

电子测量仪器
环境试验总纲

Environmental tests program
for electronic measuring instruments

本标准规定了电子测量仪器（以下简称仪器）的环境试验组别及在产品的研制、定型、生产阶段所应进行的试验种类，并对仪器环境试验标准中的共性问题做了统一规定。

本标准提供一个统一的试验方法和要求。

1 环境分组

仪器按使用条件和运输流通条件分为三个基本组别：I、II、III组（见表1）和三个等级（见表2）。用户提出超过III组以外的环境要求时，可另订协议。

1.1 I组：通常指设有空调设备的可控环境。操作仪器时要细心，仪器允许受到轻微的振动。计量用的高精确度仪器一般可列入本组。

1.2 II组：通常指一般具有保温供暖及通风的室内环境。仪器在使用中允许受到一般的振动与冲击。通用仪器应符合本组要求。

1.3 III组：无供暖条件或有大量热源的高温环境。以及与此相类似的室外环境。仪器在频繁运输、装卸、搬动中允许受到振动与冲击。

2 基准工作条件

基准工作条件基准值、公差及范围见表3。在环境试验中不产生疑义时，可在温度为 $20 \pm 10^\circ\text{C}$ 、湿度小于75%RH、电源电压为 $V 220 \pm 10\%$ 、电源频率为 $50\text{Hz} \pm 5\%$ 的条件下试验。

3 特殊情况

3.1 如产品标准与规定的组别的环境条件不完全一致时，只要比原规定条件更严，应受到鼓励。

3.2 个别影响量的工作范围可以低于规定组别的要求，但需符合专业标准的规定或经上级主管机关的批准，并在产品说明书中标明。

4 试验程序与要求

在产品研究、试制的特定阶段所应进行的试验项目，按表4规定。定型样机应进行全部项目鉴定、检验并进行全部性能特性测试。投产后的质量一致性检验应按GB 6593—86《电子测量仪器质量检验规则》进行（具体项目在专业标准中规定）。

表 1 环境试验分组

试验项目	试验条件	组别		
		I 组	II 组	III 组
温度	贮存条件 极限条件 工作范围	-40~60℃ 0~40℃ 10~30℃	-40~60℃ -10~50℃ 0~40℃	-40~70℃ -20~60℃ -10~50℃
湿度	工作范围 贮存条件(浸湿)	30℃ (20~75) %RH 40℃ 90%RH12h	40℃ (20~90) %RH 50℃ 90%RH24h	50℃ (5~90) %RH 60℃ 90%RH48h
振动(非包装状态)	频率循环范围 驱动振幅(峰值) 扫频速率 在共振点上保持时间 在共振点上驱动振幅(峰值) 工作状态 振动方向	5~33~5 Hz 0.075 mm 小于或等于 1 倍频程/min 5 min 0.19 mm 非工作状态 x、y、z	5~55~5 Hz 0.19 mm 小于或等于 1 倍频程/min 10 min 1.59 mm (5 Hz < f < 10 Hz) 0.76 mm (10 Hz < f < 25 Hz) 0.19 mm (25 Hz < f < 55 Hz) 非工作状态 x、y、z	5~55~5 Hz 0.19 mm 小于或等于 1 倍频程/min 20 min 1.59 mm (5 Hz < f < 10 Hz) 0.76 mm (10 Hz < f < 25 Hz) 0.19 mm (25 Hz < f < 55 Hz) 工作状态, 但不考核误差 x、y、z
冲击	加速度 脉冲持续时间 冲击次数 工作状态 波形	147 m/s ² 6 ± 1 ms 3个轴向(任选一面)各做1次(共3次) 非工作状态 半个正弦波	294 m/s ² 11 ± 1 ms 6个面, 每面3次(共18次) 非工作状态 半个正弦波	980 m/s ² 4 ± 1 ms 6个面, 每面3次(共18次) 非工作状态 半个正弦波
倾斜跌落	跌落高度或角度 跌落次数 工作状态	50 mm 或 30° 以底面4个边为轴各跌落1次(共4次) 工作状态	100 mm 或 45° 以底面4个边为轴各跌落1次(共4次) 工作状态	100 mm 或 45° 以底面4个边为轴各跌落1次(共4次) 工作状态

表 2 运输试验等级

试验项目		试验条件	流通条件等级		
			1 级	2 级	3 级
运输试验*	振 动	振动频率 (Hz)	5、10、20、30		
		加速度 (m/s ²)	9.8±2.5		
		持续时间 (min)	每个频率点60	每个频率点30	每个频率点15
		振动方法	垂 直 固 定		
	自由跌落	跌落高度 (cm) (按毛重G确定)			
		G < 10kg	105	80	60
10 < G < 25kg		90	60	40	
25 < G < 50kg		65	45	30	
50 < G < 75kg		50	35	25	
75 < G < 100kg	45	30	20		
翻 滚	翻滚距离 (m) (仅限75 < G < 100kg)	50	30	10	

表 3 基准工作条件

影 响 量	基准值或范围	公 差
环境温度	20℃	± 2℃
环境湿度	(45~75)%RH	—
大气压	86~106 kPa	—
交流供电电压	220V	± 2%
交流供电频率	50Hz	± 1%
交流供电波形	正弦波	$\beta^{**} = 0.05$
直流供电电压	额定值	± 1%
直流供电电压的纹波		$\Delta V^{***} / V_0 < 0.1\%$
外电磁场干扰	应避免	—
通 风	良 好	—
阳光照射	避免直射	—
工作位置	按产品标准规定	± 1°

* 运输试验不按环境组别进行, 同一组 (种) 产品应根据不同的流通条件分别采取相适应的运输包装。

** β 为失真因子, 即交流供电电压波形的失真应保持 在 $(1 + \beta) A \sin \omega t$ 与 $(1 - \beta) A \sin \omega t$ 所形成的包络 之间。

*** ΔV 为纹波电压的峰值; V_0 为直流供电电压的额定值。

表 4 各试制阶段的试验项目

工程进行阶段	试 验 项 目	承担试验单位	注 解
实验室样机	(1) 安全要求 (2) 电源频率与电压 (3) 温度与湿度 (4) 振动、冲击与运输 (5) 热分布图 (6) EMC (电磁兼容) (7) 设计余量与模拟误用	设计部门	
设计定型样机	(1) 安全要求 (2) 电源频率与电压 (3) 温度与湿度 (4) 振动、冲击与运输 (5) 热分布图 (6) EMC (电磁兼容) (7) 设计余量与模拟误用 (8) 可靠性	质量检验部门	
生产定型样机	(1) 基本安全 (2) 电源频率与电压 (3) 温度与湿度 (4) 振动、冲击与运输 (5) 重做设计定型样机阶段试验 (5) (6) (7) 项 (6) 可维修性 (7) 可靠性	质量检验部门	如无重大设计修改不需重做
批量生产	按电子测量仪器质量检验规则和专业标准的要求	质量检验部门	

注：① 全部试验结果应记入环境试验报告中。并由承担试验的单位签署证明。

② 热分布图、设计余量与模拟误用试验，可维修性试验标准另行制订。

③ 除本表规定的项目外，根据产品的不同和该产品服务对象的不同，在产品标准中可以增加试验项目。

附加说明：

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负责起草。