

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。

本标准是由 GB 5170.2—85《电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 低温试验设备》、GB 5170.3—85《电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 高温试验设备》和 GB 5170.4—85《电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 温度变化试验设备》合并、修订而成。

本标准与 1985 年发布的标准相比,技术内容主要有以下变化:

- 明确本标准主要适用于环境试验设备在使用期间的周期检定,以区别产品的型式试验;
- 增加了“引用标准”一章;
- 在检定项目中,删除了“工作室内壁与工作空间温差”和“工作室内壁辐射系数”两个项目;
- 在“检定用主要仪器”一章中,给出了仪器的精确度要求;
- 增加了“检定条件”一章;
- 对于温度测量点数量,设备工作空间容积由“以 1 m^3 分界”改为“以 2 m^3 分界”,对于“大于 2 m^3 的设备”,温度和风速测量点由 21 点减少为 15 点;
- 周期检定试验设备时,“温度偏差”的测量时间缩短为 30 min;
- 在“数据处理”中,给出了“温度偏差”的计算公式;
- 在“检定结果处理”中,增加了“温度场调整值和设备仪表修正值的计算方法”,并且对合格(限用)的范围给予了必要的说明;
- 标准的附录中给出温度波动度和温度均匀度的检定方法和计算公式;
- 删除了部分测量记录表格。

GB/T 5170《电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法》系列标准包括以下几部分:

- GB/T 5170.1 电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 总则;
- GB/T 5170.2 电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 温度试验设备;
- GB/T 5170.5 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 5170.8 电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 盐雾试验设备;
- GB/T 5170.9 电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 太阳辐射试验设备;
- GB/T 5170.10 电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 高低温低气压试验设备;
- GB/T 5170.11 电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 腐蚀气体试验设备。

.....

本标准从生效之日起,同时代替 GB 5170.2—85、GB 5170.3—85 和 GB 5170.4—85。

本标准的附录 A 和附录 B 都是提示的附录。

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由电子工业部标准化研究所归口。

本标准主要起草单位:电子工业部第五研究所。

本标准主要起草人:付文茹、谢建华、陈学进、王则燕、薛振夷。

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
温度试验设备

GB/T 5170.2—1996

Inspection methods for basic parameters
of environmental testing equipments
for electric and electronic products
Temperature testing equipments

代替 GB 5170.2~GB 5170.4—85

1 范围

1.1 本标准规定了温度(含低温、高温和温度变化)试验设备在进行周期检定时期的检定项目、检定用主要仪器及要求、检定条件、测量点数量及布放位置、检定步骤、数据处理及检定结果等内容。

1.2 本标准适用于对 GB 2423.1—89《电工电子产品基本环境试验规程 试验 A:低温试验方法》、GB 2423.2—89《电工电子产品基本环境试验规程 试验 B:高温试验方法》和 GB 2423.22—87《电工电子产品基本环境试验规程 试验 N:温度变化试验方法》所用试验设备的周期检定。

本标准也适用于类似试验设备的周期检定。

2 引用标准

下列标准包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。在标准出版时,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 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 2423.1—89 电工电子产品基本环境试验规程 试验 A:低温试验方法

GB 2423.2—89 电工电子产品基本环境试验规程 试验 B:高温试验方法

GB 2423.22—87 电工电子产品基本环境试验规程 试验 N:温度变化试验方法

3 检定项目

本标准规定的检定项目如下:

- 温度偏差;
- 温度平均变化速率(适用于有温度变化速率要求的试验设备);
- 风速;
- 相对湿度(适用于高温试验设备);
- 温度恢复时间(适用于有规定转换时间的快速温度变化试验设备)。

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、热电偶或其他类似的感温元件及二次仪表组成的测温系统,传感器的热时间常数不

大于 20 s, 温度测量系统的精确度不大于 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 。

4.2 相对湿度测量仪器

采用各种型式的相对湿度测量仪器, 湿度测量系统的精确度不大于 $\pm 5\%$ 。

4.3 风速测量仪器

采用各种风速仪, 其感应量不大于 0.05 m/s。

5 检定条件

5.1 设备在周期检定时的气候条件、电源条件、用水条件和其他条件应符合 GB/T 5170.1—1995 第 4 章的规定。

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

6 测量点数量及位置

6.1 根据试验设备容积的大小, 将工作空间分为上、中、下三层, 将一定数量的温度、相对湿度和风速传感器布放在其中规定的位置上, 传感器应避免冷热源的直接辐射。

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

相对湿度测量点为一个, 用字母 O_h 表示。

风速测量点与温度测量点的数量与布放位置完全相同。

测量点 *O* 和 O_h 为设备工作空间的几何中心点, 其他各测量点的位置与设备内壁的距离为工作室各自边长的 1/10, (遇有风道时, 是指与送风口和回风口的距离), 但最大距离不能大于 500 mm, 最小距离不能小于 50 mm。如果设备带有样品架或样品车时, 下层测量点可布放在样品架或样品车上 10 mm 处。

6.2 设备容积小于或等于 2 m^3 时, 温度测量点为 9 个, 相对湿度测量点为 1 个, 布放位置如图 1 所示。

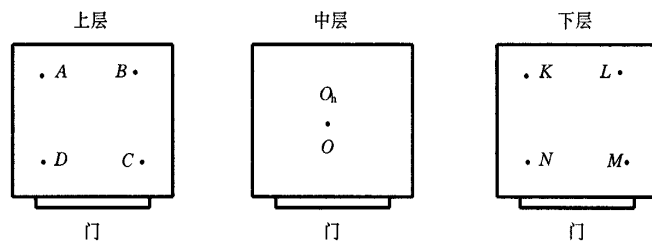


图 1

6.3 设备容积大于 2 m^3 时, 温度测量点为 15 个, 相对湿度测量点为 1 个, 布放位置如图 2 所示。

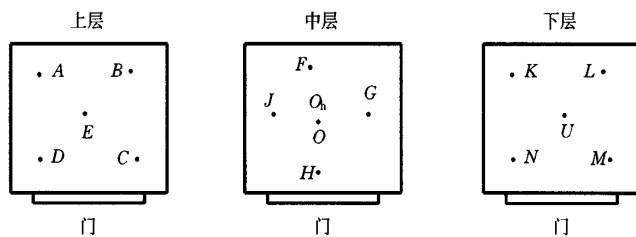


图 2

6.4 当试验设备容积小于 0.05 m^3 或大于 50 m^3 时, 可适当减少或增加温度测量点。

6.5 根据试验和检定的需要, 可在设备工作空间增加对疑点的测量。

6.6 对于其他形状的试验设备, 测量点数量和位置可参照上述规定执行。

7 检定步骤

7.1 布放传感器

按本标准第6章的要求,将一定数量的传感器布放在设备工作空间规定的位置上,连接好测量系统。

7.2 安装负载

按 GB/T 5170.1—1995 第7章的规定安装负载,如因布放传感器等原因,无法安装负载时,允许空载条件检定,但应在检定报告中注明。

7.3 选择检定温度标称值

在试验设备温度可调范围内,一般选取 GB 2423.1 和 GB 2423.2 标准中规定的有代表性的温度标称值,建议优先从下列温度值中选取:

低温: -65°C , -55°C , -40°C , -25°C , -10°C , -5°C 等。

高温: $+30^{\circ}\text{C}$, $+40^{\circ}\text{C}$, $+55^{\circ}\text{C}$, $+70^{\circ}\text{C}$, $+85^{\circ}\text{C}$, $+100^{\circ}\text{C}$, $+125^{\circ}\text{C}$, $+155^{\circ}\text{C}$, $+175^{\circ}\text{C}$, $+200^{\circ}\text{C}$ 等。

根据试验和检定的需要,亦可选取其他温度标称值。

7.4 温度偏差检定步骤

7.4.1 把试验设备的温度控制器调节到所要求的标称温度上。

7.4.2 使试验设备降温或升温,工作空间指示点温度第一次达到标称温度后稳定 2 h(或达到试验设备的自身稳定状态)。

7.4.3 测量各点温度。根据测量仪器的不同,测量可以是连续的,也可以是间断的;可以是同时的,也可以是顺序的。测量时,每 2 min 记录一次各点的温度,在 30 min 内共测量 15 次。

7.4.4 对于正常使用和维修后的设备,测量时间应不少于 30 min;对于安装调试后和重新启封使用的设备,在测量 30 min 后,隔 30 min 再测量一次,以后每隔 1 h 测量一次,共测量 24 h,测量记录表参照附录 A。

7.5 温度平均变化速率检定步骤

7.5.1 测量点规定为设备的温度指示点。

7.5.2 把试验设备的温度控制器调节到所要求的标称温度上。

7.5.3 使试验设备降温或升温,在升降温过程中,每 5 min 测量一次指示点的温度值。

7.6 相对湿度检定步骤

7.6.1 测量点规定为设备的指示点。

7.6.2 检定的标称温度为 35°C 。

7.6.3 把高温试验设备的温度控制器调节到 35°C 。

7.6.4 工作空间指示点温度第一次达到 35°C 并稳定 2 h(或达到试验设备的自身稳定状态)。

7.6.5 测量指示点的相对湿度,测量时,每 2 min 记录一次,共测量 3 次。

7.7 温度恢复时间检定步骤

7.7.1 测量点规定为设备的指示点。

7.7.2 将高温和低温设备的温度控制器分别调节到所要求的标称温度上。

7.7.3 分别使高温设备和低温设备升温 and 降温到标称温度并稳定 2 h(或达到试验设备的自身稳定状态),使指示点温度分别保持在规定的温度偏差范围内,并记录指示点的温度值。

7.7.4 将负载置入高温设备中,按有关标准的规定选择相应的保持时间,使负载温度达到稳定。

7.7.5 按有关标准规定选择相应的转换时间,然后将负载由高温设备转入低温设备,注意观察和记录指示点的温度;再按相同的方法进行负载由低温设备向高温设备的相反转换,注意观察和记录指示点的温度。

7.7.6 分别记录负载从高温(或低温)设备转换到低温(或高温)设备后至设备指示点温度恢复到负载放入之前的温度状态所需要的最短时间,定为设备在该检定温度下的温度恢复时间。

7.8 风速检定步骤

将风速计的探头置于各测量点,沿任意方向测量每点的风速,取其最大值作为该测量点的风速。

8 数据处理与检定结果

8.1 数据处理

8.1.1 数据修正

对所记录的全部测量数据,按测量系统的修正值进行修正。

8.1.2 温度偏差计算方法

设备在稳定状态下,工作空间各测量点的实测最高温度和实测最低温度与标称温度的上下偏差,即为设备在该标称温度下的温度偏差。计算公式如下:

$$\Delta T_{\max} = T_{\max} - T_N \quad \dots\dots\dots (1)$$

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

式中: $\Delta T_{\max}$ ——温度上偏差,℃;

$\Delta T_{\min}$ ——温度下偏差,℃;

$T_{\max}$ ——各测量点在 30 min(或 24 h)内的实测最高温度值,℃;

$T_{\min}$ ——各测量点在 30 min(或 24 h)内的实测最低温度值,℃;

T_N ——标称温度值,℃。

注:在检定温度偏差的同时,如果需要检定温度波动度和温度均匀度,则检定方法按本标准附录 B 进行。

8.1.3 温度平均变化速率计算方法

温度变化速率的计算公式如下:

$$V_T = |\Delta T|/5 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中: V_T ——温度变化速率,℃/min;

ΔT ——每 5 min 的温度变化值,℃。

8.1.4 相对湿度值计算方法

计算三次测量的算术平均值,作为该设备在 35℃时的相对湿度。

8.1.5 风速计算方法

风速的计算公式如下:

$$\bar{v} = \sum_{i=1}^n v_i / n \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中: $\bar{v}$ ——设备工作室内的平均风速,m/s;

v_i ——各测量点的风速,m/s;

n ——测量点数。

8.1.6 数据处理结果

数据处理结果应符合 GB 2423.1、GB 2423.2 和 GB 2423.22 或有关标准对温度偏差、温度平均变化速率、相对湿度、风速和温度恢复时间的要求。

8.2 检定过程中的处理

8.2.1 试验设备温度场的调整

8.2.1.1 在检定过程中,如果发现设备工作空间温度上偏差或下偏差超出允许偏差值时,应检查温度场中值是否偏离标称值,若偏离标称值应对设备温度场进行调整。

8.2.1.2 设备温度场调整值计算公式如下:

$$\Delta T_a = T_m - T_N \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$T_m = (T_{\max} + T_{\min})/2 \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中: ΔT_a ——温度场调整值,℃;

T_m ——温度场中值,℃;

T_N ——标称温度值,℃;

$T_{\max}$ ——各测量点在 30 min 内的实测最高温度值,℃;

$T_{\min}$ ——各测量点在 30 min 内的实测最低温度值,℃。

8.2.1.3 温度场调整值一般不应超过温度偏差允许值,并且应在检定报告中注明。

8.2.2 试验设备温度指示仪表的修正

8.2.2.1 在检定过程中,如果发现设备工作空间温度的实测值和设备温度指示仪表的指示值之间存在一个固定的差值,而且这个差值大于设备的温度允许偏差时,应对设备的温度指示仪表进行修正。

8.2.2.2 修正值计算公式如下:

$$\Delta T_c = T_m - T_i \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中: ΔT_c ——设备温度指示仪表修正值,℃;

T_m ——设备温度场中值,℃;

T_i ——设备温度指示仪表在 30 min 内的算术平均值,℃(每 2 min 测量一次)。

8.2.2.3 设备温度指示仪表的修正值一般不应超过温度偏差允许值,并且应在检定报告中注明。

8.3 检定结果

8.3.1 检验合格的设备应发给“检定证书”,张贴“合格证”。

8.3.2 检验不合格的设备应发给“检定结果通知书”,张贴“停用证”。

8.3.3 当受检设备的个别测量点和个别温度点的检定结果不能满足技术指标的要求时,允许适当缩小设备的工作空间和检定温度范围,在缩小后的工作空间和相应的温度范围内,应满足全部技术指标要求,检定结果为合格(限用),同时注明限用范围。

附 录 A
(提示的附录)
测量记录表格示例

温度偏差测量记录表

被检单位:

被检设备型号、名称:

被检设备出厂号:

检定仪器型号名称:

检定环境条件:温度

检定标称温度:

相对湿度

设定值:

气压

指示值:

生产厂:

统一编号:

精确度:

℃(或 Ω)

测 量 值 测 量 点	测量时间	t_1	t_2	t_3	t_4	...	...				
1											
2											
3											
4											
...											

温度场调整值:

检定结果:

检定员:

设备仪表修正值:

检定日期:

校验员:

附 录 B
(提示的附录)
温度波动度、温度均匀度检定方法

B1 测量点数量及位置

温度波动度测量点为设备指示点,温度均匀度测量点数量及位置与温度偏差相同。

B2 检定步骤

温度波动度和温度均匀度的检定步骤与温度偏差同时进行。

B3 数据处理与计算

在进行温度偏差计算的同时,计算温度波动度和温度均匀度。

B3.1 温度波动度计算公式:

$$\Delta T_f = \pm (T_{f\max} - T_{f\min})/2 \quad \dots\dots\dots (B1)$$

式中: ΔT_f ——温度波动度,℃; $T_{f\max}$ ——设备指示点在 30 min 内的实测最高温度值,℃; $T_{f\min}$ ——设备指示点在 30 min 内的实测最低温度值,℃。**B3.2 温度均匀度计算公式:**

$$\Delta T_u = \left[\sum_{j=1}^{15} (T_{j\max} - T_{j\min}) \right] / 15 \quad \dots\dots\dots (B2)$$

式中: ΔT_u ——温度均匀度, °C;

$T_{j\max}$ ——各测量点在第 j 次测量中的实测最高温度值, °C;

$T_{j\min}$ ——各测量点在第 j 次测量中的实测最低温度值, °C。
