МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 61340-5-3— 2023

ЭЛЕКТРОСТАТИКА. ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ ОТ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

Классификация свойств и требований к упаковке изделий, чувствительных к электростатическому разряду

(IEC 61340-5-3:2022,
Electrostatics — Part 5-3: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena — Properties and requirements classification for packaging intended for electrostatic discharge sensitive devices, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Акционерным обществом «Научно-производственная фирма «Диполь» (АО «НПФ Диполь») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 31 мая 2023 г. № 162-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2023 г. № 601-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 61340-5-3—2023 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2023 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61340-5-3:2022 «Электростатика. Часть 5-3. Защита электронных устройств от электростатических явлений. Классификация свойств и требований к упаковке изделий, чувствительных к электростатическому разряду» («Electrostatics — Part 5-3: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena — Properties and requirements classification for packaging intended for electrostatic discharge sensitive devices», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации IEC/TC 101 «Электростатика» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА.

Дополнительные сноски в тексте стандарта, выделенные курсивом, приведены для пояснения текста оригинала

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© IEC, 2022
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023



В Российской Федерации 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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 1
3.1 Термины и определения 1
3.2 Сокращения 2
4 Область применения 2
5 Требования по применению упаковки 3
5.1 Общие требования 3
5.2 Внутри УЗЭ 3
5.3 Вне УЗЭ 3
6 Классификация свойств материалов антистатической упаковки 3
6.1 Общие требования 3
6.2 Характеристики сопротивления материалов 3
6.3 Характеристики электростатического экранирования материалов 4
7 Технические требования к антистатической упаковке 4
7.1 Характеристики упаковки и материалов 4
7.2 Маркировка упаковки 6
Приложение А (справочное) Рекомендации по применению антистатической упаковки 7
Приложение В (справочное) Виды повреждений устройств 12
Приложение С (справочное) Руководство по экранированию электрического поля 13
Приложение D (справочное) Свойства материала с низкой заряжаемостью 14
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 15
Библиография 16

Введение

Упаковка необходима для защиты устройств, чувствительных к электростатическому разряду (ЧЭСР), от статического электричества и повреждения электростатическим разрядом (ЭСР), а также для предотвращения физических повреждений и повреждений от воздействия окружающей среды при производстве, транспортировании и хранении.

Поправка к ГОСТ IEC 61340-5-3—2023 Электростатика. Защита электронных устройств от электростатических явлений. Классификация свойств и требований к упаковке изделий, чувствительных к электростатическому разряду

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения

(ИУС № 3 2024 г.)

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ЭЛЕКТРОСТАТИКА. ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ ОТ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

Классификация свойств и требований к упаковке изделий, чувствительных к электростатическому разряду

Electrostatics. Protection of electronic devices from electrostatic phenomena.
Properties and requirements classification for packaging intended for electrostatic discharge sensitive devices

Дата введения — 2023—09—01

1 Область применения

В настоящем стандарте определены характеристики защитной антистатической упаковки, которая требуется для защиты чувствительных к электростатическому разряду устройств (ЧЭСР) на всех этапах их производства, обработки и технического обслуживания, транспортировки и хранения. Приведены ссылки на методы испытаний для оценки упаковки и упаковочных материалов на предмет их соответствия этим характеристикам, приведены предельные допускаемые значения.

В стандарте не рассматривается защита от электромагнитных помех (ЭМ-помех), электромагнитных импульсов (ЭМ-импульсов) или защита особо опасных взрывчатых материалов или устройств.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

IEC 61340-2-3, Electrostatics — Part 2-3: Methods of test for determining the resistance and resistivity of solid materials used to avoid electrostatic charge accumulation (Электростатика. Часть 2-3. Методы определения сопротивления и удельного сопротивления твердых материалов, используемых для предотвращения накопления электростатического заряда)

IEC 61340-4-8, Electrostatics — Part 4-8: Standard test methods for specific applications — Electrostatic discharge shielding — Bags (Электростатика. Часть 4-8. Методы испытаний для прикладных задач. Экранирование электростатического разряда. Пакеты)

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

ISO и IEC поддерживают терминологическую базу данных, используемую в целях стандартизации по следующим адресам:

- Электропедия IEC: доступна по адресу gost.e-ecolog.ru ;
- платформа онлайн-просмотра ISO: доступна по адресу gost.e-ecolog.ru .

3.1.1 **электростатический разряд;** ЭСР (electrostatic discharge, ESD): Быстрая передача заряда между телами, имеющими различные электростатические потенциалы.

Издание официальное

3.1.2 **чувствительное к электростатическому разряду устройство;** ЧЭСР (ESD sensitive device, ESDS): Чувствительное устройство, интегральная схема или узел, которые могут быть повреждены электростатическими полями или электростатическим разрядом.

Примечание 1 — См. В.2 и В.3 в приложении В.

3.1.3 **участок, защищенный от ЭСР;** УЗЭ (ESD protected area, EPA): Область, в которой можно работать с ЧЭСР-компонентами с приемлемым риском повреждения, вызванного электростатическим разрядом или полями.

Примечание 1 — См. рисунок А.1 в приложении А.

3.1.4 **участок, не защищенный от ЭСР;** УНЗЭ (unprotected area, UPA): Зона вне УЗЭ.

Примечание 1 — См. рисунок А.1 в приложении А.

3.1.5 **контактная упаковка** (intimate packaging): Материал, имеющий непосредственный контакт с ЧЭСР-компонентом.

3.1.6 **неконтактирующая упаковка** (proximity packaging): Материал, не контактирующий с ЧЭСР непосредственно и используемый для упаковки одного или более устройств.

3.1.7 **дополнительная упаковка** (secondary packaging): Материал, используемый в первую очередь для придания дополнительной физической защиты снаружи неконтактирующей упаковки.

3.1.8 **объемное сопротивление R_V** (volume resistance, R_V): Отношение постоянного напряжения (В), приложенного между двумя электродами на двух (противоположных) поверхностях образца, к току (А) между электродами.

Примечание 1 — Объемное сопротивление выражается в Ом.

3.1.9 **сопротивление «от точки до точки» $R_{p\text{-}p}$** (point-to-point resistance, $R_{p\text{-}p}$): Отношение постоянного напряжения (В), приложенного между двумя электродами на поверхности образца, к току (А) между этими электродами.

Примечание 1 — Конфигурация электродов для измерения сопротивления «от точки до точки» обычно представляет собой пару электродов с круглой поверхностью, расположенных на определенном расстоянии друг от друга.

Примечание 2 — Сопротивление «от точки до точки» выражается в Ом.

3.1.10 **поверхностное сопротивление R_S** (surface resistance, R_S): Отношение постоянного напряжения (В), приложенного между двумя электродами в определенной конфигурации на одной поверхности образца, к току (А) между этими электродами.

Примечание 1 — Конфигурация электродов для измерения поверхностного сопротивления обычно представляет собой пару параллельных прямоугольных электродов или пару круглых концентрических электродов.

Примечание 2 — Поверхностное сопротивление выражается в Ом.

3.2 Сокращения

МЗУ — модель заряженного устройства;
МЧТ — модель человеческого тела;
УЗЭ — участок, защищенный от электростатического разряда;
УНЗЭ — участок, не защищенный от электростатического разряда;
ЧЭСР — устройство, чувствительное к электростатическому разряду;
ЭМ-импульсы — электромагнитные импульсы;
ЭМ-помехи — электромагнитные помехи;
ЭСР — электростатический разряд.

4 Область применения

Настоящий стандарт или его части не являются обязательными для всех случаев применения антистатической упаковки. Соответствие требованиям стандарта достигают путем оценки применимости каждого требования к особенностям процесса. После оценки применимости требования могут дополняться, модифицироваться или не использоваться.

Принятие решения, включая необходимые обоснования, должно быть задокументировано.

5 Требования по применению упаковки

5.1 Общие требования

Транспортирование и хранение ЧЭСР-компонентов требуют упаковки, обеспечивающей защиту от электростатических опасностей (например, от ЭСР). В пределах УЗЭ, в котором все риски от воздействия ЭСР контролируются, использование антистатической защитной упаковки может быть необязательным.

5.2 Внутри УЗЭ

Контактная упаковка, используемая внутри УЗЭ, должна состоять из рассеивающих или проводящих материалов.

Дополнительная защита может потребоваться для элементов, чувствительных к напряжению менее 100 В для МЧТ, менее 200 В для МЗУ и менее 35 В при контакте с обособленными проводниками, в зависимости от области применения и требований плана реализации программы ЭСР-управления.

Примечание — В случаях, когда существует опасность повреждений от разряда по МЗУ, для контактной упаковки желательно использовать рассеивающие материалы.

5.3 Вне УЗЭ

Транспортирование и хранение чувствительных устройств за пределами УЗЭ должны осуществляться в упаковке, удовлетворяющей следующим условиям:

a) контактная упаковка выполнена из рассеивающего или проводящего материала;

b) конструкция должна обеспечивать экранирование ЭСР.

Если для обеспечения защиты от разрядов используют материалы, защищающие от электростатического поля, то в сочетании с материалом, защищающим от электростатического поля, следует использовать материал, который обеспечивает защиту от протекания тока.

Примечание — В случаях, когда существует опасность повреждений от разряда по МЗУ, для контактной упаковки желательно использовать рассеивающие материалы.

6 Классификация свойств материалов антистатической упаковки

6.1 Общие требования

Материалы и упаковка, пригодные для предотвращения повреждения ЧЭСР-устройств, обладают определенными свойствами. Эти свойства включают в себя:

a) свойства сопротивления:
   - проводящие;
   - рассеивающие;

b) экранирующие свойства:
   - экранирование электростатического разряда;
   - экранирование электростатического поля;

c) низкая степень заряжаемости.

Подробная информация приведена в приложении D.

6.2 Характеристики сопротивления материалов

6.2.1 Общие положения

Большинство стандартных упаковочных материалов являются электроизоляционными, а изоляционные материалы накапливают заряд. Снижение изоляционных свойств упаковки обеспечивает возможность рассеивания заряда от упаковки к материалу с более низким потенциалом.

Диапазоны сопротивления определяют в соответствии с различными задачами упаковки. Упаковку допускается классифицировать по диапазонам сопротивлений материалов, используемых в ее структуре.

6.2.2 Сопротивление проводящих материалов

Проводящие материалы могут быть поверхностно проводящими, объемно проводящими или и теми, и другими.

a) Поверхностно проводящие материалы

Поверхностно проводящие материалы должны обладать поверхностным сопротивлением менее $1 \cdot 10^4$ Ом.

b) Объемно проводящие материалы

Объемно проводящие материалы должны обладать объемным сопротивлением менее $1 \cdot 10^4$ Ом.

Примечание — Толщина материала может оказывать существенное влияние на измеренное значение объемного сопротивления.

6.2.3 Сопротивление рассеивающих материалов

Рассеивающие материалы могут быть поверхностно рассеивающими, объемно рассеивающими или и теми, и другими.

a) Поверхностно рассеивающие материалы.

Поверхностно рассеивающие материалы должны обладать поверхностным сопротивлением от 10^4 до 10^{11} Ом.

b) Объемно рассеивающие материалы.

Объемно рассеивающие материалы должны обладать объемным сопротивлением от 10^4 до 10^{11} Ом.

Примечание — Толщина материала может оказывать существенное влияние на измеренное значение объемного сопротивления.

6.2.4 Сопротивление изоляционных материалов

Электростатические изоляционные материалы могут быть поверхностно изоляционными, объемно изоляционными или и теми, и другими.

a) Поверхностно изоляционные материалы

Электростатические поверхностно изоляционные материалы обладают поверхностным сопротивлением не менее $1 \cdot 10^{11}$ Ом.

b) Объемно изоляционные материалы

Электростатические объемно изоляционные материалы обладают объемным сопротивлением не менее $1 \cdot 10^{11}$ Ом.

6.3 Характеристики электростатического экранирования материалов

Примечание — Экранирующие упаковочные материалы защищают ЧЭСР-компоненты от воздействия электростатических разрядов и полей, внешних по отношению к упаковке.

6.3.1 Экранирование электростатического разряда

Экранирующая электростатические разряды упаковка способна ослаблять электростатический разряд. Расчетная энергия, допустимая внутри экранирующей электростатические разряды упаковки, должна составлять менее 20 нДж при испытании в соответствии с IEC 61340-4-8 или эквивалентным методом испытаний, адаптированным в соответствии с защищаемым изделием.

6.3.2 Экранирование электростатического поля

Защищающая от электростатического поля упаковка может ослаблять электростатическое поле.

Подробная информация приведена в приложении С.

7 Технические требования к антистатической упаковке

7.1 Характеристики упаковки и материалов

В таблицах 1 и 2 приведены методы испытаний для определения классификации готовой упаковки и материалов. Когда это возможно, испытания следует проводить на готовой упаковке. Если испытания не могут быть проведены на готовой упаковке, ее классификацию следует определять составом и структурой материала, используемого для изготовления окончательной упаковки.

Во время проведения испытаний могут быть использованы другие электроды (датчики) при условии, что получаемые результаты коррелируются с результатами, полученными при использовании приведенных в таблице электродов (датчиков). В случае возникновения разногласий необходимо использовать электроды, указанные в IEC 61340-2-3.

Таблица 1 — Методы испытаний защитной антистатической упаковки

Классификация материала	Метод испытаний[a]	Описание метода	Пределы
Поверхностно проводящий	IEC 61340-2-3[e]	R_S — поверхностное сопротивление	Менее $1 \cdot 10^4$ Ом
	IEC 61340-2-3[b,e]	R_{p-p} — сопротивление «от точки до точки»	Менее $1 \cdot 10^4$ Ом[c]
Объемно проводящий	IEC 61340-2-3[e]	R_V — объемное сопротивление	Менее $1 \cdot 10^4$ Ом[d]
Поверхностно рассеивающий	IEC 61340-2-3[e]	R_S — поверхностное сопротивление	От 10^4 до 10^{11} Ом
	IEC 61340-2-3[b,e]	R_{p-p} — сопротивление «от точки до точки»	От 10^4 до 10^{11} Ом[c]
Объемно рассеивающий	IEC 61340-2-3[e]	R_V — объемное сопротивление	От 10^4 до 10^{11} Ом[d]
Поверхностно изоляционный	IEC 61340-2-3[e]	R_S — поверхностное сопротивление	Не менее $1 \cdot 10^{11}$ Ом
	IEC 61340-2-3[b,e]	R_{p-p} — сопротивление «от точки до точки»	Не менее $1 \cdot 10^{11}$ Ом[c]
Объемно изоляционный	IEC 61340-2-3[e]	R_V — объемное сопротивление	Не менее $1 \cdot 10^{11}$ Ом[d]

[a] Для определения качества упаковочных материалов условия окружающей среды для предварительной выдержки и испытаний должны составлять (23 ± 2) °С при относительной влажности (12 ± 3) %. Предварительная выдержка перед проведением испытаний должна составлять не менее 48 ч.

[b] IEC 61340-2-3 описывает измерения сопротивления «от точки до точки» с использованием двух электродов массой 2,5 кг. В нем также описывается двухконтактный датчик для измерения сопротивления «от точки до точки» для неплоских материалов и изделий небольшого размера. При измерениях может быть использован любой из этих двух методов испытаний.

[c] Результаты измерения R_{p-p} в соответствии с IEC 61340-2-3 могут отличаться по сравнению с результатами измерения R_S в соответствии с IEC 61340-2-3 из-за использования разных датчиков.

[d] Толщина материала может оказывать существенное влияние на значения измеряемого объемного сопротивления. Требование остается неизменным, несмотря на толщину материала.

[e] IEC 61340-2-3 описывает методы испытаний для определения электрического сопротивления и удельного сопротивления твердых материалов в диапазоне от 10^4 до 10^{12} Ом и ссылается на другие стандарты для измерений материалов за пределами этого диапазона. Однако возможно, что другие упомянутые методы испытаний не будут подходящими для испытаний упаковочных материалов или продуктов. Следовательно, для целей, указанных в этой таблице, должен использоваться любой из электродов, указанных в IEC 61340-2-3. Диапазон измерения сопротивления используемых средств должен позволять измерять значения ниже 10^3 Ом; допустимо, чтобы напряжение разомкнутой цепи или напряжение под нагрузкой используемых средств измерения составляло менее 10 В.

Таблица 2 — Методы испытаний экранирующей от электростатического разряда упаковки и требования к ней

	Тип упаковки	
	Экранирующие пакеты	Экранирующая антистатическая упаковка другой конструкции
Метод испытаний	IEC 61340-4-8	Устанавливается пользователем
Требования	Энергия менее 20 нДж	Контактная упаковка должна быть рассеивающей или проводящей. Должны быть включены барьерный слой или определенный слой воздуха, снижающий энергию ЭСР[a]

[a] Компонент упаковки не должен быть причиной риска ЭСР в пределах УЗЭ.

7.2 Маркировка упаковки

7.2.1 Обозначение классификации

Защитная антистатическая упаковка должна быть обозначена классификационным символом ESP, приведенным в [4] и как показано на рисунке 1, или другим способом в соответствии с контрактами заказчика, заказами на поставку, чертежами или другой документацией.



IEC 60417-6202:2013-06

Рисунок 1 — Пример маркировки упаковки (*Код основного назначения)

7.2.2 Классификация упаковки

Код основного назначения упаковки должен быть обозначен под классификационным символом ESP, приведенным в [4] и как показано в таблице 3:

S — экранирующая электростатический разряд;

C — электростатически проводящая;

D — электростатически рассеивающая.

Таблица 3 — Код основного назначения и классификационный символ ESP

Код основного назначения	Основное назначение	Классификационный символ ESP
S	Экранирующая электростатический разряд	
C	Электростатически проводящая	
D	Электростатически рассеивающая	

7.2.3 Прослеживаемость

На упаковке должны быть приведены производитель упаковки, дата изготовления и код партии.

Приложение А
(справочное)

Рекомендации по применению антистатической упаковки

А.1 Окружающая среда и чувствительность устройств

А.1.1 Общие положения

Окружающая среда и чувствительность устройства являются двумя основными факторами при выборе антистатических упаковочных материалов.

А.1.2 Окружающая среда

Когда чувствительное устройство или компонент находятся за пределами УЗЭ, риск и уровень угрозы для них не определены. Поэтому ЧЭСР-компоненты следует помещать в защитную упаковку от электростатического разряда всякий раз, когда предмет находится в УНЗЭ — см. таблицу А.1.

А.1.3 Чувствительность устройств

Если чувствительность ЧЭСР неизвестна и устройство перемещают за пределы УЗЭ, оно должно быть упаковано с использованием упаковки, экранирующей от электростатического разряда и обеспечивающей защиту от электростатических полей (см. приложение С).

Однако, если известна чувствительность ЧЭСР и есть достаточно информации об электростатических угрозах в определенной среде, уровень защиты упаковки может быть снижен.

Таблица А.1 — Характеристики упаковки для различных условий окружающей среды

Упаковываемое устройство	УЗЭ		УНЗЭ	
	Контактная упаковка	Неконтактирующая упаковка	Контактная упаковка	Неконтактирующая упаковка
ЧЭСР-компонент	Электростатически проводящая или рассеивающая[a]	Электростатически проводящая или рассеивающая	Как в УЗЭ и экранирующая электростатический разряд[b]	Как в УЗЭ и экранирующая электростатический разряд[c]

[a] Для ЧЭСР-устройств, работающих на батарейках, выбор материала или конфигурация упаковки должны обеспечивать сохранение заряда батарей.

[b] Экранирование от электростатического разряда требуется только в тех случаях, когда неконтактирующая упаковка не экранирует такие разряды.

[c] Экранирование от электростатического разряда требуется только в тех случаях, когда контактная упаковка не экранирует такие разряды.

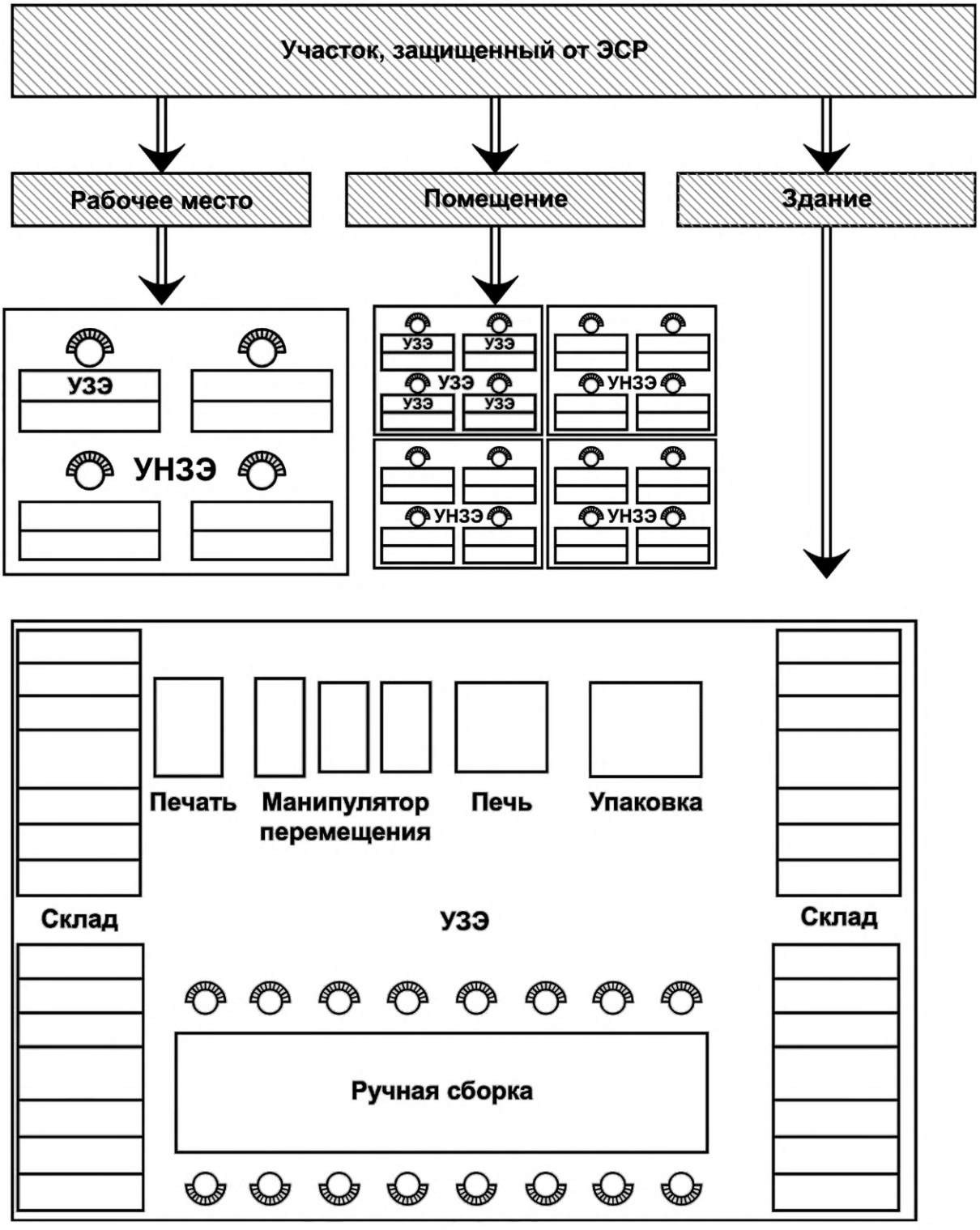

Рисунок А.1 — Пример схемы УЗЭ

А.2 Выравнивание потенциалов

Эквипотенциальное соединение выводов или замыкание выводов между собой хотя и не рассматривается в качестве упаковки, это может быть эффективным средством для минимизации повреждений. Размещая проводящий шунт на выводах устройства или разъемах платы, различные части изделия получают одинаковый электрический потенциал. Необязательно части одного устройства будут обладать нулевым потенциалом, но то, что их потенциал одинаков, означает, что между ними не будет протекания опасного электрического тока. Шунтирование

имеет ограничения. Энергия прямого разряда и электрических полей может воздействовать на изделие таким образом, что потенциал будет выравниваться не через шунт, а через устройство. Вместе с закорачивающими устройствами обычно используют антистатическую упаковку, обладающую другими защитными свойствами.

А.3 Рассеивающий материал для непосредственного контакта

Чтобы избежать быстрого разряда в результате контакта ЧЭСР с проводящими поверхностями, приводящему к риску ЭСР, предпочтительно использовать рассеивающие материалы.

А.4 Упаковка от входного контроля до места применения

На рисунке А.2 приведена упрощенная схема универсального применения упаковки для электронных устройств. Для каждого местоположения или процесса приведены рекомендуемые свойства антистатического упаковочного материала. Как приведено в А.1.3, если чувствительность продукции и угрозы окружающей среды задокументированы, уровень защитной упаковки может быть снижен после подтверждения функциональности упаковки.

Примечание — На схеме приведен подход «островок безопасности» при обеспечении мерами защиты от ЭСР. Во многих производственных процессах используют подход «безопасность всего предприятия», при котором все производство представляет собой защищенную зону — см. рисунок А.1.

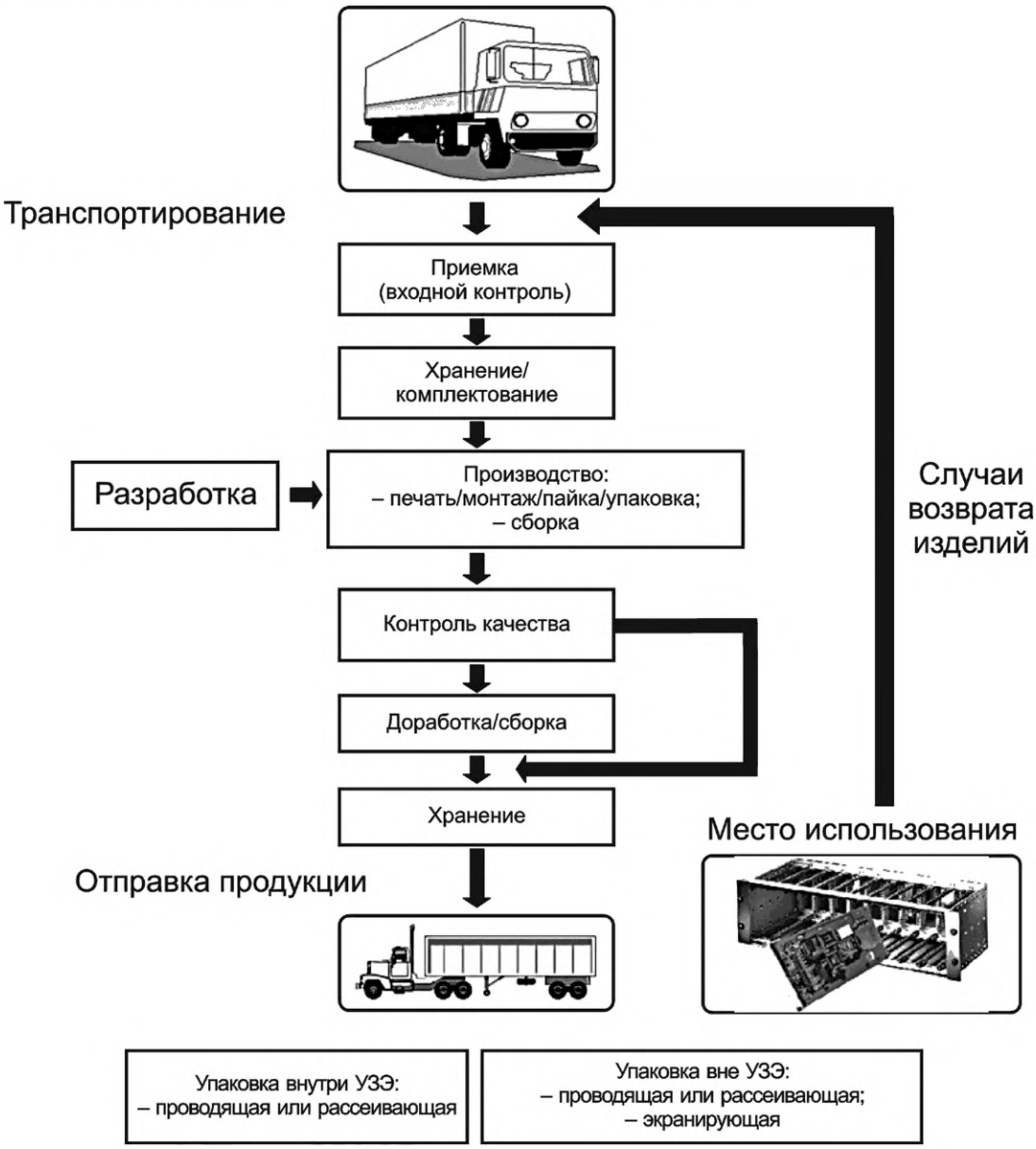

Рисунок А.2 — Применение антистатической упаковки

А.5 Периодическая проверка соответствия

Антистатические свойства некоторых упаковочных материалов могут ухудшаться со временем и при использовании.

Должна быть предусмотрена возможность периодической проверки антистатических свойств для повторно используемых материалов и упаковки, которая хранилась на складе, но не использовалась.

А.6 Рекомендации по методам измерений для квалификационных испытаний и проверки соответствия упаковочных материалов

Таблица А.2 — Характеристики упаковки для различных условий окружающей среды

Упаковочный материал	Метод испытаний	Квалификационные испытания[a]	Метод испытаний	Проверка соответствия
Пакеты	IEC 61340-2-3	R_S Внутренние и внешние поверхности R_V Внутренние слои к металлической пластине	[2]	R_S Внутренние и внешние поверхности
	IEC 61340-4-8	Испытания пакета на ослабление энергии[b]	Неприменимо	
Контейнеры	IEC 61340-2-3	R_{p-p} Внутренние и внешние поверхности R_V Внутренние поверхности к металлической пластине	[2]	R_{p-p} Внутренние и внешние поверхности
Поролон	IEC 61340-2-3	R_S Нижняя и верхняя поверхности R_V Верхняя поверхность к металлической пластине	[2]	R_{p-p} Нижняя и верхняя поверхности
Ленточные носители	IEC 61340-2-3[c]	R_{p-p} Внутренние выемки. Выемка к выемке R_V Выемка к металлической пластине	[2]	R_{p-p} Внутренние выемки
Термоформованные и литые под давлением лотки	IEC 61340-2-3[c]	R_{p-p} Внутренние выемки. Выемка к выемке R_V Выемка к металлической пластине	[2]	R_{p-p} Внутренние выемки
Гофрокартон	IEC 61340-2-3	R_S Внутренние и внешние поверхности R_{p-p} Внутренние и внешние поверхности R_V Внутренние поверхности к металлической пластине	[2]	R_S Внутренние и внешние поверхности R_{p-p} Внутренние и внешние поверхности

Окончание таблицы А.2

[a] Для квалификационных испытаний продукции условия окружающей среды должны составлять (23 ± 2) °С при относительной влажности (12 ± 3) %.

[b] Применяют только при необходимости квалификационных испытаний электростатически экранирующих антистатических пакетов.

[c] Возможна ситуация, когда двухконтактный датчик, описанный в IEC 61340-2-3, не помещается внутри ячеек. В таких случаях для определения соответствия пределам сопротивления допускается использовать другие методы испытаний, выходящие за рамки настоящего стандарта. См. руководство в [3].

Метод, используемый для проверки допустимых пределов в соответствии с классификацией материалов по таблице А.2, следует задокументировать в плане проверки соответствия согласно [5].

Стандарт [3] допускает использовать в качестве руководства для оценки упаковочных материалов, таких как тисненые несущие ленты, лотки, трубки (кассеты для палочек), направляющие и другие, при использовании на внутренних линиях и при обработке деталей, где методы испытаний, описанные в данном стандарте, неприменимы.

Приложение В
(справочное)

Виды повреждений устройств

В.1 Повреждения от ЭСР

Повреждение устройств обычно происходит в одной из следующих ситуаций:

- электростатический разряд на устройство;
- электростатический разряд с заряженного устройства.

Это различие важно с точки зрения упаковки, поскольку для управления каждой ситуацией требуются разные свойства. Необходимо учитывать источник статического электричества, а затем путь, по которому проходит заряд, который может повредить устройство.

В.2 Разряд на устройство

В.2.1 Разряд на устройство со сторонних объектов

Привычные предметы, которые разряжаются на упакованные устройства, включают в себя человеческое тело и проводящие предметы, используемые для обработки упакованных устройств, такие как конвейеры, тележки и транспортные средства. Источником заряда обычно является трибоэлектрификация.

Так как до попадания на устройство заряд должен пройти через упаковку, последняя может быть использована для защиты устройства от ЭСР, которые происходят вне упаковки.

В.2.2 Удерживаемый заряд на упаковке

Упаковка может получать заряд от ЭСР или трибоэлектрификации. В тех случаях, когда внешняя часть упаковки изолирована от внутренней части упаковки и, следовательно, от устройства, заряд на упаковке может попасть на устройство при его извлечении из упаковки.

В.3 Разряд с модели заряженного устройства (МЗУ)

В.3.1 Разряды от устройств в электрическом поле

Если устройство на мгновение заземляется в присутствии электрического поля, исходящего от электростатически заряженного предмета, происходит разряд, и устройство сохраняет заряд противоположной полярности. Когда устройство соприкасается с объектом с другим потенциалом, например с заземленной рукой, извлекающей устройство из упаковки, возникает электростатический разряд. Так как до попадания на устройство заряд должен пройти через упаковку, последняя может быть использована для защиты устройства от ЭСР, которые происходят вне упаковки. Упаковка также может изолировать устройство от земли.

В.3.2 Разряды от трибоэлектрифицированных устройств

Поскольку устройство и упаковка перемещаются относительно друг друга, заряд может накапливаться на упаковке и на устройстве. Когда заряженное устройство соприкасается с объектом с другим потенциалом, возникает электростатический разряд.

Руководство по методам испытаний на трибоэлектрификацию и методам оценки разрядов приведено в [3].

Приложение С
(справочное)

Руководство по экранированию электрического поля

Воздействие на электронное устройство изменяющегося электрического поля может привести к протеканию индуцированного тока через незаземленное электронное устройство. Применение концепции защиты от электростатического поля помогает снизить риск повреждения устройства с помощью этого механизма во время транспортирования и хранения.

Хотя риск повреждения от воздействия изменяющихся электрических полей считается низким в практическом смысле, известно, что таким образом могут быть повреждены чувствительные к напряжению цепи с высоким сопротивлением. Использование средств для ослабления электрических полей на внешней стороне упаковки или контейнера обеспечивает защиту от этого.

Восприимчивость цепей к электростатическим полям и требование для материалов, необходимых для защиты, в настоящее время недостаточно изучены.

Если в настоящем стандарте не указан метод испытаний или требования к экранированию электростатического поля, пользователь должен определить, обеспечивает ли предполагаемая конфигурация упаковки ослабление изменения напряженности электростатического поля в том месте упаковки, где содержатся чувствительные предметы.

Приложение D
(справочное)

Свойства материала с низкой заряжаемостью

В настоящее время требования к низкой заряжаемости не указаны в данном стандарте, поскольку метод измерения сильно зависит от области применения. Однако это свойство может быть важным фактором при выборе упаковочного материала. Пользователям упаковочных материалов рекомендуется определить, в какой степени выбранные упаковочные материалы будут заряжаться в условиях применения.

Однако заряжаемость сильно зависит от комбинации материалов и свойств их поверхностной структуры. Свойство низкой заряжаемости материала не обязательно определяются измерением поверхностного или объемного сопротивления. Материалы с низкой заряжаемостью не обязательно являются рассеивающими (хотя многие из них таковыми являются).

Руководство по измерению заряжаемости приведено в [6].

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 61340-2-3	IDT	ГОСТ IEC 61340-2-3—2023 «Электростатика. Методы испытаний. Методы определения сопротивления и удельного сопротивления твердых плоских материалов, используемых для предотвращения накопления электростатического заряда»
IEC 61340-4-8	IDT	ГОСТ IEC 61340-4-8—2017 «Электростатика. Методы испытаний для прикладных задач. Экранирование электростатического разряда. Пакеты»

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты.

Библиография

[1] IEC 61340-4-10 Electrostatics — Part 4-10: Standard test methods for specific applications — Two-point resistance measurement (Электростатика. Часть 4-10. Методы испытаний для прикладных задач. Измерение сопротивления по двум точкам)

[2] IEC TS 61340-5-4 Electrostatics — Part 5-4: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena — Compliance verification (Электростатика. Часть 5-4. Защита электронных устройств от электростатических явлений. Проверка соответствия)

[3] IEC TR 61340-5-5 Electrostatics — Part 5-5: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena — Packaging systems used in electronic manufacturing (Электростатика. Часть 5-5. Защита электронных устройств от электростатических явлений. Требования к упаковке, применяемой в производстве электроники)

[4] IEC 60417 Graphical symbols for use on equipment: Overview and application [(Обозначения графические для аппаратуры. Указатель, обзор и набор отдельных листов (доступно на сайте gost.e-ecolog.ru)]

[5] IEC 61340-5-1 Electrostatics — Part 5-1: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena — General requirements (Электростатика. Часть 5-1. Защита электронных устройств от электростатических явлений. Общие требования)

[6] IEC TR 61340-2-2 Electrostatics — Part 2-2: Measurement methods — Measurement of chargeability (Электростатика. Часть 2-2. Методы измерения. Измерение способности подзаряжаться)

УДК 621.315.611:006.35 МКС 29.020 17.220.99 IDT

Ключевые слова: электростатика, упаковка, защита от электростатического разряда, методы испытаний

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

Сдано в набор 02.08.2023. Подписано в печать 09.08.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,23.

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

Поправка к ГОСТ IEC 61340-5-3—2023 Электростатика. Защита электронных устройств от электростатических явлений. Классификация свойств и требований к упаковке изделий, чувствительных к электростатическому разряду

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения

(ИУС № 3 2024 г.)

gost.e-ecolog.ru