

低气压试验箱技术条件

Specification for low air pressure test chambers

1 主题内容与适用范围

本标准规定了低气压试验箱(以下简称“试验箱”)的使用条件、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存等要求。

本标准适用于对电工电子及其他产品、零部件及材料进行低气压试验的试验箱。

2 引用标准

GB 2424.15 电工电子产品基本环境试验规程 温度/低气压综合试验导则

GB 1497 低压电器基本标准

GB 998 低压电器基本试验方法

GB 4857.7 运输包装件基本试验 正弦振动(定频)试验方法

GB 5398 大型运输包装件试验方法

GB 191 包装储运图示标志

ZB N61 012 气候环境试验设备与试验箱噪声声功率级的测定

3 使用条件

3.1 环境条件

- a. 温度:15~35℃;
- b. 相对湿度:不大于85%;
- c. 气压:86~106 kPa;
- d. 周围无强烈振动;
- e. 无阳光直接照射或其他冷、热源直接辐射;
- f. 周围无强烈气流;当周围空气需强制流动时,气流不应直接吹在箱体上;
- g. 周围无强电磁场影响;
- h. 周围无高浓度粉尘及腐蚀性物质。

3.2 电源条件

- a. 交流电压:220±22 V,380±38 V;
- b. 频率:50±0.5 Hz。

3.3 负载条件

- a. 试验负载可选用电工、电子产品,包括整机、元器件或绝缘材料等;
- b. 试验负载的总质量按每立方米工作容积为50~80 kg试验样品计算;
- c. 试验负载的总体积应不大于工作空间容积的1/5;
- d. 在垂直于主导风向的任意截面上,试验负载截面积之和应不大于该处工作室截面的1/3。

4 技术要求

4.1 产品性能

4.1.1 试验箱在低气压试验时,其工作空间应符合表 1 的规定。

表 1											kPa	
气压等级	84	79.5	70	61.5	55	40	25	15	8	4	2	1
允许偏差	±2					±5%					±0.1	

4.1.2 气压变化速率:应不大于 10 kPa/min。

4.2 产品结构及外观要求

4.2.1 应避免试验箱辅助装置和箱内壁的材料等对箱内空气产生污染。

4.2.2 应有能保持和连续监控低压条件的辅助仪表和能自动记录气压的仪表。

4.2.3 应设有观察窗和照明装置。

4.2.4 箱体内部管道连接处和门窗等的密封应严密。

4.2.5 外观涂镀层应平整光滑、色泽均匀,不得有露底、起层、起泡或擦伤痕迹。

4.2.6 应有放置或悬挂样品的样品架。

4.2.7 应有测试接线装置。

4.3 安全和环境保护要求

4.3.1 接线柱之间及接线柱对箱体金属外壳之间的绝缘电阻应不低于 200 MΩ,并能承受 50 Hz 交流电压 2 000 V、施压时间 1 min 的耐电压强度试验。

4.3.2 应有可靠的保护接地装置,应符合 GB 1497 中 7.1.7 条规定。

4.3.3 整机噪声应不高于 80 dB(A)。

4.3.4 应设有电源断相等保护及报警装置。

4.4 运输环境性能

4.4.1 试验箱运输包装件的质量在小于 500 kg 时,应能承受正弦振动(定频)试验。试验时,振动台频率为 3~4 Hz,最大加速度为 7.35±2.45 m/s²,振动持续时间按 GB 4857.7 附录 A 选用。

4.4.2 试验箱运输包装件的质量大于 500 kg 并至少有一条边长在 120 cm 以上时,应能承受 GB 5398 规定的跌落试验。

4.4.3 经运输环境试验的产品应按出厂检验项目进行检验。

4.5 可靠性

制造厂应在产品说明书或其他技术资料中尽可能向用户提供产品可靠性指标,如失效率、平均寿命(MTTF)、平均无故障工作时间(MTBF)或强迫停机率(FOR)等。

4.6 保用期限

在用户遵守保管、使用和安装规则的条件下,从制造厂发货日起 12 个月内,试验箱因制造不良而发生损坏或不能正常工作时,制造厂应免费为用户修理或更换。

5 试验方法

5.1 测试仪器

5.1.1 气压测试仪器:采用误差小于被测气压允许误差 1/3 的气压表(计)。

5.1.2 绝缘电阻测试仪表:选用电压等级为 500 V、精度为 1.0 级的各种兆欧表。

5.1.3 耐压试验装置:可采用 GB 998 中 6.3.2 条规定的各种耐压试验装置。

5.2 低气压测试方法

5.2.1 低气压测试点的位置为试验箱的气压指示点。

5.2.2 测试应按本标准 3.3 条规定的负载条件进行。

5.2.3 测试程序

在试验箱气压可调范围内,选取最低的试验标称气压值(简称试验气压)。当工作空间从常压降至试验气压,稳定 30 min 立即进行测试,每隔 2 min 测试一次,共测 15 次,再隔 30 min 测试一次,以后隔 1 h 测试一次,共测试 2 h。

5.2.4 试验结果的计算与评定

5.2.4.1 将测试点的气压值分别按测试仪器的温度和重力修正值进行修正。

5.2.4.2 在 2 h 测试数据中,其最高和最低值与试验气压值之差为试验箱在该标称值下的气压偏差。

5.2.4.3 以上试验结果均应符合本标准 4.1.1 条的要求。

5.3 气压变化速率的测试方法

5.3.1 低气压测试点为试验箱的气压指示点。

5.3.2 测试应按本标准 3.3 条规定的负载条件进行。

5.3.3 测试程序

在试验箱气压可调范围内选取最低的试验气压值。当工作空间开始降压时,记录从常压降到试验气压的时间,然后关机,开启放气阀。当工作空间开始升压时,记录从试验气压升到常压的时间。

5.3.4 试验结果的计算和评定

按式(1)和式(2)分别计算出升降压的平均变化速率:

$$\bar{v}_{\text{降}} = \frac{p_0 - p}{t_{\text{降}}} \dots\dots\dots (1)$$

$$\bar{v}_{\text{升}} = \frac{p_0 - p}{t_{\text{升}}} \dots\dots\dots (2)$$

式中: $\bar{v}_{\text{降}}$ ——降压平均变化速率, kPa/min;

$\bar{v}_{\text{升}}$ ——升压平均变化速率, kPa/min;

p_0 ——常压值, kPa;

p ——试验气压值, kPa;

$t_{\text{降}}$ ——降压时间, min;

$t_{\text{升}}$ ——升压时间, min。

其结果应符合本标准 4.1.2 条的规定。

5.4 绝缘电阻测量及耐压试验方法

5.4.1 本试验在冷态下进行。

5.4.2 绝缘电阻测量和耐压试验施压部位:

a. 测试接线柱之间,测试接线柱与箱壳之间;

b. 低压线路接线端子之间,接线端子与箱壳之间。

5.4.3 当低压电器中装有诸如电动机、仪表及半导体器件时,如有必要,可在试验前予以拆除。

5.4.4 耐压试验应从小于 1/2 试验电压开始,以约 5 s 时间逐步升至规定值,然后持续 1 min,施压结束后,应避免突然失压。

5.4.5 试验结果的评定

5.4.5.1 绝缘电阻测量结果应符合本标准 4.3.1 条的规定。

5.4.5.2 耐压试验结果的评定见 GB 998 的 6.3.5 条及其附录 E。

5.5 噪声测试方法

试验箱整机噪声的测试方法见 ZB N61 012,结果应符合本标准 4.3.3 条的规定。

5.6 安全保护及报警装置性能试验方法

当保护及报警装置的负载达到其动作设定值时,可靠动作试验次数为 3 次,每次均应动作。

5.7 箱门密封性能检查及评定方法

5.7.1 检查是在本标准 5.2~5.5 条规定的试验开始前及结束后各检查 1 次。

5.7.2 将厚 0.1 mm、宽 50 mm、长 200 mm 的纸条垂直地放在门柜任一部位,关闭箱门后,用手轻拉纸条,如纸条不能自由滑动,则符合本标准 4.2.4 条的要求。

5.8 外观涂镀层质量检查及评定方法

5.8.1 检查是在本标准 5.2~5.5 条规定的试验开始前及全部结束后各检查 1 次。

5.8.2 用肉眼观察外观涂镀层,结果应符合本标准 4.2.5 条要求。

5.9 运输环境试验方法

5.9.1 试验应在本标准 5.2~5.6 条规定的试验项目全部符合要求后进行。

5.9.2 对小于 500 kg 的运输包装件,其正弦振动(定频)试验方法见 GB 4857.7。

5.9.3 对不小于 500 kg 的运输包装件,其跌落试验方法见 GB 5398。

5.9.4 运输试验后,检查包装箱外观有无变形或损坏,拆除包装箱后,检查试验箱外观有无损伤,紧固件有无松脱现象。

5.9.5 在确信试验箱外观完好,紧固件无松脱现象后,按出厂检验项目检查,结果应符合出厂检验要求,即符合本标准 4.4 条要求。

6 检验规则

6.1 试验箱检验分型式检验和出厂检验两类。

6.2 型式检验

6.2.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a. 新产品试制定型鉴定;
- b. 老产品转厂生产时;
- c. 正式生产的产品在结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- d. 产品停产一年以上再生产时;
- e. 产品批量生产时,两年至少一次的定期抽检。

6.2.2 抽样及评定规则

6.2.2.1 成批生产的试验箱,批量在 20 台以上时,抽检 2 台;不足 20 台时,抽检 1 台。

6.2.2.2 抽检样品的型式试验项目应全部合格,否则对不合格项目加倍抽试,第二次抽试合格时,仅将第一次抽试不合格项目返修,检验合格后允许出厂。如第二次抽检样品中仍有 1 台不合格时,则认为该批产品不合格;如第一次抽检样品全部合格,则认为该批产品合格。

6.3 出厂检验

6.3.1 出厂检验由制造厂质量检验部门负责。

6.3.2 试验箱应逐台进行出厂检验,检验项目均应合格。

6.4 型式检验和出厂检验项目见表 2。

表 2

检 验 项 目	技术要求章条号	试验方法章条号	型式试验	出厂试验
低气压偏差	4.1.1	5.2	○	○
气压变化速率	4.1.2	5.3	○	○
绝缘电阻耐压试验	4.3.1	5.4	○	○
安全保护及报警装置性能检查	4.3.4	5.6	○	○

续表 2

检 验 项 目	技术要求章条号	试验方法章条号	型式试验	出厂试验
噪声	4.3.3	5.5	○	
运输环境试验	4.4	5.9	○	
外观涂镀层质量检查	4.2.5	5.8	○	○
箱门密封性能	4.2.4	5.7	○	

注：○为应检项目。

7 标志、包装、贮存

7.1 标志

7.1.1 试验箱的铭牌字迹应清晰耐久。

7.1.2 铭牌内容应包括：

- a. 产品型号、名称；
- b. 温度范围、电压、频率及总功率；
- c. 产品序号、制造日期；
- d. 制造厂名称。

7.2 包装

7.2.1 包装运输件文字及标志应符合 GB 191 的规定。

7.2.2 包装箱应牢固可靠，能经受本标准 5.9 条规定的运输试验的考验。

7.2.3 包装箱应防雨、防潮气聚集。

7.2.4 试验箱的附件、备品备件和专用工具应单独包装，并牢靠地固定在包装箱内。

7.2.5 试验箱的技术文件如装箱清单、产品使用说明书、产品合格证等应密封防潮，固定在包装箱内明显的地方。

7.3 贮存

7.3.1 试验箱应贮存在通风良好、无腐蚀性气体及化学药品的库房内。

7.3.2 贮存期长达一年以上的试验箱，应按型式检验、抽样规则抽样，按出厂检验项目检验，合格后方可出厂。

附加说明：

本标准由广州电器科学研究所归口并负责起草。

本标准主要起草人张琳珍。