》及其修正文件 IEC 755Amend. 1(1988—06)和 IEC 755Amend. 2(1992—05)。

本标准采用了 IEC 755 的全部内容,但对额定接通分断能力结合我国实际情况作了适当的修正和补充。IEC 755 规定额定电流为 50 A 及以下的剩余电流保护器的最小额定接通分断能力为 500 A,而本标准补充规定了额定电流为 10 A 及以下的剩余电流保护器的最小额定接通分断能力为 300 A(见附录 D)。这是根据我国实际情况确定的。目前我国一些地区,尤其是农村地区用电量相对较少,还在大量使用 10 A 的剩余电流保护器。根据本标准编制工作组对农村剩余电流保护器运行情况的调查,农村家用剩余电流保护器安装场所约有 76% 预期短路电流在 300 A 以下。因而在本标准中增加了 10 A 等级的剩余电流保护器,其额定接通分断能力最小值为 300 A。而大于 10 A 的剩余电流保护器,其额定接通分断能力仍与 IEC 755 一致。这样有利于剩余电流动作保护器的推广应用,而且也不降低产品的安全水平。

本标准规定的剩余电流保护器的动作特性是根据不同的保护要求确定的。为了达到要求的保护水平,剩余电流保护器必须按有关的安装规程,例如 GB 13955—92《漏电保护器的安装和运行》的规定进行安装和运行。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了剩余电流动作保护器(漏电保护器)的一般要求。包括:特性、正常工作条件、结构和性能要求、特性和性能的验证以及标志的要求。

本标准适用于交流额定电压至 380 V、额定电流至 200 A 的剩余电流动作保护器(以下简称剩余电流保护器)。

本标准规定的剩余电流保护器主要功能是对有致命危险的人身触电提供间接接触保护。额定剩余动作电流不超过 0.03 A 的剩余电流保护器在其他保护措施失效时,也可作为直接接触的补充保护,但不能作为唯一的直接接触保护。

剩余电流保护器还可防止由于接地故障电流引起的电气火灾。

本标准的剩余电流保护器是指能同时完成检测剩余电流,将剩余电流与基准值相比较,以及当剩余电流超过基准值时,断开被保护电路等三个功能的装置(例如剩余电流断路器)或组合装置(例如由剩余电流继电器与低压断路器或低压接触器组成的剩余电流保护器)。

对只能完成上述两个功能而不能断开被保护电路的电器(例如剩余电流继电器和剩余电流报警装置等),除了必须补充技术要求外,也可采用本标准有关的基本要求。

对于额定电压大于 380 V 但不超过 1 200 V,额定电流超过 200 A 的剩余电流保护器也可采用本标准规定的基本要求。

国家技术监督局 1995-04-06 批准

1996-01-01 实施

2 引用标准

- GB/T 4942.2—93 低压电器外壳防护等级
GB 2423.4—81 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db 交变湿热试验方法
GB 5169.4—85 电工电子产品着火危险试验 灼热丝试验方法和导则
GB/T 2900.18—92 电工术语 低压电器
GB 4027—84 固体绝缘材料在潮湿条件下相比漏电起痕指数和耐漏电起痕指数的测定方法
GB 10963—89 家用及类似场所用断路器
GB 14048.2—93 低压开关设备和控制设备 低压断路器
JB 6525—92 电器安装轨
GB 4859—84 电气设备抗干扰特性基本测量方法

3 术语、符号、代号

3.1 术语

除本标准补充规定的名词术语外,其余应符合 GB/T 2900.18 中有关的术语及其定义。

本标准中使用的“电流”和“电压”除另有规定外,均为有效值。

3.1.1 间接接触 indirect contact

人或家畜与故障情况下变为带电的外露导电部分的接触。

3.1.2 直接接触 direct contact

人或家畜与带电部分的接触。

3.1.3 剩余电流 residual current

通过剩余电流保护器主回路的电流瞬时值矢量和的有效值。

3.1.4 剩余电流动作保护器 residual current operated protective devices

在规定条件下,当剩余电流达到或超过给定值时能自动断开电路的机械开关电器或组合电器。

3.1.5 剩余电流断路器 residual current circuit-breakers

用于在正常工作条件下接通,承载和分断电流以及在规定条件下,当剩余电流达到一个规定值时使触头断开的机械开关电器。

3.1.6 剩余动作电流 residual operating current

在规定条件下,使剩余电流保护器动作的剩余电流。

3.1.7 剩余不动作电流 residual non-operating current

在规定条件下,剩余电流保护器不动作的剩余电流。

3.1.8 不用辅助电源的剩余电流保护器 residual current protective devices without auxiliary source

剩余电流保护器的运行与辅助激励量无关。

3.1.9 用辅助电源的剩余电流保护器 residual current protective devices with auxiliary source

剩余电流保护器的运行与辅助激励量有关。

3.1.10 剩余电流保护器的分断时间 break-time of a residual current protective device

从突然施加剩余动作电流时起,到被保护电路切断为止的时间。

3.1.11 极限不动作时间 limiting non-actuating time

对剩余电流保护器施加一规定的剩余动作电流值而不引起剩余电流保护器动作的最大延迟时间。

3.1.12 延时型剩余电流保护器 time delay residual current protective devices

对应于规定的剩余动作电流值能达到一个预定的极限不动作时间的剩余电流保护器。

3.1.13 剩余电流保护器的试验装置 test device of a residual current protective device

为了检查剩余电流保护器能否正常工作,模拟一剩余电流使剩余电流保护器动作的装置。

3.1.14 预期电流 prospective current

当剩余电流保护器的每一极被一阻抗可忽略不计的导体代替时,电路内可能流过的电流。

注:预期电流同样可以看作一个实际电流,例如:预期分断电流,预期峰值电流,预期剩余电流等。

3.1.15 剩余接通分断能力 residual making and breaking capacity

剩余电流保护器在规定的使用和性能条件下能接通,在分断时间内能承受和能够分断的预期剩余电流值。

3.1.16 限制剩余短路电流 conditional residual short-circuit current

由规定的短路保护电器(SCPD)所保护的剩余电流保护器,在规定的使用和性能条件下,在短路保护电器动作时间内所能承受的预期剩余电流值。

3.1.17 限制短路电流 conditional short-circuit current

由规定的短路保护电器(SCPD)所保护的剩余电流保护器,在规定的使用和性能条件下,在短路保护电器动作时间内所能承受的预期电流值。

3.1.18 辅助电源动作电压的极限值 limiting value of the operating voltage of the auxiliary source

当辅助电源电压下降时,剩余电流保护器仍能在规定条件下动作的辅助电源电压的最小值。

3.1.19 脉动直流电流 pulsating direct current

在一个额定工频周期中,用电角度表示至少为 150° 的一段时间内电流值为 0 或不超过 0.006 A 的脉动波形电流。

3.1.20 电流滞后角 α current delay angle α

由于相位控制,使电流导通起始时刻滞后的用电角度表示的时间。

3.1.21 平滑直流电流 smooth direct current

没有纹波的直流电流。

注:当纹波系数小于 10% 时,可以看作是没有纹波的电流。

3.2 符号 代号

I_n 额定电流

I_Δ 剩余电流

$I_{\Delta n}$ 额定剩余动作电流

$I_{\Delta no}$ 额定剩余不动作电流

U_n 额定电压

U_{an} 辅助电源额定电压

I_m 额定接通分断能力

$I_{\Delta m}$ 额定剩余接通分断能力

I_{nc} 额定限制短路电流

$I_{\Delta c}$ 额定限制剩余短路电流

U_x 辅助电源动作电压极限值

α 电流滞后角

SCPD 短路保护电器

IP 外壳防护等级

4 分类

4.1 根据运行方式分类

4.1.1 不用辅助电源的剩余电流保护器。

4.1.2 用辅助电源的剩余电流保护器。

4.1.2.1 辅助电源故障时能自动断开的剩余电流保护器。

4.1.2.2 辅助电源故障时不能自动断开的剩余电流保护器。

4.2 根据安装型式分类

4.2.1 固定安装和固定接线的剩余电流保护器。

4.2.1.1 螺钉安装的剩余电流保护器。

4.2.1.2 导轨式安装的剩余电流保护器。

4.2.2 带有电缆的可移动使用的剩余电流保护器(通过可移动的电缆接到电源上)。

4.3 根据极数和电流回路数分类

4.3.1 单极两线剩余电流保护器。

4.3.2 两极剩余电流保护器。

4.3.3 两极三线剩余电流保护器。

4.3.4 三极剩余电流保护器。

4.3.5 三极四线剩余电流保护器。

4.3.6 四极剩余电流保护器。

注:单极两线,二极三线和三极四线剩余电流保护器均有一根直接穿过检测元件而不能断开的中性线。

4.4 根据保护功能分类

4.4.1 只有剩余电流保护功能的剩余电流保护器。

4.4.2 带过载保护的剩余电流保护器。

4.4.3 带短路保护的剩余电流保护器。

4.4.4 带过载和短路保护的剩余电流保护器。

4.4.5 带过电压保护的剩余电流保护器。

4.4.6 多功能保护(例如欠电压、断相、过电流、过电压等)的剩余电流保护器。

4.5 根据额定剩余动作电流可调性分类

4.5.1 额定剩余动作电流不可调的剩余电流保护器。

4.5.2 额定剩余动作电流可调的剩余电流保护器。

4.5.2.1 可分级调整的剩余电流保护器。

4.5.2.2 可连续调整的剩余电流保护器。

4.6 根据接线方式分类

4.6.1 用螺钉或螺栓接线的剩余电流保护器。

4.6.2 插入式剩余电流保护器。

4.7 在剩余电流含有直流分量时,根据剩余电流保护器的动作特性分类

4.7.1 对突然施加或缓慢上升的交流正弦波剩余电流能可靠脱扣的 AC 型剩余电流保护器。

4.7.2 对突然施加或缓慢上升的交流正弦波剩余电流,脉动直流剩余电流和脉动直流剩余电流迭加 0.006 A 平滑直流电流均能可靠脱扣的 A 型剩余电流保护器。

5 特性

5.1 特性概述

剩余电流保护器的特性应由以下几个项目来说明(如适用时):

- a. 安装型式;
- b. 极数和电流回路数;
- c. 额定值;
- d. 剩余电流含有直流分量时,根据动作特性确定剩余电流保护器的型式;
- e. 辅助电源型式(如有的话)及辅助电源故障时剩余电流保护器的工作情况;
- f. 外壳防护等级(和 IP2LX 不同时);

g. 匹配的短路保护电器种类(适用于不带短路保护的剩余电流保护器)。

5.2 额定值

5.2.1 额定电流(I_n)

制造厂规定的剩余电流保护器在规定的不间断工作制下能够承载的电流。

额定电流的优先值为:

6,10,16,20,25,32,40,50,63,80,100,125,160,200 A。

5.2.2 额定剩余动作电流($I_{\Delta n}$)

制造厂规定的剩余电流保护器在规定的条件下必须动作的剩余动作电流值。

额定剩余动作电流的优先值为:

0.006,0.01,0.03,0.05,0.1,0.3,0.5,1,3,5,10,20 A。

5.2.3 额定剩余不动作电流($I_{\Delta no}$)

制造厂规定的剩余电流保护器在规定的条件下必须不动作的剩余电流值。

额定剩余不动作电流的优先值为 $0.5 I_{\Delta n}$,如果采用其他值时应大于 $0.5 I_{\Delta n}$ 。

注:对脉动直流剩余电流,剩余不动作电流值与电流滞后角 α 有关(见 7.2.2.1)。

5.2.4 额定电压

制造厂规定的与剩余电流保护器特性(特别是短路特性)有关的电压值。

额定电压的优先值为:

220,380 V。

5.2.5 额定频率

设计剩余电流保护器时所采用的供电电源频率,这频率与其他特性值有关。

额定频率的优先值为 50 Hz。

5.2.6 辅助电源额定电压(U_{sn})

对剩余电流保护器规定的在规定的条件下与其动作功能有关的辅助电源电压值。

辅助电源额定电压优先值为:

a. 直流:12,24,48,60,110,220 V;

b. 交流:12,24,36,48,220,380 V。

5.2.7 额定接通分断能力(I_m)

5.2.7.1 带短路保护的剩余电流保护器的额定接通分断能力,如剩余电流保护器执行主电路接通分断功能的部分采用家用及类似场所用断路器时,应符合 GB 10963 的要求,如剩余电流保护器执行主电路接通分断功能的部分采用低压断路器时,应符合 GB 14048.2 的要求。

5.2.7.2 不带过电流保护的剩余电流保护器的额定接通分断能力优先值见表 1,额定接通分断能力的最小值见表 2,相应的功率因数见表 3。

表 1 短路试验电流优先值

短路试验电流 $I_m, I_{\Delta m}, I_{nc}, I_{\Delta c}$ 优先值								
A								
500	1 000	1 500	3 000	4 500	6 000	10 000	20 000	50 000

表 2 短路试验电流最小值

I_n A	$I_m, I_{\Delta m}, I_{nc}, I_{\Delta c}$ A
$I_n \leq 50$	500
$50 < I_n \leq 100$	1 000
$100 < I_n \leq 150$	1 500
$150 < I_n \leq 200$	2 000

注：额定电流小于或等于 10 A 的剩余电流保护器的短路试验电流最小值见附录 D。

表 3 短路试验的功率因数

短路电流, A	功率因数
$I_c \leq 500$	1
$500 < I_c \leq 1\,500$	0.95
$1\,500 < I_c \leq 3\,000$	0.9
$3\,000 < I_c \leq 4\,500$	0.8
$4\,500 < I_c \leq 6\,000$	0.7
$6\,000 < I_c \leq 10\,000$	0.5
$10\,000 < I_c \leq 20\,000$	0.3
$20\,000 < I_c \leq 50\,000$	0.25
$50\,000 < I_c$	0.2

5.2.8 额定剩余接通分断能力($I_{\Delta m}$)

额定剩余接通分断能力的优先值见表 1, 额定剩余接通分断能力的最小值见表 2, 相应的功率因数见表 3。

5.3 和短路保护电器的协调配合

为了确保对不带短路保护的剩余电流保护器提供足够的保护, 以免受到额定限制短路电流 I_{nc} 和额定限制剩余短路电流 $I_{\Delta c}$ 及以下电流的影响, 产生妨碍其功能的变化, 制造厂必须规定匹配的短路保护电器或规定短路保护电器的下列参数:

- 允许通过 I^2t 的最大值;
- 允许通过峰值电流的最大值。

注: 应该注意, 一个给定的短路电流, 通过一个由指定的短路保护电器保护的剩余电流保护器所产生的应力, 由于各个保护装置的差异(尽管符合标准特性曲线)以及接通短路电流瞬间相位不同, 因而实际上是变化的。制造厂应确保剩余电流保护器在应力最严重情况下的有效配合。

5.3.1 额定限制短路电流(I_{nc})

额定限制短路电流的优先值见表 1, 额定限制短路电流的最小值见表 2, 相应的功率因数见表 3。

5.3.2 额定限制剩余短路电流($I_{\Delta c}$)

额定限制剩余短路电流的优先值见表 1, 额定限制剩余短路电流的最小值见表 2, 相应的功率因数见表 3。

5.4 主电路过电流时, 不动作电流极限值

5.4.1 多相电路处于不平衡负载过电流时, 不动作电流极限值

在没有任何剩余电流的情况下, 能够流过仅包括剩余电流保护器主电路两个极(包括穿过检测元件的中性线)的电路而不导致剩余电流保护器动作的最大电流值。

多相电路处于不平衡负载过电流时,不动作电流极限值不应小于 $6I_n$ 。

5.4.2 多相电路处于平衡负载过电流时,不动作电流极限值

在没有任何剩余电流的情况下,剩余电流保护器各极连接平衡负载电路,能够流过而不导致剩余电流保护器动作的最大电流值。

多相电路处于平衡负载过电流时,不动作电流极限值不应小于 $6I_n$ 。

5.5 剩余电流保护器的分断时间

5.5.1 间接接触保护用的 AC 型剩余电流保护器的最大分断时间见表 4。

表 4 间接接触保护用的剩余电流保护器的最大分断时间

$I_{\Delta n}$ A	I_n A	最大分断时间,s		
		$I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$	$5I_{\Delta n}$
>0.03	任何值	0.2	0.1	0.04
	只适用于 $\geq 40^{1)}$	0.2	—	0.15

注: 1) 适用于由独立元件组装起来的组合式剩余电流保护器。

直接接触保护用的 AC 型剩余电流保护器的最大分断时间见表 5。

表 5 直接接触保护用的剩余电流保护器的最大分断时间

$I_{\Delta n}$ A	I_n A	最大分断时间,s	
		$I_{\Delta n}$	0.25 A
≤ 0.03	任何值	0.1	0.04

对 A 型剩余电流保护器在脉动直流剩余电流动作时,表 4 和表 5 的最大分断时间也适用,但电流值(即表 4 中的 $I_{\Delta n}$, $2I_{\Delta n}$ 和 $5I_{\Delta n}$ 和表 5 中的 $I_{\Delta n}$ 和 0.25 A)应乘以系数 1.4(对 $I_{\Delta n} > 0.015$ A 的剩余电流保护器)或乘以系数 2(但试验电流不小于 0.03 A)(对 $I_{\Delta n} \leq 0.015$ A 的剩余电流保护器)。

5.5.2 延时型剩余电流保护器的延时时间的优先值为 0.2, 0.4, 0.8, 1, 1.5, 2 S。延时型剩余电流保护器只适用于 $I_{\Delta n} > 0.03$ A 用于间接接触保护的剩余电流保护器。

6 正常工作条件和安装条件

6.1 正常工作条件

6.1.1 周围空气温度

- a. 周围空气温度的上限不超过 +40℃, 24 h 内平均值不超过 +35℃;
- b. 周围空气温度的下限不低于 -5℃ 或 -25℃。

注: ① 周围空气温度的下限值规定为 -5℃ 和 -25℃ 两个等级,由具体产品标准选定。
② 周围空气温度的上限超过 +40℃ 或下限低于 -25℃ 的工作条件,应根据供需双方的协商来设计和使用。
③ 运输贮存的极限温度为 -25℃ ~ +60℃,在此温度范围内不一定要求剩余电流保护器正确动作,但应能经受这些温度的影响而不发生任何不可回复的变化。

6.1.2 海拔

安装地点的海拔不超过 2 000 m。

6.1.3 大气条件

安装地点的空气相对湿度在最高温度为 +40℃ 时不超过 50%,在较低温度下可以有较高的相对湿度,最湿月的月平均最低温度不超过 +25℃,该月的月平均最大相对湿度不超过 90%,并考虑到因温度变化发生在产品表面上的凝露。

6.2 安装条件

6.2.1 正常安装条件应根据制造厂的使用说明书。对安装条件有特殊要求或安装条件对性能有显著影响的剩余电流保护器应在具体产品标准中明确规定安装条件。

6.2.2 剩余电流保护器安装场所的外磁场,任何方向都不应超过地磁场的5倍。必须在强磁场附近使用的剩余电流保护器,应由具体产品标准补充有关技术要求。

7 结构和性能要求

7.1 结构

7.1.1 材料

剩余电流保护器应选取性能满足使用要求的适用材料,制作精细,操作灵活,电气接触良好,并且还必须满足下列要求:

7.1.1.1 用于电路中的电子元件及材料应符合有关标准。

7.1.1.2 剩余电流保护器使用绝缘材料的部件遭到非正常热和着火作用时,不应使其失效或危及安全。验证耐非正常热和着火危险的试验方法按8.2.2。

7.1.1.3 剩余电流保护器使用的绝缘材料的相比漏电起痕指数(CTI)值应不小于100。绝缘材料的相比漏电起痕指数的测定按8.2.3。

7.1.2 一般结构

7.1.2.1 操作剩余电流保护器时,容易触及的外部零件应用绝缘材料制成,如用导电材料制成,它必须衬有完整的绝缘材料或放置在绝缘材料内壳之中。

7.1.2.2 黑色金属(不锈钢除外)零件应采取适当的防锈措施。但机构中的摩擦零件不受此限制。

7.1.2.3 非熟练人员使用的剩余电流保护器(例如:家用剩余电流保护器,带有电缆的可移动使用的剩余电流保护器),其外壳防护等级应符合GB 4942.2中规定的IP2LX。对其他剩余电流保护器,制造厂应在说明书中给出安装使用的指导性意见,以免在使用中发生触电危险。

7.1.2.4 释放式剩余电流脱扣器等在尘埃影响下易受损害的部件应设计成尘埃难以进入的结构。

7.1.2.5 对带有电缆的可移动使用的剩余电流保护器的要求:

a. 带有电缆的可移动使用的剩余电流保护器应具有一根长度不小于2m的软电缆和与电源连接的插头(座),软电缆和与电源连接的插头(座)的额定值应不小于剩余电流保护器的额定值;

b. 推拉或旋转剩余电流保护器外壳时,对供电电缆产生的应力,不应传递到电缆导体的接线端;

c. 用导电材料制成的与供电电缆接触的夹紧装置和电缆之间应衬有附加绝缘或是不可触及的;

d. 剩余电流保护器上容易与软电缆接触的表面应光滑且无棱角;

e. 制造厂应提供更换电缆的正确连接方法的标志或说明。

7.1.2.6 对于采用安装轨安装的剩余电流保护器,其与安装轨匹配部分的结构和尺寸应符合JB 6525。

以上要求除有规定的试验方法外,均用目测方法进行验证。

7.1.3 机构

7.1.3.1 剩余电流保护器应具有自由脱扣机构。

7.1.3.2 剩余电流保护器的机构应使动触头只能置于闭合位置或断开位置。

7.1.3.3 剩余电流保护器应有能可靠地表示闭合位置和断开位置的指示。如果用操作部件来指示触头的位置,在机构释放时,操作部件应自动地位于和动触头相对应的位置。这时操作部件应有两个能明显区分的对应于动触头的静止位置,但是对自动断开,操作部件可以有第三个明显区分的并靠近断开位置的静止位置。如果用符号表示,断开位置用“0”表示,闭合位置用“1”表示。

用两个按钮来进行闭合和断开操作的剩余电流保护器,表示断开操作的按钮应该用红色或标有符号“0”,其他按钮不得用红色表示。可以使闭合按钮停留在按下位置来表示闭合位置。

剩余电流保护器可以有一个专门用来指示剩余电流动作的指示装置,剩余电流保护器只能在使剩

余电流动作指示装置复位以后才能重新闭合。

7.1.3.4 具有两个极以上的剩余电流保护器的各极动触头,除了专门用作中性极的触头可以比其他触头先闭合,后断开以外,无论在手动操作或自动脱扣时,应基本上是同时闭合和同时断开。

7.1.3.5 外壳或盖子位置以及其他任何不用工具可拆卸的部件应不影响机构的动作。

7.1.3.6 剩余电流保护器按规定要求安装时,如操作部件是“上←→下”运动的,则操作部件向上运动时,应使触头闭合。

7.1.3.7 操作部件应可靠地固定,不借助工具不能取下。

以上要求用目测方法进行验证。

7.1.4 载流部件及其连接

7.1.4.1 载流部件应有足够的机械强度和载流能力,载流部件应采用能满足实际使用要求的导电性能良好的铜、铜合金或其他金属及其适当的被复层。

7.1.4.2 固定连接的接触压力不应通过绝缘材料(但陶瓷、天然云母或者性能不比陶瓷逊色的绝缘材料除外)来传递,除非在金属部件中有足够的弹性措施来补偿绝缘材料的变形和收缩。

7.1.4.3 作为电气连接的螺钉和铆钉应防止松动。

以上要求用目测方法进行验证。

7.1.5 接线端子

7.1.5.1 接线端子的结构要求应保证良好的电气接触和一定的载流能力,并具有一定的机械强度。

接线端子与外部导线的连接可以用螺钉或其他等效方法来实现,但应保证把表6所示标称截面积的铜导线夹紧在金属表面之间,既要长期保持必需的接触压力,又不致损伤导线和端子。

要求接线端子能用来夹紧单股导线或硬性多股绞合导线。

用来夹紧10 mm及以下导线的接线端子,在连接导线前不允许对导线进行加工,如多股导线的焊接,使用电缆接头及弯成环形等,但允许将导线端部整形或捻紧以增加强度。

表6 接线端子可连接的铜导体的标称截面积

额定电流 I_n , A	可连接的铜导线的标称截面积范围, mm ²
$I_n \leq 10$	1~2.5
$10 < I_n \leq 16$	1.5~4
$16 < I_n \leq 25$	2.5~6
$25 < I_n \leq 32$	4~10
$32 < I_n \leq 50$	6~16
$50 < I_n \leq 80$	10~25
$80 < I_n \leq 100$	16~35
$100 < I_n \leq 125$	25~50
$125 < I_n \leq 200$	50~95

7.1.5.2 接线端子应使导线不能移动,同时接线端子本身也不应该移动,以免损坏绝缘(减少电气间隙或爬电距离)或影响剩余电流保护器的正常运行。

7.1.5.3 如果接线端子不是用来连接电缆,也可制成专门连接母线的结构,这种装置可以是螺栓连接式也可以是插入式。

7.1.5.4 接线端子应很容易接近,且便于与外部导线连接。

7.1.6 电气间隙和爬电距离

剩余电流保护器的电气间隙和爬电距离的最小值应符合表7所列的数据。

表 7 电气间隙和爬电距离

部位	电气间隙,mm	爬电距离,mm
1. 剩余电流保护器断开时,分开的带电部件之间 ¹⁾	3	3
2. 不同极的带电部件之间	3	3($U_n \leq 250 \text{ V}$) 4($U_n > 250 \text{ V}$)
3. 带电部件与:		
金属操作部件之间	3	3
安装剩余电流保护器时,必须移动的固定盖的螺钉或其他器件之间	3	3
安装基座所位于的平面之间 ²⁾	6(3)	—
固定剩余电流保护器的螺钉或其他器件之间 ²⁾	6(3)	6(3)
金属盖或箱之间 ²⁾	6(3)	—
其他易触及的金属部件之间	3	3
支承嵌装式剩余电流保护器的金属支架之间	3	—
4. 机构的金属部件与:		
易触及的金属部件之间	3	—
固定剩余电流保护器的螺钉和其他部件之间	3	—
支承嵌装式剩余电流保护器的金属支架之间	3	—

注: 1) 剩余电流保护器断开时分开的带电部件之间的电气间隙和爬电距离不适用于辅助触头和控制触头。

2) 如果剩余电流保护器的带电部件与金属壁或安装面之间的电气间隙、爬电距离仅决定于设计,即使剩余电流保护器在最不利的条件下(甚至在金属外壳内)安装也不致于减少时,则括号内数值就够了。

对使用环境较为恶劣的地方,如有导电性污染,或由于预期的凝露使干燥的非导电性污染变为导电性污染的场所使用的剩余电流保护器,应选用比表 7 规定值较大的值。

7.2 性能要求

7.2.1 试验装置

7.2.1.1 剩余电流保护器应具有带自复式按钮的用来模拟剩余电流的试验装置。操作试验装置时不应使保护导体带电。当剩余电流保护器处在断开位置时,若操作试验装置应不对被保护电路供电。

注: 试验装置只用来检查剩余电流保护器的脱扣功能,而不用来校核额定剩余动作电流和分断时间的数值。

7.2.1.2 在额定电压下操作试验装置时所产生的安匝数应不超过剩余电流保护器一个极通以 $I_{\Delta n}$ 的剩余电流时所产生的安匝数的 2.5 倍。

剩余电流保护器具有几个 $I_{\Delta n}$ 时,除具体产品标准另有规定外,应采用最小的 $I_{\Delta n}$ 。

注: 如果用最小的 $I_{\Delta n}$,当调到较大的 $I_{\Delta n}$,操作试验装置产生的剩余电流不足以使得剩余电流保护器动作时,可以采用较大的 $I_{\Delta n}$,由具体产品标准予以规定。

7.2.1.3 在 $0.85 U_n$ 及 $1.1 U_n$ 时,操作试验装置,剩余电流保护器应能可靠动作。

7.2.1.4 试验装置的按钮应能承受 100 N 的静压力 1 min 不损坏,试验装置的操作按钮应标有字母“T”或用文字说明。按钮的颜色不能用红色或绿色。推荐采用浅色。

7.2.2 剩余电流动作特性

7.2.2.1 剩余动作电流

在正常的工作条件下,剩余电流保护器的剩余动作电流应小于等于额定剩余动作电流,并大于额定剩余不动作电流。

A 型剩余电流保护器在剩余电流含有直流分量时,其剩余动作电流应符合表 8 的要求。

表 8 剩余电流含有直流分量时剩余动作电流范围

电流滞后角 α	剩余动作电流范围	
	下限	上限
0°	0.35 $I_{\Delta n}$	1.4 $I_{\Delta n}$ ($I_{\Delta n} > 0.015 \text{ A}$) 2 $I_{\Delta n}$ ($I_{\Delta n} \leq 0.015 \text{ A}$)
90°	0.25 $I_{\Delta n}$	
135°	0.11 $I_{\Delta n}$	

7.2.2.2 分断时间

剩余电流保护器的分断时间应符合 5.5 的规定。

7.2.2.3 用辅助电源的剩余电流保护器的附加要求

用辅助电源的剩余电流保护器应能在辅助电源额定电压的 0.85~1.1 倍之间正常运行。

7.2.2.3.1 对辅助电源故障时能自动断开的剩余电流保护器,当辅助电源故障时,剩余电流保护器必须自动断开,其动作时间应符合具体产品标准规定。

7.2.2.3.2 对辅助电源故障时不能自动断开的,辅助电源由剩余电流保护器所控制的电源供电的, $I_{\Delta n} \leq 0.03 \text{ A}$ 的剩余电流保护器,在电源电压降低到 50 V (相对地电压) 时,如出现危险情况 (有接地故障电流流过时) 应能自动脱扣。

7.2.3 温升

剩余电流保护器按规定条件进行试验时,其各部件的温升不得超过表 9 规定的极限值。剩余电流保护器不应遭到损坏而影响它的功能或使用安全。此温度极限仅适用于周围空气温度符合 6.1.1 规定的温度范围内。

表 9 温升极限

部件名称	温升极限, K
连接外部导线的接线端	65
手动操作时容易触及的外部零件,包括绝缘材料操作件和连接几个极的绝缘材料操作件的金属零件	40
操作件的外部金属零件	25
其他外部零件,包括与安装面直接接触的表面	60

注: ① 对触头温升不作规定,因为对于大部分剩余电流保护器的结构,如不改变或不打开盖子是不能直接测量触头温度的,而这些部件的改变和移动往往会影响试验的正确性。可以认为,28 昼夜可靠性试验已间接地对触头使用中过度发热的情况作了充分的考核。

② 对其他部件的温升不作规定,但不应引起相邻绝缘材料部件的损坏,并不影响剩余电流保护器的操作。

7.2.4 介电性能

剩余电流保护器应具有足够的介电性能。

通过 8.7 的试验进行验证。

7.2.4.1 绝缘耐冲击电压性能

剩余电流保护器的中性极与相线极之间应能承受 6 kV 的冲击电压。相线极和中性极连在一起与