

中华人民共和国国家标准

GB/T 2423.22—2002/IEC 60068-2-14:1984
代替 GB/T 2423.22—1987

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

**Environmental testing for electric and electronic products—
Part 2: Test methods
Test N: Change of temperature**

(IEC 60068-2-14:1984, Basic environmental testing procedures—
Part 2: Tests—Test N: Change of temperature, IDT)

2002-06-13 发布

2003-01-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

10

本部分与 IEC 60068-2-14:1991 等同，唯一不同之处在于对 IEC 60068-2-14:1991 中 2.1.1 号文。

本标准中做试验的试验设备符合 IEC 60068-2-14:1991 中 2.1.1 号文的要求。

本标准等效采用了 IEC 60068-2-14:1991 中 2.1.1 号文的要求，并增加了 IEC 60068-2-14:1991 中 2.1.1 号文的要求。

本标准与 IEC 60068-2-14:1991 中 2.1.1 号文的要求一致。

本标准与 IEC 60068-2-14:1991 中 2.1.1 号文的要求一致，本标准与 IEC 60068-2-14:1991 中 2.1.1 号文的要求一致。

本标准与 IEC 60068-2-14:1991 中 2.1.1 号文的要求一致，本标准与 IEC 60068-2-14:1991 中 2.1.1 号文的要求一致。

本标准与 IEC 60068-2-14:1991 中 2.1.1 号文的要求一致，本标准与 IEC 60068-2-14:1991 中 2.1.1 号文的要求一致。

本标准与 IEC 60068-2-14:1991 中 2.1.1 号文的要求一致，本标准与 IEC 60068-2-14:1991 中 2.1.1 号文的要求一致。

IEC 60068-2-14:1991 电工电子产品环境试验 试验 A: 低温 IEC 60068-2-1:1990

IEC 60068-2-14:1991 电工电子产品环境试验 试验 B: 低温 IEC 60068-2-2:1974

IEC 60068-2-14:1991 电工电子产品环境试验 试验 C: 低温 IEC 60068-2-3:1974

本标准与 IEC 60068-2-14:1991 中 2.1.1 号文的要求一致，本标准与 IEC 60068-2-14:1991 中 2.1.1 号文的要求一致。

本标准与 IEC 60068-2-14:1991 中 2.1.1 号文的要求一致。

本标准与 IEC 60068-2-14:1991 中 2.1.1 号文的要求一致。

本标准与 IEC 60068-2-14:1991 中 2.1.1 号文的要求一致。

本标准与 IEC 60068-2-14:1991 中 2.1.1 号文的要求一致。

试验N：温度变化试验的历史概况

第一版 1954 仅包含一个程序，试验 Na：快速温度变化，两箱法。

第二版 1960 等同于上述的试验 Na；但转换时间为(2~3) min 代替最大 5 min。

第三版 1969 介绍：

试验 Na——两箱法，等同于上述的试验 Na，把 30 min 试验持续时间的选择方案加到 3 h，且选取较高和较低温度以代替试验 A 和试验 B 的强迫限制。

试验 Nb——一箱法。

试验 Nc——两水槽法。

第四版 1974 介绍：

试验 Na——两箱法，等同于以前的试验 Na，但增加了对某些箱子的要求，并包括了散热试验样品的试验。

试验 Nc——两水槽法，无变化。

第五版 1984 介绍：

试验 Na——具有规定转换时间的快速温度变化，等同于以前的试验 Na，但给出修

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

引言

温度变化试验适用于确定一次或连续多次温度变化对试验样品的影响。

本试验不能用来考核仅由高温或低温所引起的影响。对这种影响，应使用高温或低温试验方法。

影响温度变化试验的主要参数是：

——温度变化范围的高温 and 低温温度值；

——试验样品在试验箱内的位置；

——试验箱的容积；

——试验箱的空气流速；

——试验箱的湿度；

——试验箱的振动；

——试验箱的电磁兼容性；

——试验箱的电源波动；

——试验箱的机械冲击；

——试验箱的机械振动；

——试验箱的机械应力；

——试验箱的机械疲劳；

——试验箱的机械老化；

——试验箱的机械磨损；

——试验箱的机械腐蚀；

——试验箱的机械变形；

——试验箱的机械断裂；

——试验箱的机械疲劳寿命；

——试验箱的机械应力分布；

——试验箱的机械疲劳寿命分布；

——试验箱的机械应力分布分布；

——试验箱的机械疲劳寿命分布分布；

——试验箱的机械应力分布分布分布；

——试验箱的机械疲劳寿命分布分布分布；

——试验箱的机械应力分布分布分布分布；

——试验箱的机械疲劳寿命分布分布分布分布；

——试验箱的机械应力分布分布分布分布分布；

——试验箱的机械疲劳寿命分布分布分布分布分布；

——试验箱的机械应力分布分布分布分布分布分布；

——试验箱的机械疲劳寿命分布分布分布分布分布分布；

——试验箱的机械应力分布分布分布分布分布分布分布；

——试验箱的机械疲劳寿命分布分布分布分布分布分布分布；

——试验箱的机械应力分布分布分布分布分布分布分布分布；

——试验箱的机械疲劳寿命分布分布分布分布分布分布分布分布；

——试验箱的机械应力分布分布分布分布分布分布分布分布分布；

——试验箱的机械疲劳寿命分布分布分布分布分布分布分布分布分布；

——试验箱的机械应力分布分布分布分布分布分布分布分布分布分布；

——试验箱的机械疲劳寿命分布分布分布分布分布分布分布分布分布分布；

——试验箱的机械应力分布分布分布分布分布分布分布分布分布分布分布；

——试验箱的机械疲劳寿命分布分布分布分布分布分布分布分布分布分布分布；

——试验箱的机械应力分布分布分布分布分布分布分布分布分布分布分布分布；

——试验箱的机械疲劳寿命分布分布分布分布分布分布分布分布分布分布分布分布分布；

（水浸式设计）的8%。这一要求适用于整个试验箱内壁，且试验样品不应受到不符合上述要求的任何元件的直接辐射。

容积和空气速度应满足在放入试验样品后，箱内空气温度恢复到规定容差范围的时间的10%。

应流通。试验样品周围空气流速应不小于2 m/s。

安装架和支撑件

另有规定，安装架和支撑件的热传导应是低的，使试验样品与安装架之间实际热传导

试验样品温度

上述要求的任

1.3.1.5 试

间，不超过试

1.3.1.6 箱

1.3.2 试验

除非相

除非相

热的。当几个试验样品同时试验时,各试验样品之间及试验样品和箱壁之间的空气能自由流通。

1.4 严酷等级

1.4.1 试验的严酷等级由试验的低温和高温温度值、转换时间和循环数确定。

1.4.2 相关规范应规定低温 T_A ,该温度应从 GB/T 2423.1—2001 试验 A:低温和 GB/T 2423.2—2001 试验 B:高温规定的试验温度中选取。

相关规范应规定高温 T_B ,该温度应从 GB/T 2423.1—2001 试验 A:低温和 GB/T 2423.2—2001 试验 B:高温规定的试验温度中选取。

1.4.3 除非相关规范另有规定,循环数应为 5 个。

1.4.4 除非相关规范另有规定,转换时间 t_2 应为(2~3) min。

1.5 初始检测

按相关规范要求对试验样品进行外观检查及电气和机械性能的检测。

1.6 条件试验

1.6.1 试验样品应在不包装、不通电的准备使用状态或相关规范规定的其他状态进行试验。条件试验开始时,试验样品的温度应是试验室环境温度。

1.6.2 在低温和高温两个温度下的每个暴露试验时间 t_1 的长短取决于试验样品的热容量。按相关规范规定,暴露时间应为 3 h、2 h、1 h、30 min 或 10 min。若相关规范未规定试验暴露时间,则为 3 h。

注 1: 10 min 的暴露试验时间适用于小试验样品。

注 2: 考虑到 1.3.1.5 要求,应注意试验样品的热时间常数和现有试验箱的技术性能。

1.6.3 低温箱内温度预先调节到要求的低温 T_A ,然后把试验样品放入箱内。

1.6.4 低温箱的温度应在 T_A 下保持规定时间 t_1 ; t_1 值包括放入试验样品后箱内温度稳定到 T_A 所需的时间,该时间不应大于 $0.1 t_1$ (见 1.3.1.5)。

注: 试验暴露时间 t_1 是从试验样品放入试验箱的瞬间算起。

1.6.5 转换时间 t_2

然后,试验样品从低温箱转移到高温箱中。

转换时间 t_2 包括从一个箱取出的时间和放入第二个箱的时间,以及在试验室环境温度下停留的时间。

转换时间应为:(2~3) min、(20~30) s、<10 s。

注 1: 转换时间 t_2 的选取,取决于试验样品的热时间常数及其在使用中所经受的最急剧温度变化的条件。

注 2: 对一些严酷条件可规定 t_2 为(20~30)s。

注 3: 对严酷条件下的小试验样品,可规定 t_2 小于 10 s。

注 4: 对较短的转换时间,可使用自动转换试验设备。

1.6.6 高温箱的温度应在高温 T_B 下保持规定时间 t_1 ; t_1 值包括放入试验样品后箱内温度稳定到 T_B 所需的时间,该时间不应大于 $0.1 t_1$ (见 1.3.1.5)。

注: 暴露时间 t_1 是从试验样品放入箱内的瞬间算起。

1.6.7 将试验样品按 1.6.5 规定的转换时间 t_2 转移到低温箱,进行下一个循环。

1.6.8 第一个循环由两个暴露时间 t_1 和两个转换时间 t_2 组成(见图 1)。

1.6.9 除非相关规范另有规定,试验样品应按 1.6.3~1.6.8 各个程序经受 5 个循环。

在试验进行了规定时间 t_1 后,若不能立即开始从低温到高温或从高温到低温的下一个转换(例如过夜或周末休息等),则可把试验样品保留在低温箱中。

1.6.10 最后一个循环结束时,试验样品应按 1.7 规定须经过恢复程序。

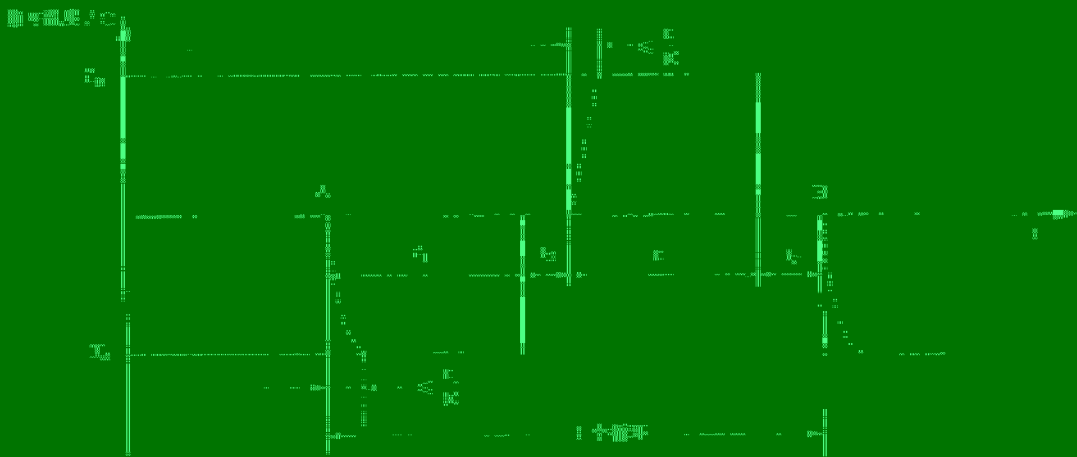


图1 第一个循环开始;
 B——第一个循环结束;第二个循环开始;
 C——第二个循环结束;
 D——试验结束;

KC, *NêVh

符号	说明
T_1	试验开始时的温度
T_2	第一个循环结束时的温度
T_3	第二个循环结束时的温度
T_4	第三个循环结束时的温度
T_5	试验结束时的温度

试验应在规定的温度范围内进行。

试验应在规定的条件下进行。

2. 试验应在规定的温度范围内进行。
3. 试验应在规定的条件下进行。
- 3.1 试验应在规定的条件下进行。
- 3.2 试验应在规定的条件下进行。

2.3 试验设备的说明

2.3.1 试验箱

2.3.1.1 试验箱的设计应保证放置试验样品的任何区域的空气均能按下列方式进行温度循环。

- a) 能保持试验所要求的低温；
- b) 能保持试验所要求的高温；
- c) 由低温到高温或由高温到低温的变化过程，能按试验所要求的温度变化速率进行。

2.3.1.2 箱内空气的绝对湿度应不超过 20 g/m^3 水汽。

2.3.1.3 在温度稳定状态期间，箱壁温度分别不应相差试验所规定环境温度（按开尔文温度计）的下列值：高温时不大于 3%，低温时不超过 8%。这一要求适用于整个试验箱壁，且试验样品不应受到不符合上述要求的任何加热或冷却元件的直接辐射。

2.3.1.4 试验箱内空气应充分流通。试验样品周围之空气流速不小于 2 m/s 。

2.3.2 试验样品的安装架和支撑件

除非相关规范另有规定，安装架和支撑件的热传导应是低的，试验样品与安装架之间实际上是绝热的。当几个试验样品同时试验时，应使各试验样品之间及试验样品和箱壁之间的空气能自由流通。

2.4 严酷等级

2.4.1 试验的严酷等级由试验的低温和高温温度值、温度变化速率和循环数来确定。

2.4.2 相关规范应规定低温 T_A 。 T_A 应从 GB/T 2423.1—2001 和 GB/T 2423.2—2001 规定的试验温度中选取。

相关规范应规定高温 T_B 。 T_B 应从 GB/T 2423.1—2001 和 GB/T 2423.2—2001 规定的试验温度中选取。

2.4.3 除非相关规范另有规定，试验箱的温度升降变化速率不超过 5 min 的平均值，应按 $(1 \pm 0.2) \text{ C/min}$ 、 $(3 \pm 0.6) \text{ C/min}$ 或 $(5 \pm 1) \text{ C/min}$ 选择。

有关温度梯度与试验样品的质量和热时间常数之间关系的说明，见 GB/T 2424.13—2002。

2.4.4 除非相关规范另有规定，循环数应为 2 个。

2.5 初始检测

按相关规范要求对试验样品进行外观检查及电气和机械性能的检测。

2.6 条件试验

2.6.1 将处于试验室温度下的试验样品，放入相同温度的试验箱内。

试验样品处在不包装、不通电的准备使用状态，或相关规范另有规定。

2.6.2 若相关规范要求，试验样品可处于运行状态。

2.6.3 然后使试验箱的温度按规定降温速率（见 2.4.3）降到规定的低温 T_A 。

2.6.4 两个温度各自暴露时间 t_1 取决于试验样品的热容量。按相关规范规定 t_1 为 3 h、2 h、1 h、30 min 或 10 min。若相关规范没有规定暴露时间，则认为是 3 h。

2.6.5 试验箱温度达到稳定以后，试验样品暴露在低温条件下保持试验规定的时间 t_1 。

2.6.6 然后将试验温度按规定的升温速率（见 2.4.3）升到规定的高温 T_B 。

2.6.7 试验箱温度达到稳定以后，试验样品暴露在高温条件下保持试验规定的时间 t_1 。

2.6.8 然后将箱内温度按规定的降温速率（见 2.4.3）降低到试验室环境温度值。

2.6.9 这个程序构成一个循环（见图 2）。

2.6.10 除非相关规范另有规定，试验样品应经受两次连续循环。

2.6.11 相关规范应规定：

- a) 在条件试验期间所要进行的电气和机械性能检测的项目；
- b) 多少个循环后进行这些检测。

2.6.12 试验样品从试验箱中取出前，应使其在试验室环境温度下达到温度稳定。

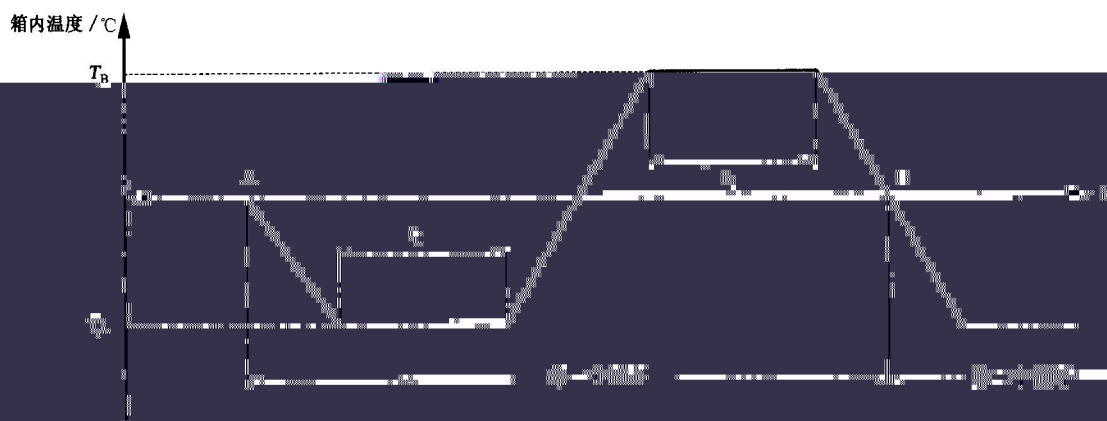


图 1
A——第一个温度冲程；
B——第二个温度冲程，或三个温度冲程。

图 1

3.1 范围

3.1.1 本程序规定了在恒定温度冲击和温度循环大气条件下，对需要正式试验的样品进行

3.1.2 对任何样品进行试验时，有关温度试验的持续时间。

3.2 术语和定义

3.2.1 除非另有规定，本程序中所用的术语应符合 GB/T 2423.1 和 GB/T 2423.2 的要求。

3.3 试验程序

3.3.1 在试验前，应将样品置于规定的试验温度下，并使其达到热平衡。

- a) 加温或降温速率与大气冲击试验相同；
- b) 保持时间，与表 1 中
- c) 试验条件相同；
- d) 试验次数（冲击时是 3 个）

试验条件	试验次数
3.1.1	3-1-3
3.1.2	3-1-3
3.1.3	3-1-3
3.1.4	3-1-3
3.1.5	3-1-3
3.1.6	3-1-3
3.1.7	3-1-3

3.4 试验程序

3.4.1 试验程序应符合 GB/T 2423.2 的要求。

3.5 位置

3.5.1 试验位置

3.6 试验程序：两阶段法温度快速变化

3.6.1 目的

3.6.1.1 确定元件、设备或其他产品经受温度快速变化的能力。

3.6.1.2 本试验程序产生一种急剧的热冲击，适用于玻璃、金属组成的密封件及类似的试验样品。

3.6.2 试验的一般程序

3.6.2.1 试验前，应将样品置于规定的试验温度下，并使其达到热平衡。

3.6.3 试验程序

3.6.3.1 在试验过程中，一个样品置于一个试验箱中，按规定的试验程序进行试验。在试验过程中，应记录试验结果。

3.3.2 低温槽应装有相关规范规定的低温 T_A 的液体。若没有规定,则液体温度应是 0C 。

3.3.3 高温槽应装有相关规范规定的高温 T_B 的液体。若没有规定,则液体温度应是 100C 。

3.3.4 两液槽的结构应保证在试验期间/低温槽的温度升高不超过 T_A 值的 2C ,高温槽的温度降低应不低于 T_B 值的 5C 。

3.3.5 试验用的液体应与试验样品生产使用的材料和保护层相适应。

注:在规定的温度范围内,热交换的速率取决于所用的液体,且热交换速率将影响试验的严酷等级。在特殊情况下,相关规范应规定所要使用的液体。

3.4 严酷等级

3.4.1 试验的严酷等级由所规定的槽液温度、从一个槽到另一个槽的转换时间 t_2 及循环数来确定。

3.4.2 本试验有两组标准化的持续时间参数:

第一组: $t_2 = (8 \pm 2)\text{s} \sim 5\text{min} \leq t_1 < 20\text{min}$ (见 3.6.3~3.6.5)

第二组: $t_2 = (3 \pm 1)\text{s} \sim 15\text{s} \leq t_1 \leq 5\text{min}$ (见 3.6.3~3.6.5)

相关规范应规定所要使用的持续时间参数,并选定 t_1 的值。

另有规定,循环数应为 10 个。

3.4.3 除非相

3.5 初始检测

在高温槽中保持 t_1 时间。

产品从高温槽中取出,从高温槽取出并放入低温槽中之持续时间 t_2 应按 3.4.2 中的

在低温槽中保持 t_1 时间。

产品从低温槽中取出,从低温槽取出并放入高温槽中之持续时间 t_2 应按 3.4.2 中的

在低温槽中保持 t_1 时间。

3.4.4 试验

3.4.5 试验

3.4.6 试验

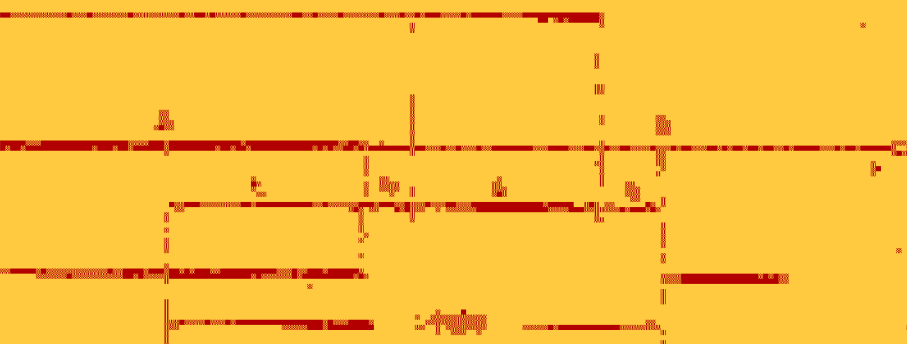
3.4.7 试验

3.4.8 试验

3.4.9 试验

3.4.10 试验

3.4.11 试验



3.4.12 试验

3.7 恢复

3.7.1 条件试验结束后,试验样品应在试验的标准大气条件下恢复,时间要足以达到温度稳定。除去试验样品上的液滴。如有必要,相关规范可规定允许用液体清除试验样品上的沉积物。

3.7.2 对特定类型的试验样品,相关规范可规定相应的恢复时间。

3.8 最后检测

按相关规范的要求对试验样品进行外观检查及电气与机械性能的检测。

3.9 试验后量测的符号

在性能试验报告单中,应给出下列量测的符号。

- a) 试验时间,按第一组或第二组规范规定量
- b) 试验温度(按不同量测)
- c) 试验相对湿度(按不同量测)
- d) 试验前或试验后量测的不合格数
- e) 试验的故障
- f) 量测位置
- g) 位置
- h) 试验日期

量测号

- 1-1-1
- 1-1-2
- 1-2-1-1-1
- 1-2-1-2-1-1
- 1-2-1-2-1-2
- 1-2-1-2-1-3
- 1-2-1-2-1-4
- 1-2-1-2-1-5
- 1-2-1-2-1-6
- 1-2-1-2-1-7
- 1-2-1-2-1-8

东莞市正航仪器设备有限公司是一家专注于可靠性环境试验设备研发、生产、销售及服务为一体的专业性企业。正航严格按照ISO9001质量体系规范运作，并获第三方评估为AAA信誉企业、诚信经营示范单位等多项资质。同时，正航仪器取得多项产品专利证书。已具备较高的独立研发能力。我们合作客户有北京航空航天大学、华中科技大学、中国科学院沈阳金属研究所、成都市产品质量监督检验所、中国东方电气集团等大型企业。设备的精密性、稳定性、售后服务等都有保障。免费电话咨询了解：400-822-8565 传真FAX：0769-22400804



技术电话：158-9969-7899 137-9878-6059

官方邮箱：zhenghang@vip.126.com

工厂地址：广东省东莞市寮步镇石龙坑金园新路53号A栋