Общество с ограниченной ответственностью
«МЕГА СМ»

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ООО «МЕГА СМ»

_____ А.В.Леви
25 мая 2017 г.

ПОДЛОЖКИ АРСЕНИДА ГАЛЛИЯ

Технические условия

ТУ 26.11.22-02-52692510-2017

(взамен ТУ 6365-01-52692510-2010)

Срок действия: с 01.06.2017г.

2017г.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на подложки арсенида галлия диаметром, предназначенные для производства эпитаксиальных структур (далее подложки).

Подложки арсенида галлия по Общероссийскому классификатор продукции по видам экономической деятельности ОК 034-2014 (КПЕС 2008) (ОКПД 2) относятся к группе 26.11.22 «Приборы полупроводниковые; диоды светоизлучающие полупроводниковые; приборы пьезоэлектрические; их части»

Термины и определения, применяемые настоящих в ТУ, установлены в ОСТ48-169-85 «Производство полупроводниковых материалов. Термины и определения».

ТУ разработаны в соответствии с ГОСТ 2.114-2016 Единая система конструкторской документации. Технические условия.

При использовании данных ТУ и при ссылках на данные ТУ допускается вместо определения «подложки арсенида галлия» использовать определение «пластины арсенида галлия».

Перечень ссылочных стандартов приведен в справочном приложении.

Номенклатура типов подложек, поставляемых по настоящим ТУ, определяется совокупностью их условных обозначений, состоящих из элементов, включающих в себя в соответствии с таблицей 1 основные характеристики и свойства подложек.

Таблица 1 - Условные обозначения

Номер элемента условного обозначения	Обозначение элемента	Содержание заключенного в элементе условного обозначения
1	2	3
1	GaAs(Te); АГЧТ GaAs(Si); АГЧК GaAs(Zn); АГЧЦ GaAs(s-i); АГЧП GaAs	Марка монокристаллического арсенида галлия: - легированный теллуром, n-тип проводимости; - легированный кремнием, n-тип проводимости; - легированный цинком, p-тип проводимости; - нелегированный, полуизолирующий (semi-insulator) - без уточнения типа*[1]
2	X	(X) - номинальный диаметр подложки, мм
3	XXX(±YY)	Номинальная толщина подложки X и допуск на номинальную толщину Y, мкм ***[2]**

4	(XXX)Y(ZZZ)	XXX -кристаллографическая ориентация основной плоскости подложки Y(ZZZ) - разориентация основной плоскости подложки на угол Y в направлении плоскости (ZZZ). Разориентация указывается в градусах или минутах *3

5	US
	EJ
	OF(XXX)У
	IF(XXX)У
	
	IF(XX°CW)У
		Наличие, ориентация, длина основного и дополнительного базовых срезов:
		- в соответствии со стандартом SEMI US
		- в соответствии со стандартом SEMI EJ;
		- основной срез длиной У(мм) в плоскости (XXX) *4;
		- дополнительный основной срез длиной У(мм) в плоскости (XXX) *5;
		- дополнительный срез длиной У(мм) повернут в плоскости подложки на (XX)град. по (CW) или против (CCW) часовой стрелки *6

6	PE; ОСП PP; ДСП EE; ШТ	Обработка поверхностей подложки: - односторонняя полировка - двусторонння полировка - шлифовано-травленная подложка
7	M	Наличие лазерной маркировки *7
8	LEC VGF	Метод роста исходного монокристаллического слитка: - по Чохральскому с жидкостной герметизацией расплава LEC; - метод вертикальной направленной кристаллизации VGF (Vertical Gradient Freeze) *8
9	БФ	Подложка изготовлена без механической обработки фаски *9
10	CC(2÷4)E19 пример значения	Концентрация носителей заряда (carrier concentration), $см^{-3}$ *10
11	EPD(<1E4) пример значения	Поверхностная плотность дефектов, контролируемая по количеству ямок травления поверхности подложки (etch pit density EPD), $см^{-2}$ *11

Примечания:

*1 – допускается написание марки материала как кириллицей, так и латиницей;

*2 – заданной разориентации 0° параметры Y и (ZZZ) не указываются;

*3 – параметр указывается при отличии от стандартных значений;

*4-6 – при отсутствии указанных базовых срезов или при исполнении их по стандартам SEMI US или SEMI EJ параметр не указывается; параметр Y указывается при отличии от стандартных значений;

*7 – при отсутствии маркировки параметр не указывается;

*8 – параметр может не указываться;

*9 – при наличии фаски на кромке подложки параметр не указывается;

*10 – параметр указывается при отличии от стандартных значений;

*11 – параметр указывается при отличии от стандартных значений.

Стандартными значениями являются параметры, указанные в таблице 2.

Примеры условных обозначений:
GaAs(Te)-50.8-450-(100)2°-EJ-PE-LEC,
GaAs(s-i)-50.8-400-(100)-US-PP-VGF,
АГЧК-50.8-450(±15)-(111)-EJ-ОСП,
АГЧЦ-39.5-400-(100)-OF(110)12-IF(90°CW)8-ОСП-СС(2÷4)Е19,

Расшифровка примеров условных обозначений:
АГЧЦ, АГЧП, GaAs(s-i), GaAs(Te) – марка монокристаллического арсенида галлия;
50.8, 39.5 – номинальный диаметр, мм;
450, 400, 320 – номинальная толщина подложки, мкм;
(100), (111) – кристаллографическая ориентация поверхности подложки;
2°(110)– угол разориентации поверхности подложки от основной плоскости в направлении плоскости (110) (° - в градусах, ′ - в минутах);
US, EJ – базовые срезы выполнены в соответствии со стандартами SEMI US или SEMI EJ;
OF(110)12 – основной базовый срез в плоскости (110), длина 12мм;
БФ – без фаски, при наличии фаски параметр не указывается;
ДСП, PP – двусторонняя полировка;
ОСП, PE – односторонняя полировка;
LEC - исходный слиток выращен по методу Чохральского.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Общие требования.

1.1.1. Подложки должны соответствовать требованиям настоящих ТУ.

1.1.2. Для изготовления подложек арсенида галлия должны быть использованы полуфабрикаты подложек, полученные путем резки монокристаллов арсенида галлия, соответствующих требованиям ТУ 48-4-276-92 «Арсенид галлия. Технические условия».

1.1.3. Допускается использование иных марок исходного арсенида галлия отечественного или импортного производства при согласовании с заказчиком его параметров.

1.2. Основные параметры и размеры:

1.2.1. Основные стандартные параметры подложек приведены в таблице 2.

1.2.2. По требованию заказчика возможно изготовление подложек с иными геометрическими или электрофизическими параметрами.

1.2.3. Подложки арсенида галлия могут выпускаться как с фаской, так и без нее. В случае наличия фаски подложка должна иметь непрерывную фаску по всех окружности с каждой стороны. В случае отсутствия фаски в п.10 таблицы 1 условного обозначение подложки указывается «БФ».

Таблица 2. Основные параметры

Параметр	**Значение**		
Наименование материала подложки	GaAs	GaAs(Te) GaAs(Si)	GaAs(Zn)
Легирующая примесь	отсутствует	теллур / кремний	цинк
Тип проводимости	полуизолятор	n-тип	p-тип
Метод выращивания исходного кристалла	VGF / LEC		
Кристаллографическая ориентация поверхности	(100) / (111)		
Разориентация поверхности	0° ±0.5° / 2.5^{o} ±0.5°		
Диаметр подложки, мм (дюйм)	39.5 / 40 / 50.8 (2’’) / 76.2 (3’’)		
Допуск на диаметр, мм	±0.3		
Диапазон номинальной толщины подложки, мкм	320÷420 ±25 для ø 39.5, 40 420÷470 ±25 для ø 50.8 580÷650 ±25 для ø 76.2		
Плотность дислокаций (EPD), $см^{-2}$	<7E4 для LEC <7E3 для VGF	<5E4 для LEC <5E3 для VGF	
Концентрация носителей заряда (CC), $см^{-3}$	-	(0.5 ÷ 6) E18	(0.5 ÷ 3) E19
Удельное сопротивление, Ом·см	>1E7	-	-
Подвижность носителей заряда, $см^2/(В·с)$	>5000	-	-
Основной базовый срез (OF)	EJ SEMI $(0\bar{1}\bar{1})$ ±1° US SEMI $(01\bar{1})$ ±1°		
Длина основного базового среза (OF), мм	12.5 ±1.0 для ø 39.5, 40 16 ±1.0 для ø 50.8 22 ±1.0 для ø 76.2		
Дополнительный базовый срез (IF)	EJ SEMI $(0\bar{1}1)$ – поворот на 90° по часовой стрелке от основного базового среза (clockwise CW) US SEMI (011) – поворот на 90° против часовой стрелки от основного среза (counter clockwise CCW)		
Длина дополнительного базового среза (IF), мм	7 ±1.0 для ø 39.5, 40 8 ±1.0 для ø 50.8 11 ±1.0 для ø 76.2		
Рабочая (лицевая) поверхность подложки	полированная, «epi-ready»		
Нерабочая (обратная) поверхность	полированная / шлифованно-травленная		
Тара и упаковка	индивидуальный контейнер / групповой контейнер вакуумированный пакет		

1.2.4. Поверхность подложек не должна иметь следов воска, жировых или иных пятен, потеков.

1.2.5. На поверхности подложки не допускаются:
- дефектные участки, расположенные далее 1 мм от края подложки;
- риски, царапины длиной более 4 мм;
- трещины, сколы размером более 2 мм.

1.2.6. На поверхности подложки допускаются:
- одиночные риски, суммарной длиной не превышающей половины диаметра подложки;
- ямки, плотность расположения которых не более 1шт. на 0,5см$^{-2}$ площади подложки;

1.2.7. На нерабочей (обратной) поверхности подложек допускаются царапины, сыпь, белесые пятна. Данный пункт не действует при двусторонней полировке подложек.

1.2.8. В случае двусторонней полировки на нерабочей (обратной) стороне допускаются отдельные риски и царапины.

1.2.9. Стандарты изготовления базовых срезов:
- по стандарту SEMI EJ основной базовый срез (OF) наносится в направлении к плоскости $(0\bar{1}\bar{1})$, дополнительный базовый срез – к $(0\bar{1}1)$;
- по стандарту SEMI US основной базовый срез (OF) наносится в направлении к плоскости $(01\bar{1})$, дополнительный базовый срез – к (011).

1.2.10. На рабочей стороне подложки вдоль основного базового среза возможно нанесения лазерной маркировке в соответствии с SEMI M13 из 12 символов, содержащей;
- номер исходного монокристаллического слитка – набор из 5-ти цифр и букв;
- порядковый номер подложки в слитке – набор из 3-х цифр;
- идентификатор предприятия изготовителя – «SM»;
- контрольную сумму – набор из 2-х символов.

По требованию возможно нанесение маркировка из иного набора символов.

1.2.11. Лазерная маркировка наносится шрифтом SEMI OCR или подобным сплошной гравировкой или точечной матрицей. Образец написания цифр и букв:

1234567890 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

1.2.12. Высота символов лазерной маркировки должна составлять 1,7÷2мм., расстояние от базового среза 1÷3мм. Глубина метки после полировки не должны превышать 50мкм.

1.3. Упаковка. Маркировка

1.3.1. Упаковка подложек арсенида галлия должна соответствовать требованиям ОСТ 11-0402-87 «Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение. Методы испытаний упаковки» и ГОСТ 23088-80 «Изделия электронной техники. Требования к упаковке, транспортированию и методы испытаний», с дополнениями, приведенными в настоящих технических условиях. И

1.3.2. Подложки арсенида галлия должны быть упакованы в соответствующую диаметру специализированную индивидуальную или групповую тару.

При упаковке в индивидуальную тару подложки укладываются рабочей стороной вниз.

1.3.3. Подложки в индивидуальной таре в количестве до 10шт. собирают в блок и запаивают в общий металлизированный антистатический пакет.

1.3.4. По требованию заказчика возможна упаковка каждой подложки в индивидуальной таре в отдельный металлизированный антистатический пакет с последующей вакуумной откачкой и запайкой. Дополнительно возможна последующая упаковка во второй пакет с заполнением азотом и запайкой.

1.3.5. На блок с индивидуальной тарой и на групповую тару наклеивают паспорт, содержащий следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение в соответствии с данными ТУ
- партия номер;
- номер исходного слитка монокристаллического арсенида галлия;
- количество;
- год и месяц изготовления;
- штамп ОТК.

1.3.6. В случае индивидуальной упаковки каждой подложки на индивидуальную тару наклеивается этикетка, содержащая следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение в соответствии с данными ТУ
- номер партии;
- номер исходного слитка монокристаллического арсенида галлия (допускается не указывать).

1.3.7. Коробки упаковываются в гофротару, предварительно выложенную внутри пенополиуретаном толщиной не менее 20мм. Свободное пространство заполняется пенопластовым наполнителем или воздушно-пузырчатой пленкой. Укладка должна исключать возможность перемещения и механического повреждения.

1.3.8. Допускается использование другой тары, исключающей механические повреждения подложек при транспортировке.

1.3.9. В транспортную тару со стороны крышки должна быть уложена упаковочная ведомость, содержащая следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение в соответствии с данными ТУ
- номер партии;
- количество единиц потребительской тары;
- количество материала в каждой единице потребительской тары и общее количество в транспортной таре;
- год и месяц изготовления;
- штамп ОТК.

1.3.10. При отправке продукции в один адрес в нескольких единицах транспортной тары должна составляться сводная ведомость с указанием количества ящиков. Все ящики должны быть пронумерованы. Сводная ведомость помещается в ящик №1.

1.3.11. Транспортная тара перед ее закрытием должна быть проверена ОТК.

1.3.12. На торцевой стороне ящика должны быть нанесены следующие надписи и изображения манипуляционных знаков по ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов:
- «Верх»;
- «Хрупкое. Осторожно».

2. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

2.1. Приемка подложек должна производиться в соответствии с методиками и по критериям, приведенными в настоящем разделе.

2.2. К приемке ОТК подложки предъявляются партиями, прошедшими единый цикл обработки. Партией считают подложки, полученные из одной марки арсенида галлия и обработанные в одинаковом технологическом режиме.

2.3. Каждая партия подложек арсенида галлия должна быть принята ОТК предприятия-изготовителя.

2.4. Проверка на соответствие требований Табл.2 п.2 (номинальная толщина) и проводится на 100% подложек.

2.5. Проверка на соответствие требований Табл.2 п.1,9-10 (диаметр, длина срезов) проводится на 5-х подложках из партии. При отрицательном результате хотя бы на одной подложке соответствующий параметр проверяется на всех 100% подложек партии.

2.6. Проверка на соответствие требований Табл.2 п.3-5 (отклонение от плоскости и шероховатость) проводится по требованию заказчика. Измерение проводится на 3-х подложках из партии. При отрицательном результате хотя бы на одной подложке бракуется вся партия.

2.7. Проверка на соответствие п.1.2.2-1.2.4 проводится на 100% подложек. При отрицательном результате подложка бракуется.

2.8. Проверка на соответствие требований Табл.2 п.6-8 (кристаллографическая ориентация) проводится на одной подложке из каждого слитка. При отрицательном результате все подложки из слитка бракуются.

3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ.

3.1. Общие положения

3.1.1. контроль подложек проводят при нормальных климатических условиях, установленных ГОСТ 20.57.406.

3.1.2. визуальный контроль проводят лица с остротой зрения 0.8-1.0 для обоих глаз (при необходимости с коррекцией) с нормальным цветоощущением при освещенности 400-600 Лк.

3.1.3. для измерения параметров подложек применяются средства измерений указанные в настоящем разделе. Допускается применение других средств измерений, имеющих погрешность измерений не более указанных.

3.1.4. испытания образцов подложек арсенида галлия представляют собой измерения характеристик подложек и установление их «соответствия/несоответствия» требованиям ТУ.

3.2. Параметры подложек, подвергающиеся проверке на требования ТУ, следующие:
- метод получения;
- кристаллографическая ориентация рабочей поверхности;
- разориентация рабочей поверхности;
- легирующая примесь;
- диаметр;
- толщина;
- длина базовых срезов;
- качество обработки рабочей и обратной поверхности;
- качество обработки фаски.

3.3. Определение метода получения исходного монокристалла выполняется путем сверки данного параметра со значением параметра, указанным в паспорте исходного монокристаллического слитка арсенида галлия, оформленным заводом-изготовителем.

3.4. Определение кристаллографической ориентации рабочей поверхности выполняется путем сверки данного параметра со значением параметра, указанным в паспорте исходного монокристаллического слитка арсенида галлия, оформленным заводом-изготовителем.

Определение угла разориентации поверхности подложек GaAs относительно кристаллографических плоскостей (100) для слитков с ориентацией (100) проводят с помощью рентгеновского дифрактометра ДРОН-3 или любой модификации дифрактометра серии ДРОН, оснащенного рентгеновской трубкой с хромовым анодом. Данный дифрактометр предназначен для измерения интенсивности и углов дифракции рентгеновского излучения, рассеянного атомной решеткой исследуемого материала, в данном случае арсенидом галлия. Режим съёмки кривой дифракционного отражения CrKα-излучение, U=30 кВ, I=10 мА.

Для определения угла разориентации рабочей поверхности выполнить следующие операции:

3.4.1. установить подложку GaAs в держателе образцов рентгеновского дифрактометра таким образом, чтобы рентгеновское излучение, генерируемое рентгеновской трубкой, падало на поверхность подложки, для которой проводится контроль ориентации, а базовый срез подложки располагался в горизонтальной плоскости;

3.4.2. установить детектор рентгеновских лучей на угол 2θБ, соответствующий удвоенному углу Брэгга для рефлекса 400 или 111 для излучения CrKα, а рентгеновский гониометр – на угол θБ
- для подложек ориентации (100): 2θБ = 108º20', θБ = 54º10';
- для подложек ориентации (111): 2θБ = 41º10', θБ = 20º35';

3.4.3. вращать образец, подложку GaAs, вокруг вертикальной оси на угол ± 2÷3º в обе стороны и найти рефлекс 400 для подложек ориентации (100) или рефлекс (111) для подложек ориентации (111). Наклоняя образец на ±2º относительно

вертикальной плоскости найти такое его положение, при котором интенсивность рефлекса становится максимальной

3.4.4. записать соответствующее значение угла гониометра θ_1

3.4.5. развернуть образец вокруг нормали к его поверхности на 180º и повторить операции, описанные в п. 3.5.3.

3.4.6. записать соответствующее значение угла гониометра θ_2

3.4.7. рассчитать значение составляющей угла разориентации в направлении, параллельном направлению базового среза по формуле:

$$a = (\theta_1 - \theta_2)/2$$

3.4.8. развернуть образец в азимутальной плоскости на 90º и повторить операции, описанные в п. 3.5.3.

3.4.9. записать соответствующее значение угла гониометра θ_3

3.4.10. развернуть образец в азимутальной плоскости на 180º и повторить операции, описанные в п. 3.5.3.

3.4.11. записать соответствующий угол гониометра θ_4

3.4.12. рассчитать составляющую угла разориентации подложки GaAs в направлении, перпендикулярном линии базового среза по формуле:

$$b = (\theta_3 - \theta_4)/2$$

3.4.13. рассчитать полный угол разориентации поверхности подложки относительно кристаллографической плоскости по формуле:

$$\Delta = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Аппаратурная среднеарифметическая погрешность определения угла разориентации составляет ±4 угловых минуты.

3.5. Определение типа легирующей примеси или ее отсутствие выполняется путем сверки данного параметра со значением параметра, указанным в паспорте исходного монокристаллического слитка арсенида галлия, оформленным заводом-изготовителем.

3.6. Определение диаметра подложки выполняется следующим образом:

- извлечь подложку из тары;
- провести измерение диаметра подложки штангенциркулем ШЦ-III-125-0,05 (ГОСТ 166-89) и записать значение измерений. Измерение проводить по любому диаметру, кроме диаметра, попадающего на базовые срезы подложки;
- провести измерение второго диаметра, расположенному перпендикулярно первому;

Результат считается положительным, если оба значения соответствуют номиналу диаметра с допуском ±0,1мм.

3.7. Определение толщины подожки выполняется следующим образом:

3.7.1. извлечь подложку из тары и положить на измерительную столик под индикатором 1 МИГ-0 (ГОСТ 9696-82), закрепленном на стойке С-III-8-50 (ГОСТ 10197-70);

3.7.2. провести измерение толщины подложки в пяти точках: в центре и четырех точках, расположенных на двух перпендикулярных диаметрах и находящихся на расстоянии 10 мм от края подложки;

Результат считается положительным, если все пять измеренных значения величины толщины соответствуют номиналу с допуском ±25мкм и разница между самым большим и самым малым значение не превышает 15 мкм.

Допускается использование электронных измерительных индикаторов или бесконтактных установок измерения толщины с ценой деления не более 1,0мкм. и погрешностью измерений не более 1,5мкм.

3.8. Определение длины базовых срезов выполняется штангенциркулем ШЦ-III-125-0,05 (ГОСТ 166-89). Результат считается положительным, если полученное значение соответствует номинальному значению для данного диаметра подложки с учетом допуска, указанному в таблице 2 п.9-10

3.9. Определение качества обработки рабочей поверхности выполняется путем проведения визуального контроля в следующей последовательности:

- при освещении люминесцентной лампой мощностью 30 Вт (ЛБ-30, ГОСТ 6825-91) на расстоянии 25÷40 см от источника света и глаза наблюдателя при повороте под различными углами провести контроль на наличие царапин, сколов, трещин, ямок;
- под лучом света осветителя микроскопа МБС-9 без применения оптики при изменении угла освещения поверхности до 90° провести контроль на наличие микротрещин, царапин, рисок, светящихся точек, загрязнений (пятна, потеки, разводы, остатки приклеечного материала, матовость);

На рабочей поверхности не должны наблюдаться сколы, трещины, царапины, риски, ямки, многочисленные светящиеся точки («звездное небо»), грязевые разводы.
На обратной поверхности не должны наблюдаться сколы, трещины, глубокие царапины и ямки, грязевые разводы. При односторонне полировке обратная поверхность должна иметь равномерную матовую структуру. На обратной поверхности допускается наличие волнистости, незначительных царапин и единичных незначительных светящихся точек.

3.10. Контроль наличия и качества фаски проводят визуально, осматривая подложку с двух сторон по всей окружности. Фаска должны быть равномерной, не иметь смещения в сторону лицевой или обратной поверхности.

4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1. Транспортирование подложек производят в упаковке, указанной в п.1.3, любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта и в соответствии с ГОСТ 23088-80 «Изделия электронной техники. Требования к упаковке, транспортированию и методы испытаний»

4.2. Подложки арсенида галлия в упаковке, предусмотренной настоящими техническими условиями, могут храниться в помещении при температуре окружающей среды от

+10°С до +30°С, относительной влажности не выше 80% при температуре 20÷25°С и при отсутствии в атмосфере помещения агрессивных веществ.

4.3. Срок хранения при указанных в п.4.2 условиях составляет два года.

5. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

5.1. Конкретные условия использования подложек арсенида галлия определяются областью их применения.

5.2. Вскрытие упаковки и последующая работа должна осуществляться в помещениях, имеющих температуру 25±5^{0}С, относительную влажность воздуха не более 60%. и с запыленностью не более 35 частиц размером не более 0,5 мкм в 1л.

5.3. Подложки брать пинцетом не более, чем на 3 мм от края. Рекомендуется использование вакуумного пинцета для захвата подложки с нерабочей (обратной) поверхности.

5.4. Не допускается механическое воздействие на рабочую поверхность подложки, например, протирка тампоном или салфеткой.

5.5. Не допускается нагрев подложки в окислительной среде до температуры выше 50°С.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1. Изготовитель гарантирует соответствие подложек арсенида галлия требованиям настоящих технических условий при соблюдении условий применения, транспортирования и хранения.

6.2. Изготовитель гарантирует замену партии подложек арсенида галлия до истечения срока хранения в случае несоответствия их параметров требованиям настоящих ТУ (при соблюдении условий, оговоренных в пл. 5.2-5.4).

6.3. Гарантийный срок хранения:

- один год со дня изготовления подложек при упаковке в индивидуальный вакуумированный пакет;
- шесть месяцев со дня изготовления подложек при упаковке в групповую тару.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Пункт ТУ
ОСТ 48-169-85	Производство полупроводниковых материалов. Термины и определения.	
ГОСТ 2.114-2016	Единая система конструкторской документации. Технические условия	
ТУ-48-4-276-92	Арсенид галлия.	1.1.2
ОСТ 11-0402-87	Материалы электронной техники специальные. Маркировка, упаковка транспортирование и хранение. Методы испытаний упаковки.	1.3.1
ГОСТ 14192-77	Маркировка грузов.	1.3.12
ГОСТ 20.57.406	Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний.	3.1.1
ГОСТ 166-89	Штангенциркули. Технические условия.	3.4
ГОСТ 9696-82	Индикаторы многооборотные с ценой деления 0,001 и 0,002 м. Технические условия.	3.7
ОСТ 11-0056-84	Подложки полупроводниковые и диэлектрические. Методы бесконтактного измерения отклонения от плоскостности.	3.7
ГОСТ 2789-73	Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики.	3.8
ГОСТ 19300-86	Средства измерений шероховатости поверхности профильным методом. Профилографы-профилометры контактные. Типы и основные параметры.	3.8
ГОСТ 23088-80	Изделия электронной техники. Требования к упаковке, транспортированию и методы испытаний.	1.3.1, 4.1

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.