



中华人民共和国国家标准

GB/T 44515—2024/IEC 62047-30:2017

微机电系统(MEMS)技术 MEMS 压电薄膜机电转换特性测量方法

Micro-electromechanical system(MEMS)technology—Measurement methods of
electro-mechanical conversion characteristics of MEMS piezoelectric thin film

(IEC 62047-30: 2017, Semiconductor—Micro-electromechanical devices—
Part 30: Measurement methods of electro-mechanical conversion
characteristics of MEMS piezoelectric thin film, IDT)

2024-09-29 发布

2025-01-01 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 |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 MEMS 压电薄膜试验台 | 1 |
| 4.1 总则 | 1 |
| 4.2 功能模块和组件 | 3 |
| 5 被测薄膜 | 4 |
| 5.1 通则 | 4 |
| 5.2 测量原理 | 4 |
| 5.3 正横向压电系数的测量流程 | 4 |
| 5.4 逆横向压电系数的测量流程 | 4 |
| 6 测试报告 | 5 |
| 附录 A (资料性) MEMS 压电薄膜测量方法的示例 | 7 |
| A.1 概述 | 7 |
| A.2 样品制备流程 | 7 |
| A.3 测量流程 | 7 |
| A.4 测试报告 | 10 |
| A.5 中性面的方程 | 12 |
| 参考文献 | 13 |

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。

本文件等同采用 IEC 62047-30:2017《半导体器件 微机电器件 第 30 部分：MEMS 压电薄膜机电转换特性测量方法》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动。

——为与现有标准协调,将标准名称改为《微机电系统(MEMS)技术 MEMS 压电薄膜机电转换特性测量方法》。

——增加了 3.2 和 3.3 的注释。

——对图 1 进行了进一步标注,使得表 1 的描述与图 1 相对应。依据中文行文中图与表述位置接近的原则,将图 1 的解释说明“MEMS 压电薄膜横向压电系数试验台的功能模块或组件的基本构成见图 1”调整至图 1 出现的位置前后,即 4.1 处。

——更正了第 6 章 a)11)中“ $e_{31,f}^c(\min)$ ”,改为“ $e_{31,f}^c(V_{in,\min})$ ”,更正“ $e_{31,f}^c(\max)$ ”为“ $e_{31,f}^c(V_{in,\max})$ ”。

——更正了第 6 章 b)3)中“ed31,f”,改为“ $e_{31,f}^d$ ”,更正“ec31,f(min)”为“ $e_{31,f}^c(V_{in,\min})$ ”,更正“ec31,f(max)”为“ $e_{31,f}^c(V_{in,\max})$ ”。

——更正了第 6 章 b)4)中“ec31,f(0)”,改为“ $e_{31,f}^c(V_{in,0})$ ”。

——更正了 A.3.2 中“ $e_{31,f}^c(V_{in,0})$ 和 $e_{31,f}^c(V_{in,\max})$ 可分别确定为 10.0 N/Vm 和 15.0 N/Vm”,改为“ $|e_{31,f}^c(V_{in,0})|$ 和 $|e_{31,f}^c(V_{in,\max})|$ 可分别确定为 10.6 N/Vm 和 15.0 N/Vm”。

——更正了表 A.3 正横向压电系数计算结果“ $e_{31,f}^d$ ”,改为负值。

——更正了表 A.6 第 11 项中“ $e_{31,f}^c(\min)$ ”,改为“ $e_{31,f}^c(V_{in,\min})$ ”,更正“ $e_{31,f}^c(\max)$ ”为“ $e_{31,f}^c(V_{in,\max})$ ”。

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。

本文件由全国微机电技术标准化技术委员会(SAC/TC 336)提出并归口。

本文件起草单位:北京自动化控制设备研究所、安徽奥飞声学科技有限公司、芯联集成电路制造股份有限公司、中机生产力促进中心有限公司、苏州大学、无锡华润上华科技有限公司、太原航空仪表有限公司、中国航天科工飞航技术研究院、山东中康国创先进印染技术研究院有限公司、深圳市美思先端电子有限公司、北京遥测技术研究所、西安交通大学、北京晨晶电子有限公司、上海新微技术研发中心有限公司、天津新智感知科技有限公司、上海芯物科技有限公司、天津大学、北京大学、河北初光汽车部件有限公司、共达电声股份有限公司、河南芯睿电子科技有限公司、广东润宇传感器股份有限公司、华景传感科技(无锡)有限公司。

本文件主要起草人:王永胜、张红宇、安志武、李根梓、张菁华、孙立宁、苏翼、张新伟、李拉兔、刘会聪、邢文忠、徐堃、毛志平、路文一、单伟中、许克宇、王志广、汤一、要彦清、娄亮、郑冬琛、陈得民、姚鹏、胡晓东、卢弈鹏、袁长作、仲胜利、侯杰、陈福操、李树成、王志宏。

微机电系统(MEMS)技术

MEMS 压电薄膜机电转换特性测量方法

1 范围

本文件描述了用于压电式微传感器和微执行器等器件的压电薄膜机电转换特性测量方法。
本文件适用于 MEMS 工艺制备的压电薄膜。

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。

3.1

单压电层梁 unimorph beam

由基底上的一层压电薄膜构成的梁。

3.2

正横向压电系数 direct transverse piezoelectric coefficient

由应变或应力产生的电荷或电压,通过计算得到压电薄膜的横向压电系数。

注:用于压电薄膜时,一般表述为正等效横向压电系数。

3.3

逆横向压电系数 converse transverse piezoelectric coefficient

由电场或电压引起的应变或应力,通过计算得到压电薄膜的横向压电系数。

注:用于压电薄膜时,一般表述为逆等效横向压电系数。

4 MEMS 压电薄膜试验台

4.1 总则

以下横向压电特性的测量方法适用于单压电层梁。MEMS 压电薄膜横向压电系数试验台的功能模块或组件的基本构成见图 1。试验台的符号和名称见表 1。