

前 言

本标准是 GB/T 5170 电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法系列标准之一。

本标准由 GB 5170.5—85、GB 5170.6—85 和 GB 5170.7—85 合并、修订而成。

本标准与 1985 年发布的标准相比,技术内容有以下变化:

——明确本标准适用于环境试验设备在使用期间的周期检定。以区别于产品的型式试验等。

——测量点的数量及布放位置以设备工作室容积 2 m^3 为界,不大于 2 m^3 时温度测量点为 9 个、相对湿度测量点为 3 个,大于 2 m^3 时温度测量点为 15 个、相对湿度测量点为 4 个。测量时间亦大为缩短。

——恒定湿热试验设备增加了温湿度均匀度和波动度的测量。

——增加了用图表示交变湿热试验设备升降温特性的要求,删去了以平均升降温速率表示升降温特性的方法。

——对温湿度偏差、均匀度、波动度均给出了计算公式,用以定量的表示测量结果。

本标准自实施之日起,代替 GB 5170.5~5170.7—85。

本标准由机械工业部提出。

本标准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归口。

本标准由机械工业部广州电器科学研究所负责起草。

本标准主要起草人:谢建华、付文茹、陈学进、薛振夷、王则燕。

中华人民共和国国家标准

电工电子产品环境试验设备基本参数 检定方法 湿热试验设备

GB/T 5170.5—1996

Inspection methods for basic parameters of environmental
testing equipments for electric and electronic products
—Damp heat testing equipments

代替 GB 5170.5~5170.7—85

1 范围

本标准规定了湿热试验设备的检定项目、检定仪器、测量点的位置与数量、检定步骤和检定数据的处理与检定结果。

本标准适用于对 GB/T 2423.3《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》、GB/T 2423.4《电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db:交变湿热试验方法》、GB 2423.9《电工电子产品基本环境试验规程 试验 Cb:设备用恒定湿热试验方法》和 GB 2423.16《电工电子产品基本环境试验规程 试验 J:长霉试验方法》所用试验设备的周期检定。

本标准也适用于类似设备的周期检定。

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构成本标准的条文。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

GB/T 2423.4—93 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db:交变湿热试验方法

GB 2423.9—89 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Cb:设备用恒定湿热试验方法

GB 2423.16—90 电工电子产品基本环境试验规程 试验 J:长霉试验方法

GB/T 5170.1—1995 电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 总则

GB 6999—86 环境试验用相对湿度查算表

3 检定项目

检定项目包括:

- 温度偏差;
- 相对湿度偏差;
- 温度均匀度;
- 温度波动度;
- 升降温特性;
- 风速。

4 检定用主要仪器及要求

4.1 温度测量仪器

采用由铂电阻、热电偶或其他温度传感器组成的温度测量仪器,其系统精确度为 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$,传感器的热时间常数不大于 20 s。

4.2 相对湿度测量仪器

采用由铂电阻、热电偶或其他温度传感器组成的干湿球相对湿度测量仪器。干湿球温度计的精确度为 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

4.3 风速测量仪器

采用热球式或热线式风速仪或类似测量仪器,感应量应不大于 0.05 m/s。

5 检定条件

5.1 受检设备的外观和安全条件应符合 GB/T 5170.1—1995 第 8 章的要求。

5.2 检定气候环境条件、电源条件、用水条件应满足 GB/T 5170.1—1995 第 4 章的要求。

5.3 检定应在受检设备负载条件下进行,检定负载应符合 GB/T 5170.1—1995 第 7 章的规定。

6 测量点的数量及位置

6.1 在被试设备工作室定出上、中、下三个水平层面(简称上、中、下三层),上层与工作室顶面的距离是工作室高度的 1/10,中层通过工作室几何中心点 O ,下层在底层样品架上方 10 mm 处。

6.2 测量点分别位于上、中、下三层,如图 1 和图 2。

温度测量点用 O 、 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 、 G 、 H 、 J 、 K 、 L 、 M 、 N 、 U 表示。

相对湿度测量点用 O_h 、 D_h 、 H_h 、 L_h 表示。

6.3 工作室容积不大于 2 m^3 时,温度测量点为 9 个,相对湿度测量点为 3 个,位置如图 1。

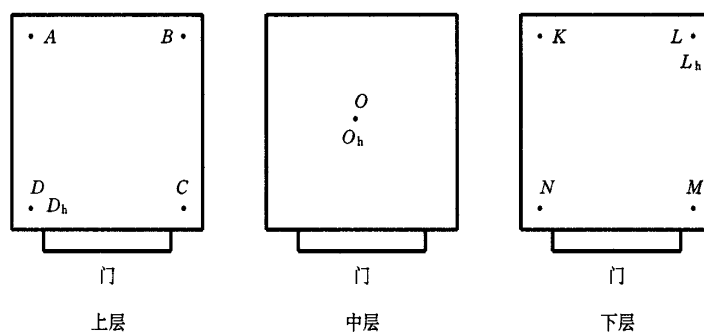


图 1

测量点 O 、 O_h 位于工作空间的几何中心,其他各测量点与试验设备内壁的距离为各自边长的 1/10,但不小于 50 mm。

6.4 工作室容积大于 2 m^3 时,温度测量点为 15 个,相对湿度测量点为 4 个,位置如图 2。

测量点 E 、 O 、 O_h 、 U 分别位于上、中、下层的几何中心,其他各测量点与试验设备内壁的距离为各边长的 1/10,但不小于 50 mm。

6.5 若测出的工作空间的基本参数不符合 GB/T 2423.3、GB/T 2423.4、GB 2423.9、GB 2423.16 的要求且与测量点的位置有关时,可适当放宽 6.3 和 6.4 规定的 1/10 的距离,但应在检定报告中予以记载。

6.6 当工作容积大于 50 m^3 时,温度测量点和相对湿度测量的数量可适当增加。

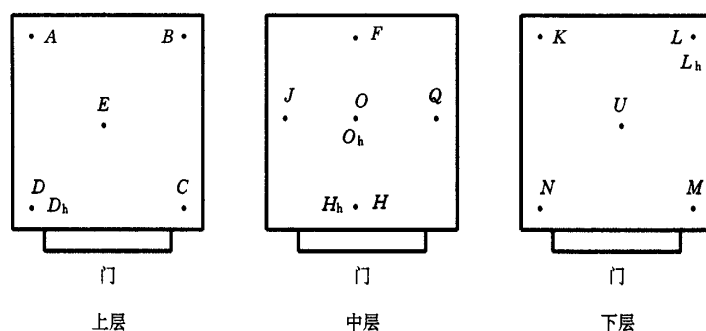


图 2

7 检定步骤

7.1 恒定湿热试验设备

- 在第 6 章规定的各测量点安装温湿度传感器。
- 将检定负载装入工作空间。
- 测量相对湿度测量点的风速(适用于 GB/T 2423.3 试验 Ca)或全部测试点的风速(适用于 GB 2423.9 试验 Cb, 试验散热试验样品时)。
- 缓慢升温至 40℃。对于 GB 2423.9, 升温速率不应超过 1℃/min(至多每 5 min 的平均值)。应每 5 min 测量中心点的温度值一次, 并予以记录。
- 在 2 h 内使相对湿度达到 $(93 \pm 3)\%$ 。
- 自工作空间的温湿度达到规定值并保持稳定后开始, 至少在 30 min 内, 每 2 min 测量全部测量点的温湿度值 1 次, 共测 15 次, 并予以记录。

7.2 交变湿热试验设备

- 在第 6 章规定的测量点安装温湿度传感器。
- 将检定负载装入工作空间内。
- 必要时, 测量相对湿度测量点的风速。
- 使工作空间的温度达到 $25^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$, 相对湿度保持在 45%~75% 之间。
- 在 1 h 内, 使工作空间的相对湿度不低于 95%, 从此刻开始, 使工作空间的温湿度按 GB/T 2423.4 图 2 规定的程序, 即按“升温-高温高湿-降温-低温高湿”连续变化。

在升温阶段, 每 5 min 测量中心点(O, O_h)的温湿度值 1 次; 在进入高温高湿阶段后, 每 2 min 测量所有测量点的温湿度值 1 次, 至少测量 30 min, 共测 15 次; 在高温高湿阶段结束、即降温阶段开始前的 30 min 内, 每 2 min 测量所有测量点的温湿度值 1 次, 共测 15 次; 自降温阶段开始, 每 5 min 测量中心点(O, O_h)的温湿度值 1 次, 直到工作空间全部测量点的温度达到 $25^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ 、相对湿度不低于 95%, 即进入低温高湿阶段为止; 在低温高湿阶段, 每 2 min 测量全部测量点的温湿度值 1 次, 共测 15 次。

所有测量都应予以记录。

7.3 长霉试验设备

- 在第 6 章规定的测量点安装温湿度传感器。
- 将检定负载装入工作空间内。
- 测量各测量点的风速。
- 使工作空间中心点(O, O_h)的温度达到 29℃, 相对湿度大于 90%。
- 自工作空间的温湿度达到稳定状态后开始, 至少在 30 min 内, 每 2 min 测量全部测量点的温湿

度值 1 次,共测 15 次。并予以记录。

8 数据处理与检定结果

8.1 恒定湿热试验设备和长霉试验设备

8.1.1 对 7.1f)、7.3e)的全部测量数据按测量仪器的修正值进行修正。按 GB 6999 查出相对湿度值。

8.1.2 按下式计算温度均匀度:

$$\Delta T_u = \sum_{j=1}^n (T_{j\max} - T_{j\min}) / n \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: ΔT_u ——温度均匀度,℃;

n ——测量次数;

$T_{j\max}$ ——各测量点在第 j 次测量中测得的最高温度,℃;

$T_{j\min}$ ——各测量点在第 j 次测量中测得的最低温度,℃。

8.1.3 按下式计算温度偏差:

$$\Delta T_{\max} = T_{\max} - T_N \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$\Delta T_{\min} = T_{\min} - T_N \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中: $\Delta T_{\max}$ ——温度上偏差,℃;

$\Delta T_{\min}$ ——温度下偏差,℃;

$T_{\max}$ ——各测试点在 n 次测量中测得的最高温度,℃。

$T_{\min}$ ——各测试点在 n 次测量中测得的最低温度,℃;

T_N ——标称温度。

8.1.4 按下式计算温度波动度:

$$\Delta T_i = \pm (T_{i\max} - T_{i\min}) / 2 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中: ΔT_i ——温度波动度,℃;

$T_{i\max}$ ——中心点在 n 次测量中测得的最高温度,℃;

$T_{i\min}$ ——中心点在 n 次测量中测得的最低温度,℃。

8.1.5 按下式计算相对湿度偏差:

$$\Delta H_{\max} = H_{\max} - H_N \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$\Delta H_{\min} = H_{\min} - H_N \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中: $\Delta H_{\max}$ ——相对湿度上偏差, %;

$\Delta H_{\min}$ ——相对湿度下偏差, %;

$H_{\max}$ ——各测试点在 n 次测量中测得的最高相对湿度, %;

$H_{\min}$ ——各测试点在 n 次测量中测得的最低相对湿度, %;

H_N ——标称相对湿度。

8.1.6 按下式计算风速:

$$V = (V_A + V_B + \dots\dots + V_M) / n \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中: V ——风速, m/s;

$(V_A, V_B, \dots, V_M)$ ——各测量点的风速, m/s;

n ——测量点的数量。

8.1.7 按下式计算升温速率(不适用于交变湿热试验设备)

$$V_T = \frac{\Delta T}{5} \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中: V_T ——升温速率,℃/min;

ΔT ——每 5 min 的温度变化量,℃。

8.1.8 上述各项检定结果应符合 GB/T 2423.3、GB 2423.9 和 GB 2423.16 对温度、相对湿度和风速的有关要求。

8.2 交变湿热试验设备

8.2.1 对 7.2e) 的全部测量数据用测量仪器的修正值进行修正。按 GB 6999 查出相对湿度值。

8.2.2 描绘升温特性曲线

a) 按 GB/T 2423.4 图 2 的规定, 绘出升温阶段(包括升温前 30 min 和升温结束后 30 min 在内)的温湿度容许变化范围图。

b) 将升温阶段测得的中心点的温湿度数据(包括升温阶段结束后 30 min, 即进入高温高湿阶段后 30 min 内测得的数据)描绘在 8.2.2a) 的范围图中, 用点划线连接, 作出升温特性曲线。

8.2.3 描绘降温特性曲线

a) 按 GB/T 2423.4 图 2 的规定绘出降温阶段(包括降温开始前 30 min 和降温结束后 30 min)的温湿度容许变化范围图。

b) 将降温阶段测得的中心点的温湿度数据(包括降温开始前和降温结束后 30 min), 描绘在 8.2.3a) 的范围图中, 用点划线连接作出降温特性曲线。

8.2.4 计算温湿度偏差

a) 按公式(2)、(3)分别计算高温高湿阶段和低温高湿阶段的温度偏差。

b) 按公式(5)、(6)计算高温高湿阶段和低温高湿阶段的相对湿度偏差。

8.2.5 计算温度波动度

按公式(4)计算高温高湿阶段和低温高湿阶段的温度波动度。

8.2.6 上述各项检定结果中, 温湿度偏差及相对湿度偏差应符合 GB/T 2423.4 的有关规定; 升降温特性曲线应在 GB/T 2423.4 图 2 规定的温湿度容许变化范围内。升温特性曲线应连续上升; 降温特性曲线应连续下降, 不应呈锯齿状。
