

方法 103 稳态湿热试验

1 目的

评定元件所用绝缘材料的耐湿性能。

本方法是一种加速试验。试验样品连续暴露在高温高湿条件下便可达到加速的目的。

高温高湿条件作用在试验样品上，可以构成水汽吸附、吸收和扩散等作用。对于吸湿材料，在高湿条件下会迅速变坏。许多材料在吸潮后膨胀，性能变坏，引起物质强度降低及其他主要机械性能的变化，吸附了水汽的绝缘材料会引起电性能下降。

2 试验条件

试验条件在表 103-1 中选取。

表 103-1

试验条件	温度 ℃	相对湿度 %	试验时间 h
A	40±2	90~95	240
B			96
C			504
D			1344

3 对试验设备的要求

试验设备应符合如下要求：

- a) 试验箱(室)应能满足第 2 章所规定的试验条件；
- b) 使用放置在工作空间的温湿度传感器监测试验箱(室)内的温度和相对湿度；
- c) 应不断地从试验箱(室)内排除冷凝水，未经净化不得再使用；
- d) 试验箱(室)的湿源用水的电阻率应不小于 $500\Omega \cdot m$ ；
- e) 工作空间内的温湿度应是均匀的，并与监测传感器附近的条件一致；
- f) 试验样品的电气负载不得明显地影响试验箱(室)内的条件；
- g) 试验箱(室)壁和顶部的冷凝水不允许滴落在试验样品上。

4 试验程序

4.1 预处理

试验样品应在 $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的干燥箱(室)内放置 24h。

4.2 初始检测

按有关标准规定，对试验样品进行外观检查、电性能及机械性能检测。

4.3 试验

应按以下步骤进行试验：

- a) 试验样品放入试验箱(室)中，按第 2 章规定的试验条件进行试验。
- b) 如果有规定，在试验期间，试验样品应加 100V 直流电压或按有关标准规定施加电压，加电压点及加电压时间应在有关标准中规定。
- c) 中间检测：试验结束，试验样品仍在试验箱(室)中时，按有关标准规定进行电性能及机械性能检测。适用时，检测结果可与初始检测结果相比较。

4.4 恢复

除有关标准另有规定者外，试验结束后，试验样品应在试验的标准大气条件下放置 1h~2h。

4.5 最后检测

按有关标准规定，对试验样品进行外观检查、电性能和机械性能检测。

5 失效判据

由有关标准规定。

6 有关标准应作出的规定

有关标准采用本方法时，应规定下列细则：

- a) 预处理(见 4.1)；
- b) 初始检测(见 4.2)；
- c) 试验条件代号(见第 2 章)；
- d) 有要求时，加电压点及时间(见 4.3 b))；
- e) 中间检测(见 4.3 c))；
- f) 最后检测(见 4.5)；
- g) 失效判据(见第 5 章)。

电子及电气元件试验方法

1 范围

本标准规定了电子及电气元件的基本环境、物理性能和基本电性能等方面的通用试验方法。

本标准适用于电阻器、电容器、电感器、电连接器、开关、继电器和变压器等电子及电气元件(以下简称元件)。如无特殊规定,本标准仅适用于重量小于 136kg 或试验电压低于 50000V(有效值)的电子及电气元件。

2 引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本标准的条款。凡注日期或版次的引用文件,其后的任何修改单(不包含勘误的内容)或修订版本都不适用于本标准,但提倡使用本标准的各方探讨使用其最新版本的可能性。凡不注日期或版次的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 2298—1991 机械振动与冲击术语

GB/T 2422—1995 电工电子产品环境试验术语

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 试验 test

任一试验项目所包括的一整套操作过程。一般组成如下:

- a) 预处理(必要时);
- b) 初始检测(必要时);
- c) 进行试验;
- d) 恢复(必要时);
- e) 最后检测。

在进行试验和/或恢复期间可以要求中间检测。

3.2 预处理 preconditioning

为了消除或部分消除试验样品以前所受到的影响。而对试验样品进行的处理,当有要求时,预处理是试验程序的第一个步骤。

3.3 恢复 recovery

在去除环境条件之后对试验样品的处理,目的是使试验样品的性能在测量之前能够稳定。

3.4 中间检测 intermediate examination and measurement

在试验期间和/或恢复期间对试验样品所进行的电性能、机械性能检测和外观检查。

3.5 可焊性 solderability

在规定条件下,金属表面易于被熔融焊料润湿而形成牢固结合的能力。

3.6 润湿 wetting

熔融焊料在金属表面上形成一层光滑均匀的附着层,接触角越小,表示润湿性能越好。

3.7 不润湿 non-wetting

熔融焊料不能在所有金属表面上形成均匀的附着层,底金属仍暴露,接触角大于 90°。

3.8 弱润湿 dewetting

熔融焊料在开始曾润湿的某些金属表面区域又重新收缩回去,可能保留一层极薄的焊料膜,焊料收

缩时,接触角增大。

3.9 多孔性 porosity

焊料镀(涂)层表面出现疏松多孔的情况,不均匀的表面包含密集的小针孔和凹坑。

3.10 针孔 pinholes

贯穿整个金属镀(涂)层的小孔。

3.11 漏率 leak rate

单位时间内流过已知压差漏泄处的规定温度的干燥空气量。单位: $\text{Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ 。

3.12 标准漏率 standard leak rate

在标准温度(25℃)和压差(高压 101.325kPa, 低压不大于 133.322Pa)下的漏率。单位: $\text{Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ 。

3.13 等效标准漏率(L) equivalent standard leak rate

以空气为试验气体条件下的标准漏率。单位: $\text{Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ 。

3.14 灵敏度 sensitivity

仪器、方法或系统在规定条件下能测得的最小漏率。为比较两种或两种以上不同条件下的灵敏度,应通过适当的转换系数把它们换算成标准条件下的灵敏度。单位: $\text{Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ 。

3.15 本底噪声 ambient background

对于闪光晶体计数台,本底噪声是指电子噪声在测量仪表上产生的摆动读数与穿过密闭的晶体系统的宇宙线在测量仪表上产生的读数之和。单位: c/min, 本底噪声必须在开始计数前给出。

4 一般要求

4.1 标准大气条件

4.1.1 试验的标准大气条件

试验的标准大气条件如下:

- a) 温度: 15℃~35℃;
- b) 相对湿度: 20%~80%;
- c) 气压: 86kPa~106kPa。

注1: 当不能在上述条件下测量和试验时,应把实际条件记录在试验报告中。

注2: 如果相对湿度不影响试验结果,可不加考虑。

4.1.2 仲裁试验的标准大气条件

如果待测参数依赖于温度、湿度和气压,并且这种依赖关系是未知的,可在下列仲裁试验的标准大气条件下进行测量和试验:

- a) 温度: $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$;
- b) 相对湿度: 48%~52%;
- c) 气压: 86kPa~106kPa。

注: 如果相对湿度不影响试验结果,可不加考虑。

4.1.3 基准的标准大气条件

如果待测参数是随温度和/或气压而变化,且这种变化规律是已知的,则可在 4.1.1 规定的条件下测量参数值,必要时可通过计算校正到下列基准的标准大气条件下的参数值:

- a) 温度: 25℃(必要时可用 20℃);
- b) 气压: 101.3kPa。

注: 没有给出相对湿度的数值,因为它一般不可能通过计算来校正。

4.1.4 恢复条件

4.1.4.1 通则

由有关标准规定,采用下列恢复条件之一。

4.1.4.2 控制的恢复条件

若检测的参数受试验样品吸湿或表面状态的影响且变化很快，则采用下列控制的恢复条件：

- a) 温度：实际试验室温度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，但应在 $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 范围内；
- b) 相对湿度：72%~78%；
- c) 气压：86kPa~106kPa。

注：没有给出相对湿度的数值，因为它一般不可能通过计算来校正。

4.1.4.3 其他恢复条件

若检测的参数受试验样品吸湿或表面状态的影响不大，变化不快，则可在4.1.1规定的试验的标准大气条件下恢复。

4.1.5 辅助干燥条件

若在进行一系列的测量之前要求进行辅助干燥，除有关标准另有规定外，应按下列条件处理6h：

- a) 温度： $(55\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：不大于20%；
- c) 气压：86kPa~106kPa。

4.2 试验条件的容许误差

若无其他规定，试验条件的容许误差规定如下。

4.2.1 温度

试验箱内的温度控制，应使工作空间内任一测量点的温度保持在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 之内；试验箱的构造应使工作空间内任一点的温度，在任何时间偏离测量点不超过 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 。但紧靠发热样品周围除外。

4.2.2 相对湿度

控制传感器附近空气相对湿度的测量误差应在 $\pm 5\%$ 以内。

4.2.3 气压

当气压不小于 $1.3\times 10^{-3}\text{Pa}$ 时，测量误差为 $\pm 5\%$ ，或 $0.133\times 10^{-3}\text{Pa}$ ，以大者为准；当气压小于 $1.3\times 10^{-3}\text{Pa}$ 时，测量误差为 $\pm 10\%$ 。

4.2.4 振动频率(f)

当 $f\geq 25\text{Hz}$ 时，测量误差为 $\pm 2\%$ ；

当 $f< 25\text{Hz}$ 时，测量误差为 $\pm 0.5\text{Hz}$ 。

4.2.5 稳态加速度

稳态加速度的容许误差为 $\pm 10\%$ 。

4.3 试验仪器设备的误差

用于控制或监测试验参数以及进行测试的仪器、设备，其误差应不大于被测(被控)参数误差的三分之一，或按有关标准的规定。

4.4 试验顺序

当一种试验条件对试验样品的影响依赖于试验样品先前暴露的环境条件时，有必要规定试验顺序。

下列分组及各组的试验顺序只是优选顺序而不是强制规定。建议在制定新标准和对现行标准修订时遵循这种顺序。

对于密封元件，当不要求进行耐湿试验时，高灵敏的密封试验可以代替耐湿试验。

组 I(所有试验样品)

目检

力学性能检验

电性能检测

密封试验(如果适用)