



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 2423.25—2008/IEC 60068-2-40:1976  
代替 GB/T 2423.25—1992

## 电工电子产品 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Z/AM：低温/低气压综合试验

Environmental testing for electric and electronic products—  
Part 2: Tests methods—  
Test Z/AM: Combined cold/low air pressure tests

(IEC 60068-2-40:1976, Basic environmental testing procedures—  
Part 2: Tests Test Z/AM: Combined cold/low air pressure tests, IDT)

2008-12-30 发布

2009-10-01 实施

数码防伪

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 .....	III
1 引言 .....	1
1.1 概述 .....	1
1.2 低气压 .....	1
1.3 温度 .....	1
1.4 规范性引用文件 .....	1
2 目的 .....	2
3 一般说明 .....	2
4 试验设备 .....	2
4.1 试验箱 .....	2
4.2 安装 .....	2
5 严酷度等级 .....	2
5.1 一般要求 .....	2
5.2 温度、气压和持续时间的优选组合 .....	2
6 预处理 .....	2
7 初始检测 .....	3
8 条件试验 .....	3
8.1 一般规定 .....	3
8.2 无人工冷却的散热试验样品和非散热试验样品的试验程序 .....	3
8.3 带人工冷却的试验样品进行试验时的注意事项 .....	3
9 中间检测 .....	3
10 恢复 .....	4
11 最后检测 .....	4
12 相关规范中给出的资料 .....	4
附录 NA (资料性附录) GB/T 2423 标准的组成部分 .....	7

## 前 言

GB/T 2423.25 是 GB/T 2423 标准的第 25 部分。GB/T 2423 标准的组成部分见资料性附录 NA。

本部分等同采用国际电工委员会 IEC 60068-2-40:1976(第一版)《基本环境试验规程 第 2 部分:试验 试验 Z/AM:低温/低气压综合试验》(英文版)及其修订 1:1983。为便于使用,本部分做了下列编辑性修改:

- 为与新版 IEC 60068 的标题名称一致,本部分标题名称由“基本环境试验规程”改为“电工电子产品环境试验”;
- “IEC 60068-2-40:1976 本部分”修改为“GB/T 2423.25—2008 本部分”;
- 删除了 IEC 60068-2-40:1976 的前言和序;
- 增加了国家标准的前言;
- 增加了规范性引用文件一览表的引导语;引用了与国际标准有对应关系的国家标准,并改变了排列顺序;
- 增加了资料性附录“GB/T 2423 标准的组成部分”(见附录 NA)。

本部分代替 GB/T 2423.25—1992《电工电子产品基本环境试验规程 试验 Z/AM:低温/低气压综合试验》。本部分与 GB/T 2423.25—1992 相比主要变化如下:

- GB/T 2423.25—1992 是参照采用国际电工委员会 IEC 60068-2-40:1976(第一版)《基本环境试验规程 第 2 部分:试验 试验 Z/AM:低温/低气压综合试验》(英文版)及其修订 1:1983,本部分是等同采用;
- 为与 IEC 原文一致,本部分将图 1 和图 2 改为图 1a)和图 1b),并置于正文最后;
- 为与 IEC 原文编写格式一致,本部分将 4.1.1 和 4.1.2 合并在一起;5.1.1、5.1.2 和 5.1.3 合并在一起;8.1.1 和 8.1.2 合并在一起;
- 本部分表 1 中没有列出与温度、气压对应的高度值,三者的关系见专门标准;并增加了以 mbar 为单位的的气压值;
- 本部分 8.2.8 压力升高期间不要求温度控制。

本部分的附录 NA 为资料性附录。

本部分由全国电工电子产品环境条件与环境试验标准化技术委员会(SAC/TC 8)提出并归口。

本部分由广州电器科学研究院起草。

本部分主要起草人:胡利芬。

本部分所代替部分的历次版本发布情况为:

- GB 2423.25—1981、GB/T 2423.25—1992。

# 电工电子产品 环境试验

## 第 2 部分:试验方法

### 试验 Z/AM:低温/低气压综合试验

#### 1 引言

##### 1.1 概述

GB/T 2423 的本部分是关于散热和非散热试验样品低温(温度渐变或突变)和低气压综合试验,见 8.2.2 和 8.2.8。

本试验目的是确定元件、设备和其他产品对其贮存和使用中遇到的低温-低气压综合环境的适应性。

本综合试验通常只有在试验样品进行单一环境试验不能揭示综合环境影响时使用。本部分规定的试验程序只适用于在试验期间能够达到温度稳定的试验样品。

本部分规定的试验方法一次只能试验一个散热试验样品。

##### 1.2 低气压

本试验程序适用于气压大于 1 kPa 的压力试验。当气压小于或等于 1 kPa 时,可不必考虑试验程序的内容。

本部分没有指明高度、压力和温度的关系。三者的关系见专门标准。

##### 1.3 温度

1.3.1 GB/T 2423.1 试验 A 中有关非散热试验样品和散热试验样品试验应用对比的指导适用于本部分。

注:非散热试验样品的定义按 GB/T 2421 相关的规定,不应在低气压下测量其最热点的温度。

1.3.2 GB/T 2423.1 试验 A 中散热试验样品应该优先在无强迫空气循环的试验箱中进行试验。

##### 1.4 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 2423 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 2421.1 电工电子产品环境试验 第 1 部分:总则(GB/T 2421.1—2008,IEC 60068-1:1988,IDT)

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 A:低温(GB/T 2423.1—2001,IEC 60068-2-1:2007,IDT)

GB/T 2423.21 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 M:低气压(GB/T 2423.21—2008,IEC 60068-2-13:2005,IDT)

GB/T 2423.22 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 N:温度变化(GB/T 2423.22—2002,IEC 60068-2-14:1984,IDT)<sup>1)</sup>

GB/T 2424.1 电工电子产品环境试验 高温低温试验导则(GB/T 2424.1—2005,IEC 60068-3-1:1974,IDT)

GB/T 2424.15 电工电子产品基本环境试验规程 温度/低气压综合试验导则(GB/T 2424.15—2008,IEC 60068-3-2:1976,IDT)

1) IEC 60068-2-40 引用文件中没有列出该标准,但正文中引用了,见 8.2.2 的注。

## 2 目的

提供标准试验程序以确定元件、设备或其他产品在低温/低气压综合环境使用和/或贮存的适应性。

## 3 一般说明

本试验是 GB/T 2423.1 试验 Ab 或试验 Ad 和 GB/T 2423.21 试验 M 的综合。

试验中,试验样品首先应经受相关规范规定的严酷度等级的低温试验。如果试验过程中试验样品要工作,则要对其进行检测,以保证试验样品能够正常工作。然后在温度保持规定值的情况下,将试验箱压力降到相关规范规定的试验压力。将此温度、压力条件保持规定时间。图 1a)和图 1b)是这一程序的曲线图。

## 4 试验设备

### 4.1 试验箱

试验箱应能保持 GB/T 2423.1 试验 Ab(非散热试验样品)或试验 Ad(散热试验样品)和 GB/T 2423.21 试验 M 中规定的试验条件。但在温度和压力变化期间,对箱壁的温度要求不适用。

恢复压力时,应避免试验箱的辅助设备、装置和引入的空气对试验箱内空气产生污染。

### 4.2 安装

散热试验样品进行试验时,其安装应符合 GB/T 2423.1 试验 Ad 中规定的要求。

## 5 严酷度等级

### 5.1 一般要求

相关规范应规定由温度、气压和暴露持续时间表示的试验严酷度等级。

温度、低气压值及其容差和持续时间应符合 GB/T 2423.1 试验 Ab 或试验 Ad 和 GB/T 2423.21 试验 M 中的规定。

注:当空气压力低于 10 kPa 时,难以达到 GB/T 2423.1 试验 A 中规定的容差要求。此时,相关规范可规定更大的容差。

暴露持续时间应从试验样品在低气压条件下达到温度稳定时算起[(见图 1a)和图 1b)]。

### 5.2 温度、气压和持续时间的优选组合

见表 1。

表 1 温度、气压和持续时间的优选组合

温度/℃	气压		持续时间/h
	kPa	mbar	
-55	4	40	2
-55	15	150	2
-55	25	250	2
-55	40	400	2
-40	55	550	2;16
-25	55	550	2;16
-40	70	700	2;16

## 6 预处理

相关规范可要求进行预处理。

## 7 初始检测

按相关规范规定,对试验样品进行外观检查及电气和机械性能检测。

## 8 条件试验

### 8.1 一般规定

#### 散热试验样品

应按 GB/T 2423.1 试验 Ad 规定优先在无强迫空气循环的试验箱中进行试验。如果用于试验的试验箱体积足够大,能够满足 GB/T 2423.1 试验 Ad 规定的条件,但试验箱的冷却只能通过强迫空气循环完成,则可以使用 GB/T 2423.1 试验 Ad 的方法 A 进行试验。

#### 非散热试验样品

可以在有或无强迫空气循环的试验箱中进行试验。

### 8.2 无人工冷却的散热试验样品和非散热试验样品的试验程序

#### 8.2.1 试验箱温度为试验室环境温度。

将处于不包装、不通电和准备使用状态的试验样品按其正常工作位置,或按相关规范规定装入试验箱。此时试验样品温度为试验室环境温度。

#### 8.2.2 以不超过 1 °C/min 的速率(不超过 5 min 时间的平均值)将试验箱内温度调到合乎严酷度等级的试验温度,并使试验样品在此温度下达到温度稳定。

试验温度应按 GB/T 2421 的关于散热试验样品的定义中相关注释进行测量。

注: 1 °C/min 这一最大变化速率不适用于能经受热冲击的试验样品,例如通常能经受 GB/T 2423.22 中的试验 Na 或试验 Nc 规定的快速温变的试验样品。

#### 8.2.3 本条仅适用于试验过程中要求工作的试验样品:

试验样品通电并对其进行检测,看其能否按相关规范要求工作。然后试验样品断电并使其达到温度稳定。

相关规范可以规定低温常压下进行的其他检测程序。

#### 8.2.4 以不超过 10 kPa/min 的速率将试验箱内压力降到符合严酷度等级的试验值。

#### 8.2.5 本条仅适用于试验过程中要求工作的试验样品:

使试验样品通电或施加电负载,看其能否按相关规范要求工作。然后按相关规范规定,使试验样品保持工作状态或者断开电源。

如果相关规范有要求,可按照第 9 章进行中间检测。

#### 8.2.6 保持此温度和压力条件到规定的时间。

#### 8.2.7 本条仅适用于试验过程中要求工作的试验样品:

在低气压时间的最后 1 h 期间,按相关规范要求中间检测。气压恢复前切断电源或卸去负载。

#### 8.2.8 试验箱内压力以不超过 10 kPa/min 的速率恢复至正常值,压力升高期间不要求温度控制。样品保留在试验箱内,试验箱温度以不超过 1 °C/min 的速率(不超过 5 min 时间的平均值)逐渐升高至试验标准大气条件的温度范围。

注: 1 °C/min 这一最大变化速率不适用于能经受热冲击的试验样品,例如通常能经受 GB/T 2423.22 中的试验 Na 或试验 Nc 规定的快速温变的试验样品。

#### 8.2.9 试验样品在试验箱内,或按相关规范规定进行恢复。

### 8.3 带人工冷却的试验样品进行试验时的注意事项

见 GB/T 2423.1 试验 Ad。

## 9 中间检测

见 GB/T 2423.1 试验 Ab 和试验 Ad。

## 10 恢复

见 GB/T 2423.1 试验 Ab 和试验 Ad。

## 11 最后检测

按相关规范规定,对试验样品进行外观检查及电气和机械性能检测。

## 12 相关规范中给出的资料

相关规范应用本试验方法时,应给出下列适用的细节:

- a) 预处理;
- b) 初始检测;
- c) 安装架与支撑件详细要求(适用于散热试验样品);
- d) 试验样品状态(包括冷却系统);
- e) 严酷度等级:温度,压力,和暴露持续时间,……,温度变化是突变还是渐变;
- f) 降压前低温下应进行的检测;
- g) 低温/低气压条件试验期间检查,测量和加载要求;
- h) 恢复期间载荷状况;
- i) 最后检测。

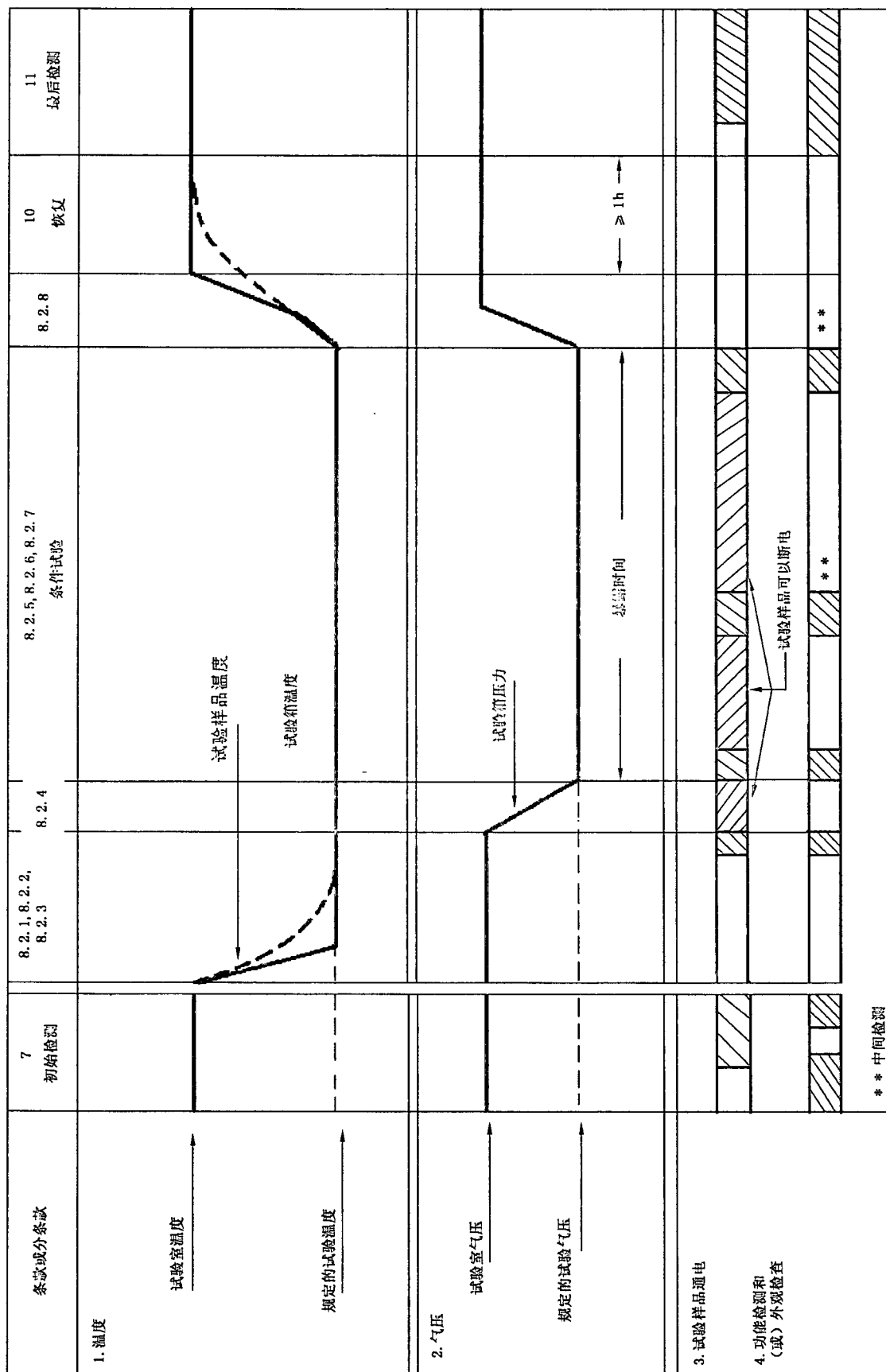


图 1a) 非散热试验样品的试验曲线图



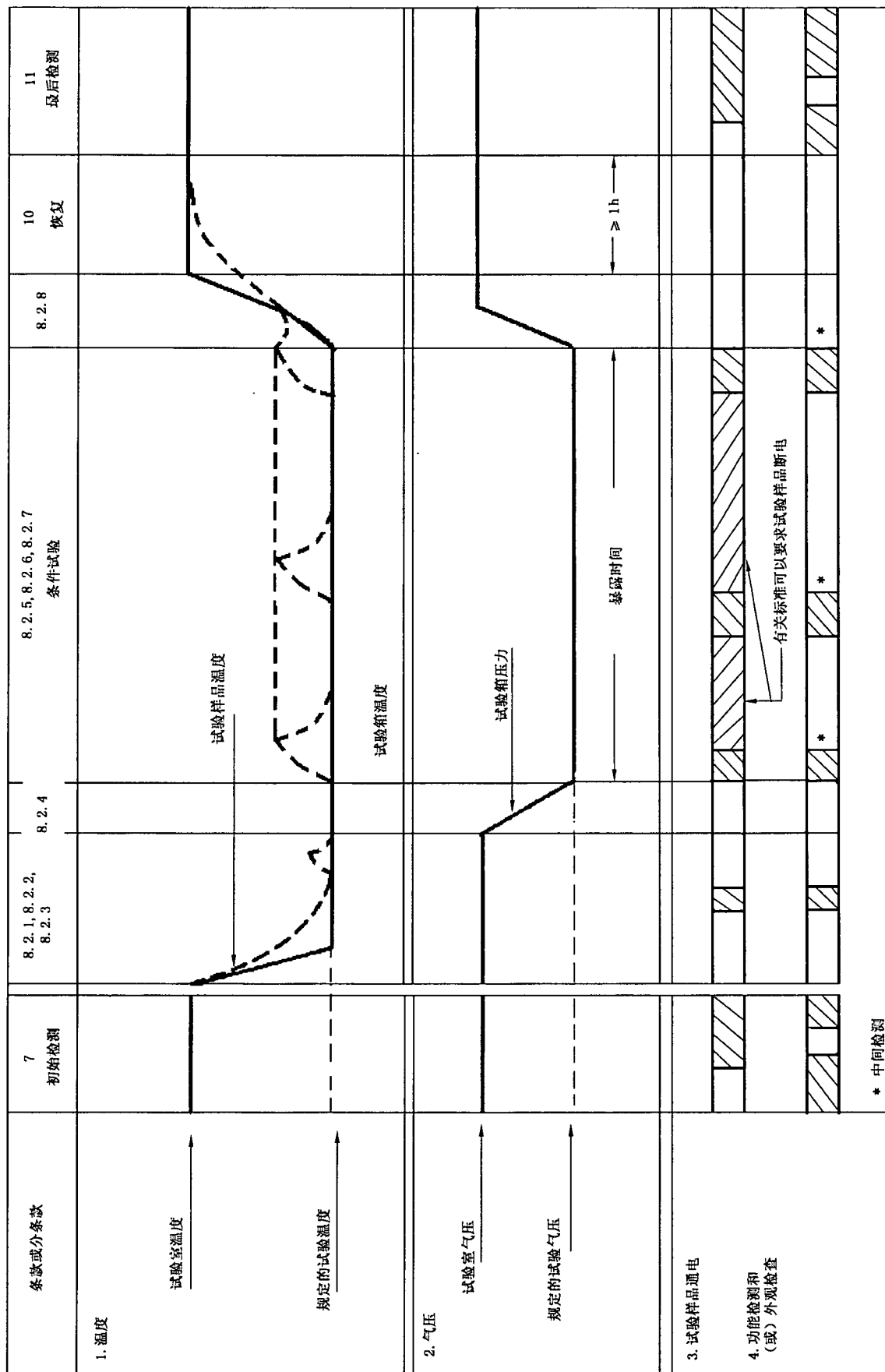


图 1b) 散热试验样品的试验曲线图

\* 中间检测

## 附录 NA

(资料性附录)

## GB/T 2423 标准的组成部分

除本部分外,GB/T 2423 标准的组成部分如下:

GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 A:低温(IEC 60068-2-1:2007,IDT)

GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 B:高温(IEC 60068-2-2:2007,IDT)

GB/T 2423.3—2006 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Cab:恒定湿热试验(IEC 60068-2-78:2001,IDT)

GB/T 2423.4—2008 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 循环)(IEC 60068-2-30:2005,IDT)

GB/T 2423.5—1995 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击(idt IEC 60068-2-27:1987)

GB/T 2423.6—1995 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Eb 和导则:碰撞(idt IEC 60068-2-29:1987)

GB/T 2423.7—1995 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ec 和导则:倾跌与翻倒(主要用于设备型样品)(idt IEC 60068-2-31:1982)

GB/T 2423.8—1995 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ed:自由跌落(idt IEC 60068-2-32:1990)

GB/T 2423.10—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Fc:振动(正弦)(IEC 60068-2-6:1995,IDT)

GB/T 2423.15—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ga 和导则:稳态加速度(IEC 60068-2-7:1986,IDT)

GB/T 2423.16—1999 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 J 和导则:长霉(idt IEC 60068-2-10:1988)

GB/T 2423.17—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ka:盐雾(IEC 60068-2-11:1981,IDT)

GB/T 2423.18—2000 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Kb:盐雾,交变(氯化钠溶液)(idt IEC 60068-2-52:1996)

GB/T 2423.21—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 M:低气压试验方法(IEC 60068-2-13:1983,IDT)

GB/T 2423.22—2002 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 N:温度变化(IEC 60068-2-14:1984,IDT)

GB/T 2423.23—1995 电工电子产品环境试验 试验 Q:密封

GB/T 2423.24—1995 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Sa:模拟地面上的太阳辐射(idt IEC 60068-2-5:1975)

GB/T 2423.26—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Z/BM:高温/低气压综合试验(IEC 60068-2-41:1976,IDT)

GB/T 2423.27—2005 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Z/AMD:低温/低气压/湿热连续综合试验(IEC 60068-2-39:1976,IDT)

GB/T 2423.25—2008/IEC 60068-2-40:1976

- GB/T 2423.28—2005 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 T:锡焊(IEC 60068-2-20:1979,IDT)
- GB/T 2423.30—1999 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 XA 和导则:在清洗剂中浸渍(idt IEC 60068-2-45:1993)
- GB/T 2423.31—1985 电工电子产品基本环境试验规程 倾斜和摇摆试验方法
- GB/T 2423.32—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ta:润湿称量法可焊性(IEC 60068-2-54:2006,IDT)
- GB/T 2423.33—2005 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Kca:高浓度二氧化硫试验
- GB/T 2423.34—2005 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Z/AD:温度/湿度组合循环试验(IEC 60068-2-38:1974,IDT)
- GB/T 2423.35—2005 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Z/AFc:散热和非散热试验样品的低温/振动(正弦)综合试验(IEC 60068-2-50:1983,IDT)
- GB/T 2423.36—2005 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Z/BFc:散热和非散热试验样品的高温/振动(正弦)综合试验(IEC 60068-2-51:1983,IDT)
- GB/T 2423.37—2006 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 L:沙尘试验(IEC 60068-2-68:1994,IDT)
- GB/T 2423.38—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 R:水试验方法和导则(IEC 60068-2-18:2000,IDT)
- GB/T 2423.39—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ee:弹跳(IEC 60068-2-55:1987,IDT)
- GB/T 2423.40—1997 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Cx:未饱和高压蒸汽恒定湿热(idt IEC 60068-2-66:1994)
- GB/T 2423.41—1994 电工电子产品基本环境试验规程 风压试验方法
- GB/T 2423.42—1995 电工电子产品环境试验 低温/低气压/振动(正弦)综合试验方法
- GB/T 2423.43—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 振动、冲击和类似动力学试验样品的安装(IEC 60068-2-47:2005,IDT)
- GB/T 2423.45—1997 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Z/ABDM:气候顺序(idt IEC 60068-2-61:1991)
- GB/T 2423.47—1997 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Fg:声振(idt IEC 60068-2-65:1993)
- GB/T 2423.48—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ff:振动-时间历程法(IEC 60068-2-57:1999,IDT)
- GB/T 2423.49—1997 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Fe:振动——正弦拍频法(idt IEC 60068-2-59:1990)
- GB/T 2423.50—1999 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Cy:恒定湿热主要用于元件的加速试验(idt IEC 60068-2-67:1996)
- GB/T 2423.51—2000 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ke:流动混合气体腐蚀试验(idt IEC 60068-2-60:1995)
- GB/T 2423.52—2003 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 77:结构强度与撞击(IEC 60068-2-27:1999,IDT)
- GB/T 2423.53—2005 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Xb:由手的磨擦造成标记和印刷文字的磨损(IEC 60068-2-70:1995,IDT)

GB/T 2423.54—2005 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Xc:流体污染(IEC 60068-2-74:1999,IDT)

GB/T 2423.55—2006 电工电子产品环境试验 第2部分:环境测试 试验 Eh:锤击试验(IEC 60068-2-75:1997,IDT)

GB/T 2423.56—2006 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Fh:宽带随机振动(数字控制)和导则(IEC 60068-2-64:1993,IDT)

GB/T 2423.57—2008 电工电子产品环境试验 第2-81部分:试验方法 试验 Ei:冲击 冲击响应谱合成(IEC 60068-2-81:2003,IDT)

GB/T 2423.58—2008 电工电子产品环境试验 第2-80部分:试验方法 试验 Fi:振动 混合模式(IEC 60068-2-80:2005,IDT)

GB/T 2423.101—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验:倾斜和摇摆

GB/T 2423.102—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验:温度(低温、高温)/低气压/振动(正弦)综合

---

中华人民共和国  
国家标准  
电工电子产品 环境试验  
第2部分:试验方法  
试验 Z/AM:低温/低气压综合试验  
GB/T 2423.25—2008/IEC 60068-2-40:1976

\*

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](http://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

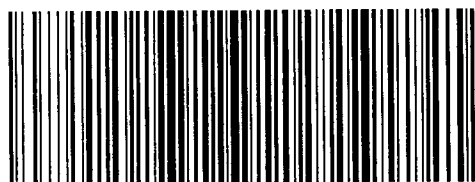
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 21 千字  
2009年5月第一版 2009年5月第一次印刷

\*

书号:155066·1-36319 定价 16.00 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



GB/T 2423.25-2008