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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 61340-5-1— 2025

ЭЛЕКТРОСТАТИКА. ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ ОТ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

Общие требования

**(IEC 61340-5-1:2024,
Electrostatics — Part 5-1: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena — General requirements, IDT)**

Издание официальное

**Москва
Российский институт стандартизации
2025**

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 30 мая 2025 г. № 185-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
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 июля 2025 г. № 766-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 61340-5-1—2025 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2025 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61340-5-1:2024 «Электростатика. Часть 5-1. Защита электронных устройств от электростатических явлений. Общие требования» («Electrostatics — Part 5-1: Protection of electronic devices from electrostatics phenomena — General requirements», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации ТС 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

6 ВЗАМЕН ГОСТ IEC 61340-5-1—2019

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, 2024
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

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 2
4 Безопасность персонала 3
5 Программа ЭСР-управления 3
5.1 Общие положения 3
5.2 Организационные требования к программе ЭСР-управления 4
5.3 Технические требования к плану выполнения программы ЭСР-управления 5
Приложение А (справочное) Примеры адаптации требований стандарта 13
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 15
Библиография 16

Введение

Настоящий стандарт устанавливает требования к разработке, утверждению, внедрению и выполнению программы управления электростатическими разрядами (ЭСР) при производстве, обработке, сборке, установке, упаковке, маркировке, обслуживании, испытании, проверке, транспортировании или каких-либо других операциях, выполняемых с электротехническими или электронными деталями, узлами и оборудованием, подверженными повреждениям в результате воздействия электростатических разрядов, равных или более 100 В — в соответствии с моделью человеческого тела (МЧТ), 200 В — в соответствии с моделью заряженного устройства (МЗУ) и 35 В — для обособленных проводников. Предельное значение 35 В соответствует уровню, который можно обеспечить, используя ионизаторы, указанные в настоящем стандарте.

Формирование электростатических зарядов происходит при физическом контакте, разделении или трении материалов, потоков твердых частиц, жидкостей или насыщенных взвесями газов. Наиболее распространенными источниками ЭСР являются: персонал, проводники, полимерные материалы и технологическое оборудование. Электростатический разряд может привести к повреждению, если:

- человек или объект, несущий электростатический заряд, вступает в контакт с чувствительным к ЭСР компонентом (ЧЭСР-компонентом);
- ЧЭСР-компонент вступает в контакт с сильно проводящей поверхностью, находясь под воздействием электростатического поля;
- ЧЭСР-компонент, несущий электростатический заряд, вступает в контакт с проводящей поверхностью, имеющей иной электрический потенциал.

Примерами ЧЭСР-компонентов являются микросхемы, дискретные полупроводниковые приборы, толстопленочные и тонкопленочные резисторы, гибридные устройства, печатные платы и пьезоэлектрические кристаллы. Можно определить чувствительность компонентов и устройств, воздействуя на них моделируемыми ЭСР. Пороговое напряжение ЭСР, определяемое испытанием с использованием моделируемых электростатических явлений, не обязательно должно соответствовать пороговому напряжению ЭСР в реальных условиях. Однако испытания используются для составления базы данных сравнительной чувствительности компонентов аналогичного типа разных изготовителей. Для определения чувствительности используются три модели ЭСР: МЧТ, механическая модель (ММ) и МЗУ. В существующей практике компоненты испытывают на соответствие МЧТ и МЗУ.

Настоящий стандарт включает требования к программе ЭСР-управления, необходимые для изготовления ЧЭСР-компонентов, основанные на опыте коммерческих организаций и предприятий оборонно-промышленного комплекса. В основе стандарта лежат следующие принципы ЭСР-управления:

- предотвращение переноса заряда между несущими электростатический заряд токопроводящими объектами (персоналом и, особенно, автоматически управляемым оборудованием) и ЧЭСР-компонентами. Это обеспечивается заземлением или электрическим соединением всех проводников, находящихся поблизости, включая персонал, с определенным потенциалом или специально устроенным заземлением (как это делается на борту корабля или самолета). Такое соединение формирует эквипотенциальное равновесие между всеми проводящими объектами и персоналом. Электростатическая защита может быть организована при потенциалах, отличных от «нулевого» потенциала напряжения заземления, при этом все проводящие объекты в системе должны иметь одинаковый потенциал;
- предотвращение переноса заряда между любыми заряженными ЧЭСР-компонентами. Перенос заряда может произойти в результате прямого контакта или разъединения, или при образовании поля. Диэлектрики не теряют свой электростатический заряд при контакте с цепью заземления. Нейтрализацию зарядов диэлектриков (например, материалов печатных плат и некоторых видов упаковки) обеспечивают системами ионизации. Оценка риска формирования на диэлектриках, расположенных на рабочем месте, электростатических зарядов должна включать соответствующие мероприятия по управлению этим риском;
- применение защитной упаковки за пределами участка, защищенного от электростатического разряда (УЗЭ), где невозможно контролировать перечисленные выше явления. Защиту от ЭСР в данном случае можно обеспечить, используя антистатическую упаковку для ЧЭСР-компонентов, при этом тип материала упаковки будет зависеть от ситуации и назначения. Антистатические рассеивающие материалы могут обеспечивать адекватную защиту только внутри УЗЭ. За пределами УЗЭ рекомендуется использовать материалы, экранирующие статические разряды. Несмотря на то, что такие материалы

не рассматриваются в данном стандарте, необходимо понимать их различия. Более конкретная информация по упаковочным материалам приведена в IEC 61340-5-3 и [1][1)].

У каждой организации существуют свои производственные процессы, поэтому для создания оптимальной программы ЭСР-управления требуется использовать различные элементы ЭСР-управления. Необходимо, чтобы контроль осуществлялся в соответствии с программой ЭСР-управления и подробно документировался, что позволит всем заинтересованным сторонам быть уверенными в выполнении установленных требований.

Обучение является важной частью программы ЭСР-управления и гарантирует, что задействованный персонал разбирается в оборудовании и методиках и способен работать в соответствии с планом программы ЭСР-управления. Обучение также формирует представление по вопросам ЭСР-управления и понимание их важности. Необученный персонал часто является основным источником ЭСР-риска. Обучение сотрудников — это первый эффективный шаг защиты от повреждений, вызванных ЭСР.

Подтверждение соответствия оборудования, материалов и других обеспечивающих элементов ЭСР-защиты, поставляемых для использования в программе ЭСР-управления, гарантирует, что оно соответствует техническим требованиям до его ввода в эксплуатацию. В плане подтверждения соответствия подробно описаны критерии, которые будут использоваться при выборе элементов ЭСР-управления.

Регулярные проверки соответствия и испытания на соответствие требованиям гарантируют, что оборудование работоспособно, а программа ЭСР-управления выполняется в соответствии с планом выполнения программы ЭСР-управления.

[1)] Номера в квадратных скобках относятся к разделу «Библиография».

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

Общие требования

Electrostatics. Protection of electronic devices from electrostatic phenomena. General requirements

Дата введения — 2025—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования по обеспечению защиты электронных компонентов для организаций, осуществляющих изготовление, технологическую обработку, монтаж, упаковку, маркировку, обслуживание, испытание, проверку, транспортирование или другие действия с электрическими и электронными деталями, узлами и оборудованием, чувствительными к воздействию ЭСР, больших или равных 100 В при использовании МЧТ, 200 В при использовании МЗУ. Защита от обособленных проводников обеспечивается путем ограничения напряжения на них до уровня менее 35 В. Для ЧЭСР-компонентов с более низким уровнем порогового напряжения могут потребоваться дополнительные процедуры контроля элементов или корректировка предельно допустимых значений. Процессы изготовления таких устройств, которые имеют более низкий уровень порогового напряжения, могут соответствовать требованиям данного стандарта.

Настоящий стандарт устанавливает требования к программе ЭСР-управления. Руководство по применению настоящего стандарта приведено в [2].

Настоящий стандарт не распространяется на взрывные устройства с электрическим приводом, горючие жидкости, газы, порошки и аэрозоли.

Цель стандарта — установить организационные и технические требования к разработке, внедрению и поддержанию в рабочем состоянии программы ЭСР-управления (далее — программа).

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 planar materials used to avoid electrostatic charge accumulation (Электростатика. Часть 2-3. Методы определения электрического сопротивления твердых плоских материалов, используемых с целью предотвращения накопления электростатического заряда)

IEC 61340-4-1, Electrostatics — Part 4-1: Standard test methods for specific applications — Electrostatic behavior of floor coverings and installed floors (Электростатика. Часть 4-1. Стандартные методы испытаний для специальных случаев применения. Электрическое сопротивление покрытий и готовых полов)

IEC 61340-4-3, Electrostatics — Part 4-3: Standard test methods for specific applications — Footwear (Электростатика. Часть 4-3. Стандартные методы испытаний для специальных случаев применения. Обувь)

IEC 61340-4-5, Electrostatics — Part 4-5: Standard test methods for specific applications — Methods for characterizing the electrostatic protection of footwear and flooring in combination (Электростатика. Часть 4-5.

Издание официальное

Методы испытаний для прикладных задач. Методы оценки электростатических свойств обуви и напольного покрытия в комбинации с человеком)

IEC 61340-4-6, Electrostatics — Part 4-6: Standard test methods for specific applications — Wrist straps (Электростатика. Часть 4-6. Стандартные методы испытаний для специальных случаев применения. Антистатические браслеты)

IEC 61340-4-7, Electrostatics — Part 4-7: Standard test methods for specific applications — Ionization (Электростатика. Часть 4-7. Методы испытаний для прикладных задач. Ионизация)

IEC 61340-4-8, Electrostatics — Part 4-8: Standard test methods for specific applications — Electrostatic discharge shielding — Bags (Электростатика. Часть 4-8. Стандартные методы испытаний для специальных случаев применения. Пакеты)

IEC 61340-4-9, Electrostatics — Part 4-9: Standard test methods for specific applications — Garments (Электростатика. Часть 4-9. Методы испытаний для прикладных задач. Одежда)

IEC 61340-5-3, Electrostatics — Part 5-3: Standard test methods for specific applications — Properties and requirements classification for packing intend for electrostatic discharge sensitive devices (Электростатика. Часть 5-3. Защита электронных устройств от электростатических явлений. Классификация свойств и требований для упаковки, предназначенной для устройств, чувствительных к электростатическому разряду)

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 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 **модель заряженного устройства;** МЗУ (charged device model, CDM): Модель воздействия электростатическим разрядом, которая приближенно создает явление разряда, возникающего, когда заряженный компонент быстро разряжается на другой объект с более низким электростатическим потенциалом.

Примечание — Модель заряженного устройства описана в [3].

3.1.2 **общая точка заземления** (common ground point): Заземленное устройство или заземленное место, где соединяются провода от двух или более элементов ЭСР-управления.

3.1.3 **общая точка соединения** (common connection point): Устройство или место, где соединяются провода от двух или более элементов ЭСР-управления, чтобы привести защитные элементы к одному и тому же потенциалу путем эквипотенциального соединения.

3.1.4 **эквипотенциальное соединение** (equipotential bond): Электрическое соединение элементов ЭСР-управления, обеспечивающее нахождение их под одним и тем же потенциалом, как в нормальных условиях, так и в состоянии и условиях неисправности.

3.1.5 **электростатический разряд;** ЭСР (electrostatic discharge, ESD): Импульсный перенос электростатического заряда между телами с разными электростатическими потенциалами.

3.1.6 элементы ЭСР-управления (ESD control items): Материалы или изделия, предназначенные для предотвращения образования электростатического заряда и/или распространения сформированных электростатических зарядов и для защиты ЧЭСР-компонентов от повреждения.

3.1.7 **участок, защищенный от ЭСР;** УЗЭ (ESD protected area, EPA): Участок, в пределах которого обращение с ЧЭСР-компонентами обеспечивает нормируемый риск повреждения от ЭСР или полей.

3.1.8 **чувствительное к электростатическому разряду устройство;** ЧЭСР-компонент (electrostatic discharge sensitive device, ESDS): Чувствительные устройство, микросхема или узел, которые могут быть повреждены ЭСР.

3.1.9 **пороговое напряжение ЭСР** (ESD withstand voltage): Максимальное значение напряжения испытательной модели ЭСР, которое не приводит к повреждению компонента во время проведения испытаний.

Примечание — Устройство выдерживает все испытания при более низких значениях напряжения.

3.1.10 **функциональное заземление** (functional ground): Клемма (разъем) подключения к цепи заземления в целях, отличных от электробезопасности.

3.1.11 **модель человеческого тела;** МЧТ (human body model, HBM): Модель воздействия электростатическим разрядом, которая приближенно создает явление разряда с пальца руки человека на контакт устройства, когда другой контакт устройства заземлен.

Примечание — МЧТ описана в [4].

3.1.12 **организация** (organization): Компания, объединение или отдел, применяющие ЧЭСР-компоненты.

Примечание — В качестве организации может быть представлен индивидуальный предприниматель.

3.1.13 **защитное заземление** (protective earth): Клемма (разъем) подключения к цепи заземления в целях электробезопасности.

3.1.14 **незащищенный ЧЭСР-компонент** (unprotected ESDS): ЧЭСР-компонент без защитной антистатической упаковки или покрытия.

3.1.15 **рабочая поверхность** (worksurface): Поверхность, на которой проводятся какие-либо работы с незащищенными ЧЭСР-компонентами.

3.2 Сокращения

МЗУ — модель заряженного устройства;
ММ — механическая модель;
МЧТ — модель человеческого тела;
УЗЭ — участок, защищенный от ЭСР;
ЧЭСР-компонент — устройство, чувствительное к электростатическому разряду;
ЭСР — электростатический разряд;
R_g — сопротивление к заземлению;
R_{gp} — сопротивление к точке заземления;
$R_{p\text{-}p}$ — сопротивление «от точки до точки»;
V_{offset} — напряжение смещения.

4 Безопасность персонала

Методики и оборудование, установленные в настоящем стандарте, могут привести к возникновению опасных для персонала электрических воздействий. Пользователи обязаны выбирать оборудование в соответствии с действующим законодательством, обязательными требованиями нормативных документов, а также внутренней и внешней политикой предприятия. Настоящий стандарт не заменяет и не отменяет какие-либо требования, касающиеся безопасности персонала.

Необходимо принимать меры по снижению электрической опасности и выполнять инструкции по правильному заземлению оборудования.

5 Программа ЭСР-управления

5.1 Общие положения

5.1.1 Требования к программе ЭСР-управления

Программа ЭСР-управления должна включать как организационные, так и технические требования к методам и элементам ЭСР-управления согласно настоящему стандарту. Организация должна разработать программу ЭСР-управления, документировать ее, внедрить, поддерживать ее на требуемом уровне и проверять ее на соответствие установленным требованиям.

5.1.2 Руководитель программы ЭСР-управления или ЭСР-координатор

Организация должна назначить руководителя или координатора программы ЭСР-управления, отвечающего за выполнение требований настоящего стандарта, включая разработку, документирование, поддержание и проверку соответствия программы ЭСР-управления. Отдельные функции могут быть делегированы различному персоналу, в соответствии с правилами, установленными в организации, при условии, что руководитель или координатор программы ЭСР-управления сохраняет за собой ответственность за реализацию программы в целом.

5.1.3 Адаптация программы ЭСР-управления

Настоящий стандарт или какая-либо его часть может применяться не ко всем задачам организации. Адаптация требований стандарта для программы ЭСР-управления осуществляется после оценки применимости каждого требования к конкретной задаче организации, по результатам которой требования могут быть изменены или исключены. Все решения по внесению изменений, включая причины и техническое обоснование, следует документировать. Дополнительная информация по правилам адаптации требований для программы ЭСР-управления приведена в приложении А.

5.2 Организационные требования к программе ЭСР-управления

5.2.1 План выполнения программы ЭСР-управления

Организация должна разработать и задокументировать план выполнения программы ЭСР-управления, в котором устанавливают минимальный уровень применяемого порогового напряжения ЭСР. По умолчанию применяются значения, указанные в разделе 1. План должен соответствовать всем требованиям программы и состоять из следующих разделов:

- обучение,
- подтверждение соответствия,
- проверка соответствия,
- системы заземления/соединения,
- заземление персонала,
- требования к УЗЭ,
- упаковка,
- маркировка.

План является основным документом при реализации и проверке программы. Цель плана заключается в реализации программы ЭСР-управления, действующей в рамках системы менеджмента качества организации. План следует применять ко всем процессам в организации, где возможно влияние ЭСР.

5.2.2 План обучения

В плане обучения определяется весь персонал, который должен пройти обучение по общим аспектам ЭСР и предварительную подготовку. Как минимум, для всего персонала, задействованного в работе с ЧЭСР-компонентами и как-либо контактирующего с ними, необходимо проводить предварительное и периодическое обучение. Предварительное обучение для персонала проводят прежде, чем будет начата работа с ЧЭСР-компонентами. В плане обучения должны быть приведены тип и периодичность обучения, а также требования к управлению документированной информацией по этому обучению. Методы и способы обучения организация выбирает самостоятельно. План обучения должен включать описание выбранных методов обучения, чтобы гарантировать его достаточность и адекватность.

5.2.3 План подтверждения соответствия

Организация должна установить, что все выбранные элементы ЭСР-управления, которые будут использованы, соответствуют требованиям, установленным в таблицах 2—4, а также другим требованиям, приведенным в стандарте. Это относится к использованию методов испытаний и предельных значений, указанных в этих таблицах.

Подтверждение соответствия следует проводить при первоначальном выборе элемента ЭСР-управления и перед его первичным использованием. Для этого используют любой из следующих способов подтверждения характеристик:

a) анализ спецификации элемента,

b) независимая лабораторная оценка или

c) внутренняя лабораторная оценка.

Независимо от выбранного способа, записи о подтверждении соответствия должны содержать информацию о методе, предельных значениях и результате испытаний. Кроме того, приводится ин-

формация о соответствии условий окружающей среды, предусмотренных методом испытаний. В плане подтверждения соответствия также должно быть указано место хранения записей о результатах подтверждения соответствия.

Организации, где годовая минимальная относительная влажность воздуха (RH) в производственных помещениях ниже уровней, установленных для методов испытаний при подтверждении соответствия конкретных элементов ЭСР-управления, могут использовать это минимальное значение при оценке всех остальных элементов, используемых в этих помещениях.

При этом элементы ЭСР-управления, которые используют вне таких помещений (например, упаковка), должны пройти подтверждение соответствия с использованием требований к условиям окружающей среды, указанных для методов испытаний для подтверждения соответствия в таблицах 2—4.

Организации, которые внедрили использование элементов ЭСР-управления до принятия данного стандарта, для подтверждения соответствия могут использовать протоколы периодических проверок соответствия. Эти записи должны охватывать как минимум один год и отражать период времени непосредственно перед их применением в качестве записей о подтверждении соответствия. В них должны быть отражены результаты испытаний, которые соответствуют предельным значениям, установленным для проверки соответствия в таблицах 2—4.

Использование записей периодических проверок соответствия для подтверждения соответствия элементов ЭСР-управления неприменимо, если организация выбирает систему «обувь — напольное покрытие» в качестве метода заземления персонала. Система «обувь — напольное покрытие» должна быть проверена с использованием условий окружающей среды, указанных в методах испытаний из таблицы 2, или с учетом наименьшей относительной влажности воздуха в помещении, как описано выше. Для каждой комбинации типов обуви и напольного покрытия, используемых в организации, должна быть проведена своя проверка соответствия.

Примечание — Руководство по проверке элементов, не перечисленных в таблицах 2 и 3, приведено в [2].

5.2.4 План проверок соответствия

План проверок соответствия разрабатывают, чтобы гарантировать выполнение требований программы ЭСР-управления. Мониторинг и измерения должны осуществляться в соответствии с планом проверок соответствия, в котором определены технические требования, пределы измерений и периодичность проверок. В плане должны быть установлены методы испытаний, используемые для контроля процессов и измерений. Если в организации используют методы испытаний, отличные от установленных в настоящем стандарте, то необходимо доказать, что результаты этих испытаний соответствуют требованиям стандартов на методы испытаний, приведенных в настоящем стандарте. Там, где методы испытаний были разработаны для устройств, не попадающих под действие настоящего стандарта, они должны быть определены (описаны) с достаточной точностью, включая соответствующие допустимые предельные значения. Необходимо фиксировать и хранить записи о проведенных проверках, которые подтверждают соответствие элементов ЭСР-управления установленным требованиям. Место хранения данных записей должно быть определено в плане проверок соответствия.

Испытательное оборудование выбирается исходя из возможности его использования для проведения измерений, установленных в плане проверок соответствия.

При проведении испытаний следует учитывать самые низкие уровни относительной влажности, возможные в организации; некоторые измерения следует проводить только при этих условиях.

Примечание — Наличие сертификатов калибровки не гарантирует, что испытательное оборудование подходит для выполнения требуемых измерений.

5.3 Технические требования к плану выполнения программы ЭСР-управления

5.3.1 Основные положения

В 5.3.2—5.3.6 описаны основные технические требования, используемые при разработке программы ЭСР-управления.

Установленные предельные значения основываются на методах испытаний или стандартах, приведенных в таблицах 1—4.

Некоторые технические элементы, перечисленные в таблицах 1—4, не имеют нижнего предела сопротивления. Тем не менее следует установить минимальное значение сопротивления для обеспечения безопасности персонала.

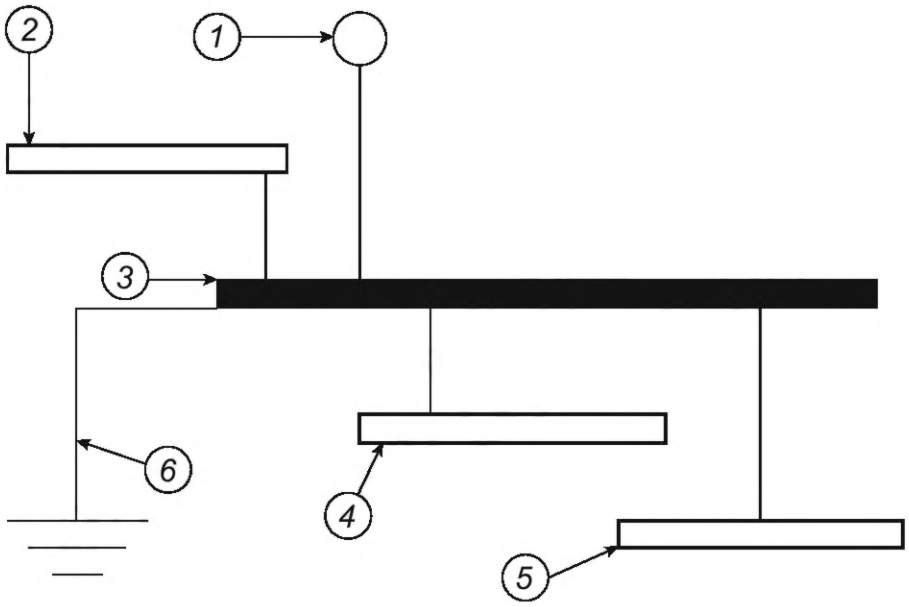
В этом случае следует принимать во внимание соответствующие требования действующих обязательных национальных нормативных документов. Дополнительная информация приведена в [4]—[10].

5.3.2 Системы заземления/эквипотенциального соединения

Чтобы минимизировать ущерб от ЭСР, необходимо устранить разность потенциалов между ЧЭСР-компонентами и другими проводниками, с которыми они могут соприкасаться, например персоналом, автоматизированным погрузочно-разгрузочным, стационарным и подвижным оборудованием. Все устройства, которые могут контактировать с ЧЭСР-компонентами и проводить электричество, должны быть заземлены или эквипотенциально соединены, чтобы устранить разность потенциалов. Это может быть осуществлено тремя разными способами:

- использование защитного заземления.

Первый и наиболее предпочтительный способ заземления — защитное заземление, если таковое имеется. В этом случае элементы ЭСР-управления и персонал подключены к защитному заземлению. Схема заземления приведена на рисунке 1.



1 — антистатический браслет (манжета и шнур заземления); *2* — рабочая поверхность; *3* — общая точка заземления; *4* — напольный антистатический коврик; *5* — антистатический пол; *6* — функциональное заземление или защитное заземление (функциональное заземление должно соединяться с защитным заземлением)

Рисунок 1 — Схема УЗЭ с точками заземления

ВАЖНО: Должны быть приняты меры для защиты работника от цепей под напряжением. Подключение каждого элемента ЭСР-управления к контуру защитного заземления должно быть произведено через резистор с сопротивлением (1 ± 0,2) МОм. Данное требование может быть реализовано в общей точке заземления;

- использование функционального заземления.

Второй допустимый способ заземления — это использование функционального заземления. Проводник может представлять собой заземляющий стержень или штырь, или отдельную систему электропроводов, которая подключается к защитному заземлению на главной сервисной панели (см. рисунок 1). Чтобы устранить разность потенциалов между защитным и функциональным заземлением, настоятельно рекомендуется, чтобы эти две системы были электрически связаны друг с другом;

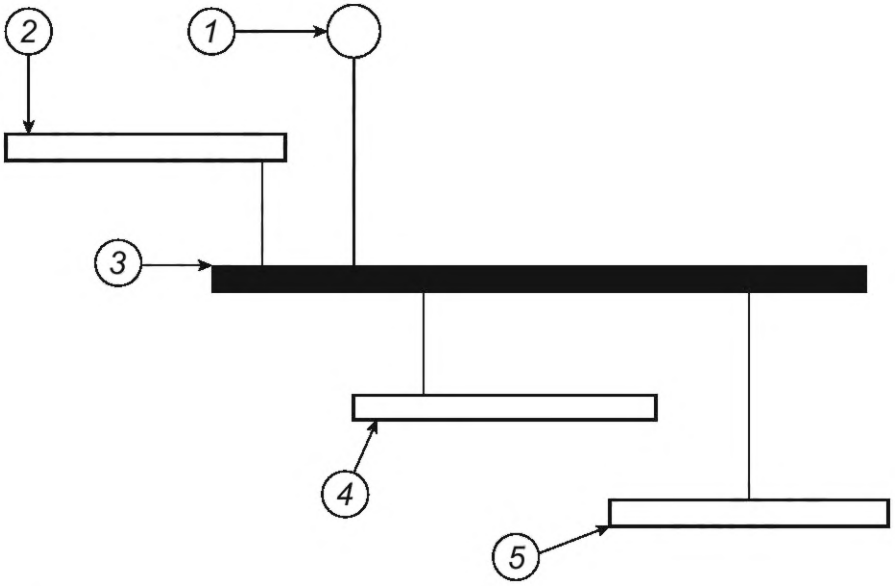
- эквипотенциальное соединение.

Если в производственном помещении нет возможности для заземления, электростатическая защита может быть обеспечена путем соединения всех элементов ЭСР-управления в общей точке соединения. Схема соединения приведена на рисунке 2. Максимальное сопротивление между любым элементом ЭСР-управления и общей точкой соединения должно соответствовать пределам, указанным для этих элементов в таблицах 2 и 3.

Любая из систем заземления/соединения в настоящем стандарте будет именоваться «заземление».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Перед подключением электрических установок пользователи должны учитывать национальные нормы и правила электробезопасности.

ВАЖНО: Должны быть приняты меры для защиты работника от цепей под напряжением. Подключение каждого элемента ЭСР-управления к контуру защитного заземления должно быть произведено через резистор с сопротивлением (1 ± 0,2) МОм. Данное требование может быть реализовано в общей точке заземления.



1 — антистатический браслет и шнур; *2* — рабочая поверхность; *3* — общая точка соединения; *4* — напольный антистатический коврик; *5* — антистатический пол

Рисунок 2 — Схема системы эквипотенциального соединения

Таблица 1 — Требования к заземлению/соединению

Техническое требование	Метод заземления	Метод испытаний/ стандарт	Требуемые пределы
Система заземления/ соединения	Защитное заземление	Не установлен в настоящем стандарте. Для испытаний применяются национальные требования	Не установлены в настоящем стандарте. Применяются значения, установленные в национальных нормах
	Функциональное заземление	Не установлен в настоящем стандарте. Для испытаний применяются национальные требования	Значение сопротивления между линиями функционального и защитного заземления не должно превышать 25 Ом, если не установлено иное
	Эквипотенциальное соединение	Методы испытаний приведены в таблицах 2 и 3	Предельные значения для каждого элемента ЭСР-управления установлены в таблицах 2 и 3

5.3.3 Заземление персонала

При работе с ЧЭСР-компонентами персонал должен быть заземлен или эквипотенциально соединен в соответствии с требованиями, изложенными ниже. Если персонал находится на ЭСР-защищенном рабочем месте, сотрудники должны быть заземлены через антистатические браслеты или систему заземляемой антистатической одежды.

Использование одежды для заземления персонала должно быть задокументировано в плане выполнения программы ЭСР-управления. При этом одежда должна соответствовать требованиям по сопротивлению для системы антистатической заземляемой одежды, установленным в таблице 2, и требованиям к заземляемой антистатической одежде, установленным в таблице 3.

При работе стоя персонал может быть заземлен любым способом, указанным в таблице 2. Если используется система «обувь — напольное покрытие», необходимо одновременно соблюдать два условия:

- общее сопротивление системы (от сотрудника — через обувь и покрытие к заземляющему оборудованию) должно быть менее $1{,}0 \cdot 10^9$ Ом;
- максимальное создаваемое телом напряжение должно быть не более 100 В.

Таблица 2 — Требования к заземлению персонала

Техническое требование	Подтверждение соответствия		Проверка соответствия	
	Метод испытаний	Предельные значения[b]	Метод испытаний	Предельные значения[b]
Система антистатического браслета	IEC 61340-4-6	Сопротивление системы менее $3{,}5 \cdot 10^7$ Ом	IEC TS 61340-5-4 Система антистатического браслета	Сопротивление системы менее $3{,}5 \cdot 10^7$ Ом
Система заземляемой антистатической одежды	IEC 61340-4-9	Сопротивление системы менее $3{,}5 \cdot 10^7$ Ом	IEC TS 61340-5-4 Система заземляемой антистатической одежды	Сопротивление системы менее $3{,}5 \cdot 10^7$ Ом
Система «сотрудник—обувь—пол»[a] (должны соблюдаться предельные значения как сопротивления системы, так и напряжения на теле человека)	IEC 61340-4-5	Сопротивление системы менее $1{,}0 \cdot 10^9$ Ом	IEC TS 61340-5-4 Система «сотрудник—обувь—пол»	Сопротивление системы[b] менее $1{,}0 \cdot 10^8$ Ом
		Абсолютное значение напряжения на теле человека менее 100 В (среднее из пяти наибольших значений)	IEC TS 61340-5-4 Система «сотрудник—обувь—пол»	Сопротивление системы[b] менее $1{,}0 \cdot 10^9$ Ом

[a] Следует проводить периодическую проверку создаваемого телом напряжения, чтобы проверять, что оно менее 100 В.

[b] Указанное предельное значение сопротивления менее $1{,}0 \cdot 10^9$ Ом — это максимально допустимое значение для системы «сотрудник—обувь—пол». Пользователь должен ужесточить предельные значения сопротивления на основе значений сопротивлений, которые были измерены при подтверждении соответствия обуви и пола, чтобы соответствовать требованию, что создаваемое телом напряжение менее 100 В, и использовать этот предел сопротивления при проверке соответствия.

5.3.4 Участок, защищенный от электростатического разряда (УЗЭ)

5.3.4.1 Работа с ЧЭСР-компонентами и доступ на УЗЭ

Работа с ЧЭСР-компонентами без защитного покрытия или упаковки должна выполняться в УЗЭ. Границы УЗЭ должны быть четко обозначены как границы УЗЭ (например: перед входом в УЗЭ должны быть установлены хорошо видимые персоналу предупредительные знаки).

Примечание — УЗЭ может представлять собой все здание, помещение или отдельное рабочее место.

Доступ в УЗЭ должен быть доступен только персоналу, который прошел ЭСР-обучение. Необученный персонал во время пребывания на УЗЭ должен находиться под присмотром обученного персонала.

5.3.4.2 Диэлектрики

Для целей настоящего стандарта диэлектриками считаются материалы и предметы, у которых объемное сопротивление и поверхностное сопротивление или сопротивление «от точки до точки», измеренное в соответствии с IEC 61340-2-3, превышает или равно $1{,}0 \cdot 10^{11}$ Ом.

В программе ЭСР-управления должны быть установлены правила обращения с диэлектриками для уменьшения повреждений, вызванных электрическим полем. Все не используемые в процессах диэлектрики должны быть удалены от ЧЭСР-компонентов на расстояние не менее 30 см. В рамках УЗЭ могут быть выделены зоны для хранения элементов, генерирующих электростатический заряд, при условии, что эти зоны не приводят к нарушению какого-либо из приведенных ниже требований. При определении технологического процесса с использованием диэлектрика в УЗЭ необходимо оценить его необходимость для процесса, в соответствии с тем, как он будет использоваться. Угроза ЭСР, связанная с необходимостью применения диэлектриков или источников электростатических полей, должна быть оценена и гарантировать, что:

- электростатическое поле в месте, где используются ЧЭСР-компоненты, не превышает 5000 В/м, или
- если электростатический потенциал, измеряемый на поверхности необходимых для работы диэлектриков, превышает 2000 В, то устройства должны быть размещены на расстоянии минимум 30 см от ЧЭСР-компонентов,

и

- если электростатический потенциал, измеряемый на поверхности необходимых для работы диэлектриков, превышает 125 В, то они должны быть размещены на расстоянии минимум 2,5 см от ЧЭСР-компонентов.

Некоторые из измерений электростатического поля или потенциала должны быть проведены при наименьшем значении относительной влажности.

После использования необходимых для технологического процесса диэлектриков следует оценить угрозу ЭСР, которая может возникнуть при работе с ЧЭСР-компонентами, используемыми в УЗЭ, или другими источниками электростатического поля, чтобы убедиться, что вышеуказанные пределы не превышены.

Примечание 1 — Данные измерения проводят с периодичностью, определенной в плане проверок соответствия.

Примечание 2 — Контакт ЧЭСР-компонента с проводящим объектом под воздействием электростатического поля считается угрозой ЭСР.

Измерение электростатических полей должен проводить персонал, обученный работе с данным оборудованием. Большинство портативных средств измерений во время проведения измерений должны находиться на фиксированном расстоянии от объекта. Для них также заранее установлены минимальные размеры объекта, при которых можно провести измерения с заявленной точностью.

Примечание 3 — В [2] приведены рекомендации по действиям, которые необходимо предпринять, если измеренное электростатическое поле или поверхностный потенциал превышают установленные пределы.

5.3.4.3 Обособленные проводники

Для целей настоящего стандарта проводниками считаются материалы и предметы, у которых сопротивление «от точки до точки», поверхностное сопротивление или объемное сопротивление, измеренное в соответствии с IEC 61340-2-3, менее $1{,}0 \cdot 10^4$ Ом.

Обособленный проводник — это проводник, у которого значение сопротивления к заземлению, измеренное в соответствии с IEC 61340-2-3, в точках, которые могут контактировать с ЧЭСР-компонентом, больше или равно $1{,}0 \cdot 10^9$ Ом.

Прежде чем такой обособленный проводник, который не может быть заземлен или эквипотенциально соединен, соприкоснется с ЧЭСР-компонентом, необходимо убедиться, что разность потенциалов между таким проводником и заземлением находится в пределах ±35 В.

Для этого следует измерить разность потенциалов между проводником, ЧЭСР-компонентом и системой заземления с помощью бесконтактного электростатического вольтметра или высокоомного электростатического вольтметра.

Для обособленного проводника, который не соприкасается с ЧЭСР-компонентом, должны быть выполнены требования к диэлектрикам, приведенные в 5.3.4.2.

Примечание — Предельное значение 35 В соответствует уровню, который можно обеспечить, используя ионизаторы, подходящие для технологического процесса.

5.3.4.4 Элементы ЭСР-управления

При использовании ЧЭСР-компонентов без специализированной защиты и упаковки необходимо создание УЗЭ. Однако существует множество разных способов формирования программы ЭСР-управления. В таблице 3 перечислены некоторые из возможных элементов ЭСР-управления, которые используют для управления электростатической обстановкой на предприятии. Для тех элементов ЭСР-управления, которые выбраны для использования в программе ЭСР-управления, указанные предельные значения становятся обязательными.

Если требуется ужесточить предельные значения, указанные в таблице 3, план выполнения программы ЭСР-управления должен включать раздел по адаптации необходимых требований в соответствии с 5.1.3.

Таблица 3 — Требования к УЗЭ

Элемент ЭСР-управления	Подтверждение соответствия[a]		Проверка соответствия	
	Метод испытаний	Предельные значения	Метод испытаний	Предельные значения
Рабочие поверхности, стеллажи хранения и тележки	IEC 61340-2-3	R_{gp} <1 · 10^9 Ом R_{p-p} <1 · 10^9 Ом[d]	IEC TS 61340-5-4 Рабочие поверхности	R_g <1 · 10^9 Ом
Антистатический браслет (манжета и шнур заземления)	IEC 61340-4-6	<5 · 10^6 Ом	См. таблицу 2	
Манжета антистатического браслета	IEC 61340-4-6	Внутренняя поверхность <1,0 · 10^5 Ом		
		Внешняя поверхность >1,0 · 10^7 Ом		
Передвижное оборудование	IEC 61340-2-3	R_{gp} <1 · 10^9 Ом R_{p-p} <1 · 10^9 Ом[d]	IEC TS 61340-5-4 Передвижное оборудование	R_g <1 · 10^9 Ом
Точка заземления антистатического браслета			IEC TS 61340-5-4 Заземление/ эквипотенциальное соединение	R_g <5 · 10^6 Ом
Напольное покрытие	IEC 61340-4-1[b,c]	R_{gp} <1 · 10^9 Ом	IEC TS 61340-5-4 Напольное покрытие	R_g <1 · 10^9 Ом
		R_{p-p} <1 · 10^9 Ом		
Обувь	IEC 61340-4-3	$R \leq 1 \cdot 10^8$ Ом	См. таблицу 2	

Окончание таблицы 3

Элемент ЭСР-управления	Подтверждение соответствия[a]		Проверка соответствия	
	Метод испытаний	Предельные значения	Метод испытаний	Предельные значения
Ионизация	IEC 61340-4-7	Ослабление заряда (от +1000 до +100 В и от –1000 до –100 В) менее чем за 20 с или установленное пользователем значение Напряжение смещения (пиковое значение) –35 В < V_{offset} < +35 В	IEC TS 61340-5-4 Ионизация	Ослабление заряда (от +1000 до +100 В и от –1000 до –100 В) менее чем за 20 с или установленное пользователем значение Напряжение смещения (пиковое значение) –35 В < V_{offset} < +35 В
Стулья	IEC 61340-2-3	R_{gp} <1 · 10^9 Ом	IEC TS 61340-5-4 Стулья	R_g<1 · 10^9 Ом
Антистатическая одежда	IEC 61340-4-9 или метод, установленный пользователем	R_{p-p} <1 · 10^{11} Ом или установленные пользователем предельные значения	IEC TS 61340-5-4 Антистатическая одежда или метод, установленный пользователем	R_{p-p} <1 · 10^{11} Ом или установленные пользователем предельные значения
Заземляемая антистатическая одежда	IEC 61340-4-9	R_{gp} <1 · 10^9 Ом	IEC TS 61340-5-4 Заземляемая антистатическая одежда	R_{gp} <1 · 10^9 Ом

[a] При подтверждении соответствия параметры окружающей среды (температура и относительная влажность) при испытаниях должны соответствовать (25 ± 10) °С и (12 ± 3) % соответственно. Если не приведены специальные ссылки на стандарты IEC, минимальное время выдержки продукции при нормальных климатических условиях при подтверждении соответствия составляет 48 ч.

[b] Максимально допустимое напряжение при измерениях, которое может использоваться в программе ЭСР-управления согласно требованиям настоящего стандарта, составляет 100 В.

[c] Если покрытие пола используется для заземления персонала, работающего с ЧЭСР-компонентами, см. соответствующие системные требования, указанные в таблице 2.

[d] В ситуациях, опасных с точки зрения разряда от заряженного устройства (модель МЗУ), рекомендуется установить нижний предел сопротивления «от точки до точки» 1 · 10^4 Ом.

5.3.5 Упаковка

Защитная упаковка и ее маркировка должны отвечать требованиям заказчика, указанным в контрактах, заказах на покупку, чертежах и/или другой документации. Если в перечисленных выше документах не установлены требования к защитной упаковке, организация сама должна определить требования к защитной упаковке на основе IEC 61340-5-3, необходимые для защиты используемых ЧЭСР-компонентов, и внести их в план выполнения программы ЭСР-управления. Упаковка, если это требуется, должна быть установлена для всех перемещений компонентов внутри УЗЭ, между УЗЭ, между рабочими местами, при перевозке для обслуживания на местах и у заказчика. Требования к подтверждению соответствия и периодическим проверкам упаковки приведены в таблице 4.

Таблица 4 — Требования к упаковке

Техническое требование	Вид упаковки	Подтверждение соответствия		Проверка соответствия	
		Метод испытаний	Предельные значения	Метод испытаний	Предельные значения
Упаковка	Электростатически проводящая	IEC 61340-2-3	R <1 · 10^4 Ом	IEC TS 61340-5-4 Упаковка	R <1 · 10^4 Ом
	Электростатически рассеивающая	IEC 61340-2-3	R ≥1 · 10^4 Ом и R <1 · 10^{11} Ом	IEC TS 61340-5-4 Упаковка	R ≥1 · 10^4 Ом и R <1 · 10^{11} Ом
	Экранирующая электростатический разряд (только пакеты)	IEC 61340-4-8	Энергия < 20 нДж	IEC TS 61340-5-4 Упаковка[a]	R <1 · 10^{11} Ом
[a] Только для контактной упаковки.					

5.3.6 Маркировка

Маркировка ЧЭСР-компонентов, оборудования и упаковки должна соответствовать требованиям заказчика и должна быть оговорена в контрактах, заказах на покупку, чертежах и/или другой документации. Если в перечисленных выше документах требования к маркировке не установлены, то организация при разработке плана выполнения программы ЭСР-управления должна сама принять решение о необходимости применения маркировки. Если определено, что маркировка требуется, это должно быть задокументировано в плане выполнения программы ЭСР-управления.

Приложение А
(справочное)

Примеры адаптации требований стандарта

Пользователям данного стандарта предоставляется возможность адаптировать программу ЭСР-управления путем корректировки и исключения требований, установленных в настоящем стандарте, в случае если эти отступления будут технически обоснованы. Адаптация, описанная в 5.1.3, требует, чтобы инструкции по адаптации были задокументированы и добавлены в план выполнения программы ЭСР-управления организации, при этом содержали в себе и требования настоящего стандарта, которые были исключены или изменены, и техническое обоснование изменений.

Использование организацией инструкций по адаптации для изменения или исключения требований настоящего стандарта в плане выполнения программы ЭСР-управления часто неправильно понимается как самой организацией, так и теми, кто пытается установить соответствие программы настоящему документу. Чаще всего это происходит из-за неправильного понимания того, что является или не является требованием данного стандарта. В примерах, представленных ниже, требования стандарта включают в себя слово «должно», «следует» или «требуется». Рекомендации по адаптации, подготовленные организацией для определения того, где и как программа отклоняется от требований стандарта (см. 5.1.3), должны включать в себя корректируемые требования стандарта и техническое обоснование исключения или изменения требований.

а) Примеры приемлемых изменений и обоснований

Пример 1

Изменение требования: верхний предел сопротивления заземления для рабочих поверхностей, используемых в УЗЭ для чистых помещений, составляет менее $1{,}0 \cdot 10^{10}$ Ом, а не $1{,}0 \cdot 10^{9}$ Ом, как установлено в настоящем стандарте для подтверждения соответствия продукции и проверок соответствия.

Соответствующие требования настоящего стандарта: таблица 3, подтверждение соответствия и проверка соответствия значений «сопротивления к точке заземления» и «сопротивления к заземлению», где максимальные пределы сопротивления, измеренные в соответствии с IEC 61340-5-3 и IEC TS 61340-5-4, составляют $1{,}0 \cdot 10^{9}$ Ом. Кроме того, в 5.2.3 (план подтверждения соответствия продукции) и 5.3.4 (план проверок соответствия) должны соблюдаться предельные значения, указанные в таблицах 2—4.

Техническое обоснование изменения: у организации есть требования к чистоте в нескольких чистых помещениях, где работают с ЧЭСР-компонентами. Материалы рабочей поверхности, отвечающие требованиям чистоты в этих чистых помещениях, имеют значения сопротивления (стойкости к грунту), превышающие $1{,}0 \cdot 10^{9}$ Ом, но не превышающие $1{,}0 \cdot 10^{10}$ Ом. Обеспечив надлежащее заземление этих рабочих поверхностей и персонала, все ЧЭСР-компоненты и персонал будут иметь одинаковый электрический потенциал, который организация проверила и задокументировала подтверждающие измерения. Производственный процесс в чистых помещениях, где используются эти рабочие поверхности, контролируют, и показатели выхода готовой продукции остаются приемлемыми с момента первоначальной установки.

Пример 2

Изменение требования: импульсная система ионизации помещения постоянным током, установленная на потолке, используемая в этом УЗЭ, будет иметь напряжение смещения (пиковое): $-250\ В < V_{offset} < +250\ В$.

Соответствующие требования настоящего стандарта: таблица 3, подтверждение соответствия и проверка соответствия напряжения смещения ионизации (пиковое): $-35\ В < V_{offset} < +35\ В$.

Техническое обоснование изменения: чувствительность пластин к электростатическому излучению на начальном этапе производства значительно ниже, чем после разделения матриц. В данном УЗЭ по плану программы ЭСР-управления используется потолочная система ионизации помещения. Эта система предназначена в первую очередь для контроля загрязнения. Она будет использоваться для снижения заряда на большом количестве необходимых для технологического процесса диэлектриках, которые обычно используются на любом предприятии по производству пластин. Система ионизации с широким охватом (в отличие от точечной) имеет решающее значение на любом предприятии по производству пластин для уменьшения электрических полей на многих необходимых для технологического процесса диэлектриках. При выполнении ограниченных ответственных операций, когда инженеры или руководитель программы ЭСР-управления считают, что требуется более жесткое смещение, максимальное напряжение смещения ионизатора составляет ±35 В.

b) Примеры неприемлемых и ненужных изменений и обоснований

Пример 1

Изменение требования: использование стульев в качестве средства защиты от ЭСР не требуется, поскольку весь персонал должен использовать заземленные антистатические браслеты, когда сидит внутри УЗЭ.

Соответствующие требования настоящего стандарта: в 5.3.3 (заземление персонала) приведено требование: «Когда персонал сидит за рабочими местами, защищенными от ЭСР, он должен быть заземлен с помощью антистатических браслетов или системы заземляемой антистатической одежды».

Почему в этом описании нет необходимости: в документе не требуется установка антистатических стульев. Антистатические стулья являются одним из многих «дополнительных» элементов ЭСР-управления для УЗЭ, представленных в таблице 3 настоящего стандарта. Фактическое требование заключается в том, чтобы сидящий персонал был подключен к заземленному антистатическому браслету, и это не зависит от того, используются антистатические стулья или нет.

Пример 2

Изменение требования: использование неприменяемых в процессах диэлектриков внутри специально организованных УЗЭ запрещено.

Соответствующие требования настоящего стандарта: подпункт 5.3.4.2 (диэлектрики), первый абзац, второе предложение содержит следующее требование: «Все необязательные диэлектрики должны быть удалены от любого ЧЭСР-компонента на расстояние не менее 30 см.».

Почему в этом указании нет необходимости: не допуская использования необязательных диэлектриков внутри УЗЭ, соблюдается требование IEC 61340-5-1, согласно которому все несущественные диэлектрики должны быть удалены от ЧЭСР-компонентов на 30 см. В результате не требуется никаких инструкций по корректировке требований.

Пример 3

Изменение требования: нижний предел сопротивления к заземлению для рабочих поверхностей, используемых в УЗЭ, превышает $1{,}0 \cdot 10^5$ Ом, а не 0 Ом, как требуется.

Соответствующие требования настоящего стандарта: таблица 3, подтверждение соответствия и проверка соответствия значений «сопротивления к точке заземления» и «сопротивления к заземлению», где минимальные пределы сопротивления, измеренные в соответствии с IEC 61340-2-3 и IEC TS 61340-5-4, составляют 0 Ом. Кроме того, в 5.2.3 (план подтверждения соответствия продукции) и 5.3.4 (план проверок соответствия) должны соблюдаться требуемые пределы, указанные в таблице 3.

Почему в такой корректировке нет необходимости: установленный нижний предел соответствует требованиям настоящего стандарта. Поскольку он находится в пределах допустимых значений, корректировка требования не требуется. Этот нижний предел будет соответствовать требованиям для данного оборудования.

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 определения сопротивления и удельного сопротивления твердых материалов, используемых для предотвращения накопления электростатического заряда»
IEC 61340-4-1	IDT	ГОСТ IEC 61340-4-1—2017 «Электростатика. Методы испытаний для прикладных задач. Электрическое сопротивление напольных покрытий и установленных полов»
IEC 61340-4-3	IDT	ГОСТ IEC 61340-4-3—2020 «Электростатика. Методы испытаний для прикладных задач. Обувь»
IEC 61340-4-5	IDT	ГОСТ IEC 61340-4-5—2020 «Электростатика. Методы испытаний для прикладных задач. Методы оценки электростатических свойств обуви и напольного покрытия в комбинации с человеком»
IEC 61340-4-6	IDT	ГОСТ IEC 61340-4-6—2019 «Электростатика. Методы испытаний для прикладных задач. Антистатические браслеты»
IEC 61340-4-7	IDT	ГОСТ IEC 61340-4-7—2020 «Электростатика. Методы испытаний для прикладных задач. Ионизация»
IEC 61340-4-8	IDT	ГОСТ IEC 61340-4-8—2017 «Электростатика. Методы испытаний для прикладных задач. Экранирование электростатического разряда. Пакеты»
IEC 61340-4-9	IDT	ГОСТ IEC 61340-4-9—2021 «Электростатика. Методы испытаний для прикладных задач. Одежда»
IEC 61340-5-3	IDT	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 TS 61340-5-4	IDT	ГОСТ IEC TS 61340-5-4—2023 «Электростатика. Защита электронных устройств от электростатических явлений. Проверка соответствия»

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

- IDT — идентичные стандарты.

Библиография

[1] 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)

[2] IEC/TR 61340-5-2, Electrostatics — Part 5-2: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena — User Guide (Электростатика. Часть 5-2. Защита электронных устройств от электростатических явлений. Руководство по применению)

[3] IEC 60749-28, Semiconductor devices — Mechanical and climatic test methods — Part 28: Electrostatic discharge (ESD) sensitivity testing — Charged device model (CDM) — Device level [Приборы полупроводниковые. Методы механических и климатических испытаний. Часть 28. Проверка чувствительности к электростатическому заряду (ЭСР). Модель заряженного устройства (МЗУ). Уровень устройства]

[4] IEC 60749-26, Semiconductor devices — Mechanical and climatic test methods — Part 26: Electrostatic discharge (ESD) sensitivity testing — Human body model (HBM) [Приборы полупроводниковые. Методы механических и климатических испытаний. Часть 26. Испытание чувствительности к электростатическому разряду (ЭСР). Модель человеческого тела (МЧТ)]

[5] IEC 60479-27, Semiconductor devices — Mechanical and climatic test methods — Part 27: Electrostatic discharge (ESD) sensitivity testing — Machine model (MM) [Приборы полупроводниковые. Методы механических и климатических испытаний. Часть 27. Испытание на чувствительность к электростатическому разряду (ЭСР). Механическая модель (ММ)]

[6] IEC 60364 (все части), Electrical installations of buildings (Электрические установки зданий)

[7] IEC TS 60479-1, Effects of current on human beings and livestock — Part 1: General aspects (Воздействие тока на людей и сельскохозяйственных животных. Часть 1. Общие аспекты)

[8] IEC TS 60479-2, Effects of current on human beings and livestock — Part 2: Special aspects (Воздействие тока на людей. Часть 2. Специальные аспекты)

[9] IEC 61010-1, Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use — Part 1: General requirements (Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования)

[10] IEC 61140, Protection against electric shock — Common aspects for installation and equipment (Защита от поражения электрическим током. Общие положения безопасности установок и оборудования)

УДК 621.316.9:006.354 МКС 17.220.99
29.020 IDT

Ключевые слова: электростатика, защита электронных устройств, электростатический разряд, защита электронных компонентов

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 18.07.2025. Подписано в печать 30.07.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,37.

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