



中华人民共和国国家标准

GB/T 3389—2008

代替 GB/T 3389.2—1999, GB/T 3389.3—2001, GB/T 3389.4—1982, GB/T 3389.5—1995, GB/T 3389.6—1997,
GB/T 3389.7—1986, GB/T 3389.8—1986

压电陶瓷材料性能测试方法 性能参数的测试

**Test methods for the properties of piezoelectric ceramics—
Test for the performance parameter**

2008-08-04 发布

2009-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国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、定义和符号	1
4 测试条件	1
4.1 测试的大气条件	1
4.2 仲裁测试的大气条件	1
5 性能测试	1
5.1 居里温度	1
5.2 纵向压电应变常数(静态)	2
5.3 强场介电性能	4
5.4 热释电系数	6
5.5 柱体纵向长度伸缩振动模式	7
5.6 圆片厚度伸缩振动模式	10
5.7 长方片厚度切变振动模式	12
5.8 特征频率和动态电阻的传输线路法测试	14
附录 A (规范性附录) $\Delta f/f_p$ 与 k_{33} 对应数值	15
附录 B (规范性附录) 泛音比 f_{s1}/f_{s1} 与 k_t, k_{15} 的关系	19
附录 C (规范性附录) f_{s1}/f_p 与 k_t, k_{15} 的关系	32
附录 D (规范性附录) 特征频率和动态电阻的传输线路法测试	34

前 言

本标准是对 GB/T 3389.2—1999《压电陶瓷材料性能测试方法 纵向压电应变常数 d_{33} 的静态测试》、GB/T 3389.3—2001《压电陶瓷材料性能测试方法 居里温度 T_c 的测试》、GB/T 3389.4—1982《压电陶瓷材料性能测试方法 柱体纵向长度伸缩振动模式》、GB/T 3389.5—1995《压电陶瓷材料性能测试方法 圆片厚度伸缩振动模式》、GB/T 3389.6—1997《压电陶瓷材料性能测试方法 长方片厚度切变振动模式》、GB/T 3389.7—1986《压电陶瓷材料性能测试方法 强场介电性能的测试》和 GB/T 3389.8—1986《压电陶瓷材料性能测试方法 热释电系数的测试》的整合修订。本标准自实施之日起,代替 GB/T 3389.2—1999、GB/T 3389.3—2001、GB/T 3389.4—1982、GB/T 3389.5—1995、GB/T 3389.6—1997、GB/T 3389.7—1986 和 GB/T 3389.8—1986。

本标准与 GB/T 3389.2—1999、GB/T 3389.3—2001、GB/T 3389.4—1982、GB/T 3389.5—1995、GB/T 3389.6—1997、GB/T 3389.7—1986 和 GB/T 3389.8—1986 相比,主要有下列变化:

- 修订了相关符号;
- 修改了测试条件;
- 确定了试样极化后的存放时间;
- 增加了强场介电性能测试步骤中的“保持电压 1 min 及每次测量后电压应降到 0 V,并保持 2 min 后再继续测量”的内容;
- 增加了柱体纵向和圆片厚度伸缩振动模式的“电桥法”测试方法;统一了柱体纵向、圆片厚度和长方片厚度切变振动模式的传输线路法测试方法,并将其规定列为附录 D;
- 统一了柱体纵向、圆片厚度和长方片厚度切变振动模式的测试信号要求。

本标准附录 A、附录 B、附录 C 和附录 D 均为规范性附录。

本标准由中国船舶工业集团公司提出。

本标准由全国海洋船标准化技术委员会船用材料应用工艺分技术委员会归口。

本标准起草单位:中国船舶工业集团公司国营第七二一厂、中国船舶重工集团公司第七一五研究所。

本标准主要起草人:朱斌、张晖、张丽英、俞锁龙。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 3389.2—1982、GB/T 3389.2—1999;
- GB/T 3389.3—1982、GB/T 3389.3—2001;
- GB/T 3389.4—1982;
- GB/T 3389.5—1982、GB/T 3389.5—1995;
- GB/T 3389.6—1982、GB/T 3389.6—1997;
- GB/T 3389.7—1986;
- GB/T 3389.8—1986。

压电陶瓷材料性能测试方法

性能参数的测试

1 范围

本标准规定了压电陶瓷材料性能测试条件、测试方法和振动模式下的测试方法。

本标准适用于压电陶瓷材料居里温度、纵向压电应变常数(静态)、强场介电性能、热释电系数的参数测试,压电陶瓷材料柱体纵向长度伸缩、圆片厚度伸缩和长方片厚度切变振动模式下的参数测试。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB/T 2413 压电陶瓷材料体积密度测量方法
- GB/T 2414.1 压电陶瓷材料性能试验方法 圆片径向伸缩振动模式
- GB/T 3389.1 铁电压电陶瓷词汇
- CB/T 1218—1993 水声常用压电陶瓷元件

3 术语、定义和符号

GB/T 3389.1 中确立的术语、定义和符号适用于本标准。

4 测试条件

4.1 测试的大气条件

测试的大气条件如下:

- a) 温度:15 ℃~35 ℃;
- b) 相对湿度:25%~75%;
- c) 大气压力:86 kPa~106 kPa。

4.2 仲裁测试的大气条件

仲裁测试的大气条件如下:

- a) 温度:25 ℃±2 ℃;
- b) 相对湿度:45%~55%;
- c) 大气压力:86 kPa~106 kPa。

5 性能测试

5.1 居里温度

5.1.1 测试原理

当温度高于居里温度(T_c)时,压电陶瓷处于顺电相,自发极化和压电性也随之而消失。在居里温度处,压电陶瓷材料的许多物理性质,如电容率、热容量、线膨胀系数都将发生突变,因此,只要测定这种突变点对应的温度就能确定压电陶瓷材料的居里温度。本标准采用测试试样电容率突变点来确定压电陶瓷材料的居里温度,并推荐采用阻抗分析仪来测量这个突变点。