



中华人民共和国国家标准

GB 29303—2012

用于Ⅰ类和电池供电车辆的可开闭保护 接地移动式剩余电流装置(SPE-PRCD)

Switched protective earth portable residual current devices for
class I and battery powered vehicle applications

(IEC 62335:2008,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 29303—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	VII
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
3.1 关于插头和插座的定义	2
3.2 关于剩余电流装置的定义	4
3.3 关于试验的定义	10
4 分类	10
4.1 按供电方式分类	10
4.2 按动作方式分类	10
4.3 按结构分类	10
4.4 根据周围空气温度分类	10
4.5 按连接电缆的方式	10
5 SPE-PRCD 的特性	10
5.1 概述	10
5.2 额定量和其他特性	11
5.3 标准值和优先值	12
5.4 与短路保护电器(SCPD)的协调配合	13
6 标志和其他产品资料	13
7 安装和运行的标准条件	15
7.1 标准条件	15
7.2 安装条件	16
8 结构和操作要求	16
8.1 机械设计	16
8.2 电击保护	25
8.3 介电性能	26
8.4 温升	26
8.5 动作特性	26
8.6 机械电气耐久性	26
8.7 短路电流性能	27
8.8 耐机械振动和机械撞击性能	27
8.9 耐热性	27
8.10 耐异常发热和着火	27
8.11 试验装置	27
8.12 动作电压的限值	27
8.13 在冲击电压产生的对地浪涌电流作用下,SPE-PRCD 防止误脱扣的能力	28

8.14	接地故障电流含有直流分量时,SPE-PRCD 的工作状况	28
8.15	可靠性	28
8.16	耐电痕化	28
8.17	电磁兼容性(EMC)	28
8.18	SPE-PRCD 在低周围空气温度下的特性	28
9	试验	28
9.1	概述	28
9.2	试验条件	30
9.3	标志的耐久性试验	30
9.4	螺钉、载流部件和连接的可靠性试验	30
9.5	连接外部导体的端子的可靠性试验	31
9.6	验证电击保护	32
9.7	介电性能试验	33
9.8	温升和接地回路试验	34
9.9	验证动作特性	35
9.10	验证机械和电气耐久性	40
9.11	验证 SPE-PRCD 在过电流条件下的工作状况(包括接地回路)	42
9.12	验证耐机械振动和机械撞击性能	46
9.13	耐热试验	48
9.14	绝缘材料耐异常发热和耐燃试验	48
9.15	验证自由脱扣机构	50
9.16	验证试验装置	50
9.17	验证 SPE-PRCD 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 SPE-PRCD 在冲击电压产生的对地浪涌电流下,防止误脱扣的能力	51
9.20	验证绝缘耐冲击电压的性能	52
9.21	验证剩余电流包含有直流分量时的正确动作	52
9.22	验证可靠性	53
9.23	验证电子元器件老化性能	55
9.24	耐电痕化	56
9.25	装有绝缘护套的插销的附加试验	56
9.26	插头和移动式插座的非实心插销的机械强度试验	56
9.27	验证应力对导线的影响	56
9.28	验证插入式 SPE-PRCD 对固定安装插座施加的力矩	56
9.29	电缆固定装置的试验	56
9.30	不可拆线 SPE-PRCD 的弯曲试验	57
9.31	验证电磁兼容性(EMC)	58
9.32	当触头处于闭合位置时,验证连接在带电导体(相线与中性线)和/或带电导体和接地电路之间的电子电路的电气间隙和爬电距离的替代试验	58
9.33	当触头在闭合位置时,连接在带电导体(相线与中性线)和/或带电导体和接地电路之间的电子电路中使用的电容器,特定的电阻器和电感器的技术要求	60
附录 A	(规范性附录) 验证符合本标准的试验程序和提交的试品数量	89

A.1	一致性验证	89
A.2	试验程序	89
A.3	提交全部试验程序的试品数量	90
A.4	基本设计结构相同的一个系列 SPE-PRCD 同时提交试验时,简化试验程序的试品数量	91
附录 B	(规范性附录) 常规试验	93
B.1	概要	93
B.2	脱扣试验	93
B.3	电气强度试验	93
B.4	试验装置的性能	93
B.5	线丝脱离试验	93
附录 C	(规范性附录) 确定电气间隙和爬电距离	94
附录 D	(规范性附录) 验证 SPE-PRCD 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	96
D.1	概要	96
D.2	已包括在产品标准中的 EMC 试验	96
D.3	GB 18499 所要求的补充试验	96
附录 E	(资料性附录) 可开闭保护接地线(SPE)的应用	98
E.1	SPE 功能和应用的说明	98
E.2	LLSE 型和 LNSE 型电源误接线的例子	99
E.3	TN 和 TT 装置电源系统举例	102
参考文献		103
图 1	验证动作特性(见 9.9.2)、自由脱扣机构(见 9.15)和降低的电源电压(见 9.17.1.1)的试验电路	61
图 2	验证正确动作特性(见 9.9.5.1.5)的试验电路	62
图 3	验证危险 PE 带电时正确动作(见表 14)	63
图 4	验证 PE 的温升	64
图 5	验证 LNSE 型中性线断开和 LLSE 型相线断开	65
图 6	验证 PE 断开	66
图 7	验证正常工作条件下 PE 中的持续电流	67
图 8	验证接通和分断能力以及与 SCPD 的短路配合试验电路(见 9.11.2)	68
图 9	标准试指	70
图 10	检验不能通过保护门触及带电部件以及不可触及加强保护插座带电部件的量规	71
图 11	验证在剩余脉动直流电流时正确动作的试验电路	72
图 12	验证 SPE-PRCD 在剩余脉动直流电流叠加平滑直流电流时正确动作的试验电路	74
图 13	分断能力和正常操作试验装置示例(见 9.10.1)	76
图 14	分断能力和正常操作试验的电路图(见 9.10.1 和 9.11.3)	77
图 15	正常操作试验后,检查不能通过保护门触及插座带电部件的量规	77
图 16	滚筒	78

图 17	压缩试验装置	78
图 18	插头插销绝缘套上磨损试验用的装置	79
图 19	球压试验装置	79
图 20	插头插销绝缘套耐非正常热试验装置	80
图 21	电痕化试验电极布置和尺寸	80
图 22	电缆保持力试验装置	81
图 23	弯曲试验装置	82
图 24	带电缆的 SPE-PRCD 机械强度的试验装置(见 9.12.4)	82
图 25	验证 SPE-PRCD 能承受的 I^2t 和 I_p 最小值的试验装置[见 9.11.2.1a)]	83
图 26	可靠性试验稳定阶段(见 9.22.1.3)	84
图 27	可靠性试验周期(见 9.22.1.3)	85
图 28	验证电子元件老化试验电路示例(见 9.23)	85
图 29	0.5 μ s/100 kHz 振铃波形电流	86
图 30	验证防止误脱扣试验电路示例	86
图 31	最小爬电距离及电气间隙与电压峰值之间的关系[见 9.32.2a)]	87
图 32	最小爬电距离及电气间隙与工作电压峰值之间的关系[见 9.32.2a)]	88
图 33	低温试验的试验周期	88
图 C.1	爬电距离应用图示说明(一)	94
图 C.2	爬电距离应用图示说明(二)	95
图 E.1	LLSE 型不正确电源接线举例	100
图 E.2	LNSE 型不正确电源接线举例	101
图 E.3	TN 和 TT 装置电源系统举例(见 3.2.3.16 和 3.2.3.17)	102
表 1	额定电流的标准值及相应的额定电压优先值	12
表 2	交流剩余电流分断时间的标准值	13
表 3	使用的标准工作条件	15
表 4	适用于 SPE-PRCD 不可拆线插头的软电缆的最小截面积	19
表 5	最小的电气间隙和爬电距离(额定电压 250 V)	21
表 6	最小的电气间隙和爬电距离(额定电压 150 V)	22
表 7	螺纹型端子可连接的铜导线截面积	24
表 8	SPE-PRCD 各部件的防护等级	26
表 9	温升值	26
表 10	型式试验表	28
表 11	试验导线的截面积	30
表 12	螺纹直径和施加力矩	31
表 13	导线的组成	32
表 14	电源故障和危险的 PE 带电连接试验(参照正确的电源连接)	37

表 15	验证 SPE-PRCD 在过电流条件下工作状况的试验	42
表 16	耐机械振动和机械撞击试验表	46
表 17	9.12.2 的试验时施加到扳手上的力矩	47
表 18	SPE-PRCD 在脉动直流剩余电流时的脱扣电流范围	53
表 19	适用于可拆线 SPE-PRCD 的保持力试验的电缆结构	57
表 20	在异常条件下允许的最高温度	59
表 A.1	试验程序	89
表 A.2	全部试验程序的试品数量	90
表 A.3	试品数量的减少	91
表 D.1	已包括在产品标准中的 EMC 试验	96
表 D.2	GB 18499—2008 所要求的补充试验	97

前 言

本标准中第 8、9 章为强制性,其余为推荐性。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准修改采用 IEC 62335:2008《用于 I 类和电池供电车辆的可开闭保护接地移动式剩余电流装置》(英文版)。

本标准与 IEC 62335:2008 的主要差异如下:

插头插座部分的技术要求和尺寸参数符合 GB 2099.1—2008《家用和类似用途插头插座 第 1 部分:通用要求》和 GB 1002—2008《家用和类似用途单相插头插座 型式,基本参数和尺寸》的要求。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国低压电器标准化技术委员会(SAC/TC 189)归口。

本标准负责起草单位:上海电器科学研究院。

本标准参加起草单位:上海电科电器科技有限公司、中山市开普电器有限公司、北京 ABB 低压电器有限公司、苏州益而益电器制造有限公司、余姚市嘉荣电子电器有限公司、环宇集团有限公司、施耐德电气(中国)投资有限公司、上海西门子线路保护系统有限公司、通领科技集团有限公司、上海电器设备检测所、中国质量认证中心、苏州电器科学研究院股份有限公司、贵州长征开关制造有限公司等。

本标准主要起草人:刘金琰、周积刚。

本标准参与起草人:邹建华、江伟、岳国兰、钱加灿、李丽芳、朱金花、熊焘、叶祥发、易颖、张勇、王金根、贺贵兵。

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。

用于Ⅰ类和电池供电车辆的可开闭保护 接地移动式剩余电流装置(SPE-PRCD)

1 范围

本标准规定了 SPE-PRCD 的分类、特性、标志和产品资料、使用和安装的标准工作条件、结构和操作的要求试验。

本标准适用于与具有Ⅰ类绝缘和电池充电装置的机动车辆一起使用的移动式装置(以下称为“SPE-PRCD”),该移动式装置具有一个可开闭保护接地(SPE)。

SPE-PRCD 由一个插头、一个剩余电流装置(RCD)和一个移动式插座组成。

本标准适用于能同时执行检测剩余电流,把该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,断开被保护电路等功能的移动式装置。

除了 RCD 的功能外,SPE-PRCD 还能检测引起 PE 带电危险的电源误接线和/或电源故障(如电源 PE 线断线或 N 线断线)。这些 SPE-PRCD 仅预期使用在 TN 和 TT 系统。

如果用于 IT 系统或其他未接地系统(如隔离绕组发电机或隔离变压器),则 SPE-PRCD 不能运行。由于 PE 线实际上为断开的电源导线,所以 SPE-PRCD 在 IT 系统中不能工作和闭合触头。

注 1: 对于由于电源系统,SPE-PRCD 不能运行的场合,可以使用符合 GB 20044 的 PRCD。

不要求 SPE-PRCD 具有过电流保护功能。

SPE-PRCD 预期用在单相或两相电路中,额定电流/额定电压不超过交流 16 A/250 V;或额定电流/额定电压不超过交流 32 A/130 V(对地)。

SPE-PRCD 的额定剩余动作电流不超过 30 mA,用来对其下端电路的直接接触电击危险提供附加保护。除了固定装置提供的保护以外,该保护是对固定装置提供保护的补充。SPE-PRCD 不能检测人与相线和中性线之间的直接接触,且不能替代电气装置的安全要求。

插头和插座应符合有关的标准。如果需要时,对有关的插头和插座系统,允许使用内置熔断器。

SPE-PRCD 不能用来作为固定电气装置的一部分使用,或固定地连接在设备上。它们应通过插头连接,其输出端应为移动式插座。

如果 SPE-PRCD 的型式使用不正确(如用 LLSE 替代 LNSE),SPE-PRCD 应继续提供保护功能。

包含电池的 SPE-PRCD 没有包括在本标准的范围内。

在更严酷环境条件下使用的 SPE-PRCD 可能需要补充技术要求。

注 2: SPE-PRCD 的要求与 GB 16916.1 和 GB 20044 的一般要求一致。SPE-PRCD 主要由非专业人员操作并且设计成不需要维修。

注 3: SPE-PRCD 的 RCD 部分不用来提供隔离功能,其隔离功能可由插头提供。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 1002 家用和类似用途单相插头插座 型式、基本参数和尺寸

GB 2099.1—2008 家用和类似用途插头插座 第 1 部分:通用要求(IEC 60884-1:2006,E3.1,MOD)

GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Db:交变湿热(12 h+12 h 循