

中华人民共和国国家标准

继电器、继电保护装置 振动(正弦)试验

GB 11287—89

Vibration (sinusoidal) tests on relays
and protection equipment

1 主题内容与适用范围

本标准规定了对电力系统二次回路用量用继电器、继电保护装置及其所用的有或无继电器(以下简称产品)等产品进行振动(正弦)试验的基本要求。

本标准适用于新产品的定型试验和产品的型式试验。

2 引用标准

GB 2900.1 电工名词术语 基本名词术语

GB 2422 电工电子产品基本环境试验规程、名词术语

GB 2298 机械振动、冲击名词术语

GB 2900.17 电工名词术语 继电器及继电保护装置

GB 2423.10 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Fc: 振动(正弦)试验方法

3 术语

通用术语的定义按照 GB 2298、GB 2422、GB 2900.1、GB 2900.17 的规定。

本标准还采用下列定义。

3.1 振动(正弦)试验

将被试产品以恒定加速度或恒定振幅在一标准频率范围内依次在三个相互垂直的轴线上作正弦振动扫频的试验。

3.2 振动响应试验

对按规定施加激励量或特性量的被试产品进行正弦振动扫频,以确定其对环境振动的响应。

3.3 振动耐久试验

对不加激励量或特性量的被试产品进行正弦振动扫频,以确定其对在运输过程中遇到的振动的耐受能力。

3.4 固定点

被试产品在安装用具或振动台接触的部分,按照工作条件正常固定被试产品的地点。

3.5 检测点

位于安装用具、振动台或产品上、与某一安装点尽可能靠近并且刚性联接的测量点。

3.6 基准点

从检查点中选出的信号用作控制试验条件以满足本标准要求的测量点。

3.7 扫频周期

在每个方向上按规定的频率范围往返一次,例如:10 Hz~150 Hz~10 Hz 为一扫频周期。

3.8 失真

失真值按下式计算:

$$d = \sqrt{\frac{a_{\text{tot}}^2 - a_1^2}{a_1^2}} \times 100\%$$

式中: a_1 ——在驱动频率下加速度的有效值;

a_{tot} ——所加加速度的总有效值(包括 a_1 值)。

3.9 交越频率

振动特性从作为频率函数的恒定位移值变到作为频率函数的恒定加速度值的频率。

3.10 标准重力加速度 g_n , 其值为 9.81 m/s^2 。实际上,此值应当取整为 10 m/s^2 。

4 振动(正弦)试验的要求

4.1 振动试验的条件和方法按 GB 2423.10 执行。

4.2 振动台和安装

4.2.1 基本运动

基本运动应为一时间的正弦函数,被试产品的各固定点沿规定的轴线在平行直线上同向运动,并应符合 4.2.2 和 4.2.3 条的规定。

4.2.2 横向运动

在垂直于规定轴线的任何轴线上,各检测点上的最大振幅应不超过规定振幅的 50%。

4.2.3 加速度波形失真的测量应在基准点进行,并且谐波分量应包含直到 5 000 Hz 的频率。

失真不超过 25%。

4.2.4 由基准点所测得的实际振动位移和加速度幅值应等于规定值。偏差范围为 $\pm 15\%$ 。

4.2.5 频率范围及偏差

试验的频率范围为:10~150 Hz。

偏差:在 50 Hz 以下为 $\pm 1 \text{ Hz}$;

在 50~150 Hz 时为 $\pm 2\%$ 。

4.2.6 扫频应连续,且频率应随时间作指数规律变化。扫频速率应为 1 倍频/min,偏差为 $\pm 10\%$ 。

4.2.7 安装

被试产品应按其正常工作时的安装方式固定到振动试验台上。

做振动响应试验时,接到被试产品的接线应不超过其在正常工作状态所受的约束,同时应避免振动系统的磁场效应。

4.3 试验的严酷等级

振动响应试验和振动耐久试验分别包括三个不同的严酷等级,其主要参数见 4.3.1.2 及 4.3.2.2 条。

产品标准和技术条件应规定试验的严酷等级。当规定为零级时,不作试验。

4.3.1 振动响应试验

4.3.1.1 振动响应试验的标称频率范围为 10~150 Hz,交越频率为 58~60 Hz。

4.3.1.2 试验的严酷等级见表 1。

表1 振动响应试验严酷等级参数

级别	交越频率以下的位移振幅 mm	交越频率以上的峰值加速度 a m/s^2	每根轴线方向的扫频周期数
0	—	—	0
1	0.035	5	1
2	0.075	10	1

4.3.1.3 试验的持续时间为每个扫频周期约 8 min。

4.3.2 振动耐久试验

4.3.2.1 振动耐久试验的标称频率范围为 10~150 Hz。

4.3.2.2 试验的严酷等级见表 2。

表2 振动耐久试验严酷等级参数

级 别	峰 值 加 速 度 $a, m/s^2$	每根轴线上的扫频周期数
0	—	—
1	10	20
2	20	20

4.3.2.3 试验的持续时间为每次扫频约 8 min,共 20 次,扫频约 160 min。

4.3.3 选择试验严酷等级的导则

严酷等级的高低是从产品耐受机械振动的能力来分类的,应按产品在使用环境或运输条件中所能遇到的机械振动的大小来选择。选择严酷等级的导则见表 3。

表3 选择试验严酷等级的导则

级 别	适 用 场 合
0	不要求进行振动试验的产品
1	正常用于发电厂、变电站及其他工业设备并适于正常运输条件的产品
2	安全裕度要求很高,或使用场合振动强度高及运输条件很恶劣(如船上)的产品

5 试验程序

5.1 振动响应试验的试验程序

5.1.1 试验前,应在产品标准规定的基准环境条件下,按产品技术条件或标准规定的试验项目,测试有关性能。

5.1.2 试验时,产品应牢固地固定在振动试验台上。

5.1.3 试验应分别在产品的三个相互垂直的轴线上(即上下、左右、前后)进行。

5.1.4 试验过程中,具有整定值的产品应整定在最高的灵敏度上,并按产品标准或技术条件施加规定的激励量或特性量,使产品交替处于动作状态或释放状态。

5.1.5 试验期间,应当用监测装置判别输出电路的状态,该监测装置能测量触点动合或动断的历时。监

测装置的时间测量电路应具有 0.2 ms(试验有或无继电器,为 1 μ s)或更短的复归时间,以防止其本身对输出电路(触点)几次短历时状态改变的积累效应的反应。

5.1.6 试验过程中,应测试有关性能确定变差。

5.1.7 试验结束后,应进行外观检查,并检查振动响应试验对产品有关性能的影响。

5.2 振动耐久试验的试验程序

5.2.1 产品应牢固地固定在振动试验台上。

5.2.2 产品应分别在三个相互垂直的方向(即上下、左右、前后)上进行试验。

5.2.3 试验期间,产品不加激励量或特性量,触点回路不监测。

5.2.4 试验结束后,应对产品进行外观检查,并测试有关性能。

5.3 振动试验对产品性能的作用,应当在振动响应试验期间或之后进行检查,也可以在振动耐久试验之后进行检查。

6 合格判据

6.1 振动响应试验的合格判据

6.1.1 产品标准或技术条件应规定考核量度继电器所给定特性量动作值所要求的上偏差值与下偏差值的大小,以及有或无继电器所给定激励量的大小。

6.1.2 对于过量量度继电器及装置,当特性量给定为特性量动作值所要求的下偏差(欠量量度继电器及装置为特性量的动作值所要求的上偏差,有或无继电器的激励量为零或整定值)时,继电器及装置不应动作,也不应改变它的既定状态。

6.1.3 对于过量量度继电器及装置,当特性量给定为特性量动作值所要求的上偏差(欠量量度继电器及装置为特性量动作值所要求的下偏差,有或无继电器的激励量为额定值或规定值)时,继电器及装置应满足所规定的动作状态,即不应返回,也不许改变它既定的状态。

6.1.4 如果被试产品的输出回路(如触点)改变正常状态不超过 2 ms(对于有或无继电器,不超过 10 μ s),可以认为无不正确动作。

6.1.5 振动响应试验产生的变差应满足产品标准或技术条件的要求。

6.1.6 试验过程中,不应引起产品的信号牌或其他形式的机械指示信号改变既定的状态。

6.1.7 试验后,产品应无紧固零件松动,无机械损坏现象,并应符合有关标准要求,其整定值不应有大于 0.5 倍规定准确度的变化。

6.2 振动耐久试验的合格判据

6.2.1 试验过程中,可能出现产品信号牌或其他形式的机械指示信号改变正常状态,但不是不合格判据。

6.2.2 试验后,产品应无紧固件松动,无机械损坏现象,有关性能应满足产品标准或技术条件的要求。

附加说明:

本标准由许昌继电器研究所归口并负责起草。

本标准主要起草人孙臻、杨炜。