



中华人民共和国国家标准

GB/T 5170.10—1996

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

**Inspection methods for basic parameters
of environmental testing equipments
for electric and electronic products
Combined high and low temperature/low
air pressure testing equipments**

1996-06-17 发布

1997-07-01 实施

国家技术监督局 发布

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 5170.10—85《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》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;
- 在检定项目中,删除了“工作室内壁与工作空间温差”、“工作室内壁辐射系数”和“相对湿度”三个项目;
- 增加了“引用标准”一章;
- 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”和“气压偏差”的计算公式;
- 在综合检定温度气压时,如果低气压值低于 10 kPa,则“温度偏差”允许适当放宽;
- 在“检定结果处理”中,增加了“温度场和气压场调整值以及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;
- 删除了测量记录表格。

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 5170.10—85。

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
高低温低气压试验设备

GB/T 5170.10—1996

Inspection methods for basic parameters
of environmental testing equipments
for electric and electronic products
Combined high and low temperature/low
air pressure testing equipments

代替 GB 5170.10—85

1 范围

1.1 本标准规定了高低温低气压(含低气压、低温低气压和高温低气压)试验设备在进行周期检定时
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 2423.21—91《电工电子产品基本环境试验规程 试验 M:低气压试验方法》、
GB/T 2423.25—92《电工电子产品基本环境试验规程 试验 Z/AM:低温/低气压综合试验方法》和
GB/T 2423.26—92《电工电子产品基本环境试验规程 试验 Z/BM:高温/低气压综合试验方法》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

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。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 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/T 5170.2—1996 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 2423.21—91 电工电子产品基本环境试验规程 试验 M:低气压试验方法

GB/T 2423.25—92 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Z/AM:低温/低气压综合试验方法

GB/T 2423.26—92 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Z/BM:高温/低气压综合试验方法

3 检定项目

本标准规定的检定项目如下:

- 低气压偏差;
- 气压平均变化速率;
- 综合检定温度偏差和气压偏差;
- 综合检定温度平均变化速率和气压平均变化速率。

4 检定用主要仪器

4.1 低气压测量仪器

采用标准水银压力表或其他类似的气压表(计),精确度应不大于气压允许偏差的 1/3。

4.2 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 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 。

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,将工作空间分为前、中、后(卧式)或上、中、下(立式)三层,将一定数量的温度和气压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。

低气压测量点为一个,为试验设备的气压指示点。

测量点 O 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方 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,布放位置如图 1 所示。

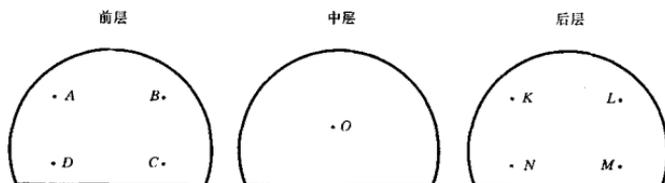


图 1

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

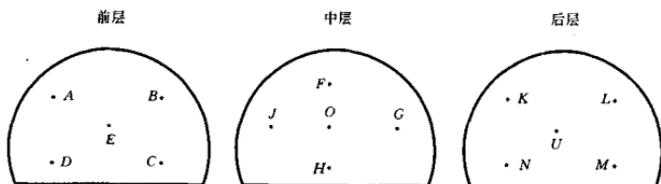


图 2

6.4 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。

6.5 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 传感器布放

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 选择检定标称值

7.3.1 选择温度标称值

在设备温度可调范围内,一般选取 GB/T 2423.25 和 GB/T 2423.26 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。

7.3.2 选择低气压标称值

在设备低气压可调范围内,一般选取 GB 2423.21 标准中规定的有代表性的低气压标称值,建议优先从下列气压值中选取: 1 kPa, 2 kPa, 4 kPa, 8 kPa, 15 kPa, 25 kPa, 40 kPa, 55 kPa, 61.5 kPa, 70 kPa, 79.5 kPa, 84 kPa 等。

根据试验和检定的需要,亦可选取其他低气压标称值。

7.4 低气压偏差检定步骤

7.4.1 把试验设备的气压控制器调节到所要求的标称低气压值上。

7.4.2 使设备降压,指示点气压降到标称气压值后,稳定 30 min,立即进行测量,以后每 2 min 测量一次指示点的气压,在 30 min 内共测量 15 次。

7.4.3 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,最后隔 1 h 测量一次,共测量 2 h。

7.5 气压平均变化速率检定步骤

7.5.1 把试验设备气压控制器调节到所要求的标称气压值上。

7.5.2 使设备降压,记录指示点气压从规定的气压降到标称气压所需要的时间 t_1 。

7.5.3 使设备升压,记录指示点气压从标称气压恢复到规定气压所需要的时间 t_2 。

7.6 温度偏差、气压偏差综合检定步骤

7.6.1 把试验设备的气压控制器和温度控制器分别调节到所要求的气压标称值和温度标称值上。

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

7.6.3 启动降压系统,当气压降至标称气压时,使气压保持 30 min,立即对气压和温度同时进行测量。

7.6.4 测量时,每 2 min 记录一次各测量点的温度值和指示点的气压值,在 30 min 内分别测量 15 次。

7.6.5 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 1 次,以后每隔 1 h 测量 1 次,低气压测量共 2 h,温度测量共 24 h,温度测量记录表参照 GB/T 5170.2—1996 附录 A。

7.7 温度变化速率和气压平均变化速率综合检定步骤

7.7.1 温度变化速率和气压平均变化速率的测量点分别为设备的温度指示点和气压指示点。

7.7.2 把试验设备的气压控制器和温度控制器分别调节到所要求的气压标称值和温度标称值上。

7.7.3 使设备降温或升温,当温度测量点达到标称温度时,使设备降压,当气压测量点达到标称气压值时,开启放气阀,使设备升压到常压值。

7.7.4 在设备降温 and 升温过程中,每 5 min 测量一次设备指示点的温度;在设备降压和升压过程中,分别记录设备指示点气压从常压降到标称气压的时间 t_1 和从标称气压升到常压的时间 t_2 。

8 数据的处理与检定结果

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 低气压偏差计算方法

设备在稳定状态下,工作空间指示点的实测最高气压值和实测最低气压值与标称气压值的上下偏差,即为设备在该标称气压下的低气压偏差。计算公式如下:

$$\Delta P_{\max} = P_{\max} - P_N \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\Delta P_{\min} = P_{\min} - P_N \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中: ΔP_{\max} ——气压上偏差, kPa;

ΔP_{\min} ——气压下偏差, kPa;

P_{\max} ——指示点在 30 min(或 2 h)内的实测最高气压, kPa;

P_{\min} ——指示点在 30 min(或 2 h)内的实测最低气压, kPa;

P_N ——标称气压值, kPa。

8.1.3 气压平均变化速率计算方法

气压平均变化速率的计算公式如下:

$$\bar{v}_{p1} = (P_0 - P_N)/t_1 \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$\bar{v}_{p2} = (P_0 - P_N)/t_2 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中: \bar{v}_{p1} ——降压的气压平均变化速率, kPa/min;

\bar{v}_{p2} ——升压的气压平均变化速率, kPa/min;

P_0 ——规定的气压值, kPa/min;

P_N ——标称气压值, kPa/min;

t_1 ——降压时间, min;

t_2 ——升压时间, min。

8.1.4 综合检定时温度偏差与气压偏差的计算方法

8.1.4.1 综合检定时温度偏差计算方法

设备在温度和低气压的综合稳定状态下,工作空间各测量点的实测最高温度值和实测最低温度值与标称温度值的上下偏差,即为设备在该标称温度和该标称低气压下的温度偏差。计算公式如下:

$$\Delta T_{\max} = T_{\max} - T_N \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$\Delta T_{\min} = T_{\min} - T_N \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中: ΔT_{\max} ——温度上偏差, °C;

ΔT_{\min} ——温度下偏差, °C;

T_{\max} ——指示点在 30 min(或 24 h)内的实测最高温度, °C;

T_{\min} ——指示点在 30 min(或 24 h)内的实测最低温度, °C;

T_N ——标称温度值, °C。

注:当低气压标称值低于 10 kPa 时,温度偏差可由有关标准规定允许放宽。

8.1.4.2 综合检定时气压偏差计算方法

温度、气压综合检定时,气压偏差计算方法按本标准第 8.1.2 条的规定。

8.1.5 综合检定时温度变化速率和气压平均变化速率的计算方法

8.1.5.1 综合检定时温度平均变化速率计算方法

温度变化速率计算公式如下:

$$\bar{v}_T = |\Delta T|/5 \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中： \bar{v}_T ——温度变化速率，C/min；

ΔT ——每 5 min 的温度变化值，C。

8.1.5.2 综合检定时气压平均变化速率计算方法

温度、气压综合检定时，气压平均变化速率计算方法按本标准第 8.1.3 条的规定。

8.1.6 数据处理结果

数据处理结果应符合 GB 2423.21 和 GB/T 2423.25 和 GB/T 2423.26 或有关标准对温度偏差、气压偏差、温度变化速率和气压平均变化速率的要求。

8.2 检定过程中的处理

8.2.1 试验设备温度场的调整

设备温度场的调整方法，按 GB/T 5170.2—1996 第 8.2.1 条的规定。

8.2.2 试验设备压力场的调整

8.2.2.1 在检定过程中，如果发现设备工作空间气压上偏差或下偏差超出允许偏差值时，应检查气压中值是否偏离标称值，若偏离标称值应对设备压力场进行调整。

8.2.2.2 调整值计算公式如下：

$$\Delta P_s = P_m - P_N \quad \dots\dots\dots(8)$$

$$P_m = (P_{\max} + P_{\min})/2 \quad \dots\dots\dots(9)$$

式中： ΔP_s ——设备压力场调整值，kPa；

P_m ——设备压力场中值，kPa；

P_N ——标称气压值，kPa；

P_{\max} ——测量点在 30 min (或 2 h) 的实测最高气压值，kPa；

P_{\min} ——测量点在 30 min (或 2 h) 的实测最低气压值，kPa。

8.2.2.3 压力场的调整值一般不应超过气压偏差允许值，并且应在检定报告中注明。

8.2.3 试验设备温度指示仪表的修正

试验设备温度指示仪表的修正方法按 GB/T 5170.2—1996 第 8.2.2 条的规定。

8.2.4 试验设备低气压指示仪表的修正

8.2.4.1 在检定过程中，如果发现设备工作空间气压的实测值和设备气压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允许气压偏差时，应对设备的气压指示仪表进行修正。

8.2.4.2 修正值计算公式如下：

$$\Delta P_c = P_m - P_i \quad \dots\dots\dots(10)$$

式中： ΔP_c ——设备气压指示仪表修正值，kPa；

P_m ——设备压力场中值，kPa；

P_i ——设备压力指示仪表在 30 min 内的算术平均值，kPa (每 2 min 测量一次)。

8.2.4.3 设备压力指示仪表的修正值一般不应超过气压偏差的允许值，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，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，应满足全部指标要求，检定结果为合格(限用)，同时注明限用范围。