ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53734.4.5— 2010 (МЭК 61340-4-5:2004)

Электростатика

Часть 4.5

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

Методы оценки электростатических свойств обуви и напольного покрытия в комбинации с человеком

(IEC 61340-4-5:2004, Electrostatics — Part 4-5: Standard test methods for specific applications — Methods for characterizing the electrostatic protection of footwear and flooring in combination with a person, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Закрытым акционерным обществом «Научно-производственная фирма «Диполь» (ЗАО «Научно-производственная фирма «Диполь») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 072 «Электростатика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 ноября 2010 г. № 788-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту МЭК 61340-4-5:2004 «Электростатика. Часть 4-5. Стандартные методы испытаний для специального применения. Методы оценки электростатических свойств обуви и напольного покрытия в комбинации с человеком» (IEC 61340-4-5:2004 «Electrostatics — Part 4-5: Standard test methods for specific applications — Methods for characterizing the electrostatic protection of footwear and flooring in combination with a person», MOD).

Наименование стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

Раздел «Нормативные ссылки» изложен в соответствии с ГОСТ Р 1.5, и соответствующие ссылки в тексте стандарта выделены курсивом

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Декабрь 2019 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2011, 2019

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 2
4 Принцип испытаний 2
5 Выдерживание образцов и условия проведения приемочных испытаний 2
6 Методы испытаний обуви и напольного покрытия в комбинации с человеком 2
6.1 Типы напольных покрытий и подготовка их образцов для лабораторных испытаний 2
6.2 Чистка обуви для лабораторных испытаний и тестирования на установленных напольных покрытиях 3
6.3 Измерение электрического сопротивления 3
6.4 Измерения способности к накоплению заряда 4
7 Оформление результатов испытаний 5
Приложение А (справочное) Проверка работоспособности измерительной системы напряжения тела человека 8

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Электростатика

Часть 4.5

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

Методы оценки электростатических свойств обуви и напольного покрытия в комбинации с человеком

Electrostatics. Part 4.5. Test methods for specific applications. Methods for characterizing the electrostatic protection of footwear and flooring in combination with a person

Дата введения — 2012—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методы испытаний для оценки электростатической защиты, обеспечиваемой антистатической обувью и напольным покрытием в комбинации с человеком.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 3647 Материалы шлифовальные. Классификация. Зернистость и зерновой состав. Методы контроля

ГОСТ 6433.2 Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения электрического сопротивления при постоянном напряжении (МЭК 60093:1980 «Материалы электроизоляционные твердые. Методы измерения удельного объемного и поверхностного сопротивления», NEQ)

ГОСТ 18276.0 Покрытия и изделия ковровые машинного способа производства. Метод отбора проб (ИСО 1957:1986, MOD)

ГОСТ Р 53734.4.1 (МЭК 61340-4-1:2003) Электростатика. Часть 4.1. Методы испытаний для прикладных задач. Электростатическое сопротивление напольных покрытий и установленных полов (МЭК 61340-4-1:2003, MOD)[1)]

ГОСТ Р 54734.4.3 (МЭК 61340-4-3:2001) Электростатика. Часть 4.3. Методы испытаний для прикладных задач. Обувь (МЭК 6134-4-1:2001, MOD)

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

[1)] Действует ГОСТ IEC 61340-4-1—2017.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения в соответствии с *ГОСТ Р 53734.4.1 и ГОСТ Р 53734.4.3.*

4 Принцип испытаний

Оценку системы защиты выполняют путем измерения электрического сопротивления и способности обуви и напольного покрытия в комбинации с человеком накапливать электрические заряды. Способность накопления заряда определяют с помощью испытаний при ходьбе.

Примечание — Приведенные в настоящем стандарте методы испытаний могут подвергнуть персонал потенциально опасному воздействию электричества.

5 Выдерживание образцов и условия проведения приемочных испытаний

Выдерживание образцов и электрические измерения проводят при нижеследующих условиях:

- температура окружающей среды (23 ± 2) °С и относительная влажность воздуха (12 ± 3) %;
- время выдерживания не менее 48 ч.

Текстильные напольные покрытия рекомендуется предварительно выдерживать, как минимум, в течение 24 ч при температуре (20 ± 2) °С и относительной влажности (65 ± 3) %.

Во время предварительной выдержки образцы помещают на стеллаже или любой другой поверхности, обеспечивающей свободную циркуляцию воздуха.

При проведении измерений в условиях, когда нет возможности обеспечить указанные выше параметры окружающей среды (например, на установленном напольном покрытии), значения температуры и влажности во время проведения испытаний должны быть записаны.

6 Методы испытаний обуви и напольного покрытия в комбинации с человеком

6.1 Типы напольных покрытий и подготовка их образцов для лабораторных испытаний

Выбор образцов для лабораторных испытаний производят в соответствии с требованиями *ГОСТ 18276.0.*

От каждого типа покрытия выбирают образец длиной (2 ± 0,1) м и шириной (1 ± 0,1) м. Если покрытие состоит из плиток, то необходимо подготовить достаточное их количество для достижения вышеуказанных размеров.

При испытаниях на напольных покрытиях, которые будут заземлены при установке, в соответствии с инструкциями изготовителя должна быть установлена точка заземления, чтобы соответствовать заземлению реально используемого напольного покрытия. Для испытаний напольных покрытий на способность накапливать заряды, которые не будут заземлены при установке, точки заземления не должны быть подключены к образцу.

Точные измерения электрического сопротивления не могут быть выполнены в лаборатории на напольных покрытиях, которые не заземлены. Измерение электрического сопротивления системы обувь — пол — человек на полах такого типа должно производиться только после их установки.

Тестируемые образцы должны быть закреплены или свободно лежать на высокоплотной или обычной плите толщиной 6,3 мм. Между краями образца и плиты должно быть не менее 1 см.

Плита должна быть чистой, гладкой и иметь сопротивление от точки до точки больше 10^{11} Ом. Сопротивление измеряется в условиях, установленных в разделе 5, и способом, указанным в *ГОСТ Р 53734.4.1.*

Мастики для полов испытывают вместе с напольными покрытиями, для которых они предназначены. Мастики наносят на пол в соответствии с рекомендациями изготовителя, если не оговорено иное. В случае если изготовитель рекомендует использовать дополнительные точки заземления на поверхности напольного покрытия, их устанавливают до нанесения мастики, если не оговорено иное.

Примечание — Обычно испытания проводят на напольных покрытиях с нанесенной мастикой и после специальной обработки. Если нет уверенности в постоянстве таких мастик и специальных обработок, перед испытаниями образцы могут быть подвергнуты чистке или практическому износу.

Грязь и посторонние частицы на поверхности напольных покрытий могут существенно повлиять на результаты измерений. Перед процедурой выдерживания необходимо очистить образцы покрытий согласно рекомендациям изготовителя.

6.2 Чистка обуви для лабораторных испытаний и тестирования на установленных напольных покрытиях

До проведения испытаний и во время их проведения чистка обуви должна соответствовать нижеприведенным инструкциям. Если необходимо провести испытания обуви после изготовления или после ее использования, этап чистки обуви должен быть пропущен.

6.2.1 Чистящие материалы

6.2.1.1 Шлифовочная бумага

Применяют шлифовальную бумагу зернистостью М63 по *ГОСТ 3647*.

6.2.1.2 Хлопчатобумажная ткань

Применяют обезжиренную чистую хлопчатобумажную ткань.

6.2.1.3 Этанол

Концентрация этанола должна быть не менее 95 %.

6.2.2 Процесс чистки

Каждую подошву обуви очищают от химических частиц хлопчатобумажной тканью по 6.2.1.2, смоченной в этаноле по 6.2.1.3. Подошвы после высыхания обрабатывают шлифовочной бумагой по 6.2.1.1 и удаляют пыль тканью, после чего снова протирают каждую подошву обуви тканью, смоченной в этаноле. Между измерениями каждую подошву обуви протирают тканью, смоченной в этаноле. Подошвы испытываемой обуви должны быть сухие.

6.3 Измерение электрического сопротивления

6.3.1 Измерительное устройство

Измерительное устройство для измерения сопротивления представляет собой отдельный измеритель сопротивления (тераомметр) или источник постоянного тока и амперметр в соответствующей для измерения сопротивления конфигурации с точностью 10 % и удовлетворяющий следующим требованиям.

Примечание — В целях обеспечения безопасности максимальный ток измерительной цепи не должен превышать 5 мА.

Измерительное устройство для лабораторных и приемочных испытаний должно иметь измерительное напряжение под нагрузкой 9,5—10,5 В для сопротивлений менее $1 \cdot 10^6$ Ом и 95—105 В для сопротивлений более $1 \cdot 10^6$ Ом. Диапазон измерений измерительного устройства должен быть на порядок меньше ожидаемого наименьшего результата измерений и на порядок больше ожидаемого большего результата измерений. Во время измерений необходимо исключить случайные пути заземления, могущие повлиять на результаты измерений.

Переносной электрод представляет собой цилиндр или трубку из нержавеющей стали диаметром примерно 25 мм и длиной 75 мм с гнездом для штекера типа «банан» или винтовым соединением на одном конце цилиндра.

6.3.2 Проведение испытаний

Перед испытаниями обувь необходимо носить не менее 10 мин.

Отрицательный вывод измерительного устройства для измерения сопротивления соединяют с точкой заземления напольного покрытия (для лабораторных испытаний) или с землей (для установленных напольных покрытий). Другой вывод устройства соединяют с переносным электродом. Испытатель обеими ногами размещается на напольном покрытии и крепко сжимает голой рукой переносной электрод (см. рисунок 1).

При напряжении 10 В фиксируют результаты измерений через 13—17 с после приложения измерительного напряжения. Если измеренное значение сопротивления превышает 10^6 Ом, испытание проводят при напряжении 100 В и повторяют измерения. Если измеренное сопротивление падает ниже 10^6 Ом при напряжении 100 В, записывают именно это значение.

Повторяют измерения при контакте с напольным покрытием только левой ноги (правая должна быть в воздухе примерно в 15 см от пола).

Повторяют измерения при контакте с напольным покрытием только правой ноги (левая должна быть в воздухе примерно в 15 см от пола).

При лабораторных испытаниях измерения производят в пяти равномерно расположенных точках образца.

При проведении измерений на установленных напольных покрытиях выполняют не менее пяти измерений. При проведении испытаний напольных покрытий большой площади выполняют не менее пяти измерений на каждые 500 м^2 площади. Если имеются участки со следами износа или загрязнения, разлива химических веществ или воды, то на таких участках измерения проводят 3 раза.

6.4 Измерения способности к накоплению заряда

6.4.1 Оборудование

6.4.1.1 Система для измерения электростатического потенциала человека

Система для измерения электростатического потенциала человека состоит из электростатического вольтметра, переносного электрода и самописца, которые должны соответствовать следующим требованиям:

a) входное сопротивление электростатического вольтметра равно или больше 10^{14} Ом;

b) входная емкость электростатического вольтметра, переносного электрода и соединительных выводов менее 30 пФ;

c) время отклика системы должно быть таково, чтобы время отклонения на полную шкалу пишущего устройства не превышало 0,25 с;

d) разрешение системы измерения должно составлять 0,1 используемого напряжения. Например, комфортные условия труда персонала обеспечиваются при напряжении в несколько киловольт, и в этом случае разрешение должно быть 0,1 кВ; в электронной промышленности напряжение тела человека принимают равным 100 В и в этом случае разрешение системы должно быть равным 10 В;

e) погрешность измерений должна быть не более 10 %.

6.4.1.2 Источник ионизации

Источник ионизации должен снимать электростатический заряд с поверхности обуви и напольного покрытия

6.4.2 Проведение испытаний

Лабораторные испытания образцов напольных поверхностей, которые будут установлены с заземлением, выполняют с соответствующими точками заземления (см. 6.1) и в заземленном состоянии. Испытания устанавливаемых без заземлителей напольных поверхностей выполняют без заземления, т.к. напольное покрытие должно находиться в изолированном состоянии.

Лабораторные измерения проводят три раза для каждой пары обувь — напольное покрытие.

Для установленных напольных покрытий измерения выполняют пять раз для каждой пары обувь — напольное покрытие. Для установленных напольных покрытий большой площади производят не менее пяти измерений на каждые 500 м^2 площади. Если имеются участки со следами износа или загрязнения, разлива химических веществ или воды, то на таких участках измерения проводят три раза.

6.4.2.1 Оставшийся электростатический заряд удаляют с обуви и пола с помощью источника ионизации (6.4.1.2). Со свободно лежащих образцов при лабораторных испытаниях заряд удаляют с обеих сторон аккуратно, избегая скольжения по плите (6.1).

6.4.2.2 Испытатель надевает обувь, сидя на близлежащем сиденье. Он должен быть заземлен, а подошвы обуви — разряжены с помощью ионизирующего устройства (6.4.1.2). Затем испытатель встает на напольное покрытие без скольжения.

Обувь должна быть полностью обута как при нормальном использовании.

6.4.2.3 Испытатель должен взять в руку подсоединенный к системе измерения потенциала человека переносной электрод и дотронуться им до точки заземления для обнуления системы.

6.4.2.4 При проведении измерений испытатель должен двигаться по напольному покрытию со скоростью 2 шага в секунду в одну сторону, избегая шарканья и кручений обуви, при этом испытатель должен пройти по как можно большей площади поверхности. Измеряемой областью является вся площадь образца для лабораторных испытаний или соответствующая по размерам площадь установленного пола. При ходьбе необходимо держать подошву параллельно полу и поднимать ноги на (5—8) см.

При лабораторных испытаниях испытатель не должен подходить к стенам и любым другим объектам ближе, чем на 0,5 м. Испытание проводят до тех пор, пока рост напряжения не прекратится, или после 60 с в зависимости от того, что наступит раньше.

После измерений обувь снимают и, при необходимости, очищают подошвы (6.2).

6.4.3 Обработка результатов измерений

Для каждого измерения с ходьбой вычисляют средние арифметические значения из пяти самых высоких и самых низких значений измерения (см. рисунок 2). Результаты измерения должны быть указаны вместе с приложенным напряжением и разрешением измерительной системы. Например, для контроля условий труда результаты могут быть выражены в киловольтах с округлением до 0,1 кВ, а в электронной промышленности — с точностью до 10 В.

7 Оформление результатов испытаний

Отчет об испытаниях (протокол) должен содержать следующую информацию:

a) обозначение стандарта;

b) информацию об идентификации испытываемых образцов (наименование, сорт, цвет, завод-изготовитель, стандарт или технические условия на материал);

c) информацию об использованном оборудовании;

d) дату проведения испытаний;

e) условия окружающей среды при предварительном выдерживании, выдерживании и при испытаниях:

- для лабораторных испытаний: продолжительность, температура, относительная влажность во время выдерживания и испытаний,
- для испытаний установленных напольных покрытий: температура и относительная влажность во время испытаний;

f) информацию о мероприятиях по чистке обуви и чистке и полировке пола;

g) информацию о мероприятиях по закреплению образцов на плите и использованных материалах;

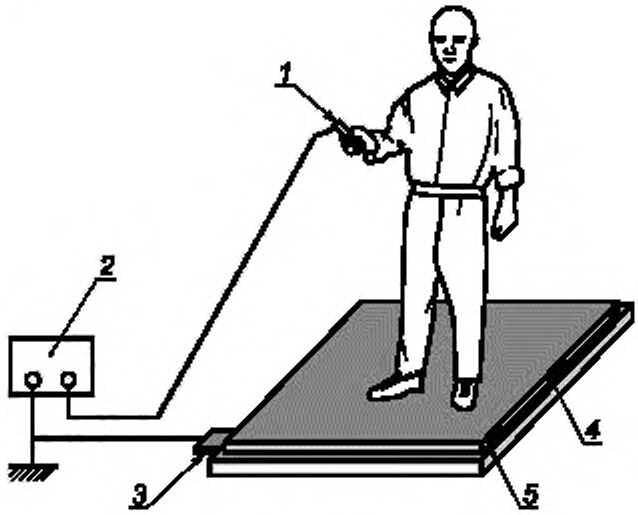
h) информацию о мероприятиях по точкам заземления на образцах и использованных материалах;

i) вид измерений: электрическое сопротивление или способность накапливать заряды;

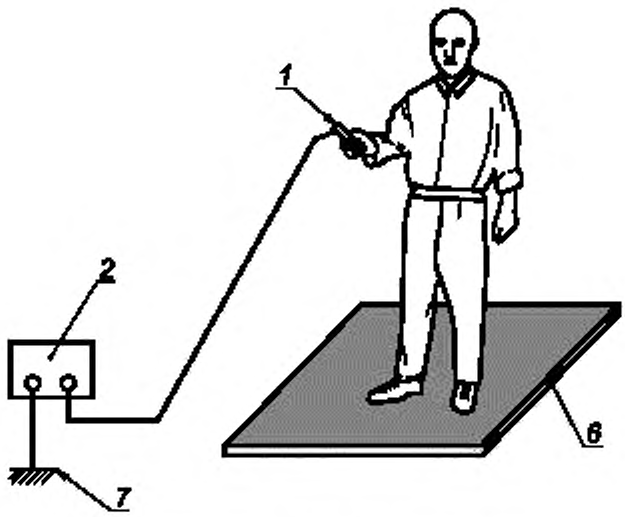
j) результаты измерения каждого типа для каждого образца;

k) средние результаты измерений каждого типа для каждого образца;

l) любые действия, которые могут повлиять на результаты измерений.



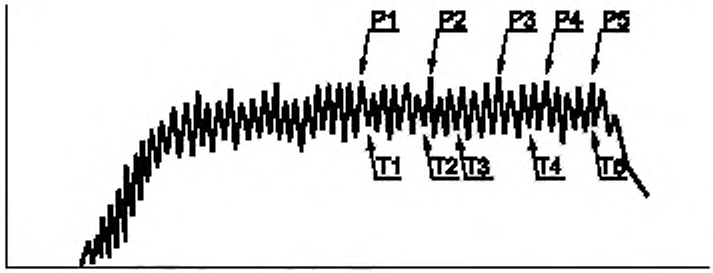
1а — Схема для лабораторных испытаний



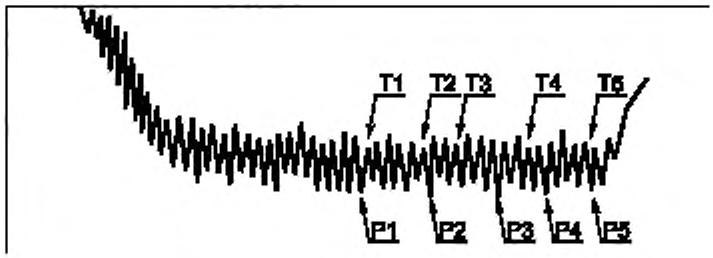
1б — Схема для испытаний установленных полов

1 — переносной электрод; *2* — оборудование для измерения сопротивления: *3* — точка заземления; *4* — исследуемое напольное покрытие; *5* — плита ДСП; *6* — установленное напольное покрытие; *7* — земля здания

Рисунок 1 — Схемы проведения измерений электрического сопротивления обуви и напольного покрытия в комбинации с человеком



2а — Осциллограмма напряжения человеческого тела положительной полярности



2б — Осциллограмма напряжения человеческого тела отрицательной полярности

P1 — P5 – пять наибольших значений; T1 – T5 – пять наименьших значений

Рисунок 2 — Типовые осциллограммы напряжения тела, показывающие пики, используемые для вычисления средних значений

Приложение А
(справочное)

Проверка работоспособности измерительной системы напряжения тела человека

А.1 Статическая проверка

Точку нулевого напряжения измерительной системы напряжения тела человека проверяют соединением переносного электрода с точкой заземления. После отсоединения от точки заземления системы проверяют соединением переносного электрода с выходом источника постоянного тока. Должно быть подтверждено не менее трех уровней как положительной, так и отрицательной полярности, например 1, 2 и 5 кВ или 100, 200, 500 В.

А.2 Динамическая калибровка

Измерительную систему напряжения тела человека калибруют сигнальным генератором или ручным переключением.

А.2.1 Проверка сигнальным генератором

Переносной электрод подключают к сигнальному генератору с соответствующей напряжению человеческого тела амплитудой тестового сигнала, например, (1 ± 0,1) кВ или (100 ± 10) В, частотой 2 Гц и со временем нарастания и затухания не более 2 мс. Процедуру проводят и для положительной, и для отрицательной полярности. Любые чрезмерно высокие и чрезмерно низкие значения не должны отличаться от амплитуды приложенного напряжения не более чем на 10 %.

А.2.2 Проверка ручным переключением

Источник напряжения для этой процедуры должен иметь цепь защиты от сверхтоков. Дополнительная защита сотрудников может быть достигнута путем размещения высоковольтного резистора сопротивлением (от 1 до 10) МОм последовательно выходу источника напряжения.

Испытатель, удерживающий в руке переносной электрод, стоит на изолирующей поверхности с объемным сопротивлением не менее 10^{14} Ом, измеренным в соответствии с *ГОСТ 6433.2*. Другой рукой испытатель поочередно дотрагивается до выходного терминала источника стабильного постоянного тока и до точки заземления. Напряжение устанавливают соответственно измеряемому напряжению тела человека, например, (1 ± 0,1) кВ или (100 ± 10) В. Испытатель заряжается и разряжается с частотой два цикла в секунду. Испытание проводится для положительной и отрицательной полярности.

Измеренные значения напряжения не должны отличаться от амплитуды приложенного напряжения более чем на 10 %.

УДК 621.315.611.001.4-036.354

ОКС 17.220.99
59.080.60

Ключевые слова: электростатика, измерительное устройство, напольное покрытие, обувь, накопление электростатического заряда, переносной электрод

Редактор *Н.Е. Рагузина*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 11.11.2019. Подписано в печать 20.11.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1.40. Уч.-изд. л. 0,95.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31. к. 2.
gost.e-ecolog.ru stinfo.ru

gost.e-ecolog.ru