



中华人民共和国国家标准

GB/T 42709.40—2026/IEC 62047-40:2021

半导体器件 微电子机械器件 第 40 部分:MEMS 惯性冲击开关阈值 测试方法

Semiconductor devices—Micro-electromechanical devices—
Part 40: Test methods of MEMS inertial shock switch threshold

(IEC 62047-40:2021, IDT)

2026-07-30 发布

2027-02-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言.....Ⅲ

引言.....Ⅳ

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 术语和定义.....1

4 基本特性.....2

 4.1 推荐工作条件.....2

 4.2 性能参数.....2

5 测试项目及方法.....2

 5.1 开关类型.....2

 5.2 静态阈值.....3

 5.3 动态阈值.....5

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。

本文件是 GB/T 42709《半导体器件 微电子机械器件》的第 40 部分。GB/T 42709 已经发布了以下部分：

- 第 2 部分：薄膜材料拉伸试验方法；
- 第 3 部分：拉伸试验用薄膜标准试验片；
- 第 5 部分：射频 MEMS 开关；
- 第 6 部分：薄膜材料轴向疲劳试验方法；
- 第 7 部分：用于射频控制和选择的 MEMS 体声波滤波器和双工器；
- 第 8 部分：带状薄膜拉伸特性测量的弯曲试验方法；
- 第 12 部分：采用 MEMS 结构谐振法的薄膜材料弯曲疲劳试验方法；
- 第 19 部分：电子罗盘；
- 第 21 部分：MEMS 薄膜材料泊松比测试方法；
- 第 22 部分：柔性衬底导电薄膜机电拉伸测试方法；
- 第 29 部分：室温下悬空导电薄膜的机电松弛试验方法；
- 第 35 部分：柔性 MEMS 器件弯曲形变下的电特性测试方法；
- 第 36 部分：MEMS 压电薄膜的环境及介电耐压试验方法；
- 第 38 部分：MEMS 互连中金属粉末膏体粘附强度测试方法；
- 第 40 部分：MEMS 惯性冲击开关阈值测试方法。

本文件等同采用 IEC 62047-40:2021《半导体器件 微电子机械器件 第 40 部分：MEMS 惯性冲击开关阈值测试方法》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- a) 在列项说明前增加引导语；
- b) 术语和定义中，对术语解释性的语句放入“注”中。

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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国集成电路标准化技术委员会(SAC/TC 599)和全国微机电技术标准化技术委员会(SAC/TC 336)共同归口。

本文件起草单位：北京智芯传感科技有限公司、北京空间机电研究所、北京大学、安徽京芯传感科技有限公司、中国电子技术标准化研究院、深圳仕上电子科技股份有限公司。

本文件主要起草人：张威、白先民、张亚婷、冯艳露、赵晓东、杨明、刘若冰、熊志红。

引言

MEMS 惯性冲击开关可感受外界的加速度,当加速度达到开关的阈值,开关闭合或者断开,广泛应用于汽车电子、消费电子、物流监控以及医疗保健等。GB/T 42709《半导体器件 微电子机械器件》拟由 23 个部分构成。

- 第 2 部分:薄膜材料拉伸试验方法。目的在于规定 MEMS 薄膜材料的拉伸试验方法。
- 第 3 部分:拉伸试验用薄膜标准试验片。目的在于规定 MEMS 薄膜材料拉伸试验用试验片的相关要求。
- 第 5 部分:射频 MEMS 开关。目的在于规定射频 MEMS 开关的术语、定义、特性要求、测试方法等。
- 第 6 部分:薄膜材料轴向疲劳试验方法。目的在于规定 MEMS 薄膜材料的轴向疲劳试验方法。
- 第 7 部分:用于射频控制和选择的 MEMS 体声波滤波器和双工器。目的在于规定 MEMS 体声波谐振器、滤波器和双工器的术语、定义、特性要求、测试方法等。
- 第 8 部分:带状薄膜拉伸特性测量的弯曲试验方法。目的在于规定用于测量带状薄膜拉伸特性的弯曲试验方法。
- 第 9 部分:晶圆键合强度测量。目的在于规定 MEMS 晶圆的键合强度试验方法。
- 第 11 部分:悬空微电子机械系统材料的线性热膨胀系数测试方法。目的在于规定悬空 MEMS 材料的线性热膨胀系数测试方法。
- 第 12 部分:采用 MEMS 结构谐振法的薄膜材料弯曲疲劳试验方法。目的在于规定 MEMS 薄膜材料弯曲疲劳试验方法。
- 第 13 部分:MEMS 结构黏附强度的弯曲和剪切试验方法。目的在于规定 MEMS 结构的黏附强度试验方法。
- 第 16 部分:MEMS 膜残余应力的晶圆曲率和悬臂梁挠度试验方法。目的在于规定 MEMS 膜残余应力的晶圆曲率和悬臂梁挠度两种试验方法。
- 第 19 部分:电子罗盘。目的在于规定电子罗盘的术语、定义、特性要求、测试方法等。
- 第 21 部分:MEMS 薄膜材料泊松比测试方法。目的在于规定 MEMS 薄膜材料的泊松比测试方法。
- 第 22 部分:柔性衬底导电薄膜机电拉伸测试方法。目的在于规定 MEMS 导电薄膜材料的机电性能拉伸试验方法。
- 第 26 部分:微沟槽和针结构的描述和测量方法。目的在于规定 MEMS 微沟槽和针结构的描述和试验方法。
- 第 27 部分:玻璃浆料键合强度的微型 V 形试验(MCT)测量方法。目的在于规定玻璃浆料键合强度的 MCT 试验方法。
- 第 29 部分:室温下悬空导电薄膜的机电松弛试验方法。目的在于规定 MEMS 器件的悬空导电薄膜在室温下的机电松弛试验方法。
- 第 32 部分:MEMS 谐振器非线性振动测试方法。目的在于规定 MEMS 谐振器的非线性振动性能测试方法。
- 第 35 部分:柔性 MEMS 器件弯曲形变下的电特性测试方法。目的在于规定柔性机电器件的弯曲变形状态电特性测试方法。

- 第 36 部分:MEMS 压电薄膜的环境及介电耐压试验方法。目的在于规定 MEMS 压电薄膜的环境及介电耐受性能试验方法。
- 第 38 部分:MEMS 互连中金属粉末膏体粘附强度测试方法。目的在于规定 MEMS 互连中金属粉末膏体粘附强度的测试方法。
- 第 40 部分:MEMS 惯性冲击开关阈值测试方法。目的在于规定 MEMS 惯性冲击开关的阈值测试方法。
- 第 44 部分:MEMS 谐振电场敏感器件动态特性测试方法。目的在于规定用于评估和确定 MEMS 谐振电场敏感器件动态性能的术语、定义和测试方法。

半导体器件 微电子机械器件

第 40 部分:MEMS 惯性冲击开关阈值

测试方法

1 范围

本文件描述了 MEMS 惯性冲击开关阈值的测试条件和测试方法。
本文件适用于常开型 MEMS 惯性冲击开关。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

ISO 和 IEC 维护的用于标准化的术语数据库网址如下:

——ISO 在线浏览平台:<http://www.iso.org/obp>;

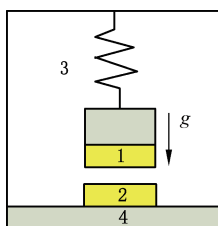
——IEC 电工百科:<http://www.electropedia.org/>。

3.1

MEMS 惯性冲击开关 micro-electromechanical inertial shock switch

采用 MEMS 技术加工制作,并在规定大小的加速度作用下通过固定电极和可动电极的接触、分离实现闭合、断开功能的器件。

注:也称为阈值开关、加速度开关或者 g 值开关。MEMS 惯性冲击开关示意图如图 1 所示。



标引序号说明:

1——可动电极;

2——固定电极;

3——弹簧;

4——衬底。

图 1 MEMS 惯性冲击开关示意图

3.2

常开型 MEMS 惯性冲击开关 normally open micro-electromechanical inertial shock switch

在规定大小的加速度作用下,从断开状态转变为闭合状态且在加速度消失后恢复到断开状态的 MEMS 惯性冲击开关。