ICS 29.120.50
K 31

中华人民共和国国家标准

GB 9816—1998
idt IEC 691:1993

热熔断体的要求和应用导则

Thermal-links—Requirements and application guide

1998-08-24 发布　　1999-09-01 实施

国家质量技术监督局　发布

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目　　次

前言 …… Ⅲ
IEC 前言 …… Ⅳ
引言 …… Ⅴ
1　范围和目的 …… 1
2　引用标准 …… 1
3　定义 …… 2
4　一般要求 …… 2
5　试验的一般说明 …… 3
6　分类 …… 5
7　标志 …… 5
8　应提供的文件 …… 5
9　机械要求 …… 6
10　电气要求 …… 6
11　温度试验 …… 9
12　焊接试验 …… 9
13　防锈 …… 10
附录 A(标准的附录)　应用导则 …… 11
附录 B(标准的附录)　保持温度 T_c 大于 225℃的热熔断体的替代性老化 …… 11

前　言

本标准等同采用 IEC 691:1993《热熔断体的要求和应用导则》，是对 GB 9816—88《热熔断体》的修订。

本标准自发布实施之日起代替 GB 9816—88。

本标准的附录 A 和附录 B 是标准的附录。

本标准由国家机械工业局提出。

本标准由机械工业部广州电器科学研究所归口。

本标准由广州电器科学研究所负责起草，参加起草单位有广东中山华声热保护器有限公司、广东南海市平洲昌才电器元件厂、广东中山升平热保护器实业公司、上海无线电一厂。

本标准委托广州电器科学研究所负责解释。

本标准主要起草人：张国琪、张惠如、罗柏坚、刘显芬、张鸿辉、吴敏芝。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

IEC 前言

本标准由 IEC 第 32 技术委员会:熔断器技术委员会中的 32C 分委会——微型熔断器分委会制定。

本标准代替 1980 年出版的 IEC 691 第一版。

本标准以下列文件为基础:

DIS	投票报告	对 DIS 的修改	投票报告
32C(CO)66	32C(CO)67	32C(CO)68	32C(CO)69 和 69A

上表所列的投票报告给出了本标准获得通过的全部资料。

附录 A 和附录 B 均为本标准的组成部分。

引　　言

只能一次性动作而不可复位的热熔断体广泛用于设备的热保护，防止部件在故障情况下设备中局部达到危险超温。

由于这些元器件与微型熔断器有若干相同之处，且可达到相近的保护等级。因此，本标准力图为其制定出一系列的基本要求。

中华人民共和国国家标准

GB 9816—1998
idt IEC 691:1993

热熔断体的要求和应用导则

代替 GB 9816—88

Thermal-links—Requirements and application guide

1 范围和目的

1.1 本标准适用于安装在一般户内环境下使用的电器、电子设备及其组件里，用以防止它们在发生故障情况下出现超温的热熔断体。

注

1 设备不一定是为产生热量而设计。

2 防止超温的效果与热熔断体的安装位置和安装方法以及所承载的电流大小有关。

3 应注意表 3 规定的外部爬电距离和电气间隙在某些情况下可能小于某些电器或设备标准规定的要求，在此情况下，当该设备装有热熔断体时，应考虑采取措施使爬电距离和电气间隙达到设备的标准规定值。

1.2 只要熔断体周围的气候和其他直接环境与本标准规定的条件相类似。本标准也适用于在非户内条件下使用的热熔断体。

1.3 本标准适用于简单形状的热熔断体，如熔断片或熔断丝，只要工作时排出的熔融材料不会影响设备的安全使用，尤其对手持式或便携式设备，无论其使用位置如何，均不会影响它们的安全使用。

1.4 本标准适用于交流额定电压不超过 660 V、额定电流不超过 63 A 的热熔断体。

1.5 本标准不适用在腐蚀性或爆炸性大气等极端环境条件下使用的热熔断体。

1.6 本标准主要适用于频率在 45 Hz～62 Hz 的交流电路上的热熔断体。

1.7 本标准的目的

a) 制定对热熔断体的统一要求；

b) 规定试验方法；

c) 为热熔断体在设备中的应用提供指导性原则。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 2423.3—93 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca：恒定湿热试验方法(eqv IEC 68-2-3:1969)

GB 2423.28—82 电工电子产品基本环境试验规程 试验 T：锡焊试验方法(eqv IEC 68-2-20:1979)

GB 2423.29—82 电工电子产品基本环境试验规程 试验 U：引出端及整体安装件强度(eqv IEC 68-2-21:1975)

GB 4207—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(eqv IEC 112:1979)

GB 10586—89 湿热试验箱技术条件

GB 8898—88 电网电源供电的家用和类似一般用途的电子及有关设备的安全要求(idt IEC 65:

国家质量技术监督局 1998-08-24 批准　　1999-09-01 实施

需要全本请访问 www.ertongbook.com

1985)

IEC 260:1968 恒定相对湿度非注入式试验箱

3 定义

下列定义适用于本标准。

3.1 热熔断体(TL) thermal-link

露置于超过设定温度下经足够长的时间后能使电路断开的仅供一次性使用而不可重新再用的元件。

3.2 额定动作温度(T_f) rated functioing temperature

在规定条件下测得的使热熔断体导电状态改变的温度。

注：该温度值由制造厂预先规定。

3.3 保持温度(T_c) holding temperature

热熔断体在规定条件下和规定时间内不会改变其导电状态的最高温度。

注：该温度值由制造厂规定。

3.4 最高极限温度(T_m) maximum temperature limit

由制造厂规定的温度，在此温度下，热熔断体导电状态已改变，但其机械性能和电气性能在规定时间内不致改变。

3.5 额定电流(I_n) rated current

在T_c温度下和规定时间内，热熔断体不致改变其动作温度所能承受的最大电流。

3.6 断开电流(I_b) interruping current

在额定电压和规定的电路条件下，热熔断体能够安全断开的电流值。

3.7 瞬时过载电流(I_p) transient overload current

在不改变其特性的情况下，热熔断体能够承受的脉冲序列。

3.8 额定电压(U_r) rated voltage

用于热熔断体分类的电压。

3.9 爬电距离 creepage distance

两个导电部件之间沿绝缘材料表面测得的最短距离。

注：电气试验时用金属箔包裹的绝缘材料的易触及表面可视为导电部件。

3.10 电气间隙 clearance

两个导电部件之间通过空气测得的最短距离。

注：电气试验时用金属箔包裹的绝缘材料的易触及表面可视为导电部件。

3.11 热容量 heat capacity

使一个装置或一种材料的温度升高 1 K 所需的热量，通常以 J/K 表示。

3.12 产品的型式试验 type test(of a product)

在一个或若干按设计完成的装置上所进行的试验。以检验这个设计是否符合某些要求。

3.13 热熔断体的同质系列 homogeneous series(of thermal-links)

在热熔断体的系列中，各件之间的差异仅限于特性上的不同，即对于一指定的试验，只要对其中的一件或少数几件进行试验，便可代表该系列的所有热熔断体。

3.14 便携式设备 portable equipment

工作时可以移动或连接电源时能方便地从一处移动到另一处的设备。

4 一般要求

设备的可靠热保护不仅取决于热熔断体的性能，而且在很大程度上取决于热熔断体在设备中的安

装情况，因此，除好的设计之外，更应考虑附录 A 中有关应用导则的要求。

注：当热熔断体动作后，为了不影响设备的安全水平，必须采用相同的热熔断体予以更换，使其电气特性和热特性恢复到原有水平。

4.1 热熔断体应具有足够的电气强度和机械强度，而且在本标准限定的使用范围内，应经得起安装和正常使用过程中所遇到的操作上的作用。

注

1 应注意到热熔断体的工作环境可能与标准试验中规定的环境有所不同。

2 热熔断体不应用于电流超过厂家规定的限值的场合，这对于短路保护取决于装在电源电路中的熔断器的热熔断体尤为重要。

4.2 热熔断体应安全、可靠，并应在正常寿命期间能保护设备。

4.3 当热熔断体改变其导电状态时，应无电弧或火焰持续现象和无材料喷出，因为喷出的材料可能危及周围环境导致危险情况发生。

注：对于使用片状或丝状的热熔断体，应注意防止融熔材料造成短路或缩短爬电距离及空气间隙。避免损害设备绝缘的危险。

4.4 热熔断体发生动作之后，不应损坏到不可更换的程度，或使防电击或电击穿相关设备的安全受到损害。

注：由于一些部件如电热元件的热容量大而可能导致过热，因此当设备发生故障时，热熔断体动作之后即可能暴露在对其有破坏性的高温之下。

4.5 热熔断体在动作之后应是不可修复的。

5 试验的一般说明

5.1 除非另有规定，否则本标准所述的试验均为型式试验。

注：如要求做验收试验，建议从标准的型式试验项目中挑选。

5.2 除非另有规定，否则所有的试验均应在下列大气条件下进行：

温度：　　15℃～35℃

相对湿度：　　45%～75%

大气压力：　　8.6×10^{4}Pa～1.06×10^{5}Pa

如上述条件对试验结果有明显影响，则在试验过程中应尽量保持恒定不变。

如果本条款规定的温度范围对某些试验项目来说太宽而存在疑问时，应改在 23℃±1℃的温度下进行。

5.3 在每个试验报告中，均应注明环境温度，如在试验期间未能满足相对湿度或压力的标准条件，应在试验报告中予以说明。

5.4 如由于样品的安装位置和安装方法明显地影响试验结果，应选择最不利的条件进行试验并予以记录。

注：如制造厂提供的文件中有说明，应予遵守。

5.5 如果热熔断体是专为特殊类型的设备设计的，则试验应在该设备或其部件上并在故障条件下进行。

5.6 电压和电流应用不致明显影响测量结果的仪表测量。对交流试验电压应为频率为 45 Hz～62 Hz 的基本正弦波。

5.7 检验同质系列的热熔断体时，应对最低的 T_f 和最高的 T_f 的热熔断体做所有的试验项目，对 T_f 居中的热熔断体只需做 11.1、11.2、11.3 和 11.4 的试验。

5.8 需要样品的总数为 60 件，每项试验的样品数按表 1 规定。

试验前将样品分为 3 组，每组样品编号从 1～15。一般来说，试验应按顺序进行，但按要求，某些试验可以重复进行，如电气强度试验。从总数 60 件样品中取出 15 件以备必须重复试验时用。

表 1 试验程序

标准章条	试 验 项 目	样品编号
7	标志	1,2,5,6
9	机械要求	
9.1*	接触压力的传递	1,2,3
9.2	载流部件的锁紧	1,2,3
9.3*	张力和推力	1,2,3
9.4*	焊接端(边缘)的孔	4
9.5*	张力和弯力	4,5,6
9.6*	弯曲试验	4,5,6
12*	焊接试验	4,5,6
13*	防锈	6
10	电气要求	
10.1*	爬电距离和间隙	7,8,9
10.2*	潮湿试验	1,2,3,7,8,9
10.3*	电气强度	1,2,3,7,8,9
10.4*	绝缘电阻	1,2,3,7,8,9
10.5*	耐漏电起痕	4,5
10.6*	断开电流	7,8,9
10.7*	瞬时过载电流	1,2,10
11	温度试验	
11.1	检查 T_c 7 d	10～15
11.2	检查 T_f	1,2
11.3	检查 T_m 接着做电压试验	3,4
11.4	老化	
	第一步(选择性试验)21 d	5,6,10～15
	第二步(强制性试验)21 d	5,6,10～15
	第三步(强制性试验)14 d	5,6,10～15
	第四步(强制性试验)7 d	5,6,10～15
	第五步(强制性试验)7 d	5,6,10～15
	第六步(强制性试验)24 d	5,6,10～15
10.3*	电气强度	10～12
10.4*	绝缘电阻	13～15
* 对同质系列额定值居中的样品,带"*"的项目可不做。		

5.9 按第 10 章和第 11 章进行的试验不允许失败。

5.10 其余试验项目如第一次试验失败,可取两倍数量的试样重复试验,但不允许再次失败。

6 分类

6.1 按工作环境条件分类

6.1.1 用于正常大气环境下的热熔断体。

6.1.2 用于相对湿度较大的正常大气环境下的热熔断体。

6.1.3 用于热带气候环境的热熔断体。

6.2 按电路条件分类

6.2.1 用于电感电路的热熔断体。

6.2.2 用于电阻电路的热熔断体。

6.3 按耐漏电起痕分类

6.3.1 相对耐漏电起痕指数为 120～174；

6.3.2 相对耐漏电起痕指数为 175～249；

6.3.3 相对耐漏电起痕指数为 250 及以上。

注：耐漏电起痕试验方法按 GB 4207 规定。

7 标志

7.1 凡尺寸允许，每个热熔断体应有如下标志：

a）以摄氏温度表示的额定动作温度 T_f，℃；

b）类型或参考目录；

c）制造厂名称或商标。

注：能够确保用相同的热熔断体更换，其他标志可省略。

7.2 标志应清晰且擦不掉。

通过观察和擦拭以鉴定是否合格。擦拭标志的方法是用两块布片，一块浸水，另一块浸汽油，各轻轻擦拭 15 s。在做完 10.2 和 11.4 的试验后，再重复此项试验。

7.3 包装上的标志内容同 7.1，并参考本标准要求。

通过观察确定是否合格。

8 应提供的文件

制造厂在其提供的技术文件、产品目录和使用说明书中除提供 7.1 规定的内容外，还应提供以下资料：

a）按第 6 章的分类。

b）对每一种分类提供：

1）特性温度 T_f、T_c、T_m；

2）特性电流 I_r、I_b、I_p；

3）额定电压 U_r。

c）密封或使用浸渍液体或清洁溶剂的适用性。

注：为避免损坏热熔断体，考虑密封或使用清洗剂时应征询厂家意见。

d）安装说明书。

注

1 为安全起见，资料中必须明确说明热熔断体是一次性保护元件，更换时应选用相同的热熔断体。用相同的方式安装在相同的位置。

2 元器件目录编号应明确标出该类热熔断体的特性温度、特性电流和电压。

9 机械要求

热熔断体应具有足够的机械强度和稳定性，以便承受在操作和正常工作及故障条件下可能遇到的各种应力。

注：所谓正常工作与非正常工作状态之定义按 GB 8898。

9.1 载流元件的结构设计不应通过非金属材料(陶瓷或在正常温度范围有足够尺寸稳定性的材料除外)传递接触压力，除非相关金属部件有足够弹性足以抵消非金属材料的收缩或变形。

通过观察确定是否合格。

9.2 载流部件应能经得起正常使用中产生的机械应力。如果这些部件在安装和使用过程中受到推力、拉力或扭力作用，则应将它们固定，避免任何不利于热熔断体可靠工作的移动，为此，可使用弹簧垫圈、齿环等。

通过观察确定是否合格。

9.3 接线端子应能承受在使用过程中可能遇到的机械力作用。将热熔断体安装在固定位置，在环境温度下按表 2 规定的数据或公式对每个端子轮流做拉力试验，必要时还要做推力试验。

沿端子轴向施加作用力，逐渐加大，必要时，在距离热熔断体 2 mm 处施加推力。

表 2 端子强度

端子标称截面积 A，mm^2	拉　力，N	推　力，N
0.05 及以下	1	0.25
0.05 以上～1.2 及以下	$20\times(A)$	$5\times(A)$
1.2 以上	40	8

注：使用螺钉或螺母固定热熔断体时，这些螺钉或螺母的选用要合适。

通过观察确定是否合格。试验后，热熔断体不得出现本标准含义的损坏。

9.4 端子的焊接方法应合适，不靠焊剂即能使导体固定在孔中。

通过观察确定是否合格。

9.5 接线端子应经受 GB/T 2423.29—82 规定的试验 C1：端子牢固性的拉力和弯曲试验。

对于拉力试验(U_{a1})所施加的作用力应为 10 N，弯曲试验(U_b)施加的作用力应为 5 N，且只进行一次弯曲。

试验后，热熔断体应无本标准含义上的损坏。

9.6 可用手弯曲的接线端子应经受 45°的弯曲，然后再反向弯曲 90°最后向回弯曲 45°同到原来位置。经试验后，热熔断体应无本标准含义的损坏。

10 电气要求

热熔断体应符合本章对试验电压、电流、绝缘电阻、爬电距离和电气间隙的相应要求。

在与 6.3 的分类相符的湿度和环境温度条件下，热熔断体也应符合本章要求。

热熔断体中用于电流路径的触头应能安全、可靠地承受电路中电源电压所产生的电压应力。通常可用绝缘材料把载流部件或与端子连为一体的触头同金属部件如装配架、金属外壳等类似部件相隔开。

如果装配架或金属外壳是易触及的，或与使用者可从外部触及的设备金属壳体相连，则要求热熔断体的载流部件与导体外壳之间的绝缘符合第 6 章的分类要求及潮湿试验要求(见 10.2)。

注

1 制造厂规定的额定电压 U_r 作为试验电压。

2 热熔断体的额定电压值必须由电路的电源电压来确定。采用附加绝缘可提高载流部件与外壳之间的绝缘耐电压值，例如用绝缘箔包裹热熔断体。

10.1 爬电距离和电气间隙

热熔断体壳体内的载流元件与壳体之间及断开后的触头之间工作电压符合表 3 规定。

载流元件或与端子连在一起的触头与热熔断体外壳包括金属部件外表面之间的爬电距离和电气间隙应符合表 3 规定，包括制造公差的最小绝对值在内。

通过测量有关距离和在有关部件或触头之间施加表 3 规定的电压 1 min 来确定是否合格。端子应装有连接线且对金属部件如螺母等的位置选择最不利的位置试验。

表 3　外部爬电距离和电气间隙(最小值)

额定电压 U_r，V	电气间隙，mm	爬电距离，mm
30	0.35	0.58
80	0.48	0.80
130	0.76	1.37
250	1.4	2.3
380	2.1	3.4
660	3.7	5.75

10.2　潮湿试验

热熔断体在厂家说明允许的环境中，不应因受潮而损坏(第 6 章)。

通过对试样进行下述相对湿度试验，继而立即进行电气强度试验(见 10.3)和绝缘电阻试验(见 10.4)确定是否合格。

在相对湿度为 90%～95%的潮湿试验箱中进行潮湿试验。

在所有可能放置热熔断体的地方，空气温度应保持在 30^{0}_{-2}℃。

在热带条件下使用的热熔断体应经受 GB/T 2423.3 试验，温度为 40℃±2℃，相对湿度为 90%～95%。

试样放入潮湿箱之前，温度应达到(t～t+4)℃并保持约 1 h。

试样在潮湿箱中保持的时间分别为：

正常大气条件下使用的热熔断体　2 d(48 h)

相对湿放较的正常大气条件下使用的热熔断体　7 d(168 h)

热带气候条件下使用的热熔断体　5 d(120 h)

试验后，试样不得出现本标准含义的损坏。

注：达到规定相对湿度的具体方法按 IEC 260 标准规定。

箱中的空气应是被搅动的，试验箱的设计应保障水雾或冷凝水不会滴在样品上。

10.3　电气强度

无论是在热熔断体动作前与动作后，或经受相对湿度试验(见 10.2)之后，热熔断体均应有足够的电气强度。

在完成 10.2 的潮湿试验和第 11 章的漫长试验之后立即施加试验电压以确定是否合格。

试验电压值按表 4 规定。

试验电压为频率在 45 Hz～62 Hz 的基本正弦波电压。

先施加不超过规定值一半的电压，然后以约 500 V/s 的速度升至全值。

潮湿试验之后，立即用金属箔包裹熔断体的外壳，并在断开的触头之间、在端子与金属箔之间施加试验电压 1 min。

在电气强度试验中，如无闪络或击穿即判为合格，允许有不引起电压下降的辉光放电[1]。

注：推荐使用输出不少于 100 VA 的电力变压器。

表 4　电气强度的试验电压

施加电压部位	试　验　电　压，V
触头端子与外壳之间	$2U_r+1\,000$
断开的触头端子之间	$2U_r$

10.4　绝缘电阻

热熔断体在其导电状态改变前、后及经受相对湿度试验之后均应有足够的绝缘电阻。

通过以下方法鉴定是否合格。经潮湿试验后及按第 11 章的温度试验中热熔断体动作前后均应测量其绝缘电阻。在触头端与包裹外壳的金属箔之间及断开触头的端子之间施加 $2U_r$ 的直流电压来测量绝缘电阻。

注：为消除电容电流的影响，最好用直流电压测量。

如在触头端子与外壳之间测得绝缘电阻不小于 2 MΩ，在断开的触头端子之间测得绝缘电阻不小于 0.2 MΩ，则判为合格。

10.5　耐漏电起痕

如果用于支承载流元件、触头和端子的绝缘材料在正常使用过程中暴露在潮气或灰尘沉积的条件下，绝缘材料应是耐漏电起痕的材料。

除陶瓷材料外，试验在试样或相同绝缘材料试片上进行，按 GB 4207 耐漏电起痕试验确定是否合格。根据热熔断体的分类并考虑厂家规定的环境条件，耐漏电起痕指数（*CTI*）应符合以下要求：

正常大气中使用　　$CTI>120$

相对湿度大、正常大气使用　　$CTI>175$

热带气候条件下使用　　$CTI>250$

10.6　断开电流

在 6.2 规定的负载条件下，热熔断体应能安全地使电流断开。

通过以下试验确定是否合格。

10.6.1　用于电感电路的热熔断体，断开电流试验应在 1.1 倍 U_r 试验电压和厂家规定的断开电流下（功率因数为 0.6±0.05 电路中不小于 1.5 I_r），以（2±1）K/min 的速率升温。

10.6.2　用于电阻电路的热熔断体，断开电流试验应在 1.1 倍 U_r 试验电压和厂家规定的断开电流下（功率因数不小于 0.9 的电路中不小于 1.5 I_r），以（2±1）K/min 的速率升温。

在试验过程中和试验之后，不应出现持续的电弧或火焰，也不得排出任何直接损害环境或引起其他危险的物质。

可采用第 5.5 的规定处理。

经上述试验后，绝缘电阻应符合 10.4 的规定。

10.7　瞬时过载电流

热熔断体应能安全地经受工作中可能发生的浪涌电流的反复作用。

在 5.2 规定的正常条件下进行下列试验予以判定是否合格：

在端子之间施加直流脉冲电流经 100 个周期作用，脉冲电流的间隔为 10 s，幅度为 15 I_r，脉冲宽度为 3 ms。

试验后，热熔断体不应动作且无本标准含义的任何损坏。

采用说明：

1] 做电气强度试验时，耐电压试验机的整定电流推荐采用 100 mA，如有特殊要求可由供需双方协商。

11 温度试验

热熔断体的温度特性应符合厂家规定的参数和容差及本标准的要求。

特别要确保额定动作温度 T_f 不会因热老化而发生明显变化。

按表 1 规定顺序进行以下一项或多项试验，以确定是否合格。

用适当的信号装置显示热熔断体的动作，信号电流应小于 10 mA，可用发光二极管串联电阻实现。

为确保温度的准确性，试验温度的测量精度应为±1℃，烘箱内任何样品试验部位的温差不得超过 1℃。

注：为能达到上述要求，可将试样放在一个厚壁铝盒里并防止铝盒与烘箱内壁直接接触。

11.1 保持温度(T_c)

将试样封闭在试验箱内通以额定电流，施加的电压应不超过额定电压，试样的温度应保持在 $T_c{}^{0}_{-6}$℃范围历时 7 天(168 h)。

试验结束时，试样应无改变其导电状态并无本标准含义的损坏。

11.2 额定动作温度(T_f)

将热熔断体放置在温度为 T_f－20K 的试验箱内至少 2 h，然后以 0.5 K/min～1 K/min 的速度升温至所有的试样动作为止，并记录每一试样的动作温度，试验结果不应低于 T_f－10K 和大于 T_f。

11.3 最高极极温度(T_m)

试验应经受 $T_m{}^{0}_{-5}$℃达 10 min，随后即在 2 min 内在载流部件之间及载流部件与绝缘的金属部件之间施加 2 U_r 试验电压。

应不发生闪络、击穿或重新动作。试验结束时，所有的试样均应已发生动作。

注：如认为必要设法克服热惯性的影响和安放试样的方便，推荐将试样放入一个温度保持在 T_m 下的砂箱内进行。

11.4 老化

为证明高温老化对热熔断体是否会产生不良影响，应做如下试验：

温度应在±1℃范围内保持恒定；

上一个试验阶段结束时尚未发生动作的试样转入下阶段试验，如果在前二个阶段试验之后，所有的试样均已发生动作，即可认为合格。

第一阶段：制造厂有此要求时进行这一试验。将试样放在 T_f－15 K 至 T_c 之间历时三周，试验结束时，至少应有 50%的试样不动作；

以下阶段试验是强制性必做试验：

第二阶段试验：试样在 T_f－15 K 下放置三周，试验结束时至少应有 50%的试样不动作。除非已经过第一阶段试验，在此情况下，所有试样允许都已动作。

第三阶段试验：在 T_f－10 K 下历时 2 周；

第四阶段试验：在 T_f－5 K 下历时 1 周；

第五阶段试验：在 T_f－3 K 下历时 1 周；

第六阶段试验：在 T_f＋3 K 下历时 24 h。

上述试验完成后，试样在试验箱内冷却到 T_f－35 K 以下。这时，所有的试样均应已发生动作。

12 焊接试验

焊接端子应经受 GB 2423.28 规定的焊接试验。

准备焊在印刷电路上的热熔断体应采用焊槽法方式焊接，其它则采用带 A 型烙铁头的烙铁焊接。

焊接处在 GB 2423.28 规定的时间内应保持牢固。

试验后，试样仍应符合本标准要求。

需要全本请访问 www.ertongbook.com