МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 61340-4-8— 2017

ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Методы испытаний для прикладных задач

ЭКРАНИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО РАЗРЯДА. ПАКЕТЫ

(IEC 61340-4-8:2014, Electrostatics — Part 4-8: Standard test methods for specific applications — Electrostatic discharge shielding — Bags, IDT)

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации» (АО «ВНИИС») и АО «Научно-производственная фирма «Диполь» на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии международного 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 ноября 2017 г. № 52)

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	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 июля 2018 г. № 432-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 61340-4-8—2017 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 августа 2018 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61340-4-8 (2014) «Электростатика. Часть 4-8. Стандартные методы испытаний для специальных случаев применения. Экранирование электростатических разрядов. Пакеты» («Electrostatics — Part 4-8: Standard test methods for specific applications — Electrostatic discharge shielding — Bags», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации IEC/TC 101 «Электростатика»

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 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2018

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 и определения 1
4 Оборудование 2
4.1 Имитатор электростатического разряда 2
4.2 Оборудование проверки формы сигнала 2
4.3 Емкостный пробник 2
4.4. Заземляющий и разрядный электроды 3
4.5 Размер пакетов 3
4.6 Компьютер и программное обеспечение 3
4.7 Климатическая камера 4
5 Процедура проверки формы импульса имитатора электростатического разряда 4
6 Процедура проверки системы 6
7 Процедура испытаний и выдержки образцов 6
8 Отчет 6
Приложение А (справочное) Алгоритм вычисления энергии электростатического разряда 7
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 8

Введение

Целью настоящего стандарта является установление в интересах промышленных предприятий общего, обеспечивающего повторяемость результатов метода испытаний и определения способности антистатических пакетов экранировать электростатический разряд.

Метод испытаний устанавливает применение токового пробника для получения значения энергии внутри пакета при испытании разрядом 1000 В по модели человеческого тела, формируемым ЭСР имитатором (имитатором электрического разряда).

Данный метод учитывает такие влияющие на результаты испытаний факторы, как:

- форма импульса разряда,
- емкость применяемого пробника;
- размер пакета.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Методы испытаний для прикладных задач

ЭКРАНИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО РАЗРЯДА. ПАКЕТЫ

Electrostatics. Part 4-8. Test methods for specific applications. Electrostatic discharge shielding. Bags

Дата введения —2018—08—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод испытаний пакетов, экранирующих электростатический разряд, в соответствии с требованиями IEC 61340-5-3. Расчетное напряжение для испытательного оборудования составляет 1000 В.

Метод испытаний настоящего стандарта может применяться для упаковки, отличной от электростатических экранирующих пакетов.

Целью настоящего стандарта является сопоставимость результатов испытаний одних и тех же антистатических пакетов в различных испытательных лабораториях.

В настоящем стандарте не рассматриваются вопросы защиты от воздействий электромагнитных полей и импульсов, радиочастотных помех и воздействий летучих материалов.

2 Нормативные ссылки

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

IEC 61340-2-3(2000), 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 испытания для определения активного сопротивления и электрического удельного сопротивления плоских твердых материалов, используемых для избежания накопления электростатических зарядов)

IEC 61340-3-1(2006), Electrostatics — Part 3-1: Methods for simulation of electrostatic effects — Human body model (HBM) electrostatic discharge test waveforms (Электростатика. Часть 3-1. Методы моделирования электростатических воздействий. Определение формы сигнала электростатического разряда на модели человеческого тела)

IEC 61340-5-3(2010), Electrostatics — Part 5-3: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena — Properties and requirements classification for packaging intended 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)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применен следующий термин с соответствующим определением:

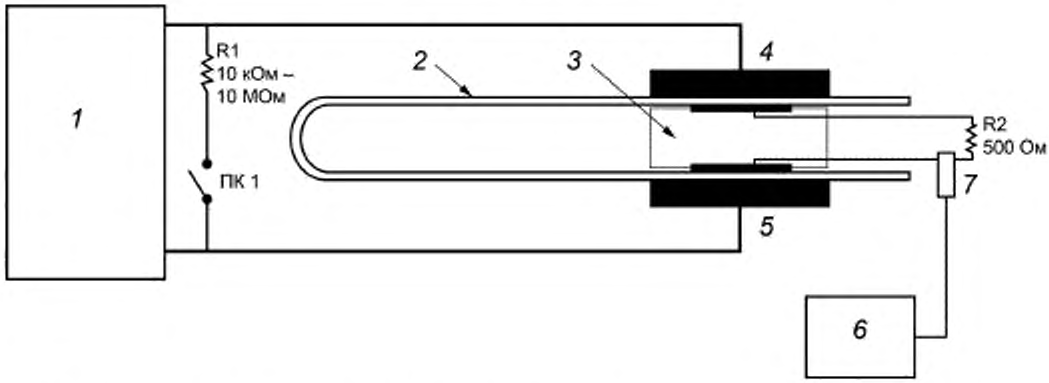
3.1 **экран от электростатического разряда** (electrostatic discharge shield): Препятствие или ограждение, ослабляющее электромагнитное поле электростатического разряда.

Издание официальное

4 Оборудование

4.1 Имитатор электростатического разряда

Имитатор электростатического разряда (ЭСР имитатор) представлен на рисунке 1. Его характеристики и генерируемые импульсы соответствуют указанным в IEC 61340-3-1. Эквивалентная схема имитатора состоит из конденсатора 100 пФ, последовательно соединенного с резистором сопротивлением 1500 Ом.



1 — ЭСР имитатор (обычно 100 пФ и 1500 Ом), *2* — испытуемый пакет, *3* — емкостный пробник; *4* — разрядный электрод; *5* — заземляющий электрод; *6* — осциллограф; *7* — токовый пробник

Примечание 1 — Токовый пробник описан в 4.2.2.

Примечание 2 — Резистор 500 Ом (R2) описан в 4.2.4.

Примечание 3 — На рабочие характеристики измерителя сильно влияют паразитные емкостное сопротивление и индуктивность.

Переключатель ПК1 должен быть отключен в течение 10 — 100 мс после периода передачи импульса для того, чтобы удостовериться, что электрод разряда не находится в заряженном состоянии. Переключатель должен быть включен не менее чем в течение 10 мс перед передачей следующего импульса. R1 и ПК1 являются частью внутренней схемы имитатора электростатического разряда.

Рисунок 1 — Имитатор электростатического разряда

4.2 Оборудование проверки формы сигнала

4.2.1 Общие требования

Требуемое для данного стандарта оборудование для проверки формы импульса может включать, но не ограничивается, запоминающий осциллограф, токовый пробник и высоковольтный резистор.

4.2.2 Осциллограф

Цифровой запоминающий осциллограф с полосой одиночного импульса шириной 200 МГц и минимальной частотой дискретизации 500 млн выборок в секунду.

4.2.3 Токовый пробник

Токовый пробник должен иметь минимальную полосу 200 МГц. Максимальная длина кабеля составляет 1 м.

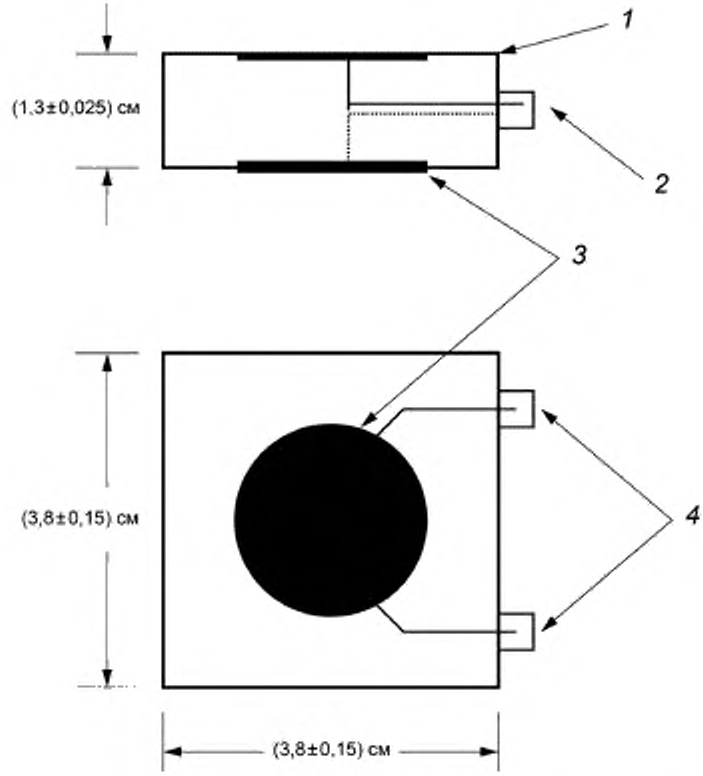
4.2.4 Высоковольтный резистор

Резистор со следующими характеристиками: сопротивление — 500 Ом ± 1 % (выдерживает не менее 2000 В), низкая индуктивность, напыленная металлическая пленка.

4.3 Емкостный пробник

Плоскопараллельный емкостный пробник должен быть сконструирован в соотстствии с рисунком 2. Емкость пробника должна быть (8 ± 2) пФ. Емкость пробника должна быть проверена способом, указанным в разделе 6, перечисление с).

Прокладка между пластинами должна быть из изолирующего материала, например из поликарбоната или акриловой смолы.



1 — изолирующий материал (поликарбонат или акрил), *2*, *4* — точки подключения резистора;
3 — проводящие пластины: диаметр — (2,2 ± 0,025) см; толщина — (0,15 ± 0,15) см

Рисунок 2 — Плоскопараллельный емкостный пробник

4.4 Заземляющий и разрядный электроды

Заземляющий и разрядный электроды должны быть диаметром (3,8 ± 0,025) см и выполнены из проводящего материала. Плата, окружающая заземляющий электрод, должна быть размерами (22 ± 1,0) × (27 ± 1,0) см и иметь поверхностное сопротивление выше 1×10^{12} Ом, измеренное в соответствии с IEC 61340-2-3.

4.5 Размер пакетов

Используемые в испытаниях пакеты должны быть размерами (20 ± 0,5) × (25 ± 0,5) см с открывающейся стороной размером (20 ± 0,5) см. При определении размеров пакета используют внутренние измерения пакета.

Когда пакеты испытывают с иной целью, чем оценка соответствия требованиям IEC 61340-5-3, рекомендуется сравнивать пакеты одинакового размера.

4.6 Компьютер и программное обеспечение

Для анализа полученных осциллографом данных следует использовать компьютер. Общее описание алгоритма вычисления приведено в приложении А.

4.7 Климатическая камера

Климатическая камера должна обеспечивать следующие режимы испытаний:
- относительная влажность — (12 ± 3) % при температуре (23 ± 2) °С;
- относительная влажность — (50 ± 5) % при температуре (23 ± 2) °С.

5 Процедура проверки формы импульса имитатора электростатического разряда

Для проверки формы импульса тока I_p имитатора электростатического разряда используют следующую процедуру:

a) соединяют описанный в 4.2.4 высоковольтный резистор сопротивлением 500 Ом, разрядный и заземляющий соединительные провода имитатора электростатического разряда, используя минимальную длину кабелей (следует использовать такие же кабели, как и при испытании способности экранирования). Включают токовый пробник вокруг вывода резистора, соединенного с заземляющим проводом имитатора электростатического разряда. Подсоединяют кабель разрядного электрода к выходному контакту имитатора, а заземляющий кабель электрода — к корпусу имитатора.

Примечание — Разрядный и заземляющий электроды не используют на данном этапе испытаний;

b) подсоединяют токовый пробник к запоминающему осциллографу и устанавливают входное сопротивление последнего 50 Ом (выравнивают полное сопротивление пробника и осциллоскопа);

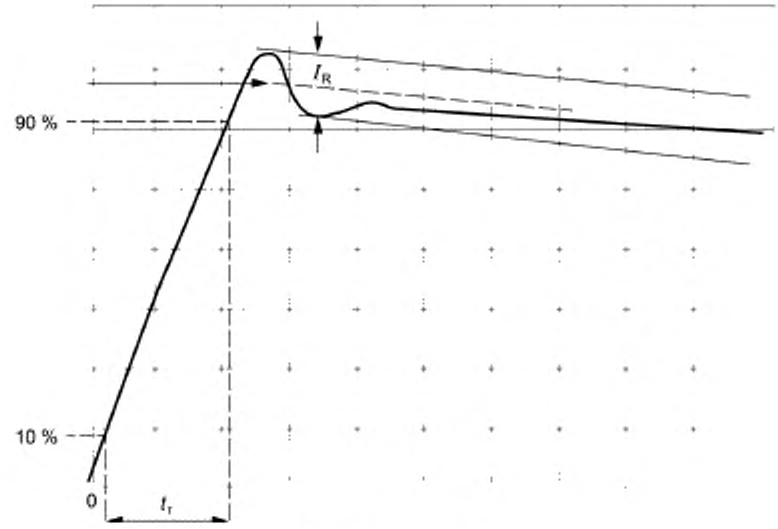
c) устанавливают напряжение разряда имитатора электростатического разряда 1000 В постоянного тока;

d) устанавливают цену деления горизонтальной шкалы времени осциллографа 5 нс и инициируют импульсный сигнал. Следует обратить внимание на длительность переднего фронта импульса, максимальный ток и флюктуации. Все значения должны быть в пределах, указанных на рисунке 3*a* и в настоящем разделе, перечисление e);

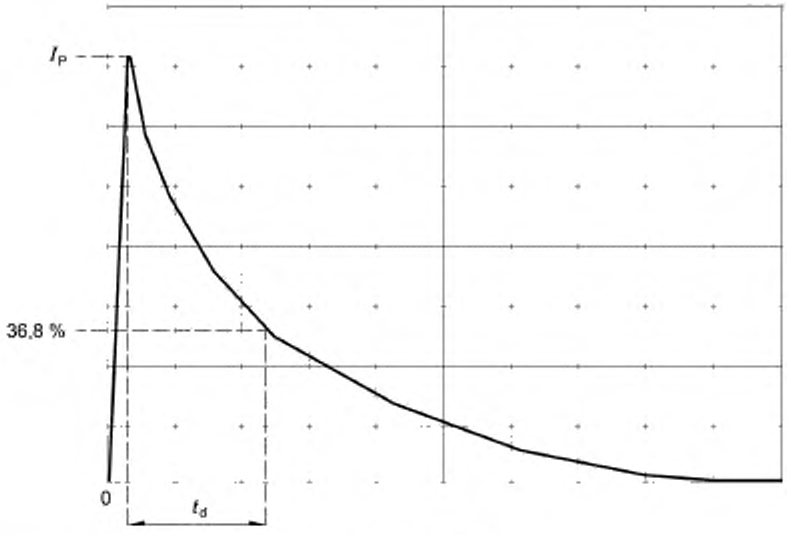
e) при необходимости настраивают уровень напряжения имитатора электростатического разряда до получения значения пикового тока (I_p) 0,5А ± 10 %. Это напряжение соответствует уровню разряда 1000 В и его используют в процедуре по разделу 7;

f) устанавливают цену деления горизонтальной шкалы времени осциллографа 100 нс и обращают внимание на всю форму импульса тока. Импульс должен соответствовать требованию к затуханию (t_d), как показано на рисунке 3*b*;

g) с использованием компьютера следует проанализировать получившуюся форму импульса тока. Программное обеспечение должно обладать способностью рассчитывать энергию при различных сопротивлениях. На данном этапе процедуры испытаний сопротивление составляет примерно 2000 Ом (сопротивление имитатора электростатического разряда 1500 Ом и высоковольтного резистора 500 Ом). Энергия от разряда 1000 В (100 пФ) должна быть (50 ± 6) μДж, что следует из уравнения $E = 1/2CV^2$.



a — Деление 50 нс



b — Деление 100 нс

Форму импульса тока следует измерять согласно разделу 5.

Форма импульса тока должна обладать следующими характеристиками:

- время нарастания импульса (t_r): (5 — 20) нс;
- время затухания импульса (t_d): (200 ± 20) нс;
- размах колебаний (I_R) должен быть менее 15 % от I_P , а также на протяжении 100 нс после начала импульса колебаний наблюдаться не должно;
- максимум тока (I_P) должен находиться в пределах ± 10 % от значения, указанного в разделе 5, перечисление e).

Энергия может быть выражена формулой

$$\text{Энергия} = R\,t\sum_{i=1}^{n} I_i^2.$$

Рисунок 3 — Форма импульса тока через резистор 500 Ом

6 Процедура проверки системы

Следующая процедура должна быть выполнена:

a) подключают резистор сопротивлением 500 Ом между двух проводящих пластин емкостного пробника. Помещают емкостный пробник между разрядным и заземляющим электродами. Следует удостовериться в том, что разрядный и заземляющий электроды и емкостный пробник вертикально выровнены и между всеми этими тремя элементами есть хороший контакт;

b) подсоединяют токовый пробник к запоминающему осциллографу и устанавливают входное сопротивление последнего 50 Ом;

c) устанавливают цену деления горизонтальной шкалы времени осциллографа 5 нс и инициируют импульсный сигнал 1000 В. Пиковый ток вследствие емкостной нагрузки на емкостный пробник не должен снизиться до значения менее чем 0,42 А из-за емкости емкостного пробника. Если показания выходят за указанный предел, проверяют емкостный пробник измерителем емкости и/или, если необходимо, изменяют длину проводов.

7 Процедура испытаний и выдержки образцов

Процедура испытаний должна включать в себя следующие операции:

a) помещают не менее 6 образцов испытуемых пакетов в климатическую камеру при следующих условиях:

- температура — (23 ± 2) °С;
- относительная влажность — (12 ± 3) %;
- время выдержки — не менее 48 ч.

Помещают такое же количество образцов в климатическую камеру при следующих условиях::

- температура — (23 ± 2) °С;
- относительная влажность — (50 ± 3) %;
- время выдержки — не менее 48 ч;

b) помещают емкостный пробник в пакет размером 20 × 25 см таким образом, чтобы пробник был погружен внутрь пакета на (10 ± 0,5) см и отцентрирован по отношению к сторонам пакета. Удостоверяются в хорошем контакте между электродами, пакетом и пробником. При использовании пакетов другого размера пробник должен находиться в их геометрическом центре;

c) устанавливают цену деления горизонтальной шкалы времени осциллографа 50 нс. Если весь импульс не помещается на экране, изменяют цену деления горизонтальной шкалы времени;

d) инициируют импульсный сигнал 1000 В (или 1000 В эквивалент) согласно разделу 5, перечисление e);

e) используя компьютер, рассчитывают и записывают значение энергии внутри пакета (устанавливают значение сопротивления в программном обеспечении 500 Ом). Повторяют описанные в перечислении d) действия еще 5 раз для получения 6 результатов измерений для каждого пакета;

f) повторяют шаги по перечислениям b)—e) для оставшихся образцов;

g) повторяют шаги по перечислениям b)—f) для пакетов, выдержанных при влажности 50 %.

8 Отчет

a) В отчете должны содержаться сведения о среднем, максимальном, минимальном и стандартном отклонениях для всех результатов измерений пакетов, выдержанных при двух вышеприведенных значениях относительной влажности.

b) Также записывают следующие сведения:

- пиковый ток;
- размер пакетов;
- толщина пакетов;
- время выдержки;
- условия испытаний;
- описание имитатора электростатического разряда (изготовитель, модель, серийный номер);
- описание осциллографа (производитель, модель, серийный номер, дата калибровки).

Приложение А
(справочное)

Алгоритм вычисления энергии электростатического разряда

Существует несколько способов определения энергии по описанной процедуре испытаний. Можно приобрести систему, которая автоматически вычисляет энергию. Если энергию рассчитывают с использованием универсального компьютера, то необходимо выполнить следующий алгоритм вычислений.

При разработке системы обработки данных важно понимать и принимать во внимание различия между нулем осциллографа (или центральной точки экрана) и нулем полученной формы сигнала. Например, если полученная форма сигнала находится на одну позицию выше нулевой линии осциллографа, эта область должна быть вычтена из рассчитанной области импульса.

Для определения энергии программа выполняет следующие шаги:

a) загрузка данных из запоминающего осциллографа в компьютер;

b) деление значения напряжения, полученного осциллографом, на коэффициент для перевода значения в ток (I).

Примечание 1 — Величина коэффициента зависит от применяемого датчика, например 5 В/А;

c) считывание значений тока и возведение их в квадрат;

d) расчет интеграла квадрата тока по времени импульса t;

e) умножение интеграла квадрата тока импульса на значение сопротивления. Например, при подсчете энергии от ЭСР имитатора сопротивление в данном случае составляет 2000 Ом (сопротивление последовательно расположенных высоковольтного резистора 500 Ом и ЭСР имитатора 1500 Ом). Используемое при расчете энергии системы пакетов значение сопротивления составляет 500 Ом.

Вышеприведенное описание анализирующего программного обеспечения может быть выражено формулой:

$$\text{Энергия} = R\,t \sum_{i=1}^{n} I_i^2.$$

где R — значение сопротивления цепи, Ом;

t — время между отсчетами, с;

I — ток пробника, А;

n — общее количество отсчетов.

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(2000)	—	*
IEC 61340-3-1(2006)	—	*
IEC 61340-5-3(2010)	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Официальный перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде стандартов.

УДК 621.315.611.001.4:006.354 МКС 17.200.99 29.020 IDT

Ключевые слова: электростатика, методы испытаний, прикладные задачи, экранирование, электростатический разряд, пакет

БЗ 2—2018/34

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 27.07.2018. Подписано в печать 31.07.2018. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,26.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 123001 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru