



中华人民共和国国家标准

GB/T 34581—2017

光伏系统用直流断路器 通用技术要求

General technical requirements for photovoltaic system DC circuit breakers

2017-09-29 发布

2018-04-01 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 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类 2

5 PV 断路器特性 2

6 产品信息 3

7 正常工作、安装及运输条件..... 4

8 结构及性能要求 4

9 试验 5

附录 A（资料性附录） 提交制造厂与用户协商的项目 19

附录 B（规范性附录） 带电子过电流保护的断路器的附加试验 20

附录 C（规范性附录） 电磁兼容性(EMC)断路器的要求和试验方法 21

附录 D（资料性附录） 特征量符号和图形表示汇总表 22

附录 E（规范性附录） 无过电流保护要求的断路器 23

附录 F（规范性附录） 电磁兼容 不包括在附录 B 中附件的附加要求和试验 24

附录 G（规范性附录） 瞬时脱扣断路器(ICB) 25

参考文献 26

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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。

本标准起草单位:上海电器科学研究院、北京人民电器厂有限公司、常熟开关制造有限公司(原常熟开关厂)、上海良信电器股份有限公司、法泰电器(江苏)股份有限公司、厦门宏发开关设备有限公司、德力西电气有限公司、浙江天正电气股份有限公司、ABB 新会低压开关有限公司、西门子(中国)有限公司、贵州泰永长征技术股份有限公司、华通机电股份有限公司、北京北元电器有限公司、天津市百利电气有限公司、环宇集团有限公司、浙江正泰电器股份有限公司、上海电科电器科技有限公司、上海诺雅克电气有限公司、施耐德电气(中国)有限公司上海分公司、上海电器股份有限公司人民电器厂、北京 ABB 低压电器有限公司、伊顿电气有限公司、上海电器设备检测所、常安集团有限公司。

本标准主要起草人:黄兢业、顾惠民、陈雪琴、赵志群、王炯华、晏国云、种彪、张金泉、吴建宾、袁夫生、梁柏勤、胡宏宇、贺贵兵、高文乐、张威、陈浩、刘国兴、徐永富、陈正馨、严鹏斌、韩志刚、魏晓炜、王农、王兴阳、曾婧婧、王旭川。

光伏系统用直流断路器

通用技术要求

1 范围

本标准规定了光伏系统用直流断路器的术语和定义、分类、断路器特性、产品信息、正常工作、安装和运输条件、结构要求、性能要求和试验方法等。

本标准规定了：

- 用于 PV 系统直流侧断路器的要求；
- 用于验证在 PV 环境下产品的性能及其持续性的试验。

本标准适用于直流额定电压不超过 1 500 V，预期用于光伏(PV)系统的直流断路器，以下称为“PV 断路器”。

PV 系统用直流断路器的电气性能、环境及运行条件与 GB 14048.2 中规定的通用断路器条件不同。

注：PV 直流电源的接地类型：

- a) 不接地，如多晶硅或单晶硅光伏板组件；
- b) 功能性负极接地，如薄膜光伏板组件。

本标准的 PV 用直流断路器的要求和相应试验方法适用于 PV 系统的应用。

制造厂与用户协商项目的要求见附录 A。

电子式过电流保护断路器的附加要求见附录 B。

PV 断路器电磁兼容的要求和试验方法见附录 C。

特征量符号和图形表示的要求见附录 D。

无过电流保护的 PV 断路器的要求见附录 E。

PV 断路器附件电磁兼容的要求和试验方法见附录 F。

瞬时脱扣断路器(ICB)的要求见附录 G。

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/T 2423.22—2012 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 N：温度变化
- GB/T 14048.1—2012 低压开关设备和控制设备 第 1 部分：总则
- GB/T 14048.2—2008 低压开关设备和控制设备 第 2 部分：断路器
- GB/T 14048.7—2016 低压开关设备和控制设备 第 7-1 部分：辅助器件 铜导体的接线端子排
- GB/T 16895.32—2008 建筑物电气装置 第 7-712 部分：特殊装置或场所的要求 太阳能光伏(PV)电源供电系统
- GB/T 16927.4—2014 高电压和大电流试验技术 第 4 部分：试验电流和测量系统的定义和要求

3 术语和定义

GB/T 14048.2—2008 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

GB/T 34581—2017

3.1

光伏断路器 **photovoltaic(PV)circuit-breaker**
PV 断路器

在光伏系统中使用的直流断路器,对电路的过电流提供保护。

3.2

临界直流负载电流 **critical d.c.load current**

在使用条件范围内,燃弧时间明显延长的分断电流值。

4 分类

按 GB/T 14048.2—2008 中第 3 章的规定。

5 PV 断路器特性

5.1 一般要求

按 GB/T 14048.2—2008 中第 4 章的规定,并作如下修改。

5.2 特性概述

PV 断路器的特性应用下列项目(如适用)表明:

- 断路器的型式(5.3);
- 主电路的额定值和极限值(5.4);
- 使用类别(GB/T 14048.2—2008 中 4.4);
- 控制电路(GB/T 14048.2—2008 中 4.5);
- 辅助电路(GB/T 14048.2—2008 中 4.6);
- 脱扣器型式(GB/T 14048.2—2008 中 4.7.1);
- 内装熔断器(指带熔断器的断路器)(GB/T 14048.2—2008 中 4.8)。

5.3 PV 断路器的型式

PV 断路器的型式规定如下:

- 极数:单极,双极;

注:实际使用中可以由断路器的多个断点串、并联派生为单极或双极直流断路器。

- 电流种类:直流。

5.4 主电路的额定值和极限值

5.4.1 一般要求

PV 断路器的额定值应按 5.4 的规定,但不一定规定全部所列举的额定值。

5.4.2 额定电压

5.4.2.1 额定工作电压(U_c)

额定工作电压是一个与额定工作电流组合共同确定电器用途的电压值,它与相应的试验有关。

5.4.2.2 额定绝缘电压(U_i)

按 GB/T 14048.1—2012 中 4.3.1.2 的规定。

5.4.2.3 额定冲击耐受电压(U_{imp})



按 GB/T 14048.1—2012 中 4.3.1.3 的规定。
PV 断路器的冲击耐受电压(U_{imp})应满足表 1“PV 断路器的额定冲击电压耐受等级”的要求。

表 1 PV 断路器的额定冲击电压耐受等级

额定工作电压最大值 V	额定冲击耐受电压值 V
300	2 500
600	4 000
1 000	6 000
1 500	8 000
注：这些值是基于 GB/T 16895.32—2008 过电压类别 II 的要求而确定。同样规定见 GB/T 16935.1—2008 和 GB/Z 16935.2—2013 附录 D。	

6 产品信息

6.1 标志

- 每个 PV 断路器应以耐久的方式标出下列数据。
- a) 下列数据应标在断路器本体上或在一块或几块固定于断路器的铭牌上,并且在断路器安装好后,这些标志应位于显而易见之处:
 - 额定电流(I_n);
 - 是否适合用作隔离,如果适合,则标上符号;
 - 断开和闭合位置的指示。如果采用符号作指示,则分别用符号○和|表示(见 GB/T 14048.1—2012 中 7.1.6.1)。
 - b) 下列数据均应按 a)规定标明在断路器的外表上,除断路器安装好后一些无需见到的数据外:
 - 制造商名称或商标;
 - 型号或系列号;
 - GB/T 34581—2017(本标准编号);
 - 在型号或与额定特性相关的地方标有“PV”;
 - 使用类别;
 - 额定工作电压(U_e)(见 5.4.2.1);
 - 额定冲击耐受电压(U_{imp});
 - 标明“d.c.”(或用符号);
 - 相应于额定工作电压(U_e)的额定运行短路分断能力(I_{cs});
 - 相应于额定工作电压(U_e)的额定极限短路分断能力(I_{cu});
 - 额定短时耐受电流(I_{cw}),和相应的短延时,对使用类别 B;
 - 电源端和负载端,除非其连接方向无关紧要;
 - 正极(+)和负极(-),如需要时;
 - 对于无补偿热脱扣器,如果基准温度不是 30 ℃,则应标明基准温度;
 - 可调过载脱扣器的电流整定范围(I_r)(见 GB/T 14048.2—2008 的 4.7.3);
 - 对于可调节脱扣器的额定瞬时短路电流整定值(I_i)的范围。

GB/T 34581—2017

可以显示 I_r 和 I_i 的范围,而不是标志在断路器上,如适用。

- c) 下列数据应按 b) 规定标明在断路器上或载明在制造商出版的资料中:
- 额定短路接通能力(I_{cm}),如果此值大于 GB/T 14048.2—2008 中 4.3.5.1 的规定时;
 - 额定绝缘电压(U_i),如果此值大于最高额定工作电压时;
 - 污染等级,如果不同于污染等级 3 时;
 - 约定封闭发热电流(I_{thc}),如果与额定电流不同时;
 - IP 代号,如适用(见 GB/T 14048.1—2012 中附录 C);
 - 已标明的额定值所适用的最小外壳尺寸和通风数据(如有);
 - 对于不装外壳使用的断路器,要详细标明断路器与接地的金属部件之间的最小距离;
 - 适用于环境 A 或环境 B(如适用);
 - 有效值互感器(如适用,见 GB/T 14048.2—2008 的 F.4.1.1);
 - 额定电流 ≤ 20 A 线缆的最小截面积,如果与 GB/T 14048.1—2012 表 9 规定的截面积不同时,应根据额定极限短路分断能力 I_{cu} 来作规定;
 - 断路器接线端子的拧紧力矩值;
 - 应标明 PV 断路器每个额定值需要的各极串、并联方法及接线图。
- d) 下列有关断路器的断开装置和闭合装置的数据应标明在这些装置自己的铭牌上或标明在断路器的铭牌上;另外,如果位置不够,则应在制造商出版的资料中载明:
- 闭合装置的额定控制电源电压(见 GB/T 14048.1—2012 中 7.2.1.2);
 - 分励脱扣器(见 GB/T 14048.1—2012 中 7.2.1.4)和/或欠电压脱扣器(或失压脱扣器)(见 GB/T 14048.1—2012 中 7.2.1.3)的额定控制电源电压;
 - 间接过电流脱扣器的额定电流;
 - 辅助触头的数量和型式以及电流种类和辅助触头的额定电压,如果与主电路不同时。
- e) 接线端子标志:
- GB/T 14048.1—2012 中 7.1.8.4 适用[也可见上述 b)]。

7 正常工作、安装及运输条件

GB/T 14048.2—2008 中第 6 章相关内容适用,并补充以下内容。

应给出周围空气温度高于 40 °C 且不超过 70 °C 的和低于 -5 °C 的使用指南或使用说明。

电器在某些特定的、不同于 GB/T 14048.1—2012 中 6.1 中描述的正常工作条件的气候状况下工作的要求,如电器制造商宣称产品适用于相应的特殊气候条件,则进行相关试验。

8 结构及性能要求

8.1 结构要求

按 GB/T 14048.2—2008 中 7.1 的规定,并作如下修改。

在 7.1.5 结构段说明中,增加列项 f)、g) 和 h):

- f) 将三极断路器去掉中间电流通路变成两极断路器;
- g) 电子脱扣装置中嵌入的软件(固件)的差异,对要求的性能,特别是脱扣功能无影响;
- h) 省略掉 PCB 布局板上相同元器件(例如旋钮,显示器等)的电子脱扣装置硬件。

8.2 性能要求

按 GB/T 14048.2—2008 中 7.2 的规定,并作如下修改。

对于短路电流脱扣器的脱扣电流整定值,为 $5I_n \sim 10I_n$,且具有脱扣电流值 $\pm 20\%$ 的准确度。

注 1：根据用户要求，短路电流脱扣器脱扣电流可以有其他整定值。

PV 断路器应能分断其额定短路分断能力以下的所有电流，包括临界负载电流（如存在）。断路器应能分断正向与反向电流。

通过 9.3 的试验来检测是否符合这些要求。

根据 GB/T 16895.32—2008 的安装规定，不需要考虑二次接地故障的风险。

注 2：用于分断仅存在于一极上的小故障电流的 PV 断路器正在考虑中。

对于 GB/T 14048.2—2008 中 7.2.4.1 的要求，PV 断路器不要求在过载条件下运行。过电流情况仅是短路引起，因此本条款没有试验要求。短路性能试验在 9.3.4～9.3.8 中规定。

对于 GB/T 14048.2—2008 中 7.2.4.2 的操作性能，PV 断路器应能满足表 2 的要求。

表 2 操作循环次数

1	2	3	4	5
额定电流 ^a A	每小时的操作 循环数 ^b	操作循环数		
		不通电流	通电流 ^c	总计
$I_n \leq 100$	120	9 000	1 000	10 000
$100 < I_n \leq 315$	120	7 000	1 000	8 000
$315 < I_n \leq 630$	60	4 500	500	5 000
$630 < I_n \leq 2\,500$	20	2 500	500	3 000
$2\,500 < I_n$	10	1 500	500	2 000
^a 指给定壳架等级的最大额定电流。 ^b 第二列给出了最低操作频率。如制造商同意，此值可以增加；在这种情况下，应在试验报告中注明该操作频率。 ^c 在每次操作循环中，断路器应保持足够的闭合时间以确保达到全电流值，但不超过 2 s。				

9 试验

9.1 试验种类

GB/T 14048.2—2008 中 8.1 相关内容适用，并作如下修改。

验证 PV 断路器特性的试验为：

- 型式试验（见 9.3）；
- 常规试验（见 9.4）；
- 特殊试验（见 9.5）。

9.2 验证结构要求

按 GB/T 14048.2—2008 中 8.2 的规定，并作如下修改。

对于 GB/T 14048.1—2012 中 8.2.4.7 无螺纹型夹紧件的电气特性以及 GB/T 14048.1—2012 中 8.2.4.8 无螺纹型夹紧件的老化试验，注 2 内容均修改为：当为最大的横截面时，试验电流使用产品规定的 I_{th} 或 I_{the} 。当为最小的横截面时，试验电流使用 GB/T 14048.7—2016 中表 4 和表 5 给出的值。

9.3 型式试验

9.3.1 试验程序

9.3.1.1 一般要求

型式试验按组分若干程序，如表 4 所示。

GB/T 34581—2017

对于每一程序,所有试验均应按所列项目依次进行,除非另有规定。

9.3.1.2 程序 I 的省略试验和单独进行的试验

参考 GB/T 14048.1—2012 中 8.1.1,程序 I (见 9.3.3)中的下列试验可从程序中省去,可在另外的试品上进行:

- 脱扣极限和特性(GB/T 14048.2—2008 中 8.3.3.1);在此情况下被试样品在程序中只承受 GB/T 14048.2—2008 中 8.3.3.1.3 试验(在室温下,仅在最大整定值和串联断点最多的样品上进行试验),并且不需要附加验证 b)时间-电流特性试验;
- 介电性能试验(GB/T 14048.2—2008 中 8.3.3.2);
- GB/T 14048.2—2008 中 8.3.3.3.3 和 8.3.3.3.2c)规定的欠电压脱扣器试验和另一频率下的欠电压脱扣试验(见 9.3.2.1)需按 GB/T 14048.1—2012 中 7.2.1.3 的要求验证;
- GB/T 14048.2—2008 中 8.3.3.3.3 和 8.3.3.3.2d)规定的分励脱扣器试验和另一频率下的分励脱扣试验(见 9.3.2.1)需按 GB/T 14048.1—2012 中 7.2.1.4 的要求验证;
- 抽屉式断路器不带电操作性能的附加试验(GB/T 14048.2—2008 中 8.3.3.3.5)。

如果 PV 断路器是由交流断路器派生,且已在产品上进行过相同或更严酷的试验,除非交流试验下的脱扣特性不能涵盖直流特性,那么从试验程序 I 中省略的试验无需再做。

9.3.1.3 短路额定值之间的选用程序

按 I_{cs} 、 I_{cu} 和 I_{cw} 之间的关系选用的试验程序表 4a 中给出。

表 3 试验条件与项目索引

一般试验条件	条款号
断路器试验一般要求	9.3.2.1
断路器短路试验要求	9.3.2.6.1
记录(说明)	9.3.2.6.6
恢复电压	9.3.2.2.4
短路试验电路	9.3.2.6.2
短路试验程序	9.3.2.6.4
温升试验	9.3.2.5
时间常数	9.3.2.2.3
允差	9.3.2.2.2
试验项目(试验程序总分类表,见表 3)	条款号
临界直流负载电流	9.3.9
介电性能	GB/T 14048.2—2008 中 8.3.3.2
介电耐受能力(验证)	GB/T 14048.2—2008 中 8.3.3.5—8.3.4.3—8.3.5.3—8.3.6.5—8.3.7.3—8.3.7.7—8.3.8.5
主触头位置指示	GB/T 14048.2—2008 中 8.3.3.9
带熔断器的断路器(短路试验)	GB/T 14048.2—2008 中 8.3.7.1—8.3.7.5—8.3.7.6
操作性能能力	GB/T 14048.2—2008 中 8.3.3.3—8.3.4.2—8.3.8.4
过载脱扣器(验证)	GB/T 14048.2—2008 中 8.3.3.7—8.3.4.5—8.3.5.1—8.3.5.4—8.3.6.1—8.3.6.6—8.3.7.4—8.3.7.8—8.3.8.1—8.3.8.7
运行短路分断能力	GB/T 14048.2—2008 中 8.3.4.1—8.3.8.3
在最大短路耐受电流下的短路分断能力试验	GB/T 14048.2—2008 中 8.3.6.4
短时耐受电流	GB/T 14048.2—2008 中 8.3.6.2—8.3.8.2
温升(验证)	GB/T 14048.2—2008 中 8.3.3.6—8.3.4.4—8.3.6.3—8.3.7.2—8.3.8.6
脱扣极限和特性	GB/T 14048.2—2008 中 8.3.3.1
极限短路分断能力	GB/T 14048.2—2008 中 8.3.5.2
抽屉式断路器(附加试验)	GB/T 14048.2—2008 中 8.3.3.3.5

表 4 试验程序总分类表^a

试 验 程 序	适 用 于		试 验
I 一般工作特性 (9.3.3)	全部断路器		脱扣极限和特性 介电性能 机械操作和操作性能能力 验证介电耐受能力 验证温升 验证过载脱扣器 验证欠压和分励脱扣器(如适用) 验证主触头位置指示(如适用)
II 额定运行短路分断能力 (9.3.4)	全部断路器 ^b		额定运行短路分断能力 验证操作性能能力 验证介电耐受能力 验证温升 验证过载脱扣器
III 额定极限短路分断能力 (9.3.5)	使用类别 A 的全部断路器 ^c 和使用类别 B 带瞬时超越 ^d 的断路器		验证过载脱扣器 额定极限短路分断能力 验证介电耐受能力 验证过载脱扣器
IV 额定短时耐受电流 (9.3.6)	使用类别 B 的断路器 ^b 和具有额定短路耐受电流的使用类别 A 的断路器(见 GB/T 14048.2—2008 中 4.4)		验证过载脱扣器 额定短时耐受电流 验证温升 最大短时耐受电流时的短路分断能力 验证介电耐受能力 验证过载脱扣器
V 带熔断器的断路器性能 (9.3.7)	带熔断器的 断路器	第一阶段	选择性极限电流下的短路 验证温升 验证介电耐受能力
		第二阶段	验证过载脱扣器 1.1 倍交接电流下的短路 额定极限短路分断能力下的短路 验证介电耐受能力 验证过载脱扣器
VI 综合试验程序 (9.3.8)	选择性类别 B 的断路器: 当 $I_{cw} = I_{cs}$ (代替程序 II 和 IV) 当 $I_{cw} = I_{cs} = I_{cu}$ (代替试验程序 II、III 和 IV)		验证过载脱扣器 额定短时耐受电流 额定运行短路分断能力 操作性能能力 验证介电耐受能力 验证温升 验证过载脱扣器
临界直流负载电流(9.3.9)	全部断路器		临界直流负载电流试验
热循环试验(9.3.10)	全部断路器		热循环试验

表 4 (续)

试 验 程 序	适 用 于	试 验
环境试验(9.3.11)	全部断路器	环境试验
<p>^a 按 I_{cs}、I_{cu} 和 I_{cw} 之间的关系选用不同试验程序和选择试验用的断路器,见表 3a。</p> <p>^b 除采用综合试验程序 VI 外。</p> <p>^c 除了:——$I_{cs}=I_{cu}$ (见 9.3.5);</p> <p>——综合试验程序 VI 适用;</p> <p>——对内装熔断器的断路器。</p> <p>^d 见 GB/T 14048.2—2008 中 8.3.5.1 注。</p>		

表 4a 按 I_{cs} 、 I_{cu} 和 I_{cw} 之间的关系选用的试验程序^a

I_{cs} 、 I_{cu} 和 I_{cw} 的关系	试验程序	使用类别			
		A	A(内装熔断器)	B	B(内装熔断器)
情况 1 $I_{cs} \neq I_{cu}$ (选择性类别 A) $I_{cs} \neq I_{cu} \neq I_{cw}$ (选择性类别 B)	I	×	×	×	×
	II	×	×	×	×
	III	×		× ^b	
	IV	× ^d		×	×
	V		×		×
情况 2 $I_{cs}=I_{cw} \neq I_{cu}$ (选择性类别 B)	I			×	×
	II			×	×
	III			× ^b	
	IV			×	×
	V				×
	VI(综合)			× ^c	× ^c
情况 3 $I_{cs}=I_{cu}$ (选择性类别 A) $I_{cs}=I_{cu} \neq I_{cw}$ (选择性类别 B)	I	×	×	×	×
	II	×	×	×	×
	III				
	IV	× ^d		×	×
	V		×		×
情况 4 $I_{cs}=I_{cu}=I_{cw}$ (选择性类别 B)	I			×	
	II			×	
	III				
	IV			×	
	V				
	VI(综合)			× ^c	
<p>^a 本表适用任何一个 U_e,对多个 U_e 额定值,本表适用于每个 U_e 额定值。试验程序适用性用“×”在相关地方指明。</p> <p>^b 试验仅限于 $I_{cu} > I_{cw}$。</p> <p>^c 按制造商意见或征得其同意,本程序可适用 B 类断路器,在这种情况下可代替试验程序 II 和 IV。</p> <p>^d 试验程序 IV 仅适用于具有额定短路耐受电流的断路器(见 GB/T 14048.2—2008 中 4.4)。</p>					

9.3.2 一般试验条件

9.3.2.1 一般要求

在所有的试验中, PV 断路器各极的接线应按照制造商的说明。

样品应按照表 5 的“端子未标记电源/负载”栏来进行选择和试验。

注: 按本标准要求的试验不排除涉及装于成套装置中断路器所要求的附加试验, 例如按 GB/T 7251 的试验。

除非制造商同意, 每一试验程序应在一台(或一组)新的清洁的断路器上进行。

每一试验程序的试品数和试验条件(例如过载脱扣器的整定值, 接线端子的连接方式), 均按断路器的参数列于表 5 中。

根据需要, 在有关的条款中给出了附加要求。

除非另有规定, 试验是在给定壳架等级最大额定电流的断路器上进行, 而且被认为是包括了该壳架等级的所有额定电流。

在一壳架等级中有一个或一个以上结构段(见 GB/T 14048.2—2008 的 2.1.2 和 7.1.5)的情况, 应增加试品按表 4 进行试验。

除非另有规定, 短路脱扣器对所有试验都应整定在最大值(时间和电流)。

被试断路器的所有主要零件均应符合断路器典型结构设计。

除非另有规定, 试验应在与预期运行条件相同的电流种类和相同的极数下进行。

如果机构是电动控制的, 则应施以 GB/T 14048.2—2008 的 7.2.1.1.3 规定的最低电压。此外, 电动控制机构应是由配有开关装置的断路器专用控制电路供电。并应验证断路器在上述条件下操作时是否能进行正确的空载操作。

有关人力操作的断路器(见 GB/T 14048.1—2012 的 2.4.12)在操作时速度应为 $0.1(1 \pm 25\%) \text{ m/s}$, 在试验设备的动作装置的末端碰触到断路器操动装置时进行测量。对于旋钮操作的断路器, 其动作装置的角速度应遵循上述规定。

被试断路器应完整地安装在其本身的支架上或一等效的支架上。

断路器应在自由空气中试验。

如果断路器可以在规定的单独外壳中使用, 并在自由空气中已进行过试验, 则应使用新样品在制造商规定的最小外壳中进行下述每一项附加试验:

- a) 按 9.3.5 的规定, 在 U_e 最大值与相应的 I_{cu} 时, 脱扣器整定在最大值(见表 5 注 a)进行试验;
- b) 按 9.3.2.5 中规定的断路器具有 I_{th} 最大值的通用试验条件下, 在约定封闭发热电流 I_{the} (见 GB/T 14048.2—2008 的 4.3.2.2) 下进行试验。温升应满足 GB/T 14048.2—2008 的 7.2.2 的要求, 但端子温升不应超过 70 K。

试验详情, 包括外壳尺寸, 应记录在试验报告中。

注: 单独的外壳是指其设计和尺寸仅能安置一台断路器的外壳。

然而, 如果断路器可用于规定的单独外壳中并通过了在制造商规定的最小外壳中的试验, 那么在自由空气中的试验就不必进行, 条件是外壳是裸金属、无绝缘。详情包括外壳尺寸应记录在试验报告中。

对在自由空气中进行试验, 短路试验(GB/T 14048.2—2008 的 8.3.4.1、8.3.5.2、8.3.6.4、8.3.7.1、8.3.7.5、8.3.7.6 和 8.3.8.3) 以及短时耐受电流试验(GB/T 14048.2—2008 的 8.3.6.2 和 8.3.8.2), 如适用, 应根据制造商的说明书, 在断路器的各侧放置一金属网板, 具体细节, 包括断路器至金属网板的距离应在试验报告中说明。

金属网板的特性如下:

- 结构: 编织金属网或打孔金属板或拉制的金属网;
- 开孔面积与全部面积之比: $0.45 \sim 0.65$;
- 孔的尺寸: 不超过 30 mm^2 ;

- 表面处理:裸露或镀金属;
 - 电阻:应包括在可熔化元件电路[见 GB/T 14048.1—2012 中 8.3.4.1.2.d)]预期故障电流计算中,其值从电弧喷射在金属网上可能达到的最远点测得。
- 施于接线端子螺钉上的拧紧力矩应符合制造商说明书[见 6.1e)]的规定。
- 不允许维修或更换部件。
- 有时为了试验方便,提高试验的严酷性(例如采用较高的操作频率以缩短试验周期)是可行的,但是未经制造商同意,是不允许这样做的。

表 5 试品数量

试 验 程 序	标志的额定电压 U_e 个数			端子标记电源/负载		试品数量	试品编号	电流整定值 ^a		试验电压	试验电流		温升验证	脚注
	1	2	多个	有	无			最小	最大		相应	最大		
I	×	×	×	×	×	1	1		×	U_e 最大	见 9.3.3		×	g
II (I_{cs}) 和 VI (综合程序)	×			×		2	1		×	U_e	×		×	h
							2	×		U_e	×			b
	×				×	3	1		×	U_e	×		×	h
							2	×		U_e	×			b
							3		×	U_e	×		×	j
		×		×	×	3	1		×	相应的 U_e 最大值		×	×	h
							2	×		相应的 U_e 最大值		×		b
							3		×	U_e 最大	×		×	k
			×	×	×	4	1		×	相应的 U_e 最大值		×	×	h
							2	×		相应的 U_e 最大值		×		b
							3		×	U_e 中间值	×		×	e
							4		×	U_e 最大	×		×	k
III (I_{cu})	×			×		2	1		×	U_e	×			g
							2	×		U_e	×			b
	×				×	3	1		×	U_e	×			g
							2	×		U_e	×			b
							3		×	U_e	×			c
		×		×	×	3	1		×	相应的 U_e 最大值		×		g
							2	×		相应的 U_e 最大值		×		b
							3		×	U_e 最大	×			d
IV (I_{cw}) ¹			×	×	×	4	1		×	相应的 U_e 最大值		×		g
							2	×		相应的 U_e 最大值		×		b
							3		×	U_e 中间值	×			e
							4		×	U_e 最大	×			d
	×			×	×	2	1		×	U_e 最大值		×		g
							2		×	U_e 最大值		×		m
			×	×	×	3	1		×	相应的 U_e 最大值		×	×	g
							2		×	相应的 U_e 最大值	×		×	i
							3		×	U_e 最大值	×		×	n,d

表 5 (续)

试 验 程 序	标志的额定 电压 U_e 个数			端子标记 电源/负载		试品 数量	试品 编号	电 流 整 定 值 ^a		试验电压	试验电流		温升 验证	脚 注
	1	2	多个	有	无			最小	最大		相应	最大		
V 带熔 断器 (I_{cu})	×	×	×	×	×	2	1 2	×	×	U_e 最大 U_e 最大	×	×	×	f, g b
注 1: 表 5 适用于表 4 的试验项目。 注 2: 试验或试验程序的适用性在相关位置用 × 表示。														
^a 最小意指一给定壳架等级的最小 I_n ; 在可调过载脱扣器情况, 它意指最小 I_n 的最小整定值。最大意指一给定壳架等级的最大 I_n 。 ^b 在下列情况下, 此样品可省去: ——断路器一给定壳架等级中只有一个不可调电流整定值; ——断路器只有分励脱扣器的(即没有内装过电流脱扣器); ——电子过电流保护的断路器, 对一给定壳架等级有一个仅靠电子方法调整电流整定值(即不变换电流互感器)。 ^c 接线相反。 ^d 接线相反, 如端子无标记。 ^e 试验站和制造厂协商。 ^f 如果端子无标记应在附加试品上进行接线相反试验。 ^g 在同一壳架等级中有一个或一个以上结构段的情况下(见 GB/T 14048.2—2008 的 2.1.2 和 7.1.5), 在对相应于每结构的最大额定电流下, 按试品 1 的试验条件应在增加样品上进行试验。 ^h 脚注 g 的要求适用于程序 VI (综合试验程序) 和程序 II (当 $I_{cs} = I_{cu}$)。 ⁱ 依据热能的最高值选择样品($I_{cw}^2 t$; “ t ”和短延时一致, 见 GB/T 14048.2—2008 的 4.3.5.4)。当样品 1 或 3 满足热能条件时, 该样品可省略。 ^j 此样品仅用于程序 II ($I_{cu} = I_{cs}$, 见 9.3.5) 代替程序 III 时, 接线相反。 ^k 如端子无标记, 当程序 II ($I_{cu} = I_{cs}$, 见 9.3.5) 代替程序 III 或者程序 VI 代替程序 II, III 和 IV ($I_{cu} = I_{cs} = I_{cw}$, 见 9.3.8) 时, 接线相反。 ^l 仅适用于带额定短路耐受电流的断路器(见 GB/T 14048.2—2008 中 4.4)。 ^m 仅当接线端子无标识, 程序 III 被程序 IV 替代($I_{cu} = I_{cw}$, 见 9.3.5) 时, 需要该反向连接的样品。 ⁿ 仅当程序 III 被程序 IV 替代($I_{cu} = I_{cw}$, 见 9.3.5) 时, 需要该样品。														

9.3.2.2 试验参数

9.3.2.2.1 试验参数值

GB/T 14048.1—2012 中 8.3.2.2.1 适用。

9.3.2.2.2 试验参数值的允差

GB/T 14048.1—2012 中 8.3.2.2.2 适用。

9.3.2.2.3 试验电路的时间常数

短路试验、临界直流负载电流试验和操作性能试验电路的时间常数应为 1 ms。如果制造商有说

明,可使用更高的值,并应记录在试验报告中。

9.3.2.2.4 恢复电压

GB/T 14048.1—2012 中 8.3.2.2.3 b)适用。

9.3.2.2.5 直流试验电流纹波系数

试验电流应符合 GB/T 16927.4—2014 中 6.3.1 的要求。

9.3.2.3 试验结果的评定

试验结束后的断路器状况应按每个试验程序规定的验证项目加以检验。

如果断路器符合每个试验程序所列要求(如适用)则认为该断路器符合本标准的要求。

外壳不应破碎,但细裂缝还是允许的。

注:细裂缝是由于分断极大故障电流时,电弧所产生的高气压和热应力所造成,是一种表面性质。因此不会发展到穿透装置模压外壳的整个厚度。

9.3.2.4 试验报告

GB/T 14048.1—2012 中 8.3.2.4 适用。

9.3.2.5 温升试验的试验条件

断路器应符合 GB/T 14048.2—2008 的 7.2.2 的要求。

GB/T 14048.1—2012 中 8.3.3.3 适用(其中 8.3.3.3.6 除外),且试验中,周围空气温度应在 $+10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间,其变化应不超过 10 K。在试验的最后四分之一时间内,周围空气温度变化应不超过 3 K,如果需要应持续进行试验,直到满足条件为止。并补充如下。

断路器应按 9.3.2.1 进行安装。

在程序 I(见 GB/T 14048.2—2008 的 8.3.3.6)温升试验中,欠压脱扣器的线圈应通以任何额定的频率及相应的电压,如适用。验证线圈在其他额定频率和电压下的试验应在程序外另外进行。

9.3.2.6 短路试验的试验条件

9.3.2.6.1 一般要求

对 GB/T 14048.1—2012 中 8.3.4.1.1 作如下补充:

- a) 断路器应按 9.3.2.1 进行安装;
- b) 除非手动操作工具在任何位置能表明在其周围没有可通过直径 0.26 mm 琴钢丝的开口,且此琴钢丝可插到灭弧区,否则需用下列装置试验。

仅限于断开操作,用一块清洁的、低密度的聚乙烯薄膜,其厚为 $0.05\text{ mm}\pm 0.01\text{ mm}$,尺寸 $100\text{ mm}\times 100\text{ mm}$,如图 1 所示固定绷紧于框架中,分别置于如下二种情况前 10 mm 处:

- 闭合工具无凹进部分的断路器,手动操作工具最大凸出处;
- 闭合工具凹入的断路器,手动操作工具的凹入部分边缘处。

聚乙烯薄膜物理性能如下:

- 23 $^{\circ}\text{C}$ 时的密度: $0.92\text{ g/cm}^3\pm 0.05\text{ g/cm}^3$
- 熔点: $110\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 120\text{ }^{\circ}\text{C}$

在断路器前侧,应有一合适的支架,以免聚乙烯薄膜由于受到短路试验时产生的压力波而撕裂,见

图 1。

除了断路器在独立外壳中试验外,此试验时应在金属网板和聚乙烯薄膜之间设置一由绝缘材料或金属制成的挡板,见图 1。

注:该试验装置仅适用 O 试验操作,因为 CO 操作用起来较困难,并且可认为 O 操作的严格性不比 CO (见 9.3.2.6.4) 差。

c) 试验时,应使断路器尽可能模拟运行情况进行操作。

装设有关动力操作的断路器,试验时应采用控制能源(电压或气压)在其额定值的 85% 下进行闭合。

装设无关动力操作的断路器,试验时应采用贮能到制造商规定的最大值的操作机构来完成闭合。

装设贮能操作的断路器,试验时应采用以辅助电源额定电压的 85% 贮能的装置进行闭合。

d) 如果断路器配有可调过电流脱扣器,则脱扣器的整定值应为每个试验程序所规定的值。

对无过电流脱扣器,但装有分励脱扣器的断路器,此脱扣器应施加一个等于脱扣器额定控制电源电压(见 GB/T 14048.2—2008 的 7.2.1.2.3)的 70% 的电压,而施加电压的时刻既不能比开始短路早也不能比开始短路迟 10 ms。

e) 对于所有这些试验,试验电路的电源侧应接至断路器上由制造商注有标志的相应的接线端子。对于无标志者,试验的连接方式应按表 5 规定。

9.3.2.6.2 试验电路

GB/T 14048.1—2012 中 8.3.4.1.2 适用。

9.3.2.6.3 试验电路的调整

GB/T 14048.1—2012 中 8.3.4.1.5 适用。

9.3.2.6.4 试验程序

9.3.2.6.4.1 一般要求

GB/T 14048.1—2012 中 8.3.4.1.6 适用并补充如下:

对于 4 极断路器,第四极及其相邻极上的附加操作程序不适用。

9.3.2.6.4.2 在断路器上的试验

试验电路按 9.3.2.6.3 调整后,用被试断路器及其连接电缆(如有)取代临时连接线。

短路条件下的性能试验应按表 3 的程序(见 9.3.1)进行。

对于额定电流小于或等于 630 A 的断路器,试验用电缆长度应为 75 cm,其截面相应于约定发热电流(见 GB/T 14048.1—2012 中 8.3.3.3.4 表 9 和表 10),该长度应包括下列两段:

- 电源侧 50 cm;
- 负载侧 25 cm。

额定电流 ≤ 20 A 时,制造商可以规定一较大截面积的线缆,在这种情况下该截面积线缆应可用于所有相关的短路试验,并记录在试验报告中。另外,GB/T 14048.2—2008 的 8.3.3.1.3 b) 中反时限脱扣器的验证也应采用该截面积的线缆进行试验。

操作程序应按 GB/T 14048.2—2008 的 8.3.4.1, 8.3.5.2, 8.3.6.4, 8.3.7.6 和 8.3.8.3 所适用的各个试验程序。

9.3.2.6.4.3 试验操作

下列符号用于规定操作顺序：

O ——表示一次分断操作；

CO ——表示接通操作后经一适当的间隔时间紧接着一次分断操作；

t ——表示两个相继的短路操作之间的时间间隔，应尽量短，允许为断路器的复位时间（见 GB/T 14048.2—2008 的 2.19），但不小于 3 min，实际值应记录在试验报告中。

最大复位时间为 15 min 或制造商规定的较长时间，但不超过 1 h。在此时间内断路器不应被移动，在复位时间内试合闸至少应隔 1 min。

上述试验时的最大 I^2t 值（见 GB/T 14048.1—2012 中 2.5.18）可以记录在试验报告中〔见 GB/T 14048.2—2008 的 7.2.1.2.4a〕。

9.3.2.6.5 短路接通和分断试验时断路器的状态

GB/T 14048.1—2012 中 8.3.4.1.7 适用。

9.3.2.6.6 记录说明

GB/T 14048.1—2012 中 8.3.4.1.8 适用。

9.3.2.6.7 短路试验后的验证

按 GB/T 14048.2—2008 的 8.3.4.1、8.3.5.2、8.3.6.4、8.3.7.1、8.3.7.6、8.3.8.3（如适用）进行短路接通和分断能力试验的断开操作后，如适用，下列条件应满足：

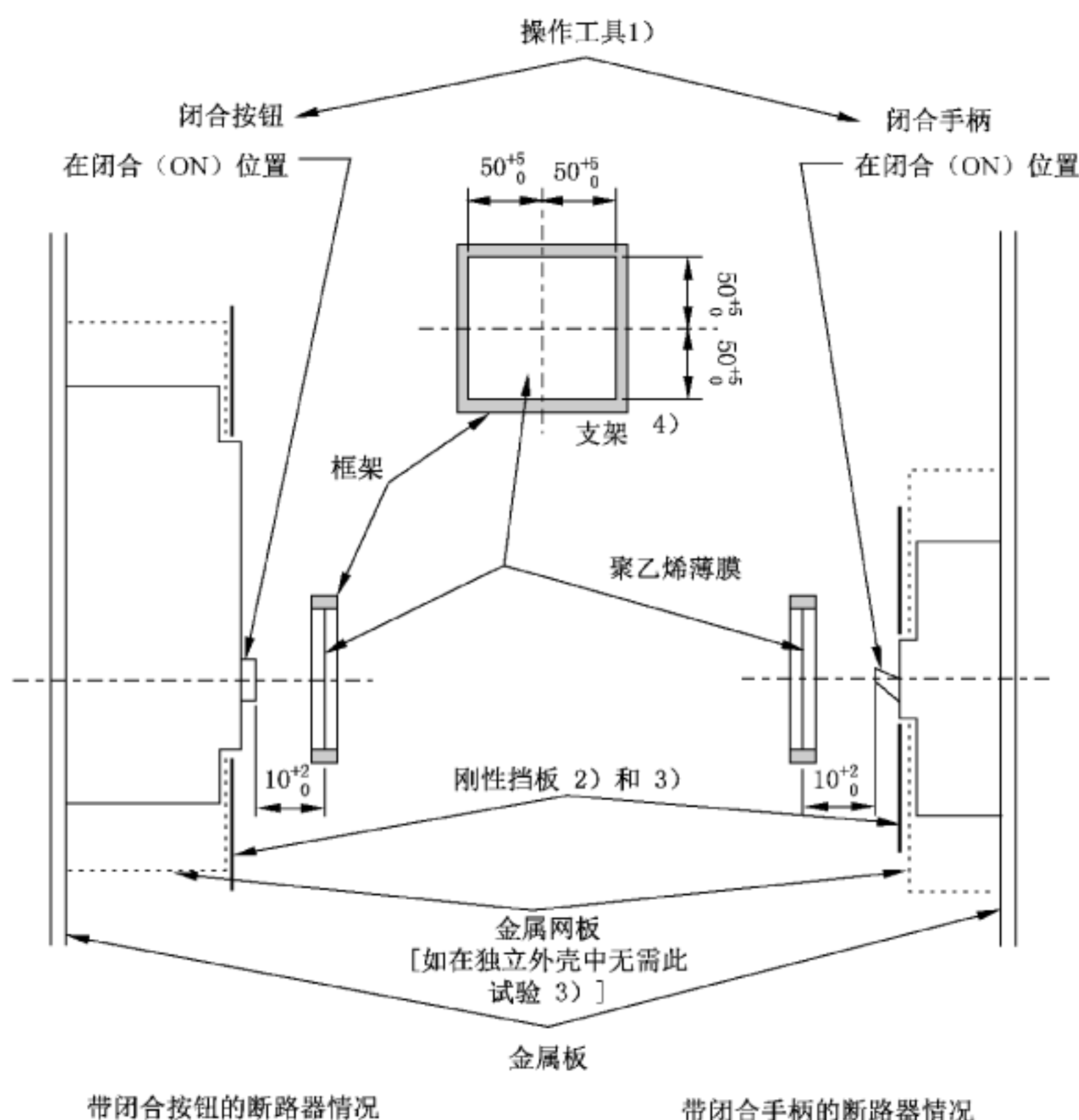
——用于连接电器的导体的绝缘不应损坏；

——聚乙烯薄膜不应有正常视力或校正视力（不带附加放大）能看见的孔。最小可见孔的直径小于 0.26 mm 可忽略不计；

——外壳不应坏掉，但允许有细的裂纹。

注：细的裂纹是在分断非常高的故障电流时电弧所产生的高压或热应力的作用的结果，是一种表面现象，因此它不可能在电器模压外壳的整个厚度上显现出来。

短路试验后，该断路器应符合每一适用程序所规定的验证项目。



说明:

- 1) 操作工具包括正常固定用于闭合操作的加长部分。
- 2) 刚性挡板的目的在于防止从手柄或按钮以外区域出来的发射物至聚乙烯薄膜(如在独立外壳中试验则不需)。
- 3) 刚性挡板和金属网板的前部可组合成一个导电金属板。
- 4) 由任何合适的硬材料制成,以免聚乙烯薄膜破裂。

图 1 短路试验装置(连接电缆未画出)

9.3.3 试验程序 I

GB/T 14048.2—2008 中 8.3.3 的相关内容适用,并作如下修改。

在 GB/T 14048.2—2008 中 8.3.3.1.2 和 8.3.3.1.3 的试验中,对于直流试验,试验电流在接通时应无冲击电流,时间常数应小于 10 ms。

此外,短路脱扣器的动作应在每极单独验证一次,按制造商对单极动作提出的 120% 的脱扣电流值或短路电流整定(如制造商未申明单极电流动作值)下应动作。

对于 GB/T 14048.2—2008 中 8.3.3.1.4 的定时限脱扣器的附加试验,定时限脱扣器应进行试验验证其延时时间和不脱扣持续时间。若试验电流与另一脱扣特性(例如瞬时脱扣特性)重叠,为防止过早脱扣,脱扣整定值(例如 I_{sd} , 见 GB/T 14048.2—2008 的图 K.1)试验电流可按需要减小,两个值均应记录在试验报告中。

对于 GB/T 14048.2—2008 中 8.3.3.3.1 的一般试验条件,为了便于试验,允许将每项试验分成 2 个或更多的时段,但任一时段应不得小于 3 h。

表 2 给出了操作循环次数及每小时的循环次数,时间常数应按照 9.3.2.2.3。如对电流方向没有要求,两极各进行一半的操作。

9.3.4 试验程序 II

GB/T 14048.2—2008 中 8.3.4 的相关内容适用,并作如下修改。

在所有试验中,断路器各极的接线应按照制造商的说明。

样品应按照表 5 的“端子未标记电源/负载”栏来进行选择和试验。

短路试验的时间常数应为 1 ms。如果制造商有说明,可使用更高的值,并应记录在试验报告中。

经制造商同意,在温升试验与过载脱扣器试验之间可以有一间隔时间。

9.3.5 试验程序 III

GB/T 14048.2—2008 中 8.3.5 的相关内容适用,并作如下修改。

在所有的试验中,断路器各极的接线应按照制造商的说明。

样品应按照表 5 的“端子未标记电源/负载”栏来进行选择和试验。

短路试验的时间常数应为 1 ms。如果制造商有说明,可使用更高的值,并应记录在试验报告中。

对于 GB/T 14048.2—2008 的 8.3.5.1 验证过载脱扣器,对于与周围温度有关的脱扣器,如果周围温度不同于基准温度,则试验电流应按制造商的温度/电流参数进行修正。

脱扣特性与接线端子温度无关(如电子式过电流脱扣器、电磁式脱扣器)的试验,接线的参数(如型式、截面、长度)可不同于 GB/T 14048.1—2012 中 8.3.3.3.4 的要求。其接线应与试验电流及由此而产生的热应力相应。

9.3.6 试验程序 IV

GB/T 14048.2—2008 中 8.3.6 的相关内容适用,并作如下修改。

在所有的试验中,断路器各极的接线应按照制造商的说明。

样品应按照表 5 的“端子未标记电源/负载”栏来进行选择和试验。

短路试验的时间常数应为 1 ms。如果制造商有说明,可使用更高的值,并应记录在试验报告中。

9.3.7 试验程序 V

GB/T 14048.2—2008 中 8.3.7 的相关内容适用,并作如下修改。

在所有的试验中,断路器各极的接线应按照制造商的说明。

样品应按照表 5 的“端子未标记电源/负载”栏来进行选择和试验。

短路试验的时间常数应为 1 ms。如果制造商有说明,可使用更高的值,并应记录在试验报告中。

9.3.8 试验程序 VI

GB/T 14048.2—2008 中 8.3.8 的相关内容适用,并作如下修改。

在所有的试验中,断路器各极的接线应按照制造商的说明。

样品应按照表 5 的“端子未标记电源/负载”栏来进行选择和试验。

短路试验的时间常数应为 1 ms。如果制造商有说明,可使用更高的值,并应记录在试验报告中。

对于 GB/T 14048.2—2008 的 8.3.8.2 额定短时耐受电流试验,试验不必在表 5 规定的试品最小 I_n 下进行。

9.3.9 临界直流负载电流试验

断路器应根据 9.3.2.1 中规定的试验条件和方式进行安装。试验电路应根据 GB/T 14048.1—2012 中 8.3.3.5.2 的规定布置,但不使用金属丝网和可熔元件。

试品应根据表 5 中程序 I 选择(注 g 应用除外),相关过流脱扣电器的结构段不予考虑。

试验应在制造商规定的最大直流动作电压 U_{cmax} 下进行。

配备有可调断路器的脱扣器,试验应在最大脱扣整定值下进行。

在下述的每一试验电流下,断路器应进行闭合和断开操作 10 次。应在正向电流下进行 5 次操作,反向电流下进行 5 次操作。

在每一次 CO 循环中,断路器应保持闭合足够长的时间以确保通以全电流,但不能超过 2 s。

时间常数应为 1 ms。也可使用制造商规定的更高值,该值应记录在试验报告中。

每小时的操作循环次数应符合表 2 要求。

应记录试验过程中的燃弧时间,其值不应超过 1 s。

试验电流值应为:直流 4 A, 8 A, 16 A, 32 A, 63 A, 可以有 $\pm 10\%$ 允差,但不超过额定电流。每一电流方向,如合适,根据最大燃弧时间的平均值来确定临界值。应证明试验电流的最高值和最低值对应的燃弧时间短于临界值的平均燃弧时间。如有必要,应通过多次施加 2 倍率的电流值来向上(但不应超过额定电流值)或向下扩展试验电流的范围,以便找到临界值。如果电流的临界值不在这些标准值里,则无需进行下一步试验。

除了电流,试验参数的允差应符合 9.3.2.2.2 的要求。

在该试验中,在相同条件下,在电流和相对应的临界值的方向,对同一样品应再进行 100 次操作。试后应根据 GB/T 14048.2—2008 的 8.3.3.5 进行介电耐受能力试验。

9.3.10 热循环试验

PV 断路器应承受 GB/T 2423.22—2012 试验 Nb 规定的 50 次温度循环,每次循环在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 保持 1 h,紧接着在 $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 保持 1 h,温度变化率应为 1 K/min ,如图 2。50 次循环后,设备应恢复到室温 $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$,保持最少 3 h。

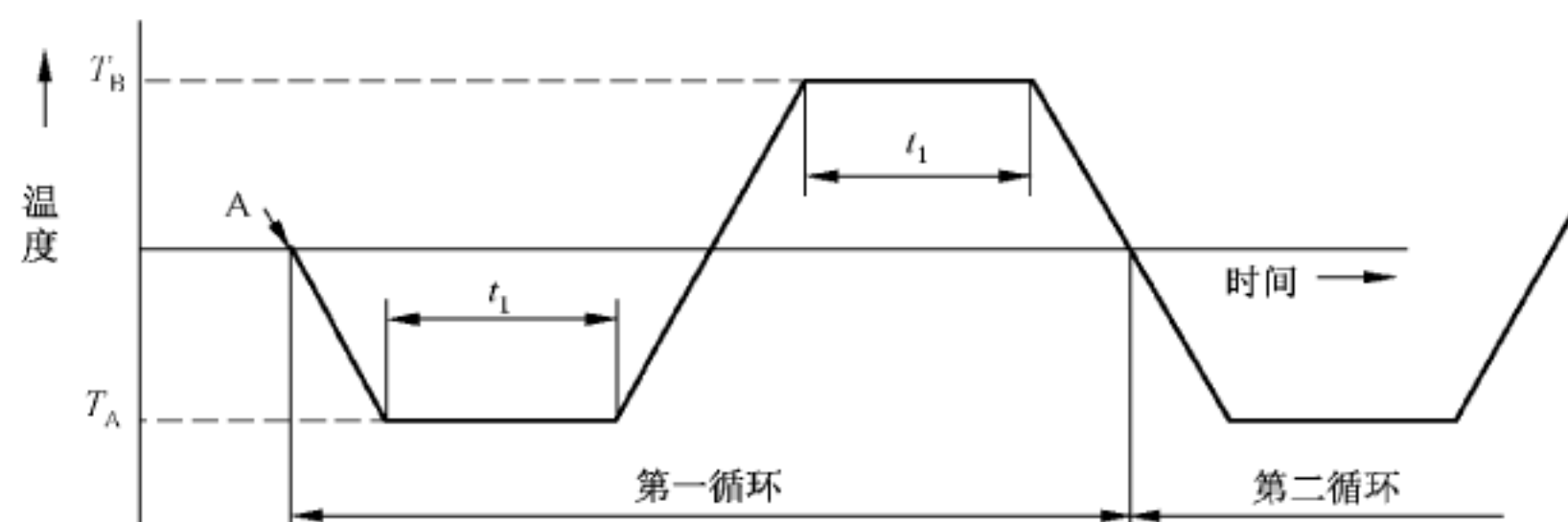


图 2 光伏断路器热循环试验的温度变化率

PV 断路器应符合以下要求:

- 通过目测确定没有会影响正常运行和保护变形和损坏;
- 按 GB/T 14048.2—2008 的 8.3.3.1.3 验证过载脱扣器;
- 根据 GB/T 14048.2—2008 的 8.3.2.5 在主端子处验证温升,温升不应超过 GB/T 14048.2—2008 的表 7 规定值;
- 根据 GB/T 14048.2—2008 的 8.3.3.5 验证介电耐受性能。

试验样品数量应符合表 5 关于试验程序 I 的要求。

9.3.11 环境试验

GB/T 14048.1—2012 中附录 Q 适用,并作如下修改。

PV 断路器应进行 GB/T 14048.1—2012 中附录 Q, 类别 B 的环境试验:进行温度和湿度试验,除了干热和低温试验,因为它们已包含在 9.3.10 热循环试验中。

GB/T 14048.1—2012 中表 Q.1 需要操作能力的验证时,应进行 GB/T 14048.2—2008 中 8.4 的常规试验,除了 GB/T 14048.2—2008 的 8.4.5 介电试验,因为 GB/T 14048.1—2012 的表 Q.1 已包含该试验。

在湿热试验中,引用 GB/T 14048.1—2012 中表 Q.1 的注脚 g),功能试验应包括 GB/T 14048.2—2008 中 8.4.1 的机械操作。仅当人力操作方式可用时,该试验应在低温期的开始进行。

试验样品数量应符合表 5 中有关试验程序 I 的要求。根据制造商的要求,此试验可结合热循环试验在同一台试品上进行。

9.4 常规试验

GB/T 14048.2—2008 中 8.4 的相关内容适用。

9.5 特殊试验

下列特殊试验应由制造商确定进行或根据制造商和用户之间的协议进行(见 GB/T 14048.1—2012 中 2.6.4)。作为特殊试验,除非有特别的要求,否则这些附加的试验不是强制性的,并且 PV 断路器没有必要满足这其中的任意一个试验来符合现有的标准。

GB/T 14048.1—2012 中附录 Q 适用。

依据 GB/T 14048.1—2012 中表 Q.1 的试验程序进行试验时,仅要求进行最后的动作性能验证。应按本标准的 9.4 常规试验时进行验证。但 GB/T 14048.2—2008 的 8.4.5 介电试验除外,其试验已包含在 GB/T 14048.1—2012 中表 Q.1 的试验程序中。

参照 GB/T 14048.1—2012 中表 Q1 脚注 e),对于热试验,断路器不应通电流;如合适,欠电压脱扣器应施加额定电压。试验过程中,断路器在最后一小时应按 GB/T 14048.2—2008 的 8.4.1 要求操作。

参照 GB/T 14048.1—2012 中表 Q1 脚注 g),在湿热试验时,功能性试验应包括 GB/T 14048.2—2008 的 8.4.1 规定的机械操作试验。当只允许人力操作方式时,该试验应在低温期的开始进行。

附 录 A

(资料性附录)

提交制造厂与用户协商的项目

GB/T 14048.2—2008 中附录 E 的相关内容适用,并作如下修改。
表格中增加 9.5 特殊试验-湿热、盐雾、振动和冲击。

附 录 B

(规范性附录)

带电子过电流保护的断路器的附加试验

GB/T 14048.2—2008 中附录 F 的相关内容适用,并作如下修改。

对于 GB/T 14048.2—2008 中 F.3.2 电磁兼容性试验,对于抽屉式断路器,应根据制造商的说明安装在外壳内,同时相应地修改试验。

附录 C

(规范性附录)

电磁兼容性(EMC)断路器的要求和试验方法

GB/T 14048.2—2008 中附录 J 的相关内容适用,并作如下修改。

GB/T 14048.2—2008 的表 J.1 中,射频电磁场辐射的试验电平除了 10 V/m(至 2 GHz)外,新增 3 V/m(从 2 GHz 至 2.7 GHz),增加脚注 f、g 和 h:

f 用于连接电池或可再充电的电池(其在再充电时必须移除或断开连接)的输入端口不适用。带有直流电源输入端口的电器在与交直流电源适配器一起使用时应在制造商规定的交直流电源适配器(没有规定时使用一典型交直流电源适配器)的交流输入端口进行试验。试验不适用于永久连接线缆长度小于 3 m 的直流电源输入端口。

g 根据制造商的功能要求仅适用于端口连接线缆的总长超过 3 m 的端口。

h 根据制造商的功能要求仅适用于端口连接线缆的总长超过 10 m 的端口。当使用屏蔽电缆时,本试验仅适用于屏蔽。

对于 GB/T 14048.2—2008 的 J.2.3 射频电磁场辐射,第一步,频率的要求在 80 MHz~1 000 MHz, 1 400 MHz~2 000 MHz 和 2 110 MHz~2 700 MHz 范围内扫描。第二步的试验频率增加 2 150 MHz 和 2 450 MHz。

附 录 D

(资料性附录)

特征量符号和图形表示汇总表

GB/T 14048.2—2008 中附录 K 的相关内容适用,并作以下修改。

可调过载脱扣器的电流整定值 I_r

附 录 E
(规范性附录)
无过电流保护要求的断路器

GB/T 14048.2—2008 中附录 L 的相关内容适用。

附 录 F

(规范性附录)

电磁兼容 不包括在附录 B 中附件的附加要求和试验

GB/T 14048.2—2008 中附录 N 的相关内容适用。

附 录 G
(规范性附录)
瞬时脱扣断路器(ICB)

GB/T 14048.2—2008 中附录 O 的相关内容适用。

参 考 文 献

- [1] GB/T 7251 低压成套开关设备和控制设备
 - [2] GB/T 16935.1—2008 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分:原理、要求和试验
 - [3] GB/Z 16935.2—2013 低压系统内设备的绝缘配合 第2-1部分:应用指南 GB/T 16935 系列应用解释,定尺寸示例及介电试验
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
光伏系统用直流断路器
通用技术要求
GB/T 34581—2017

*

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.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2017年9月第一版

*

书号: 155066 · 1-57382

版权专有 侵权必究



GB/T 34581—2017