



团 体 标 准

T/CIE 117—2021

MEMS 器件机械冲击试验方法

Mechanical shock test method for MEMS device

2021-11-22 发布

2022-02-01 实施

中国电子学会 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 要求	1
4.1 大气环境条件	1
4.2 冲击试验设备	1
4.3 采集装置	1
5 试验	2
5.1 试验准备	2
5.2 试验条件	2
5.3 机械冲击试验程序	3
6 检测和失效判据	4
6.1 检测	4
6.2 失效判据	4
附录 A (资料性) 冲击试验设备	6
参考文献	7

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电子学会可靠性分会提出并归口。

本文件起草单位：工业和信息化部电子第五研究所、东南大学、中国科学院微电子研究所。

本文件主要起草人：黄钦文、来萍、董显山、苏伟、朱军华、恩云飞、王磊、焦斌斌。

引 言

基于微机电系统(MEMS)技术所制备的 MEMS 器件,在各个领域的应用快速增长,同时,实际应用中发现,机械冲击是 MEMS 器件失效的主要应力之一,因此,制定 MEMS 器件机械冲击试验方法变得非常必要。

MEMS 器件具有微细的机械结构,并且具有机电耦合特性,其在机械冲击下的响应与传统电子元器件截然不同。现有标准没有考虑到 MEMS 器件的这种特点,因此,现有标准中的机械冲击方法难以覆盖 MEMS 器件在机械冲击环境下的各种应力状况,需要依据 MEMS 器件的特点针对性地制定机械冲击试验方法。

MEMS 器件机械冲击试验方法

1 范围

本文件规定了 MEMS 器件在不加电、加电状态下的机械冲击试验方法的技术要求、试验程序和检验评价规则等。

本文件适用于 MEMS 器件的研制、生产和产品鉴定验收等阶段,目的在于评估 MEMS 器件在装卸、运输和使用环境中,由于瞬时受力或者运动状态突然发生变化而产生瞬间机械冲击时的抗冲击能力。适用的机械冲击脉冲宽度范围为 0.05 ms~30 ms,峰值加速度范围为 5g~30 000g。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 26111 微机电系统(MEMS)技术 术语

3 术语和定义

GB/T 26111 界定的术语和定义适用于本文件。

4 要求

4.1 大气环境条件

除另有规定外,冲击试验应在下列规定的环境条件下进行:

- 电测环境温度要求: 25_{-2}^{+3} ℃,其他试验环境温度要求:(25 ± 10)℃;
- 相对湿度:45%~75%;
- 大气压力:86 kPa~106 kPa。

4.2 冲击试验设备

冲击试验设备应能按规定对 MEMS 器件本体施加 5g~30 000g(峰值加速度)的半正弦波冲击脉冲,其脉冲宽度为 0.05 ms~30 ms(仅在实际工况有特殊需求时,才考虑使用后峰锯齿波、梯形波等其他脉冲波形),峰值加速度容差不大于规定的 20%,脉冲宽度的绝对偏差应不大于规定宽度的 ± 0.1 ms 或 $\pm 30\%$ (取小值)。

冲击试验设备不论类型均应配套有可供调整 X、Y、Z 和 -X、-Y、-Z 共 6 个方向的夹具,并需要配有监测加速度的传感器或仪器(截止频率为机械冲击基频脉冲的 5 倍以上),测量脉冲宽度应为波形上升到 10%峰值和下降到 10%峰值的时间间隔。

冲击试验设备可根据实际试验要求及条件选用附录 A 中表 A.1 推荐的试验设备。

4.3 采集装置

加电冲击试验时,需采集 MEMS 器件的输出信号。器件输出数据采集装置的模拟带宽应不小