

团 体 标 准

T/SCS XXXX—2021

声波测井换能器用偏铌酸铅压电陶瓷材料

Lead metaniobate piezoelectric ceramic materials for acoustic logging transducers

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

上海市硅酸盐学会 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 型号命名	1
5 要求	1
5.1 外观	1
5.2 外形尺寸	1
5.3 物理性能	1
6 检验方法	2
6.1 测试条件	2
6.2 外观	2
6.3 外形尺寸	2
6.4 物理性能	2
7 检验规则	3
7.1 检验分类和项目	3
7.2 出厂检验	3
7.3 型式检验	3
8 标志、包装、运输和贮存	4
8.1 标志和包装	4
8.2 运输	4
8.3 存贮	4

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。

本文件由上海市硅酸盐学会提出、归口、宣贯并实施。

本文件起草单位：中国科学院上海硅酸盐研究所、中海油田服务股份有限公司、中国石油集团测井有限公司、中国科学院声学研究所、海鹰企业集团有限责任公司。

本文件主要起草人：范晓荣、董显林、梁瑞虹、李玉臣、黄飞、孙志峰、丛健生、高峰。

本文件承诺首批执行单位：中国科学院上海硅酸盐研究所、中国石油集团测井有限公司、中海油田服务股份有限公司、中国科学院声学研究所、海鹰企业集团有限责任公司。

本文件为首次制定。

引 言

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及到5.3.1 声波测井换能器用偏铌酸铅压电陶瓷材料物理性能与CN101462878A声波测井系统多极子接收用压电陶瓷材料及其制备方法相关的专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构承诺，他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利持有人姓名：范晓蓉

地址：上海市嘉定区和硕路588号

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

声波测井换能器用偏铌酸铅压电陶瓷材料

1 范围

本文件规定了声波测井换能器用偏铌酸铅压电陶瓷材料产品的型号命名、要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本文件适用于声波测井换能器用偏铌酸铅压电陶瓷材料（以下简称产品）。

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 3389 压电陶瓷材料性能测试方法 性能参数的测试

GB/T 3389.1 铁电压电陶瓷词汇

GB/T 11310 压电陶瓷材料性能测试方法 相对自由介电常数温度特性的测试

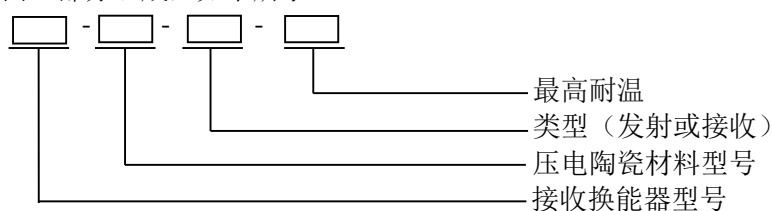
CB/T 3794 压电陶瓷电极结合强度试验方法

3 术语和定义

GB/T 3389.1界定的术语和定义适用于本文件。

4 型号命名

产品型号由三部分组成，如下所示：



示例：接收换能器型号为多极子，压电陶瓷材料型号为PNB14，类型为接收的压电陶瓷元件，最高耐温200℃，其产品型号命名为：MUP-PNB14-R1-200。

5 要求

5.1 外观

产品应无裂纹、砂点等缺陷，电极面应图案完整、清晰，色泽自然、均匀、无氧化锈蚀等缺陷。允许有缺口，但缺口尺寸需小于等于2.5 mm，数量不超过3个，且产品缺口只能位于同一电极面。

5.2 外形尺寸

外形应符合具体图样要求。

5.3 物理性能

5.3.1 声波测井换能器用偏铌酸铅压电陶瓷材料物理性能应符合表1的要求

表1 声波测井换能器用偏铌酸铅压电陶瓷材料物理性能

序号	性能参数名称	符号	指标	单位
1	厚度伸缩振动机电耦合系数	k_t	≥ 0.38	-
2	相对自由介电常数	ϵ_r^T	285 ± 10	-
3	介电损耗角正切值	$\tan\delta$	≤ 1.0	%
4	纵向压电应变常数	d_{33}	≥ 80	pC/N
5	居里温度	T_c	≥ 450	°C
6	电极结合强度	T	≥ 7.0	MPa
7	厚度伸缩振动频率常数	N_t	1700 ± 100	Hz·m
8	厚度伸缩振动频率常数最大相对变化率(25°C为基准, 25~200°C)	$\Delta N_t/N_t$	≤ 12	%

6 检验方法

6.1 测试条件

6.1.1 测试大气条件

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

6.1.2 测试仪器仪表

- a) 测试所用的仪器仪表、测试装置等, 应定期计量、校验合格, 并在有效期内, 其最大误差绝对值与被测量最大允许误差绝对值的比应不大于的三分之一, 测量范围应覆盖被测参数变化范围;
- b) 凡自制的仪器仪表和测试装置应经鉴定合格。

6.2 外观

根据5.1规定的方法进行检查。

6.3 外形尺寸

用符合精度要求的游标卡尺进行测量。

6.4 物理性能

6.4.1 厚度伸缩振动机电耦合系数

按GB/T 3389规定的方法进行检测。

6.4.2 相对自由介电常数和介电损耗角正切值

按GB/T 3389规定的方法进行检测。

6.4.3 纵向压电应变常数

按GB/T 3389规定的方法进行检测。

6.4.4 居里温度

按GB/T 3389规定的方法进行检测。

6.4.5 电极结合强度

按CB/T 3794规定的方法进行检测。

6.4.6 厚度伸缩振动频率常数

按GB/T 3389规定的方法进行检测。

6.4.7 厚度伸缩振动频率常数最大相对变化率

在25~200℃温度范围内按GB/T 11310规定的方法进行检测。

7 检验规则

7.1 检验分类和项目

分为出厂检验和型式检验，检验项目应符合表2的规定。

表2 检验项目

序号	检验项目	要求条款号	检验方法条款号	出厂检验	型式检验
1	外观	5.1	6.2	√	√
2	外形尺寸	5.2	6.3	√	√
3	厚度伸缩振动机电耦合系数	5.3	6.4.1	-	√
4	相对自由介电常数	5.3	6.4.2	√	√
5	介电损耗角正切值	5.3	6.4.2	√	√
6	纵向压电应变常数	5.3	6.4.3	√	√
7	居里温度	5.3	6.4.4	-	√
8	电极结合强度	5.3	6.4.5	-	√
9	厚度伸缩振动频率常数	5.3	6.4.6	√	√
10	厚度伸缩振动频率常数最大相对变化率	5.3	6.4.7	-	√

注：表中“√”表示必检项目；“-”表示不检项目。

7.2 出厂检验

7.2.1 批的组成

同一批次产品应由同一批原料、在同一条生产线上、经相同工艺条件连续生产、并被同时提交检验的一组产品构成，每批次不超过200件。

7.2.2 抽样方案

每批产品除结构尺寸外均应按表2规定的检验项目进行全检，外形尺寸随机抽取不少于10件产品进行检验。

7.2.3 合格判定

- 表2中序号1、3 ~ 5的检验项目不符合要求时，则判该产品不合格，予以剔除；
- 表2中序号2抽样样品中如有2片不符合要求时，则再按7.2.2随机抽取规定数量的样品进行检验，如再有2片不符合要求，则应对该批次产品进行100%检验，不合格产品予以剔除。

7.3 型式检验

7.3.1 检验时机

凡有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 产品鉴定时；
- 正式生产过程中，如原料批次、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 停产一年及以上，恢复生产时；
- 批量生产时，每隔12个月进行一次。

7.3.2 检验程序

型式检验的样品数和检验分组应符合表 3 要求。

- a) 0 组检验的样品可以应用到 2 组检验。
- b) 0 组的一只备份样品可用于代替 0 组中的不合格品，不合格样品不得用于其他组试验。
- c) 1 组样品是已被银且未经极化的，满足外观和外形尺寸的样品，不能用于其他组试验。

表3 型式检验项目及要求

试验分组	检验或试验项目	要求章条号	方法章条号	样品数	允许不合格数
0	外观	5.1	6.2	13 (含 1 只备份样品)	1
	外形尺寸	5.2	6.3		
	厚度伸缩振动机电耦合系数	5.3	6.4.1		
	相对自由介电常数	5.3	6.4.2		
	介电损耗角正切值	5.3	6.4.2		
	纵向压电应变常数	5.3	6.4.3		
	厚度伸缩振动频率常数	5.3	6.4.6		
	厚度伸缩振动频率常数最大相对变化率	5.3	6.4.7		
1	居里温度	5.3	6.4.4	1	0
2	电极结合强度	5.3	6.4.5	12	

型式检验的项目见表3规定，型式检验的样品除居里温度这个项目应按GB/T 3389规定的方法制作外，其他均应从合格的出厂产品中随机抽取。

7.3.3 合格判定

型式检验不合格品数不超过规定时，则判定型式检验合格。如不合格品数超过规定，应加倍按7.3.2要求重新进行检验。若不合格品数仍超过规定时，则判型式检验不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志和包装

产品上应有明显的正负极性标志，并以阿拉伯数字顺序编号。将产品整齐地叠放成一摞，用电容器纸或牛皮纸包封，并放入泡沫盒内，然后将泡沫盒放入外包装箱内。外包装箱内应附产品合格证和出厂检验数据报告，合格证上应标明产品名称、生产批号、出厂日期、数量及检验印章。

8.2 运输

运输过程中应防止污染，避免潮湿、碰撞、挤压和强烈震动。

8.3 存贮

产品应贮存在通风、干燥、避光、没有酸碱及其他腐蚀性气体的环境中。