ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71072— 2023

ЭЛЕМЕНТЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ИЗ НИОБАТА ЛИТИЯ И ТАНТАЛАТА ЛИТИЯ

Условные обозначения срезов

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Российский научно-исследовательский институт «Электронстандарт» (АО «РНИИ «Электронстандарт»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 303 «Электронная компонентная база, материалы и оборудование»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 октября 2023 г. № 1310-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЭЛЕМЕНТЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ИЗ НИОБАТА ЛИТИЯ И ТАНТАЛАТА ЛИТИЯ

Условные обозначения срезов

Crystalline elements from lithium niobate and lithium tantalate. Slices designations

Дата введения — 2024—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на срезы кристаллических элементов из ниобата лития (ЛН) и танталата лития (ЛТ), предназначенные для вновь разрабатываемых и модернизируемых пьезоэлектрических резонаторов и фильтров с объемными и поверхностными колебаниями любого вида, и устанавливает правила первоначальной ориентировки кристаллов ЛН и ЛТ и условные обозначения срезов кристаллических элементов из ЛН, ЛТ.

Настоящий стандарт предназначен для применения предприятиями, организациями и другими субъектами научной и производственной деятельности независимо от форм собственности и подчинения, а также федеральными органами исполнительной власти Российской Федерации, участвующими в разработке, производстве, эксплуатации пьезоэлектрических приборов в соответствии с действующим законодательством.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий стандарт:

ГОСТ Р 57438 Приборы пьезоэлектрические. Термины и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 57438.

4 Основные положения

4.1 Для обозначения срезов кристаллических элементов из монодоменных ЛН, ЛТ используют ортогональную систему координат, однозначно связанную с системой кристаллофизических осей ЛН, ЛТ.

Издание официальное

4.1.1 В заготовках кристаллов ЛН, ЛТ, вырезанных перпендикулярно к кристаллофизическим осям *X*, *Y*, *Z*, направление этих осей определяют по геометрическим размерам заготовок. Определение направления осей *X*, *Y*, *Z* показано на рисунке 1.

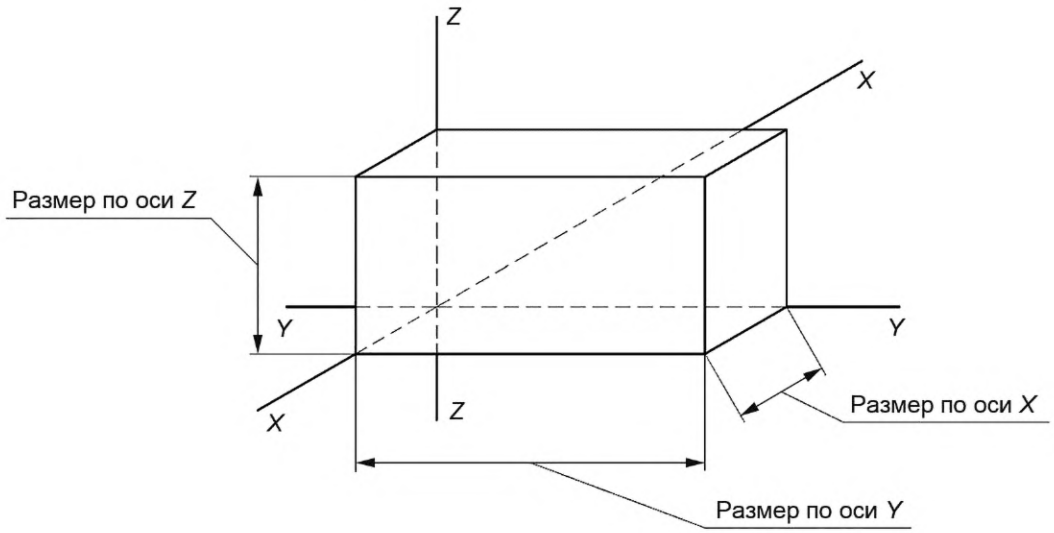


Рисунок 1 — Определение направления осей *X*, *Y*, *Z* в заготовках

4.1.2 В исходных цилиндрических кристаллах ЛН, ЛТ, выращенных вдоль оси симметрии 3-го порядка *Z*, направления кристаллических осей *X*, *Y* определяют по морфологическим признакам внешней формы кристалла — следам граней формы роста, как показано на рисунке 2.

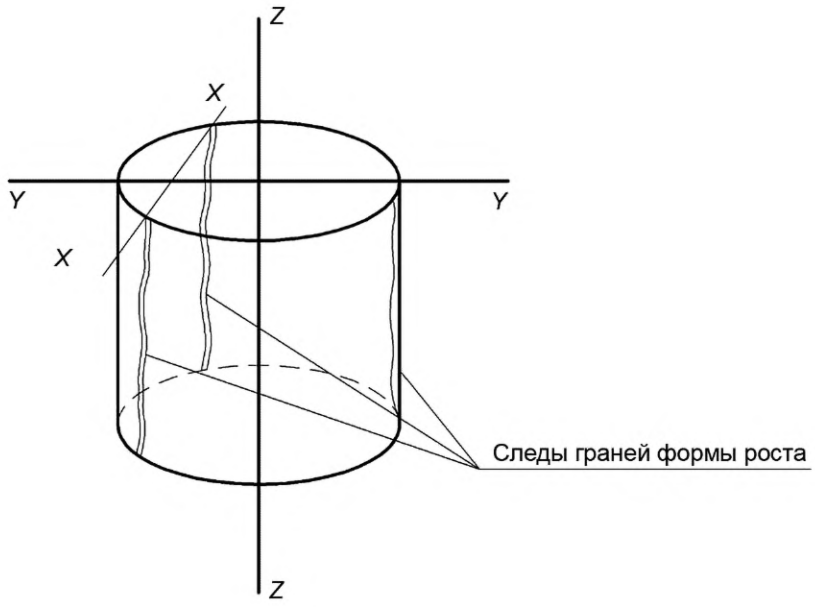


Рисунок 2 — Определение направления осей *X*, *Y* исходного кристалла

4.2 Для ориентировки срезов кристаллических элементов из ЛН, ЛТ используют правостороннюю систему ортогональных кристаллофизических осей, показанную на рисунке 3.

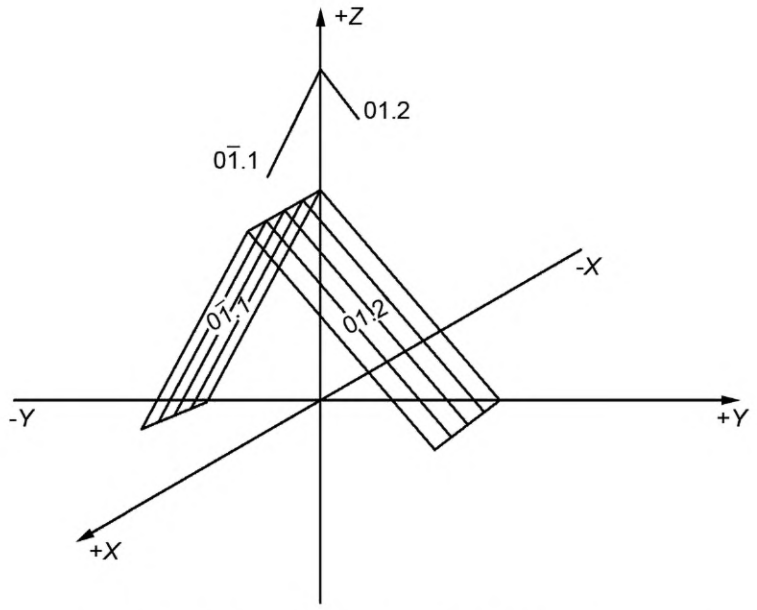


Рисунок 3 — Система кристаллофизических осей ЛН, ЛТ

4.2.1 Положительные концы кристаллофизических осей *X*, *Y*, *Z* располагают таким образом, чтобы они образовали правостороннюю систему координат: положительный конец кристаллофизической оси *Z* направлен вверх, положительный конец оси *Y* направлен вправо, положительный конец оси *X* направлен в сторону наблюдателя.

4.2.2 Кристаллы ЛН, ЛТ устанавливают относительно системы осей *X*, *Y*, *Z*, показанной на рисунке 3, таким образом, чтобы грань малой тригональной пирамиды 01.2 пересекала положительные концы осей *Z* (сверху) и *Y* (справа), а грань большой тригональной пирамиды 0$\bar{1}$.1 пересекала положительный конец оси *Z* (сверху) и отрицательный конец оси *Y* (слева). При этой установке кристаллов ЛН, ЛТ положительный конец оси *X* всегда направлен в сторону наблюдателя. Графически привязку кристаллофизических осей *X*, *Y*, *Z* к кристаллам ЛН, ЛТ выражают двумя наклонными чертами вблизи положительного конца оси *Z*: большая черта слева с индексом 0$\bar{1}$.1 показывает расположение грани большой тригональной пирамиды, меньшая черта справа с индексом 01.2 показывает расположение грани малой тригональной пирамиды.

Примечание — Условные обозначения положительных направлений осей *X*, *Y*, *Z* ЛН, ЛТ, принятые в настоящем стандарте, не связаны со знаками пьезоэлектрической поляризации кристаллов ЛН, ЛТ и используются только для условных обозначений их срезов в конструкторской и технологической документации.

5 Условные обозначения первоначальных ориентировок кристаллических элементов

5.1 Первоначальная ориентировка выражает исходное положение кристаллического элемента в форме прямоугольного параллелепипеда по отношению к кристаллофизическим осям *X*, *Y*, *Z*, при котором все его ребра параллельны этим осям. Ребра кристаллического элемента обозначают следующими буквами:

- *S* — толщина (наименьший размер);
- *L* — длина (наибольший размер);
- *B* — ширина (средний размер).

5.1.1 Условное обозначение первоначальной ориентировки кристаллического элемента из ЛН, ЛТ состоит из двух букв, соответствующих двум кристаллофизическим осям:

- первая буква (*X*, *Y* или *Z*) указывает, по какой оси направлена толщина кристаллического элемента;
- вторая буква (*Z*, *Y* или *X*) указывает, по какой оси направлена длина кристаллического элемента.

5.2 Для условных обозначений срезов кристаллических элементов из ЛН и ЛТ применяют одну из трех первоначальных ориентировок, показанных на рисунке 4.

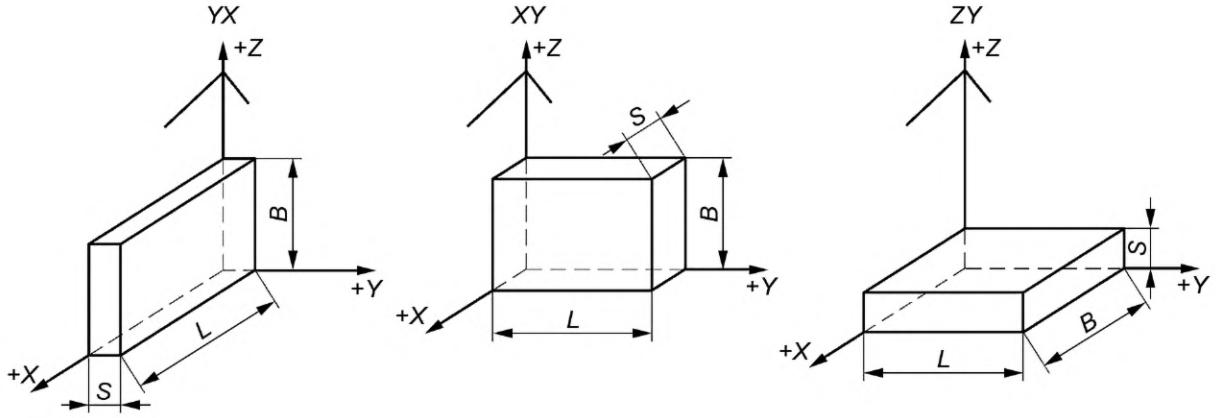


Рисунок 4 — Первоначальные ориентировки срезов из ЛН, ЛТ

6 Условные обозначения срезов кристаллических элементов

6.1 Заданная ориентировка кристаллического элемента относительно кристаллофизических осей *X*, *Y*, *Z* может или совпадать с одной из первоначальных ориентировок, или может быть получена из нее путем одного (двух) последовательных поворотов вокруг ребер кристаллического элемента. В зависимости от числа поворотов различают одноповоротные и двухповоротные срезы.

6.2 Условное обозначение повернутого среза кристаллического элемента включает в себя условное обозначение первоначальной ориентировки, одну или две буквы (*L*, *B*, *S*), указывающие последовательные повороты кристаллического элемента от первоначальной ориентировки вокруг длины *L*, ширины *B* или толщины *S*, необходимые для получения заданного среза и цифры, записанные через косую черту, обозначающие величину и знак указанных поворотов.

Первая буква (*L*, *B*, *S*) после обозначения первоначальной ориентировки указывает вокруг какого ребра (длины, ширины или толщины) осуществляется первый поворот кристаллического элемента от этой первоначальной ориентировки.

Вторая буква (*L*, *B*, *S*) указывает, вокруг каких направлений ребер кристаллического элемента, полученных после первого поворота (*S′*, *B′*, *L′*), осуществляется второй поворот.

6.3 Угол поворота кристаллического элемента от исходной или промежуточной ориентировки считается положительным, если поворот осуществляется против часовой стрелки и отрицательным, если поворот осуществляется по часовой стрелке.

При определении угла первого поворота кристаллического элемента положительный конец оси (*X*, *Y* или *Z*), совпадающий с ребром, вокруг которого осуществляется поворот, должен быть направлен в сторону наблюдателя. При определении угла второго поворота в сторону наблюдателя должно быть направлено ребро (*S′*, *B′*, *L′*), совпадающее с положительным концом оси *X*, *Y* или *Z* до первого поворота.

6.4 При записи условного обозначения типа среза в общем виде угол поворота вокруг толщины кристаллического элемента *s* обозначают $\alpha°$, вокруг его длины *L* — $\beta°$, вокруг ширины *B* — $\gamma°$.

Численные значения углов поворота записывают в градусах и минутах.

6.5 Примеры условных обозначений ориентировки кристаллических элементов ЛН, ЛТ:

- срез кристаллического элемента из ЛТ, ориентировка которого совпадает с первоначальной ориентировкой XY:

Срез XY

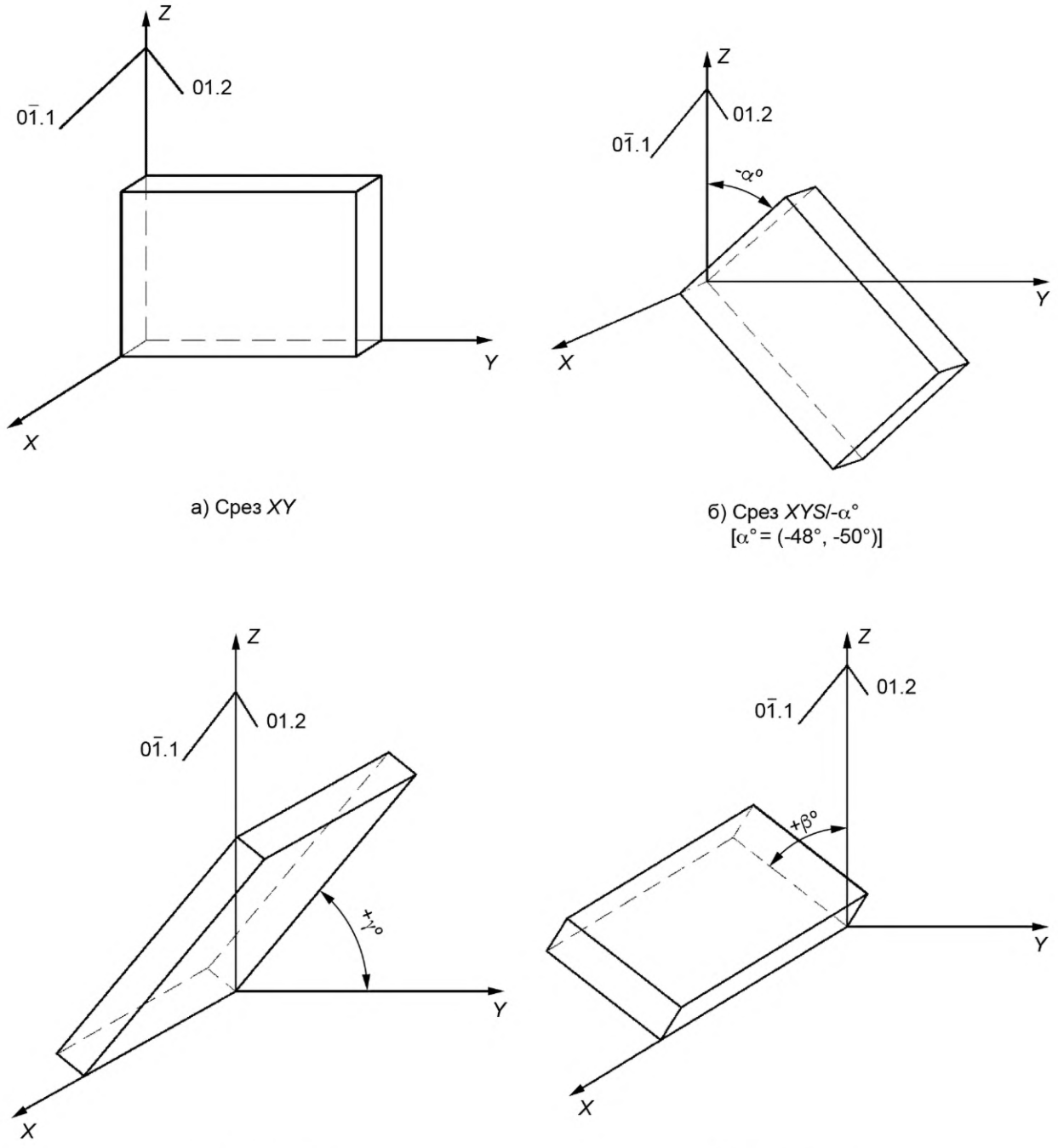
- одноповоротный срез кристаллического элемента из ЛТ, получаемого путем его поворота вокруг толщины *S* на угол −49° от первоначальной ориентировки *XY* (в общем виде: *XYS*/ $-\alpha°$):

Срез XYS / −49°

- двухповоротный срез кристаллического элемента из ЛН, получаемого от первоначальной ориентировки *ZY* путем первого поворота на угол +47° вокруг ширины *B* и второго поворота на угол +2°45′ вокруг нового направления длины *L′* (в общем виде: *ZYBL*/ $+\gamma°$ $+\beta°$):

Срез ZYBL/+47°/+2°45′

6.6 Условные обозначения и графические изображения нескольких типовых срезов кристаллических элементов из ЛН и ЛТ приведены на рисунке 5.



а) Срез *XY*

б) Срез *XYS*/-α°
[α° = (-48°, -50°)]

в) Срез *ZYB*/+γ°
(γ° = 30°–70°)

г) Срез *YXL*/+β°
(β° = 30°–70°)

Рисунок 5 — Графические изображения типовых срезов кристаллических элементов из ЛН и ЛТ

7 Допускаемые отклонения ориентировки кристаллического элемента

7.1 Отклонения от идеальной кристаллографической ориентировки среза кристаллического элемента из ЛН, ЛТ, указанной в его условном обозначении, определяют:

- основная погрешность ориентировки главной грани кристаллического элемента относительно оси Z (Y) — погрешность по углу среза $\Delta ZZ'_c$ ($\Delta YY'_c$);
- погрешность ориентировки главной грани кристаллического элемента в перпендикулярном направлении по условной оси X (Y) — погрешность ΔX (ΔY);
- погрешность ориентировки контура кристаллического элемента $\Delta\rho$.

7.2 Предельные значения точности ориентировки срезов из ЛН, ЛТ ограничиваются величиной естественной мозаичности (разориентировки блоков) этих кристаллов и не должны устанавливаться менее 2′ для кристаллических элементов из ЛТ и 1′ для ЛН.

7.3 Для срезов кристаллических элементов, совпадающих с первоначальной ориентировкой, допускаемые отклонения по углу среза $\Delta ZZ'_c$ принимают равными допускаемым отклонениями по условной оси X (Y) — ΔX (ΔY), и записывают их однократно после условного обозначения.

Примеры
1 Срез YX ±5′.
2 Срез ZY ±20′.

7.3.1 Допускаемые отклонения (погрешность) ориентировки главной грани кристаллического элемента по углу среза записывают после номинального значения этого угла в условном обозначении.

Примеры
1 Срез XYS/+49°00′ ± 10′.
2 Срез ZYBL/+47°00′ ± 10′/+2°45′ ± 20′.

7.3.2 Допускаемое отклонение ориентировки главной грани кристаллического элемента по условной оси X (Y) записывают отдельно после условного обозначения среза.

Примеры
1 Срез … , ΔX = ± 5′.
2 Срез … , ΔY = ± 15′.

7.3.3 Допускаемое отклонение ориентировки контура (ребра длины L) кристаллического элемента записывают только в технически обоснованных случаях после записи допускаемых отклонений по условной оси X (Y).

Примеры
1 Срез … , ΔX = ± 5′, Δρ = ± 1°.
2 Срез … , ΔY = ± 15′, Δρ = ± 1°.

7.4 При отсутствии указаний по допускаемым отклонениям ориентировки кристаллического элемента из ЛН, ЛТ последние не должны превышать следующих значений:

- $\Delta ZZ'_c$ (YY'_c) ≤ 15′;
- ΔX (Y) ≤ 30′;
- $\Delta\rho \leq 5°$.

7.5 Обозначения срезов кристаллических элементов из ЛН, ЛТ и допускаемые отклонения по точности их кристаллографической ориентировки записывают при заказе конкретного типа и в конструкторской документации другой продукции.

Примеры
1 Срез ZYB/+47°00′ ± 5′, ΔX = ± 20′, Δρ = ± 2°.
2 Срез XYS/−49°00′ ± 10′, ΔX = ± 30′.

УДК 621.316.8:006.354 ОКС 31.040.01

Ключевые слова: элементы кристаллические, ниобат лития, танталат лития, условные обозначения срезов

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 03.11.2023. Подписано в печать 17.11.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч-изд. л. 0,80.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru