ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53734.4.6— 2012 (МЭК 61340-4-6: 2010)

Электростатика

Часть 4.6

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

Антистатические браслеты

IEC 61340-4-6:2010
Electrostatics — Part 4-6: Standard test methods for specific applications — Wrist straps
(MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Закрытым акционерным обществом «Научно-производственная фирма «Диполь» (ЗАО «Научно-производственная фирма «Диполь») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного 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 29 ноября 2012 г. № 1432-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту МЭК 61340-4-6:2010 «Электростатика. Часть 4-6. Методы испытаний для прикладных задач. Антистатические браслеты» (IEC 61340-4-6:2010 «Electrostatics — Part 4-6: Standard test methods for specific applications — Wrist straps»). При этом в него не включен пункт, содержащий нормативные ссылки примененного международного стандарта, который нецелесообразно применять в российской национальной стандартизации в связи с тем, что он содержит ссылку на терминологический документ, который не является международным стандартом

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). 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.ru)

© Стандартинформ, 2014

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 Термины и определения . . . 1
3 Виды испытаний и предельные значения характеристик . . . 2
4 Методы испытаний . . . 3
4.1 Определение сопротивления браслета . . . 3
4.2 Определение сопротивления манжеты . . . 3
4.3 Требования к размеру манжеты . . . 4
4.4 Сила отрыва . . . 4
4.5 Целостность соединения . . . 4
4.6 Растяжимость заземляющего провода . . . 4
4.7 Определение срока службы на изгиб . . . 4
4.8 Идентификация изготовителя . . . 5
4.9 Идентификация нестандартной величины сопротивления . . . 5
4.10 Сопротивление браслета . . . 5
4.11 Сопротивление системы браслета . . . 5
Приложение А (справочное) Указания по применению . . . 9
Приложение Б (справочное) Указания по конструированию . . . 10

Введение

Настоящий стандарт устанавливает методы определения электрических и механических характеристик, используемых в электростатических разрядах (ЭСР) — программе браслетов. Браслеты обеспечивают электрическую связь пользователя с заземлением, предотвращая таким образом накопление пользователем заряда, достаточного для повреждения чувствительных к статическому электричеству компонентов и сборок.

В настоящем стандарте описаны методы испытаний и значения пределов величин для оценочных, приемочных и функциональных испытаний. В приложениях даны указания по применению и конструированию.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Электростатика

Часть 4.6

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

Антистатические браслеты

Electrostatics. Part 4.6. Test methods for specific applications. Wrist straps

Дата введения — 2013—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт содержит описание электрических и механических испытаний, устанавливает предельные характеристики заземляющих браслетов.

Настоящий стандарт распространяется на испытания заземляющих браслетов и их систем, используемых при работе с чувствительными к статическому электричеству компонентами, сборками и приборами.

Настоящий стандарт не предназначен для работы с постоянно работающими системами контроля.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 **браслет** (wrist strap): Браслет на запястье из манжеты и заземляющего провода, способный обеспечить электрическое соединение кожи человека и точки заземления.

2.2 **система браслета** (wrist strap system): Правильно надетый на человека браслет, обеспечивающий заземление цепочки человек — манжета — заземляющий провод.

2.3 **манжета** (cuff): Носимая на запястье часть заземляющего браслета.

Примечание — Манжета обеспечивает электрический контакт с кожей носителя.

2.4 **заземляющий провод** (ground cord): Часть браслета, обеспечивающая соединение манжеты и земли и предоставляющая носителю свободу движений.

2.5 **оценочные испытания** (evaluation testing): Квалификационные испытания браслета, определяющие его электрические и механические свойства в соответствии с техническими условиями (спецификациями).

Примечание — Отчет оформляется в виде протокола лабораторных измерений.

2.6 **приемочные испытания** (acceptance testing): Определение правильности маркировки и электрических характеристик при приемке браслетов.

Примечание — Отчет оформляется в виде записи о визуальной проверке, величинах или отметки годен/не годен.

2.7 **функциональные испытания** (functional testing): Периодически выполняемая проверка соответствия браслетов при их применении.

Примечание — Результат в виде значений или заметок «годен» или «не годен».

Издание официальное

2.8 **ограничительное сопротивление** (current-limiting resistance): Сопротивление, последовательно соединенное с заземлением браслета.

Примечание — Данное сопротивление ограничивает электрический ток, который может пройти по проводу в случае случайного контакта человека с электрическим потенциалом.

2.9 **диапазон сопротивления** (resistance range): Определяемые пользователем пределы значений сопротивления браслета или его системы.

2.10 **разгрузка натяжения** (strain relief): Конструктивный элемент, предотвращающий преждевременный выход из строя соединений или заземляющего провода.

2.11 **сила отрыва** (breakaway force): Сила, требуемая для разъединения заземляющего провода от манжеты.

3 Виды испытаний и предельные значения характеристик

Настоящий стандарт описывает различные методы испытаний браслетов. Таблицы 1—3 детализируют эти методы, указывают пределы и дают ссылки на пункты методов испытаний. Указанные методы применяют для различных целей. Оценочные испытания — это лабораторные испытания с целью определения характеристик браслетов и сравнения их между собой. Приемочные испытания выполняют с целью определения качеств нового товара. Функциональные испытания имеют целью проверку электрического сопротивления браслетов и проводятся на определяемой пользователем регулярной основе для проверки эффективности работы данного средства защиты.

Таблица 1 — Оценочные испытания

Электрические характеристики	Значение	Испытание
Электрическое сопротивление браслета	1 МОм ± 20 % или определенное пользователем значение	4.1
Сопротивление манжеты: внутреннее внешнее	 ≤ 100 кОм или определенное пользователем значение ≥ 10 МОм	4.2
Механические характеристики	**Значение**	**Испытание**
Размер манжеты	Установленное изготовителем	4.3
Сила отрыва	0,45—2,3 кг	4.4
Целостность соединения и заземляющего провода	> 2,3 кг и > 66 % прочности заземляющего провода	4.5
Растяжимость заземляющего провода	Установленная изготовителем величина удлинения без потери электропроводности	4.6
Срок службы	> 16000 циклов	4.7
Маркировка	**Значение**	**Испытание**
Идентификация производителя	Логотип и (или) название	4.8
Идентификация нестандартной величины сопротивления	Красная полоса. Значение выделено	4.9

Таблица 2 — Приемочные испытания

Электрическая характеристика	Значение	Испытание
Сопротивление браслета	1 МОм ± 20 % или определенное пользователем значение	4.10
Маркировка	**Значение**	**Испытание**
Идентификация производителя	Логотип и (или) название	4.8
Идентификация нестандартной величины сопротивления	Красная полоса. Значение выделено	4.9

Таблица 3 — Функциональные испытания

Электрическая характеристика	Значение	Испытание
Электрическое сопротивление системы браслета	Годен или ≤ 10 МОм, или определенное пользователем значение	4.11

4 Методы испытаний

Применение нижеуказанных методов испытаний — в соответствии с таблицами 1—3.

4.1 Определение сопротивления браслета

При данном испытании измеряют значение ограничивающего электрический ток сопротивления между отдельными элементами браслета.

4.1.1 Оборудование

Для испытаний необходимо следующее оборудование:

- испытательный стенд (рисунок 1), состоящий из изолирующей подставки и двух металлических цилиндров диаметром 2,54 см, один из которых закреплен на подставке над другим. Нижний цилиндр весом 0,11 кг закрепляется в щелевом отверстии подставки со свободным вертикальным ходом;
- омметр или другой прибор (приборы), позволяющий измерить сопротивление с погрешностью ±10 % в диапазоне 50 кОм — 100 МОм при испытательном напряжении в диапазоне 7—30 В постоянного тока разомкнутой цепи;
- шесть образцов испытуемых браслетов.

4.1.2 Процедура

Не выворачивая манжету, надевают браслет на цилиндры так, чтобы соединение с заземляющим проводом оказалось с правой стороны, посередине между цилиндрами и параллельно им. Создают натяжение манжеты, опустив незакрепленный цилиндр весом 0,11 кг.

Подсоединяют заземляющий провод к манжете.

Подсоединяют омметр к верхнему цилиндру и заземляющему соединению заземляющего провода. Измеряют и записывают значение сопротивления.

Проводят измерения всех браслетов.

4.1.3 Отчет

Вносят полученные значения сопротивления каждого браслета в отчет об испытаниях.

4.2 Определение сопротивления манжеты

Вносят полученные значения сопротивлений внутренней и внешней сторон манжеты.

4.2.1 Оборудование

Такое же, как и в 4.1.1.

4.2.2 Процедура измерения сопротивления внутренней стороны манжеты

Не выворачивая манжету, надевают ее на цилиндры так, чтобы соединение с заземляющим проводом оказалось с правой стороны, посередине между цилиндрами и параллельно им. Создают натяжение манжеты, опустив незакрепленный цилиндр весом 0,11 кг.

Подсоединяют заземляющий провод к манжете.

Подсоединяют омметр к верхнему цилиндру и заземляющему соединению заземляющего провода. Измеряют и записывают значение сопротивления.

Проводят измерения сопротивления всех манжет.

4.2.3 Процедура измерения сопротивления внешней стороны манжеты

Выворачивают манжету и надевают ее на цилиндры так, чтобы соединение с заземляющим проводом оказалось с правой стороны, посередине между цилиндрами и параллельно им. Создают натяжение манжеты, опустив незакрепленный цилиндр весом 0,11 кг.

Подсоединяют заземляющий провод к манжете.

Подсоединяют омметр к верхнему цилиндру и заземляющему соединению заземляющего провода. Измеряют и записывают значение сопротивления.

Проводят измерения сопротивления всех манжет.

4.2.4 Отчет

Вносят полученные значения сопротивления внутренних и внешних сторон каждой манжеты в отчет об испытаниях.

4.3 Требования к размеру манжеты

Размеры манжет определяются их способностью насаживаться на цилиндры определенных размеров. Способность манжет растягиваться и сжиматься для полного контакта с запястьем определяется насаживанием на большие и маленькие цилиндры определенного размера.

4.3.1 Оборудование

Для тестирования необходимы четыре цилиндра следующих внешних диаметров: 4,3; 5,3; 8,25 и 8,9 см.

4.3.2 Саморегулирующиеся манжеты

Саморегулирующиеся манжеты большого размера должны плотно облегать цилиндр диаметром 5,3 см и легко насаживаться на цилиндр диаметром 8,9 см.

Саморегулирующиеся манжеты малого размера должны плотно облегать цилиндр диаметром 4,3 см и легко насаживаться на цилиндр диаметром 8,25 см.

4.3.3 Универсальные манжеты

Универсальные манжеты должны плотно облегать цилиндр диаметром 4,3 см и легко насаживаться на цилиндр диаметром 8,9 см.

4.4 Сила отрыва

При стандартном соединении заземляющего провода и манжеты для их отрыва в нормальном направлении должна прилагаться сила не менее 0,45 кг, но и не более 2,3 кг.

4.5 Целостность соединения

Определяют прочность заземляющего провода, его соединения с заземлением и соединительных элементов манжеты.

4.5.1 Оборудование

Для испытаний необходимо следующее оборудование:

- динамометр с ходом не менее 6,35 см/мин;
- захваты динамометра;
- диаграммный самописец.

4.5.2 Процедура

С помощью динамометра и диаграммного самописца измеряют и записывают предел прочности заземляющего провода, соединения заземляющего провода с манжетой и заземлением. Проводят испытания шести заземляющих проводов.

4.5.3 Отчет

Вносят полученные значения пределов прочности в отчет об испытаниях.

4.6 Растяжимость заземляющего провода

Витые заземляющие провода должны растягиваться до указанной производителем длины без стягивания манжеты с запястья и с условием, что измеренная в 4.11 электропроводимость нарушается.

4.7 Определение срока службы на изгиб

Определяют срок службы на изгиб витого заземляющего провода.

4.7.1 Оборудование

Для испытания необходимо следующее оборудование:

- механический тестер гибкости заземляющего провода: устройство, вращающее балансир по дуге 120° со скоростью примерно 2000 циклов в минуту (рисунок 2).

Примечание 1 — Тестер гибкости с большим количеством балансиров допустим.

Примечание 2 — Провода заземления присоединяются к балансиру, имитирующему соединение с манжетой и заземлением;

- груз 0,45 кг;
- омметр или другой прибор (приборы), позволяющий измерить сопротивление в диапазоне 50 кОм —100 МОм при испытательном напряжении в диапазоне 7—30 В постоянного тока разомкнутой цепи.

4.7.2 Процедура

Соединяют один конец заземляющего провода с балансиром, а другой — со свободно висящим грузом 0,45 кг. Соединяют кабель измерения сопротивления с соединенной с грузом стороной заземляющего провода.

Запускают тестер гибкости.

Проводят испытания с шестью заземляющими проводами с разъемом манжеты, подключенным к балансиру, и с шестью заземляющими проводами с разъемом заземления, подключенным к балансиру.

4.7.3 Отчет

Заземляющие провода признают неисправными, если общее сопротивление цепи превышает 1,25 МОм (или установленное пользователем), а также при наличии видимых повреждений. Минимально допустимый срок службы отдельного провода составляет 8000 циклов, а средний срок службы испытуемых браслетов — 16000 циклов.

4.8 Идентификация изготовителя

На видном месте браслетов должны быть вытиснены, нарисованы или иным способом неудаляемо нанесены название или логотип производителя.

4.9 Идентификация нестандартной величины сопротивления

Браслеты с нестандартным, т. е. отличающимся от 1 МОм $\pm$ 20 % сопротивлением, должны иметь заметную красную полоску. Помимо этого должно быть указано значение сопротивления. Красный цвет должен использоваться только на браслетах с нестандартным сопротивлением.

4.10 Сопротивление браслета

Определяют сопротивление браслета.

4.10.1 Оборудование

Для испытаний необходимо следующее оборудование:

- омметр или другой прибор (приборы), позволяющий осуществлять измерение сопротивления в диапазоне 50 кОм — 100 МОм при испытательном напряжении в диапазоне 7— 30 В постоянного тока разомкнутой цепи.

4.10.2 Процедура

Подсоединяют манжету к заземляющему проводу. Подсоединяют заземляющий провод к разъему омметра. Соединяют контактирующую с кожей поверхность манжеты с другим контактом омметра. Измеряют сопротивление браслета. Повторяют процедуру для всех шести браслетов.

4.10.3 Отчет

Вносят полученные значения сопротивления браслетов в отчет об испытаниях.

4.11 Сопротивление системы браслета

Проверяют сопротивление цепи системы браслета с помощью встроенного контроля или омметра. Измерения следует проводить при надетом браслете. При данном измерении сопротивления цепи также учитывают сопротивление человека.

4.11.1 Оборудование

Для испытания необходимо следующее оборудование:

- система браслета со встроенной проверкой или
- омметр или другой прибор (приборы), позволяющий измерить сопротивление в диапазоне 50 кОм — 100 МОм при испытательном напряжении в диапазоне 7—30 В постоянного тока разомкнутой цепи;
- стальной цилиндр длиной 15,24 см и диаметром 2,54 см (рисунок 3).

4.11.2 Процедура испытаний (с устройством встроенного контроля)

Надевают манжету, подсоединяют к ней заземляющий провод, другой конец которого подсоединяют к устройству встроенной проверки. Дотрагиваются до пластины устройства встроенной проверки ближней к манжете рукой, активируют проверку согласно инструкциям производителя. Записывают показание «годен» или «не годен».

14.11.3 Процедура испытаний (с омметром)

Надевают манжету, подсоединяют к ней заземляющий провод, другой конец которого подсоединяют к общему отрицательному (–) разъему омметра. Соединяют стальной цилиндр с положительным (+) разъемом омметра. Крепко берут цилиндр ближней к манжете рукой. Измеряют и записывают сопротивление системы браслета (рисунок 3).

14.11.4 Отчет

Значение «годен» при измерении с помощью встроенного контроля означает, что браслет пригоден к использованию. Показание омметра $\leq$10 МОм или в установленных пользователем пределах означает, что браслет пригоден к использованию.

Примечание — См. приложение А для указаний по устранению неисправностей браслетов.

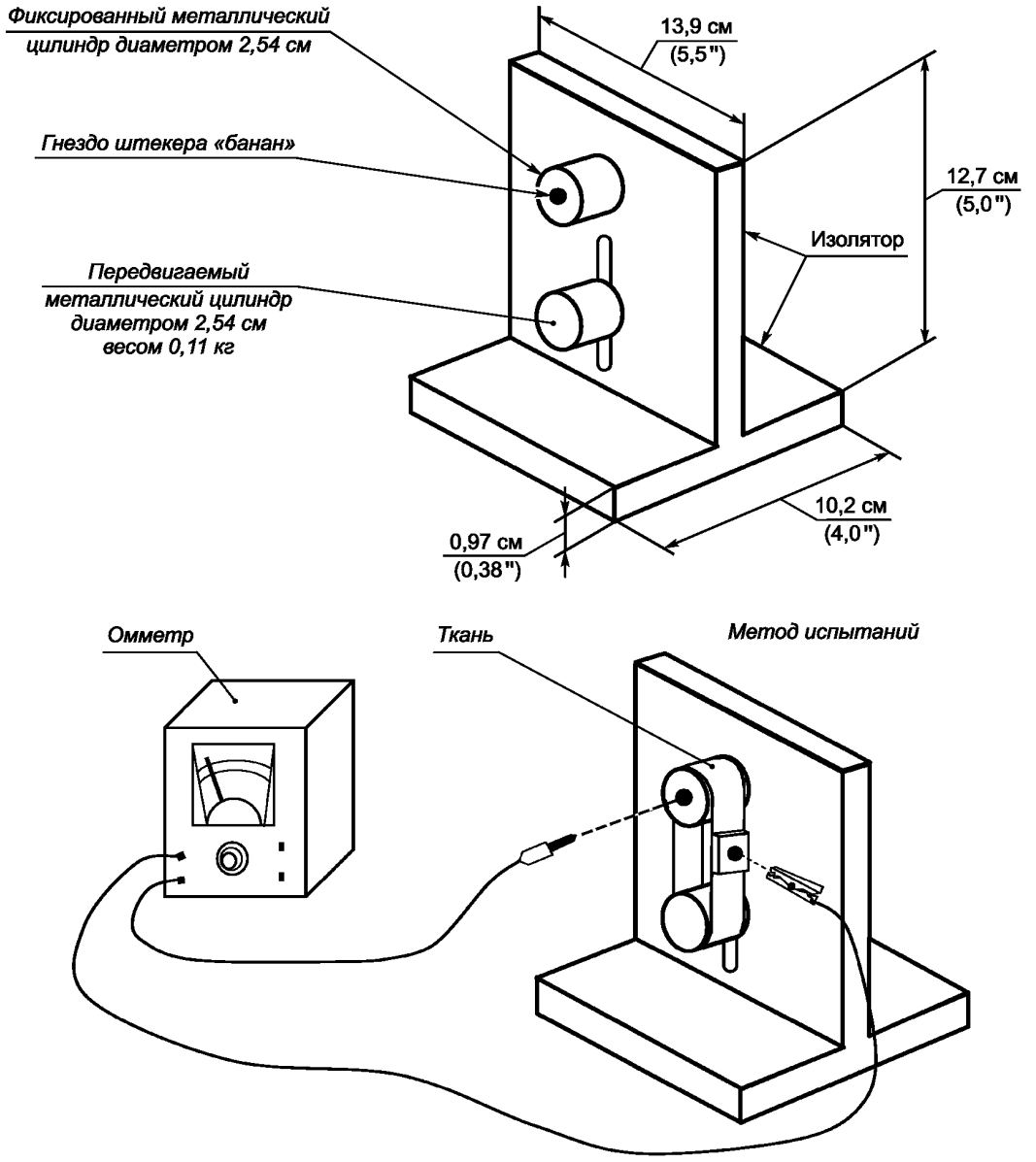

Рисунок 1 — Оборудование для измерения сопротивления браслета

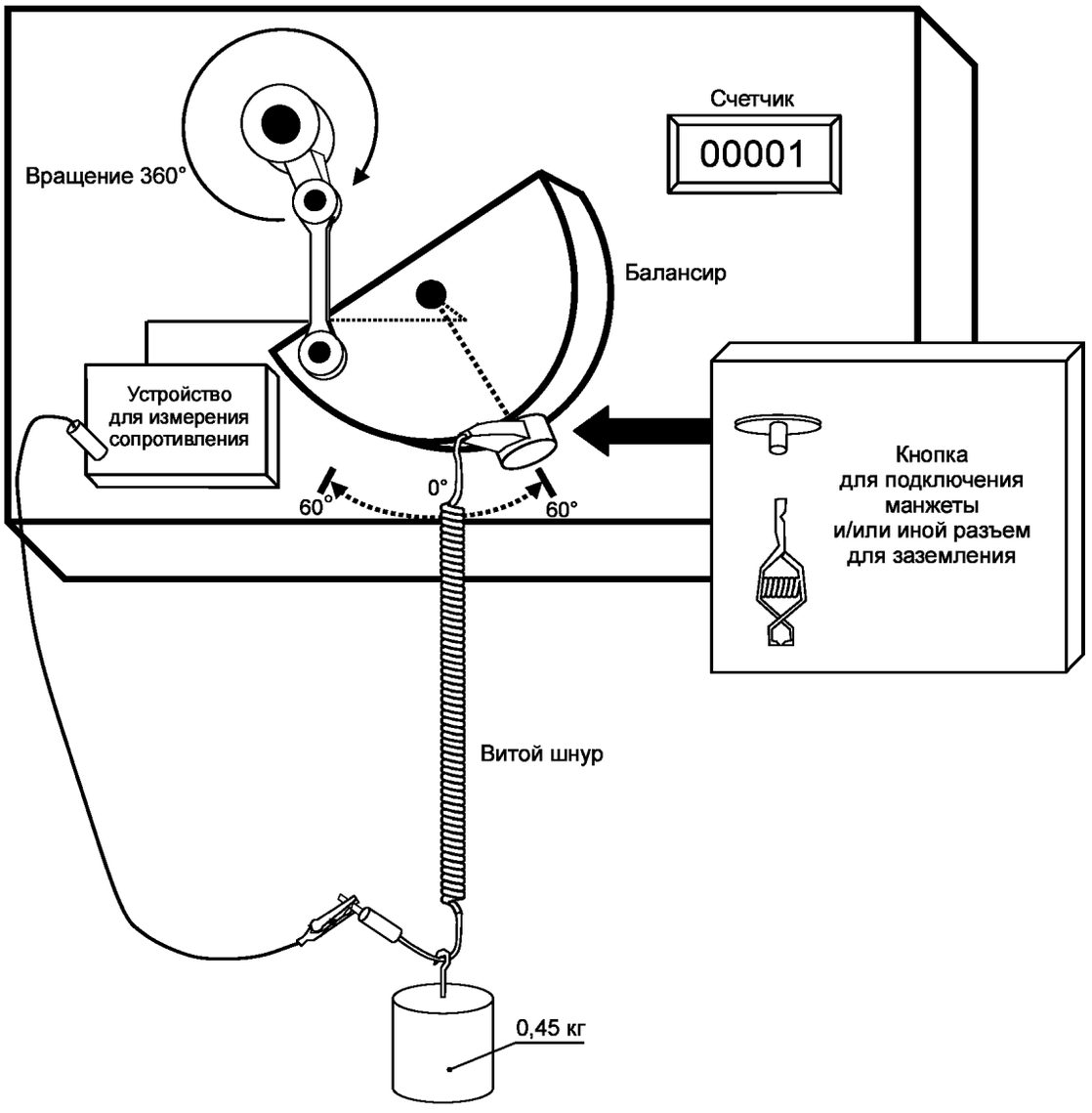

Рисунок 2 — Оборудование для измерения гибкости заземляющего провода

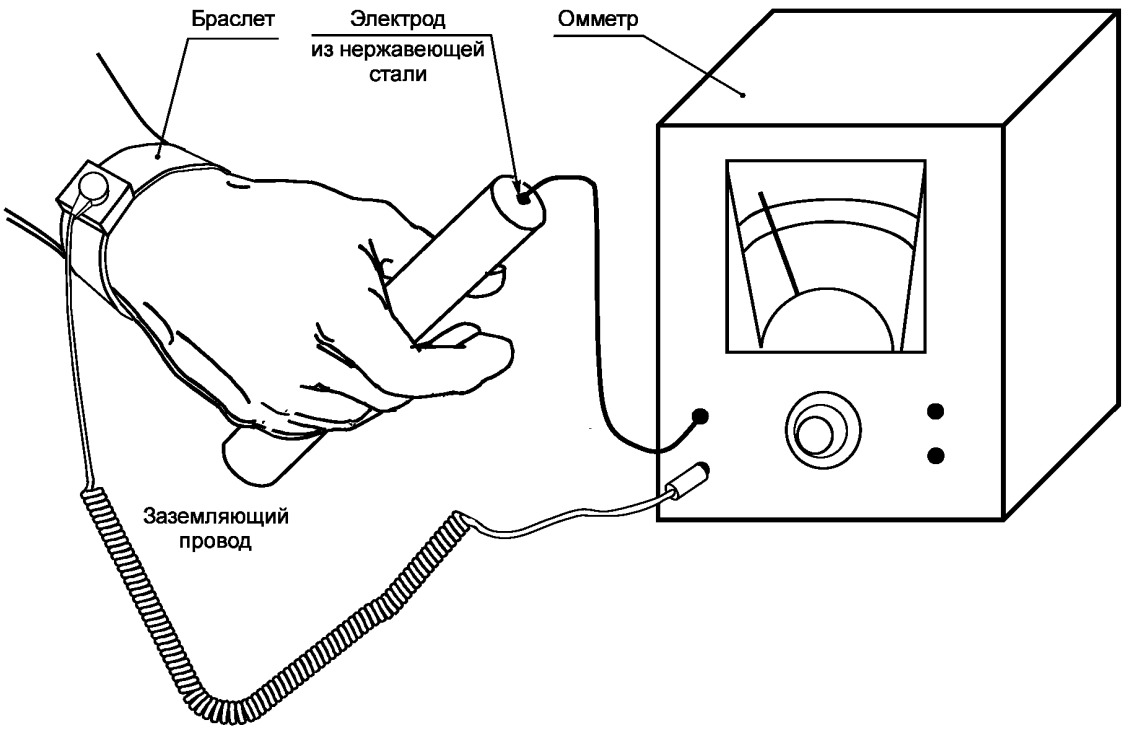

Рисунок 3 — Измерение сопротивления системы браслета

Приложение А
(справочное)

Указания по применению

А.1 Защита от замыкания на землю

Если возможен контакт персонала с источниками электрического тока, необходимо предусмотреть использование устройств защитного отключения.

А.2 Сила отрыва

Соединение не должно мешать сотруднику легко и быстро покинуть рабочее место.

А.3 Частота функциональных испытаний

Для удостоверения в правильном значении электрического сопротивления необходимы ежедневные испытания. Верхняя граница сопротивления не должна превышать значений в таблице 1 или заданного пользователем значения. Если проводится постоянный мониторинг, проведения ежедневных функциональных испытаний не требуется.

А.4 Заземление

Удобными средствами заземления браслетов являются соединительные узлы под фронтальной стороной рабочей поверхности или на заземляющем коврике. Рассеивающие коврики нельзя размещать последовательно с электрической цепью заземляющего браслета.

При обращении с чувствительными к статическому электричеству компонентами и сборками в установленном оборудовании заземляющий браслет должен быть подключен к точке заземления.

А.5 Мойка и чистка тканевой манжеты

Периодическая мойка растягивающейся манжеты удаляет пот и другие загрязнители, которые могут привести к увеличению сопротивления контактов. Слишком частые или интенсивные мойки могут сократить срок службы манжеты. Мойку следует осуществлять согласно инструкциям производителя. После мойки и сушки всегда необходимо выполнять функциональные испытания.

А.6 Анализ и устранение неисправностей

Превышение установленных в 4.11.4 пределов может происходить вследствие несоответствия частей браслета и особенностей тела человека. Следует рассмотреть следующие способы устранения неисправностей:

а) размер манжеты.

Визуально удостоверяются, что манжета плотно прилегает к запястью и надета в соответствии с инструкциями производителя;

б) части заземляющего браслета.

Заменяют манжету и проводят испытания согласно 4.11.

Заменяют заземляющий провод и проводят испытания согласно 4.11;

в) сопротивление контакта с кожей.

Если способы «а» и «б» оказались неэффективными, но на другом человеке браслет функционирует правильно, возможно, у первого испытателя слишком высокое сопротивление кожи. Контактное сопротивление кожи человека может быть снижено применением растяжимого металлического браслета или использованием рассеивающего лосьона или геля.

Приложение Б
(справочное)

Указания по конструированию

Б.1 Ограничительное сопротивление

Ремешок на запястье должен обладать таким сопротивлением, которое способно снизить ток до менее 0,0005 А (0,5 мА) при самом сильном возможном напряжении.

Формально сопротивление 800 000 Ом (800 кОм) достаточно для переменного тока до 240 В. Заданное значение равно 1 МОм потому, что это стандартное сопротивление отдельного резистора. Особые случаи использования могут требовать большего или меньшего сопротивления. Заземляющие браслеты с отличным от 1 МОм сопротивлением должны иметь соответствующие обозначения согласно 4.9.

Отдельные токоограничивающие резисторы должны находиться между заземляющим проводом и манжетой.

Б.2 Внешняя поверхность манжеты

Для снижения вероятности непреднамеренной утечки электрического тока через внешнюю поверхность манжеты к коже носителя сопротивление внешней поверхности должно быть более 10 МОм.

УДК 621.316.9 ОКС 29.020

Ключевые слова: электростатика, разряд, компонент, ЭСР-управление, заземление, диапазон сопротивления

Редактор *А.Д. Чайка*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 09.01.2014. Подписано в печать 06.02.2014. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,20. Тираж 72 экз. Зак. 195.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru