



中华人民共和国国家标准

GB/T 13539.6—2013/IEC 60269-6:2010

低压熔断器 第6部分:太阳能光伏 系统保护用熔断体的补充要求

Low-voltage fuses—Part 6: Supplementary requirements for fuse-links for the
protection of solar photovoltaic energy systems

(IEC 60269-6:2010, IDT)

2013-02-07 发布

2013-07-01 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 总则	1
2 术语和定义	2
3 正常工作条件	5
4 分类	5
5 熔断器特性	6
6 标志	7
7 设计标准条件	7
8 试验	7
附录 AA (规范性附录) 用于太阳能光伏系统保护的标准化熔断体示例	13
附录 BB (资料性附录) 光伏熔断体保护光伏组件串和光伏方阵应用指南	21
参考文献	22

前 言

GB 13539《低压熔断器》预计分为 6 个部分：

- 第 1 部分：基本要求；
- 第 2 部分：专职人员使用的熔断器的补充要求（主要用于工业的熔断器）标准化熔断器系统示例 A 至 I；
- 第 3 部分：非熟练人员使用的熔断器的补充要求（主要用于家用和类似用途的熔断器）标准化熔断器系统示例 A 至 F；
- 第 4 部分：半导体设备保护用熔断体的补充要求；
- 第 5 部分：低压熔断器应用指南；
- 第 6 部分：太阳能光伏系统保护用熔断体的补充要求。

本部分为 GB 13539 的第 6 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60269-6:2010《低压熔断器 第 6 部分：太阳能光伏系统保护用熔断体的补充要求》及其勘误单 1(2010)。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 321—2005 优先数和优先数系列(ISO 3:1973, IDT)；
- GB 13539.1—2008 低压熔断器 第 1 部分：基本要求(IEC 60269-1:2006, IDT)；
- GB/T 13539.2—2008 低压熔断器 第 2 部分：专职人员使用的熔断器的补充要求（主要用于工业的熔断器）标准化熔断器系统示例 A 至 I(IEC 60269-2:2006, IDT)。

本部分做了下列编辑性修改：

- 删除国际标准的前言；
- 表 103 中“8.11.2.4 可接受的热感应漂移水平的验证和在极端温度条件下的功能验证”的“和在极端温度条件下的功能验证”疑有误，删去；
- 8.4.3.1b)“熔断体冷却至环境温度后”疑有误，将“冷却至环境温度后”删去；
- 8.4.3.2 中最后一段最后一句“应进行 8.11.2.4 和表 102 及表 103 规定的试验”疑有误，删去；
- 纠正图 101“试验循环电流”纵坐标的比例；
- AA.1 中“D 型加长型刀型触头圆筒形帽熔断体”疑有误，改为“D 型加长型刀型触头熔断体”；
- 图 AA.3 表中额定电流一栏的“101-100”疑有误，改为“101-200”。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国熔断器标准化技术委员会(SAC/TC 340)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：上海电器陶瓷厂有限公司、浙江正泰电器股份有限公司、人民电器集团有限公司、宁波开关电器制造有限公司、好利来(中国)电子科技股份有限公司、力特保险丝有限公司、西安中熔电气有限公司、中国质量认证中心、北京鉴衡认证中心、上海电器设备检测所、苏州电器科学研究院股份有限公司、库柏西安熔断器有限公司、浙江西熔电气有限公司、上海西门子线路保护系统有限公司、苏

州市南光电器有限公司、乐清市沪熔特种熔断器有限公司、浙江新力熔断器有限公司、温州三实电器有限公司。

本部分主要起草人：吴庆云、季慧玉、梁利娟。

本部分参加起草人：林海鸥、申奇、李全安、张寅、赖文辉、张军衍、石晓光、郎建才、刘璇璇、章克强、胡德霖、张懿、李振飞、沈花、李建国、郑爱国、郑献昆、黄旭雄。

低压熔断器 第6部分:太阳能光伏 系统保护用熔断体的补充要求

1 总则

除了 IEC 60269-1 规定外,补充下列要求。

太阳能光伏(PV)系统保护用熔断体应符合 IEC 60269-1 所有要求,并且还应符合本部分规定的补充要求。

注:缩写“PV(光伏)”用于本部分。

1.1 范围和目的

本部分的补充要求适用于保护设备中光伏组件串和光伏方阵的熔断体,该熔断体适用于标称电压至直流 1 500 V 的电路。

熔断体的额定电压可至直流 1 500 V。

注 1: 此类熔断体通常称为“PV 熔断体”。

注 2: 在多数情况下,组合设备的一部分可用作熔断器底座。由于设备的多样性,难以作出一般性的规定;组合设备是否适合作熔断器底座,应由用户与制造厂协商。但是,如果采用独立的熔断器底座或熔断器支持件,他们应符合 IEC 60269 系列标准的相关要求。

注 3: 在额定分断能力范围内,PV 熔断体保护下级逆变器元件(如电容器)或电容器反馈至方阵或方阵布线的放电。

本部分的目的是确定 PV 熔断体的特性,从而在相同尺寸的前提下,可以用具有相同特性的其他型号的熔断体替换光伏熔断体。因此,本部分中特别规定了:

- a) 熔断体的下列特性:
 - 1) 额定值;
 - 2) 使用类别;
 - 3) 正常工作时的温升;
 - 4) 耗散功率;
 - 5) 时间-电流特性;
 - 6) 分断能力;
 - 7) 尺寸或尺码(如适用);
- b) 验证熔断体特性的型式试验;
- c) 熔断体标志。

1.2 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。

IEC 60269-1:2006 低压熔断器 第1部分:基本要求¹⁾(Low-voltage fuses—Part 1: General requirements)

修改单 1(2009)

1) 现已有第 4.1(2009)合订版,该版包括 IEC 60269-1(2006)及其修改单 1(2009)。

IEC 60269-2 低压熔断器 第2部分:专职人员使用的熔断器的补充要求(主要用于工业的熔断器)标准化熔断器系统示例 A 至 J(Low-voltage fuses—Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application)—Examples of standardized systems of fuses A to J)

ISO 3 优先数——优先数系列(Preferred numbers—Series of preferred numbers)

2 术语和定义

IEC 60269-1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

2.2 一般术语

2.2.101

光伏熔断体 photovoltaic fuse-link

在规定条件下,能分断其分断范围(见 7.5)内任何电流的熔断体。

注:PV 熔断体应在下述 2 个主要条件下动作:

——组件串或方阵内的短路,该短路导致一个相当低的过电流;

——由 PV 逆变器通过相当低的感抗放电产生的短路电流。此短路条件导致相当高的电流上升速率(相对于一个低的时间常数值,见表 104)。

2.2.102

光伏电池 photovoltaic cell

通过吸收光子产生直流电压的最基本的光伏装置。

[IEC 61836,3.1.43 a)和 d),经修改]

2.2.103

光伏组件 photovoltaic module

由光伏电池互相连接组成的外界受到防护的完整组件。

[IEC 61836,3.1.43 f)]

2.2.104

光伏方阵,方阵场,装配件,发电机,板,组件串,子方阵 photovoltaic array, array field, assembly, generator, panel, string, sub-array

2.2.104.1

光伏方阵 photovoltaic array

光伏组件、光伏板或光伏子方阵和它们的支持结构在机械上组成一体,电气上互相连接的组合件。

2.2.104.2

光伏方阵场 photovoltaic array field

给定光伏系统内主要以光伏工艺将全部光伏方阵以机械方式排列的聚合体。

2.2.104.3

光伏装配件 photovoltaic assembly

装在室外且远离负载的 PV 元件,包括组件、支持结构、机座、布线和跟踪器件,以及热控制(如有规定)。根据装配件的安装结构,还可包括接线盒、负荷控制器和逆变器。

2.2.104.4

光伏发电机 photovoltaic generator

利用光伏效应将太阳光转换成电能的发电机。

2.2. 104.5

光伏板 photovoltaic panel

机械上组成一体,电气上互相连接的预组装的光伏组件。

2.2. 104.6

光伏组件串 photovoltaic string

串联连接的光伏组件电路。

2.2. 104.7

光伏子方阵 photovoltaic sub-array

可视为一个单元的光伏方阵的一部分。

[IEC 61836,3.3.56 a),b),c),d),e),f)和 g)]

2.2. 105

逆变器 inverter

将直流电流转换成单相或多相交流电流的电能变流器。

[IEC 61836,3.3.15] 和[IEV 151-13-46]

2.2. 106

接线盒 junction box

内部有电路连接的封闭的或有防护的外壳。

2.2. 106.1

光伏方阵接线盒 array junction box

具有光伏组件串连接的接线盒。

2.2. 106.2

光伏发电机接线盒 generator junction box

具有光伏方阵连接的接线盒。

[IEC 61836,3.2.16]

2.2. 107

标准工作条件 standard operating conditions**SOC**

面内辐照度($1\ 000\ \text{W} \cdot \text{m}^{-2}$)、等同于标称工作光伏电池接合温度(NOCT)的光伏装置接合温度以及大气质量(AM=1.5)等工作值。

[IEC 61836,3.4.16 d)]

2.2. 108

标准测试条件 standard test conditions**STC**

任何光伏装置测试期间使用的面内辐照度($G_{1,ref} = 1\ 000\ \text{W} \cdot \text{m}^{-2}$)、光伏电池接合温度(25°C)以及大气质量(AM=1.5)等参考值。

[IEC 61836,3.4.16 e)]

2.2. 109

光伏电流 photovoltaic currents

2.2. 109.1

负载电流 load current

I_L (单位:A)

由光伏系统供给负载的电流。

[IEC 61836,3.4.39 a)]

2.2.109.2

最大功率电流 maximum power current

$I_{P_{Max}}$ (单位:A)

最大功率条件下的电流。

[IEC 61836,3.4.42 a)]

2.2.109.3

额定电流 rated current

I_R (单位:A)

在规定工作条件下且在额定电压时由光伏装置产生的电流。

[IEC 61836,3.4.69 c)]

2.2.109.4

短路电流 short-circuit current

I_{SC} (单位:A)

在特定的温度和辐照度下,当光伏装置输出电压等于或接近零时,光伏装置输出端子处的电流。

[IEC 61836,3.4.80]

2.2.110

光伏电压 photovoltaic voltages

2.2.110.1

负载电压 load voltage

V_L (单位:V)

由光伏系统供给的跨接负载端子的电压。

[IEC 61836,3.4.39 c)]

2.2.110.2

最大功率电压 maximum power voltage

$V_{P_{Max}}$ (单位:V)

最大功率条件下的电压。

[IEC 61836,3.4.42 h)]

2.2.110.3

标准工作条件下的最大功率电压 maximum power voltage under standard operating conditions

(单位:V)

在标准工作条件(SOC)下光伏装置最大功率点处的电压。

[IEC 61836,3.4.42 i)]

2.2.110.4

标准测试条件下的最大功率电压 maximum power voltage under standard test conditions

(单位:V)

在标准测试条件(STC)下光伏装置最大功率点处的电压。

[IEC 61836,3.4.42 j)]

2.2.110.5

光伏装置的开路电压 open-circuit voltage of PV devices

V_{OC} (单位:V)

在特定的温度和辐照度下,当光伏装置的输出电流为零时,光伏装置输出端子处的电压。

2.2.110.6

标准测试条件下的开路电压 **open-circuit voltage under standard test conditions**

V_{OCSTC}

在标准测试条件(STC)下测得的开路电压。

[IEC 61836,3.4.56a)]

2.2.110.7

额定电压 **rated voltage**

V_R (单位:V)

在规定工作条件下光伏发电设计成能发出最大电能时的电压。

[IEC 61836,3.4.69k)]

3 正常工作条件

除了 IEC 60269-1 规定外,补充下列要求。

3.4 电压

3.4.1 额定电压

熔断体的额定直流电压应超过光伏组件串的开路电压(V_{OC})最大值。见附录 B B.2.1。

3.5 电流

3.5.1 额定电流

熔断体的额定电流应超过光伏组件产生的电流最大值。见附录 B 的 B.3.1。

3.6 频率、功率因数和时间常数

3.6.1 频率

不适用。

3.6.2 功率因数

不适用。

3.6.3 时间常数

实用中预期的时间常数被认为符合表 104 规定的相应值。

3.10 外壳内的温度

熔断体的额定值是根据规定条件而定的,当安装地点的实际情况(包括安装地的空气条件)与规定条件不符合时,用户应与制造厂协商是否需要重新规定额定值。

4 分类

IEC 60269-1 适用。

5 熔断器特性

除了 IEC 60269-1 规定外,补充下列要求。

5.1 特性概要

5.1.2 熔断体

- a) 额定电压(见 5.2);
- b) 额定电流(见 IEC 60269-1 中 5.3);
- c) 额定耗散功率(见 5.5);
- d) 时间-电流特性(见 5.6);
- e) 分断范围(见 5.7.1);
- f) 额定分断能力(见 5.7.2);
- g) 尺寸或尺码(如果适用);
- h) 使用类别(见 5.7.1)。

5.2 额定电压

对于电压至 750V,IEC 60269-1 适用。对于更高的电压,可从 ISO 3 中的 R5 或 R10 系列中选取。

5.5 熔断体的额定耗散功率

除了 IEC 60269-1 规定外,制造厂应规定额定耗散功率与 70%~100%额定电流的函数关系。

5.6 时间-电流特性极限

5.6.1 时间-电流特性、时间-电流带

5.6.1.1 一般要求

熔断体的时间-电流特性随设计而改变,对于给定的熔断体,也与周围空气温度和冷却条件有关。制造厂应按 8.3.1 规定的条件提供平均时间-电流特性。

5.6.2 约定时间和约定电流

5.6.2.2 “gPV”型熔断体的约定时间和约定电流

约定时间和约定电流在表 101 中规定。

表 101 “gPV”型熔断体的约定时间和约定电流

额定电流 A	约定时间 h	约定电流	
		“gPV”型	
		I_{nt}	I_f
$I_n \leq 63$	1	1.13 I_n	1.45 I_n
$63 < I_n \leq 160$	2		
$160 < I_n \leq 400$	3		
$I_n > 400$	4		

5.6.3 门限

不适用。

5.7 分断范围和分断能力

除了 IEC 60269-1 规定外,补充下列要求。

5.7.1 分断范围和使用类别

第一个字母表示分断范围:

——“g”熔断体(全范围分断能力熔断体)。

接下的字母表示使用类别:

——“gPV”表示用于光伏电能系统具有全范围直流分断能力的熔断体。

5.7.2 额定分断能力

额定分断能力是以在含线性元件的电路中、外加平均电压所进行的型式试验为依据。额定分断能力的最低值为直流 10 kA。

6 标志

除了 IEC 60269-1 规定外,补充下列要求。

6.2 熔断体的标志

除了 IEC 60269-1 中 6.2 规定外,补充下列要求:

——使用类别“gPV”。

7 设计标准条件

除了 IEC 60269-1 规定外,补充下列要求。

7.5 分断能力

在额定直流电压下,熔断体应能分断预期电流在约定熔断电流和额定分断能力(时间常数不大于表 104 规定值)之间的任何电路。

8 试验

除了 IEC 60269-1 规定外,补充下列要求。

8.1 一般要求

8.1.4 熔断器的布置和尺寸

熔断体应无遮盖安装在无通风的场所,除非另有规定,熔断体应垂直安装(见 8.3.1)。

8.1.5 熔断体的试验

下列表 102 和表 103 代替 IEC 60269-1 中表 11、表 12 和表 13。

8.1.5.1 完整试验

试验开始前,应在周围空气温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下测量所有试品的内阻 R ,测量电流不超过 $0.1I_n$, R 值应记录在试验报告中。

完整试验汇总见表 102。

表 102 熔断体完整试验和被试熔断体数量一览表

试验项目及相应条款		试品数量								
		1	3	1	1	3	3	1	1	1
8.1.4	尺寸	X		X					X	X
8.1.5.1	电阻	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.3	温升和耗散功率	X								
8.4.3.2	额定电流验证		X							
8.11.2.4	可接受的热感应漂移水平的验证 50 个温度循环后,但试验在环境温度下进行				X	X	X	X	X	
	8.4.3.1	约定不熔断电流 (I_{nr})			X					
		约定熔断电流 (I_t)				X				
	8.5	No.1 分断能力和动作特性 (表 104)					X			
		No.2 分断能力和动作特性 (表 104)						X		
No.5 分断能力和动作特性 (表 104)							X			
8.11.2.5	在极端温度(50 °C)条件下的功能验证								X	X
	a 验证在极端温度条件下的承载额定电流能力								X	
	b 在极端温度条件下的约定熔断电流(I_t)									X

8.1.5.2 同一熔断体系列的免做型式试验

如果同一熔断体系列中最大额定电流的熔断体已经按 8.1.5.1 的规定进行过试验,最小额定电流的熔断体也已经按表 103 的规定进行过试验,其他中间额定电流的熔断体的型式试验可以免做。

表 103 同一熔断体系列中最小额定电流熔断体的试验和被试熔断体数量一览表

试验项目及相应条款		试品数量					
		1	1	3	1	1	
8.1.4	尺寸	X			X		
8.1.5.1	电阻	X	X	X	X	X	
8.11.2.4	可接受的热感应漂移水平的验证 50个温度循环后,但试验在环境温度下进行		X	X	X		
	8.4.3.1	约定不熔断电流 (I_{nf})	X				
		约定熔断电流 (I_f)		X			
	8.5 No.1 分断能力和动作特性(表 104)				X		
8.11.2.5	在极端温度(50℃)条件下的功能验证					X	X
	a 验证在极端温度条件下的承载额定电流能力					X	
	b 在极端温度条件下的约定熔断电流(I_f)						X

8.3 温升和耗散功率验证

8.3.1 熔断体的布置

熔断体应垂直安装在约定试验装置上。

对于不能装在约定试验装置中的特殊熔断体,或约定试验装置对特殊熔断体不适用时,应根据制造厂的规定进行特殊的试验,所有相关资料应记录在试验报告中。

8.3.3 熔断体耗散功率的测量

除了 IEC 60269-1 中 8.3.3 规定外,补充下列要求。

耗散功率试验至少在 70% 和 100% 额定电流时相继进行。

8.3.5 试验结果的判别

熔断体的温升不应超过 IEC 60269-1 中表 5 规定的值。

熔断体的耗散功率不应超过制造厂规定的值。

8.4 动作验证

8.4.1 熔断体的布置

动作验证时,熔断体的布置应按 8.1.4 和 8.3.1 的要求。

8.4.3 试验方法和试验结果的判别

8.4.3.1 约定不熔断电流和约定熔断电流验证

可在降低电压情况下进行以下试验:

- 熔断体通以其约定不熔断电流(I_{nf}),并持续表 101 中规定的约定时间。在这段时间内,熔断体不应动作;
- 熔断体通以约定熔断电流(I_f),在表 101 规定的约定时间内应动作。熔断体动作时应没有外

部影响或损伤。

注：本试验被认为在典型的应用中，对于 2 h 内电流为 $1.35I_n$ 时的动作能给出满意的结果。如果本试验安排不适用，应根据制造厂规定进行特定的试验，所有相关资料应记录在试验报告中。

8.4.3.2 额定电流验证

IEC 60269-1 中 8.4.3.2 规定的试验要求由下述要求代替。

3 个试品经受 3 000 个电流重复循环。每个循环如图 101 所示。全部试品的熔断体本体不应呈现破裂或裂纹。

试验后，熔断体的电阻在室温条件下不应有超过 10% 的变化。

8.4.3.5 约定电缆过载保护试验

不适用。

8.4.3.6 指示装置和撞击器(如有)的动作

指示装置正确动作的验证与分断能力的验证(见 8.5.5)结合进行。

验证撞击器(如有)，应补充一个试品在如下条件下进行试验：

—— I_s 电流(见表 104)；

——50 V 的恢复电压。

恢复电压值可以超过 10%。

所有试验过程中，撞击器应该动作。

8.5 分断能力验证

8.5.1 熔断器的布置

除了 8.1.4 和 8.3.1 规定外，补充如下。

对于分断能力试验，熔断体的安装和连接应与实际使用情况相同。

8.5.5 试验方法

8.5.5.1 为验证熔断体是否满足 7.5 的条件，应进行 No. 1, No. 2 和 No. 5 试验。熔断体试验数量按表 102 规定，试验参数按表 104 规定。

No. 1 和 No. 2 试验：如果在 No. 1 试验过程中满足了 No. 2 试验要求，此试验可作为 No. 2 试验，不必重复。

No. 5 试验：试验电流值按表 104 规定。

8.5.5.2 试验时恢复电压应保持在 $100^{+5}\%$ 的额定电压下，时间至少为：

——熔管或填充料不含有有机材料的熔断体熔断后时间为 30 s；

——其他情况下，熔断体熔断后时间为 5 min。如果切换时间(无电压的时间间隔)不超过 0.1 s，允许熔断体在 15 s 后切换至另一电源。

熔断体熔断后，至少 6 min，最多 10 min，应测量熔断体触头之间的电阻(见 IEC 60269-1 中 8.5.8)并作记录。如果熔断体的熔管和填充料中不含有有机材料，在制造厂认可下，可以选用更短的时间。

8.5.8 试验结果的判别

试验过程中，如发生以下一种或几种事故，熔断体则不符合本部分：

——熔断体引燃，除任何纸质标签或作指示装置用的类似物外；

——试验装置的机械性损伤；

——熔断体的机械性损伤；

注：允许熔断体出现热开裂，但仍为一整体。

——端帽燃烧或熔化；

——端帽的明显移位。

表 104 “gPV”熔断体分断能力试验参数

	按 8.5.5.1 规定的试验		
	No. 1	No. 2	No. 5
恢复电压平均值 ^a	额定电压的 100 ⁺⁵ % ^b		
预期试验电流	I_1	I_2	$I_5 = 2I_n$
电流允差	+10% ₀	不适用	+20% ₀
时间常数 ^c	1 ms~3 ms		电感≥100 微亨
I_1 ：表示额定分断能力的电流(见 5.7)。 I_2 ：试验时电弧能量接近最大时的电流。 注：如果电弧出现时的电流达到 0.5~0.8 倍预期电流，可以认为电弧能量接近最大。 I_5 ：验证熔断器在小过电流范围内是否能可靠动作的试验电流。			
^a 偏差包括脉动。 ^b 如果制造厂认可，可超出上限值。 ^c 在某些实际应用中，可能出现时间常数比试验中规定值小，这更有利于熔断器的运行。			

8.11 机械试验及其他试验

8.11.2.4 可接受的热感应漂移水平的验证

9 个最大额定电流的熔断体试品和 5 个最小额定电流的熔断体试品各经受 50 个加热和冷却的温度循环。每个循环包括熔断体本体承受 15min 的 $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，接着 15 min 的 $90\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度变化(以任何合适的升降温速率进行)。50 个循环结束后，试品应恢复至室温($25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$)至少 3 h。

温度循环结束后，最大额定电流的熔断体试品应进行下述试验：

- 8.4.3.1 约定不熔断电流(I_{mf})；
- 约定熔断电流(I_f)；
- 8.5 No. 1 分断能力和动作特性(表 104)；
- No. 2 分断能力和动作特性(表 104)；
- No. 5 分断能力和动作特性(表 104)。

温度循环结束后，最小额定电流的熔断体试品应进行下述试验：

- 8.4.3.1 约定不熔断电流(I_{mf})；
 - 约定熔断电流(I_f)；
 - 8.5 No. 1 分断能力和动作特性(表 104)；
- 见表 102 和表 103。

8.11.2.5 在极端温度条件下的功能验证

- a) 1 个最大额定电流的熔断体试品和 1 个最小额定电流的熔断体试品各经受温度为 $50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm$

- 5 °C，时间为 3 h 或直到温度达到稳定的温度处理。每个熔断体通以其额定电流(I_n)，时间等于表 101 规定的约定时间。在约定时间内熔断体不应动作；
- b) 1 个最大额定电流的熔断体试品和 1 个最小额定电流的熔断体试品各经受温度为 50 °C ± 5 °C，时间为 3 h 或直到温度达到稳定的温度处理。每个熔断体通以其约定熔断电流(I_f)，在表 101 规定的约定时间内熔断体应动作。熔断体动作时应无外部效应或损坏。
- 见表 102 和表 103。

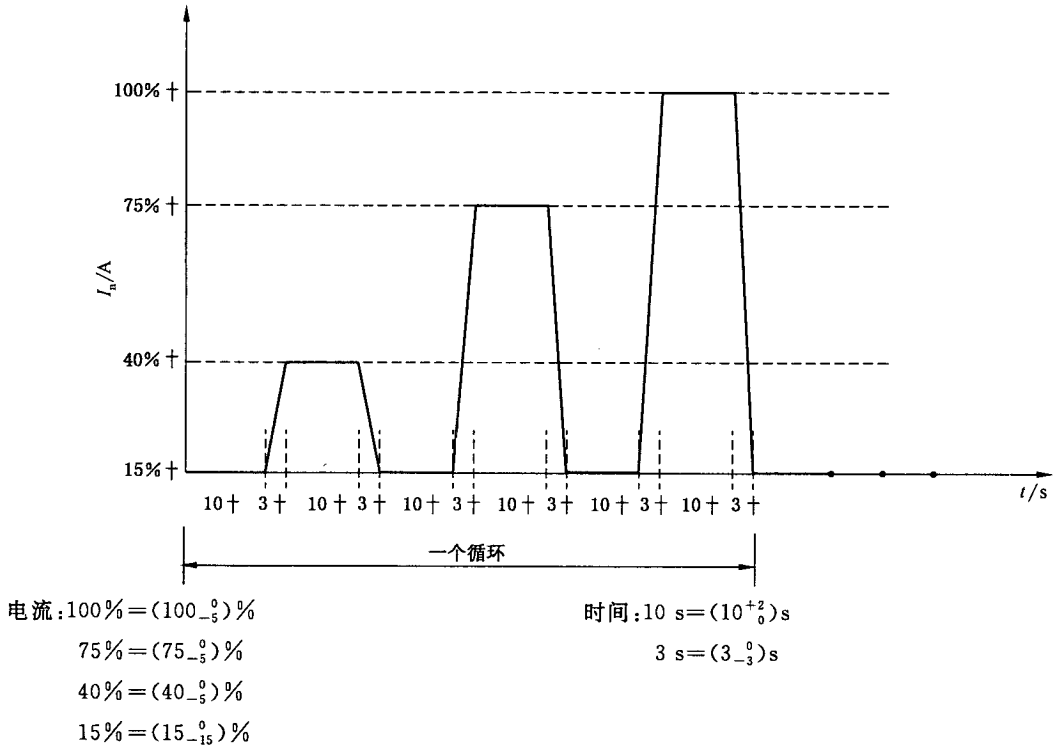


图 101 试验循环电流

附录 AA

(规范性附录)

用于太阳能光伏系统保护的标准化熔断体示例

AA.1 总则

本附录分为如下 4 个具有标准尺寸的熔断体系统特殊示例：

——A 型圆筒形帽熔断体系统——法国(图 AA.1 和图 AA.2)；

——B 型带有触刀的圆筒形帽熔断体系统——北美(图 AA.3)；

——C 型刀型触头熔断体系统——DIN(图 AA.4)；

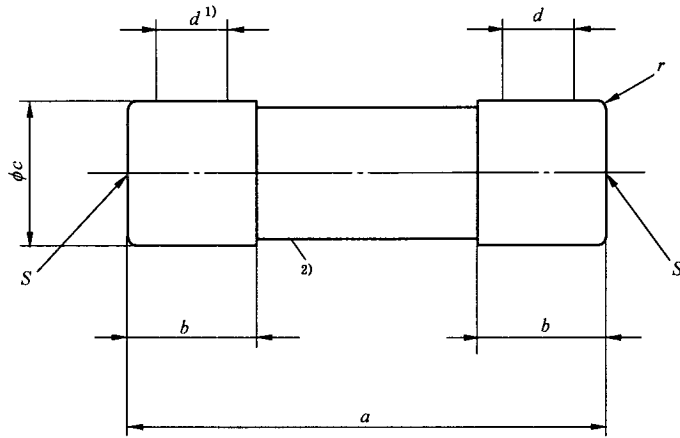
——D 型加长型刀型触头熔断体系统——DIN(图 AA.5)。

用于 PV 保护的熔断体也可有符合 IEC 60269-2 中熔断器系统 A、F 和 H 规定的熔断体的相同尺寸。

除了符合本部分要求外，熔断体的耗散功率不应超过相关的熔断器底座或熔断器支持件的接受耗散功率。

当熔断体的耗散功率超过标准的熔断器底座或熔断器支持件的接受耗散功率时，制造厂应给出降容值。

AA.2 A型圆筒形帽熔断体



说明：

S——耗散功率试验测量点。

单位为毫米

尺码	a	b max	c	d min	r
10×38	38 ± 0.6	10.5	10.3 ± 0.1	6	1.5 ± 0.5
14×51	$51^{+0.6}_{-1}{}^{3)}$	13.8	14.3 ± 0.1	7.5	2 ± 1
10×85	85 ± 1.2	10.5	10.3 ± 0.1	6	1.5 ± 0.5
20×127	$127 \pm 2^{3)}$	16.2	20.6 ± 0.2	10.8	2 ± 1
22×127	$127 \pm 2^{3)}$	16.2	22.2 ± 0.1	11	2 ± 1
27×140	140 ± 2	16.2	27 ± 0.2	15.9	2 ± 1

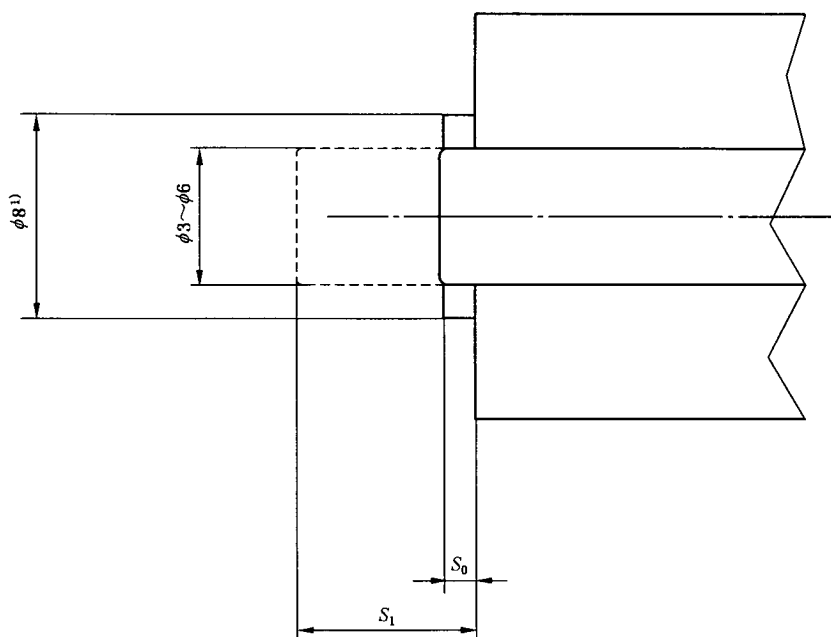
1) 此圆柱部分内规定的允差不得超过。

2) 端帽间的熔管直径不应大于直径 c 。

3) 带撞击器的熔断体允差为 ± 1 。

除了注释和所示尺寸外,本图不作为熔断体设计依据。

图 AA.1 A型圆筒形帽熔断体



说明：

S_0 ——最大 1 mm；

S_1 —— 8.5 ± 1.5 mm。

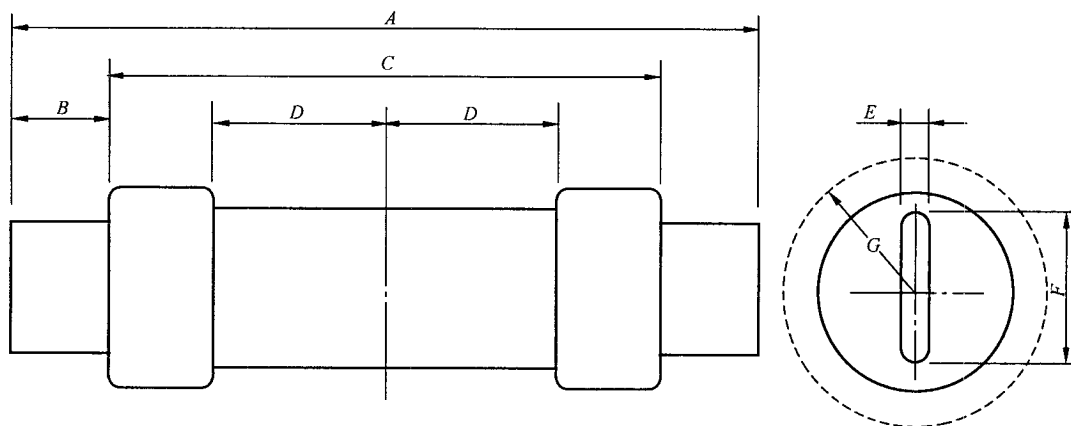
¹⁾ 撞击器的圆柱直径不应超出。

除了注释和所示尺寸外,本图不作为熔断体设计依据。

图 AA.2 带撞击器的 A 型圆筒形帽熔断体——仅用于尺码 14×51, 20×127 和 22×127 的附加尺寸

AA.3 B型北美带有触刀的圆筒形帽熔断体(PV特殊用途)

单位为毫米



说明:

额定电流	外形总长	触刀最小长度	本体最小长度	中点离带电部件最小距离	触刀厚度	触刀宽度	帽子最大尺寸
A	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
I_n	A ^a	B ^b	C ^c	D ^d	E ^e	F ^f	G
61~100	200.0	25.4	136.5	44.4	3.18	19.1	22.2
101~200	244.5	34.9	155.5	57.2	4.76	28.6	28.6
201~400	295.3	47.6	181.0	63.5	6.35	41.3	38.1
401~600	339.7	57.2	208.0	68.3	6.35	50.8	44.5

^a 允差:61-100 A; +/−1.6 mm; 201-600 A; +/−2.4 mm。

^b 一端触刀的长度不应大于另一端触刀 1.6 mm。触刀的有效长度应从触刀的端部至熔断体本体、或至触刀内的其他干涉装置(如通过触刀的销、卡环或相似装置)进行测定。

^c 如果能提供其他可接受的干涉装置(如通过触刀的销或卡环)以阻止将熔断体装入预定接纳下一级较低额定电流熔断体的熔断器支持件中,圆筒形本体的长度可小于所示值。

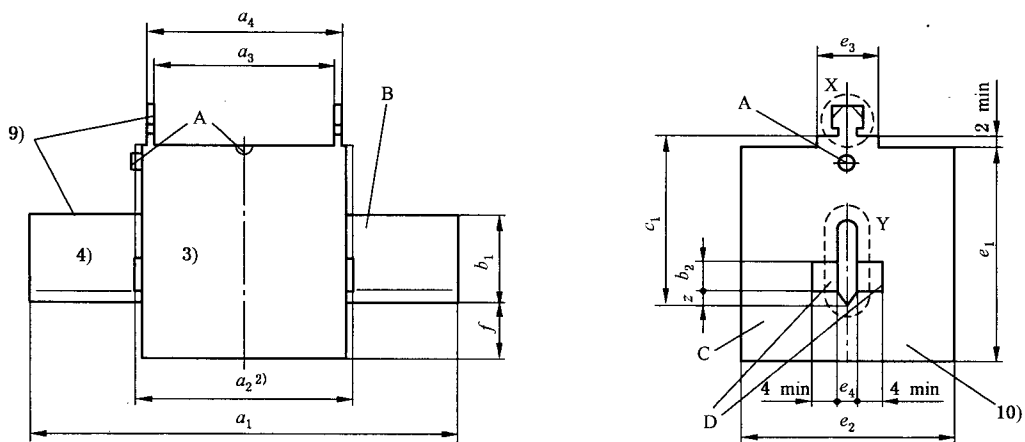
^d 如果熔断体的结构在最终使用设备中能维持其间距,熔断体中点离最近的带电部件的最小距离可减小至最小 12.7 mm。

^{e,f} 允差: +/−0.1 mm。

图 AA.3 北美带有触刀的圆筒形帽熔断体——尺码 61-600 A

AA.4 C型刀型触头熔断体(参照 IEC 60269-2 中熔断器系统 A——NH 熔断器系统)

单位为毫米



- A——指示装置⁸⁾;
- B——触头;
- C——盖板;
- D——止挡面;
- E——Y 详图(剖面);
- F——倒圆¹²⁾;
- G——触头面。

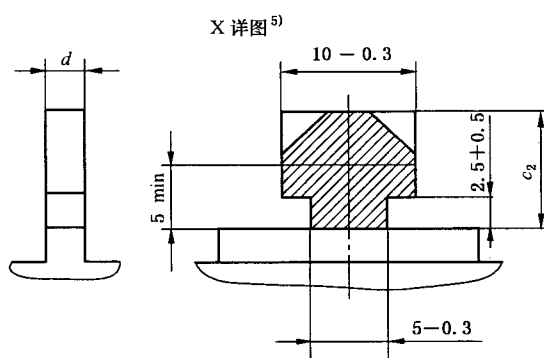
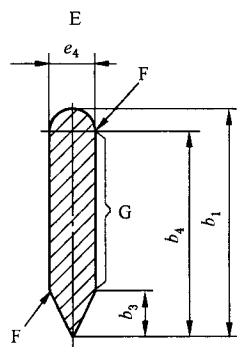


图 AA.4 C型刀型触头熔断体(参照 IEC 60269-2 中熔断器系统 A——NH 熔断器系统)

说明:

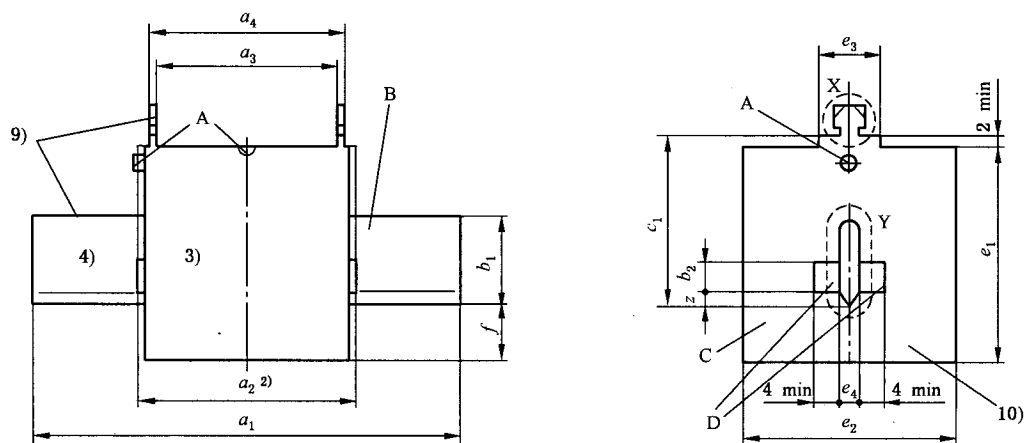
尺码	a_1	a_2	a_3	a_4	b_1	b_2	b_3	b_4	c_1	c_2	d	e_1	e_2	e_3	e_4	f	z
	1)	2)	1)	1)	min 11)	min 11)	max 11)	min 11)	± 0.8		5)	max 6)	max 6)		± 0.2	max	max
1	135 ± 2.5	75 -10	62 ± 2.5	68 ± 2.5	20	5	6	17	40	11 -2	2.5 +1.5 -0.5	53	52	20	6	15	5
2	150 ± 2.5	75 -10	62 ± 2.5	68 ± 2.5	25	8	6	22	48	11 -2	2.5 +1.5 -0.5	61	60	20	6	15	5
3	150 ± 2.5	75 -10	62 ± 2.5	68 ± 2.5	32	11	6	29	60	11 -2	2.5 +1.5 -0.5	76	75	20	6	18	5

- 1) 尺寸 a_1 、 a_3 和 a_4 中心线对 a_2 中心线的偏移应不大于 1.5mm。
- 2) 尺寸 a_2 在触刀两侧整个止挡面区域 ($b_2 \times 4_{\text{mm}}$) 内都应符合所示值, 超出这一范围最大尺寸 a_2 适用。
- 3) 绝缘材料。
- 4) 触刀应轴向校直, 接触表面应为平面。
- 5) 联结手柄部位(见 X 详图)。
- 6) 熔管的最大尺寸。在此范围内, 熔断体可以是任何形状, 例如方形、矩形、圆形、椭圆形、多边形等。
- 8) 指示装置, 位置由制造厂选定。
- 9) 带电部件, 搭扣可以绝缘。
- 10) 除挂扣手柄的搭扣(见 X 详图)外, 不允许盖板超出熔管的径向尺寸。
- 11) 在 1、2 和 3 号尺码中额定电流重叠的熔断体, 允许采用较小尺码的尺寸。
- 12) 全部棱角进行倒圆, 以防损坏熔断器底座的触头表面。

图 AA.4 (续)

AA.5 D型加长型刀型触头熔断体(PV 特殊用途)

单位为毫米



- A——指示装置⁸⁾;
- B——触头;
- C——盖板;
- D——止挡面;
- E——Y详图(剖面);
- F——倒圆¹²⁾;
- G——触头面。

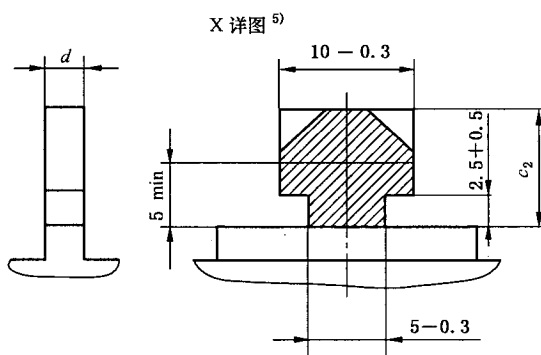
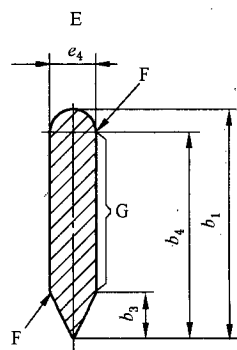


图 AA.5 D型加长型刀型触头熔断体

说明:

尺码	a_1 1)	a_2 2)	a_3 1)	a_4 1)	b_1 min 11)	b_2 min 11)	b_3 max 11)	b_4 min 11)	c_1 ± 0.8	c_2	d 5)	e_1 max 6)	e_2 max 6)	e_3	e_4 ± 0.2	f max	z max
1L	170±3	112 -10	102±3	108±3	20	5	6	17	40	11 -2	2.5 +1.5 -0.5	53	52	20+5 -2	6	16.5	5
1XL	189±5	133 -10	120±3	127±3	20	5	6	17	40	11 -2	2.5 +1.5 -0.5	53	52	20+5 -2	6	16.5	5
2L	185±3	112 -10	102±3	108±3	25	8	6	22	48	11 -2	2.5 +1.5 -0.5	61	60	20+5 -2	6	16.5	5
2XL	205±3	130 -10	117±3	123±3	25	8	6	22	48	11 -2	2.5 +1.5 -0.5	61	60	20+5 -2	6	16.5	5
3L	205±3	130 -10	117±3	123±3	32	11	6	29	60	11 -2	2.5 +1.5 -0.5	76	75	20+5 -2	6	18	5

- 1) 尺寸 a_1 、 a_3 和 a_4 中心线对 a_2 中心线的偏移应不大于 1.5 mm。
- 2) 尺寸 a_2 在触刀两侧整个止挡面区域 ($b_2 \times 4_{\min}$) 内都应符合所示值, 超出这一范围最大尺寸 a_2 适用。
- 3) 绝缘材料。
- 4) 触刀应轴向校直, 接触表面应为平面。
- 5) 联结手柄部位(见 X 详图)。
- 6) 熔管的最大尺寸。在此范围内, 熔断体可以是任何形状, 例如方形、矩形、圆形、椭圆形、多边形等。
- 8) 指示装置, 位置由制造厂选定。
- 9) 带电部件, 搭扣可以绝缘。
- 10) 除挂扣手柄的搭扣(见 X 详图)外, 不允许盖板超出熔管的径向尺寸。
- 11) 在 1L、1XL、2L、2XL 和 3L 号尺码中额定电流重叠的熔断体, 允许采用较小尺码的尺寸。
- 12) 全部棱角进行倒圆, 以防损坏熔断器底座的触头表面。

图 AA. 5 (续)

附录 BB

(资料性附录)

光伏熔断体保护光伏组件串和光伏方阵应用指南

BB.1 总则

本附录仅限于在光伏装置直流侧中具有一般特性的电路中使用的光伏熔断体。

本附录的目的是根据熔断体的额定值以及电路(熔断体是其一部分)的性质,阐明熔断体的特性,以此作为选择熔断体的依据。

BB.2 电压性质

BB.2.1 额定电压

熔断体额定电压的选择应考虑光伏组件串在最低应用温度下的 V_{OC} 。

例如: $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,开路电压升至 1.2 倍 $V_{OC\text{STC}}$,如此熔断体的额定电压应 $\geq 1.2V_{OC\text{STC}}$ 。

BB.3 载流能力

BB.3.1 额定电流

选择熔断体额定电流应考虑周围温度时的 I_{SC} ,以及循环负载。

例如:在 $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和 $1\ 200\ \text{Wm}^{-2}$ 辐照度峰值时,熔断体的额定电流应 $\geq 1.4I_{SC}$ 。

在较高的周围温度或外壳内装有多个熔断器的情况下,可与制造厂商商榷,进行降容处理。

参 考 文 献

- [1] IEC 60050-151 International Electrotechnical Vocabulary—Part 151: Electrical and magnetic devices
- [2] IEC 60050-521 International Electrotechnical Vocabulary—Part 521: Semiconductor devices and integrated circuits
- [3] IEC 60269 (all parts) Low-voltage fuses
- [4] IEC 60269-3 Low-voltage fuses—Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household or similar application)—Examples of standardized systems of fuses A to F
- [5] IEC 60269-4 Low voltage fuses—Supplementary requirements for fuse-links for the protection of semiconductor devices
- [6] IEC 60364-7-712 Electrical installations of buildings—Part 7-712: Requirements for special installations or locations—Solar photovoltaic (PV) power supply systems
- [7] IEC 61215 Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules—Design qualification and type approval
- [8] IEC 61646 Thin-film terrestrial photovoltaic (PV) modules—Design qualification and type approval
- [9] IEC/TS 61836:2007 Solar photovoltaic energy systems—Terms, definitions and symbols
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
低 压 熔 断 器 第 6 部 分：太 阳 能 光 伏
系 统 保 护 用 熔 断 体 的 补 充 要 求
GB/T 13539.6—2013/IEC 60269-6:2010

*

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 (100013)
北 京 市 西 城 区 三 里 河 北 街 16 号 (100045)

网 址 www.spc.net.cn

总 编 室：(010)64275323 发 行 中 心：(010)51780235

读 者 服 务 部：(010)68523946

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 1.75 字 数 48 千 字
2013 年 5 月 第 一 版 2013 年 5 月 第 一 次 印 刷

*

书 号：155066·1-47245 定 价 27.00 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)68510107



GB/T 13539.6-2013