ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71898— 2024

МИКРОСХЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ И ПРИБОРЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ

Межоперационное хранение пластин кристаллов

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт радиоэлектроники» (ФГБУ «ВНИИР»)

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 23 декабря 2024 г. № 1969-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», 2025

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

МИКРОСХЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ И ПРИБОРЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ

Межоперационное хранение пластин кристаллов

Integrated circuits and semiconductor devices. Interoperative storage of crystal plates

Дата введения — 2025—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на интегральные микросхемы и полупроводниковые приборы и может быть использован на предприятиях отрасли при разработке документов, регламентирующих сроки и условия хранения пластин (от начала изготовления до вскрытия контактных окон в защитном диэлектрике).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9293 (ИСО 2435—73) Азот газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 10157 Аргон газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ Р ИСО 14644-1 Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 1. Классификация чистоты воздуха по концентрации частиц

ГОСТ Р ИСО 14644-6 Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 6. Термины

ГОСТ Р ИСО 14644-14 Чистые помещения и связанные с ними кон-тролируемые среды. Часть 14. Оценка пригодности оборудования к использованию по концентрации аэрозольных частиц

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, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р ИСО 14644-6.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

БСС — боросиликатное стекло;

МНОП — обозначение структуры со слоями «металл-нитрид-оксид-полупроводник»;

МОП — обозначение структуры со слоями «металл-оксид-полупроводник»;

Издание официальное

СТО — стандарт организации;

НД — нормативная документация;

НТД — нормативно-техническая документация;

ТУ — технические условия;

ФСС — фосфоросиликатное стекло.

4 Общие положения

4.1 Соблюдение требований и норм межоперационного хранения в производстве интегральных микросхем и полупроводниковых приборов способствует обеспечению качества и повышению ритмичности выпуска продукции.

4.2 Время межоперационного хранения определяется типом изделия, содержанием производственного процесса, содержанием и условиями проведения производственных технологических процессов и составляющих их операций. Основные группы операций, определяющие время межоперационного хранения, приведены в приложении А.

4.3 Время межоперационного хранения отсчитывается от конца одной операции до начала следующей и включает время остановки (в том числе для проведения межоперационного выборочного контроля) и время передачи с одной операции на другую.

4.4 Различают допустимое время межоперационного хранения, в течение которого пластины могут быть запущены на последующую операцию без проведения дополнительной обработки, и предельно допустимое время межоперационного хранения, в течение которого пластины могут быть использованы без получения специального разрешения.

4.5 Допустимое время межоперационного хранения определяется главным технологом предприятия по согласованию с представителем заказчика (для изделий с приемкой заказчика) и оформляется в виде документов, разработанных на предприятии (далее — документ). Рекомендуемые допустимые сроки межоперационного хранения приведены в таблице 1. Рекомендуется, чтобы установленное допустимое время межоперационного хранения было не более значений, принятых ранее для аналогичных изделий, выпускаемых на предприятии.

Таблица 1 — Рекомендуемое допустимое время межоперационного хранения пластин кристаллов, число календарных суток (чкс)

Блок операций	Допустимое время хранения, чкс
Технологическая операция — создание подзатворного диэлектрика	2/1
Технохимическая операция — термическая операция	3/2
Термическая операция — термическая операция	3/2
Термическая операция — снятие БСС и ФСС (без раскисления)	2/1
Снятие БСС и ФСС — термическая операция	3/2
Термическая операция, напыление, осаждение фоторезиста (без адгезива)	3/2
Вторая термообработка фоторезиста — фотолитографическое травление	16/16
Вторая термообработка фоторезиста — ионная имплантация	120/120
Фотолитографическое травление — снятие фоторезиста	72/72
Ионная имплантация — снятие фоторезиста	120/120

Примечания

1 Блоки операций включают две последовательно идущие технологические операции, между которыми могут находиться операции выборочного контроля.

2 В графе «Допустимое время хранения» в числителе указано время хранения для полупроводниковых приборов (кроме приборов с зарядовой связью) и интегральных микросхем 1—3 степени интеграции, а в знаменателе — для приборов с зарядовой связью и интегральных микросхем степени интеграции 4 и выше.

4.6 Предельно допустимое время межоперационного хранения устанавливается главным технологом предприятия по согласованию с представителем заказчика (для изделий с приемкой заказчика) и оформляется в виде документа.

При этом установленный общий срок прохождения партии T, календарные сутки, не должен быть более величины, определяемой по формуле

$$T = N \cdot T_0, \quad (1)$$

где N — число фотолитографий от запуска пластин на изготовление изделий до вскрытия контактных окон;

T_0 — временный параметр, зависящий от технологии изделия и вида приемки, календарные сутки. Рекомендуемые значения параметра приведены в таблице 2.

Примечание — При условии хранения пластин в герметизированной таре с осушителем или с нанесенным на их поверхность защитным слоем, удаляемым непосредственно перед проведением технологической операции, разрешается увеличивать срок прохождения партии на время хранения в герметизированной таре или с нанесенным защитным слоем, которое устанавливается главным технологом предприятия по согласованию с представителем заказчика (для изделий с приемкой заказчика), но не более, чем на 6 мес.

Таблица 2 — Рекомендуемые значения временного параметра T_0 для различных технологий изделий и различных видов приемки

В сутках

Технология изделия	Вид приемки	
	военная, ОСМ*	стандартная проверка ОТК
Биполярная	9	12
МОП	8	10
Биполярная и МОП с проекционной фотолитографией	14	15

Примечание — Значения временного параметра T_0 для технологий и видов приемки, которые не включены в таблицу 2, устанавливаются главным технологом предприятия по согласованию с представителем заказчика (для изделий с приемкой заказчика) и оформляются в виде документа.

* ОСМ — особая серия малая (атомная промышленность).

4.7 В документах предприятия с учетом конкретных условий, по согласованию с представителем заказчика, могут устанавливаться требования и нормы, отличающиеся от рекомендаций настоящего стандарта.

4.8 В НД на изделие должны быть отражены:

а) время хранения пластин между операциями технологического цикла;

б) обработка и допустимая кратность обработки пластин по истечении допустимого времени хранения, если такая обработка разрешена;

в) вид упаковки и время хранения пластин, упакованных в герметизированную тару с осушителем;

г) время хранения пластин с нанесенным защитным слоем, вид и способы нанесения и удаления защитного слоя, если предусмотрено хранение пластин с нанесенным защитным слоем;

д) общий срок прохождения партии.

4.9 При превышении общего срока прохождения партии пластины, входящие в партию, изолируются и вопрос об их дальнейшем использовании решается главным технологом предприятия совместно с представителем заказчика (для изделий с приемкой заказчика) в соответствии с действующим на предприятии документом на основе анализа причин превышения общего срока прохождения партии.

При установлении предельно допустимого времени хранения между отдельными операциями возможность и порядок использования пластин в случае превышения предельно допустимого времени хранения определяются главным технологом предприятия по согласованию с представителем заказчика (для изделий с приемкой заказчика) и оформляются в виде документа.

4.10 В сопроводительном листе на каждую партию пластин указываются дата и время начала и окончания каждой технологической операции, по которым производится отсчет времени межоперационного хранения, в часах и минутах, для чего в листе должна быть предусмотрена специальная графа.

4.11 При проведении обработки, обусловленной превышением допустимого времени межоперационного хранения, в сопроводительном листе делается соответствующая отметка с указанием даты и времени окончания обработки в часах и минутах.

4.12 В случае транспортировки пластин, связанной с выходом за пределы чистого производственного помещения, пластины помещаются в чистую герметичную тару, исключающую попадание пыли.

5 Технические требования

5.1 Пластины кристаллов должны храниться в межоперационной таре в закрытом объеме с подачей очищенного воздуха, аргона или азота. В течение допустимого времени хранения, но не более 16 часов, разрешается хранение пластин в чистых герметично закрытых боксах с обеспыленной средой, соответствующей классу 2 ИСО по ГОСТ Р ИСО 14644-1.

Примечание — Оборудование, используемое для межоперационного хранения, должно быть аттестовано. Параметры, по которым проводится аттестация, порядок и сроки проведения аттестации определяются в зависимости от типа оборудования, используемой среды и особенностей производственного процесса главным технологом предприятия по согласованию с представителем заказчика (для изделий с приемкой заказчика) и оформляется в виде СТО.

Условия хранения пластин, хранящихся в герметизированной таре или с нанесенным защитным слоем, определяются главным технологом предприятия по согласованию с представителем заказчика (для изделий с приемкой заказчика).

5.2 Азот и аргон (нейтральная, инертная среда), подаваемые в объем для хранения, должны иметь категорию чистоты не ниже:

а) азот особой чистоты марки 6 в соответствии с ГОСТ 9293;

б) аргон высшего сорта в соответствии с ГОСТ 10157.

Воздух, подаваемый в объем для хранения, должен иметь класс чистоты не ниже 1 ИСО, 2 ИСО по ГОСТ Р ИСО 14644-1 и не должен содержать частиц в интервалах чувствительности методов анализа, рекомендуемых в ГОСТ Р ИСО 14644-14.

5.3 Во время остановки и транспортировки пластины следует хранить в межоперационной таре, конструкция и тип которой определяются главным технологом предприятия и указываются в технологической документации.

Примечание — НД должна предусматривать упаковку пластин в соответствии с рекомендациями настоящего стандарта и условия хранения пластин на различных этапах производственного процесса.

При проведении контрольных операций и процессов условия хранения и работы с пластинами определяются действующей НД.

5.4 В ходе производственного процесса межоперационная чистая тара должна подвергаться дополнительной очистке. Порядок проведения и способы очистки определяются главным технологом предприятия и оформляются в виде соответствующего документа. При обработке межоперационной чистой тары должна производиться запись в специальном журнале в соответствии с действующими документами.

5.5 Дополнительная обработка пластин с просроченным допустимым сроком межоперационного хранения осуществляется при наличии в НТД разрешения на проведение такой обработки по технологическим картам в соответствии с маршрутной картой на изделие. Для микросхем с приемкой заказчика рекомендуется не более одной повторной обработки.

Приложение А
(справочное)

Основные группы операций, определяющие время межоперационного хранения пластин

Таблица А.1

Группа операций	Операции, входящие в группу
Создание подзатворного диэлектрика	Операции создания диэлектрических слоев МОП и МНОП-структур
Термические операции	Операции, основанные на использовании высокотемпературных (не менее 200 °С) процессов (например, окисление, диффузия, отжиги)
Технохимические операции	Операции химической обработки, гидромеханической и гидродинамической отмывки, жидкостного травления без маски из фоторезиста
Ионно-плазменные операции	Операции, основанные на использовании ионных, ионнохимических и плазмохимических процессов за исключением травления через маску из фоторезиста
Фотолитографическое травление	Операции жидкостного, плазмохимического, ионнохимического и ионного травления через маску из фоторезиста
Электрохимические процессы	Процессы и операции, основанные на использовании электрохимических методов (например, гальваническое осаждение, анодное окисление)
Напыление, осаждение	Операции нанесения полупроводниковых, металлических и диэлектрических пленок из внешних источников не электрохимическими методами
Снятие БСС и ФСС	Удаление с поверхности пластин слоев боросиликатного и фосфоросиликатного стекла после проведения процесса легирования

УДК 621.382.3.083:006.354

ОКС 17.080
17.220
31.080

Ключевые слова: микросхемы, приборы полупроводниковые

Редактор *Е.Ю. Митрофанова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 25.12.2024. Подписано в печать 09.01.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,70.

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

gost.e-ecolog.ru