ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55629— 2013/ IEC/TS 61201:2007

ДОПУСТИМЫЕ ПРЕДЕЛЫ НАПРЯЖЕНИЯ ПРИКОСНОВЕНИЯ. РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ

(IEC/TS 61201:2007, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Московским институтом энергобезопасности и энергосбережения на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии документа, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 337 «Электрические установки зданий»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 сентября 2013 г. № 981-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному документу МЭК/ТУ 61201:2007 «Допустимые пределы напряжения прикосновения. Руководство по применению» (IEC/TS 61201:2007 «Use of conventional touch voltage limits. Application guide», IDT).

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Ноябрь 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, 2014, 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 Рекомендации по применению настоящего стандарта . . . 2
4 Условия и значения минимальных норм . . . 2
4.1 Физиологические эффекты прохождения тока через тело человека . . . 2
4.2 Сопротивление тела человека . . . 2
5 Минимальные нормы напряжения прикосновения и ограничения . . . 2
5.1 Минимальная норма напряжения прикосновения как функция площади контакта . . . 2
5.2 Стандартные значения допустимых напряжений прикосновения . . . 6
6 Ограничения применимости норм . . . 8
6.1 Зависимость допустимых значений напряжения прикосновения от частоты напряжения и тока . . . 8
6.2 Нахождение тела человека в иной среде . . . 9
6.3 Применение в медицине . . . 9
Приложение А (справочное) Допустимые напряжения прикосновения для заряженных конденсаторов . . . 10
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам . . . 11
Библиография . . . 12

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДОПУСТИМЫЕ ПРЕДЕЛЫ НАПРЯЖЕНИЯ ПРИКОСНОВЕНИЯ. РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Use of conventional touch voltage limits. Application guide

Дата введения — 2015—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт содержит рекомендации по применению допустимых значений напряжения прикосновения с учетом ограничений, установленных в международном документе МЭК/ТО 60479-5.

В настоящем стандарте приведены сведения о различных физиологических эффектах при прохождении тока через тело человека в зависимости от условий окружающей среды, условий прикосновения к опасным токоведущим частям и т. д.

В настоящем стандарте рассматривается синусоидальное напряжение переменного тока частотой 50/60 Гц и выпрямленного постоянного тока, не имеющего существенной переменной составляющей.

Установленные допустимые значения напряжения прикосновения предназначены для использования техническими комитетами по стандартизации в подготовке стандартов в соответствии с принципами, изложенными в Руководстве 104 МЭК и Руководстве 51 ИСО/МЭК.

Настоящий стандарт не предназначен для использования органами по сертификации или изготовителями оборудования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

IEC/TS 60479-1:2005, Effects of current on human beings and livestock — Part 1: General aspects (Воздействие тока на людей и домашних животных. Часть 1. Общие аспекты)[1)]

IEC/TS 60479-2:2007, Effects of current on human beings and livestock — Part 2: Special aspects (Воздействие тока на людей. Часть 2. Специальные аспекты)[2)]

IEC/TR 60479-5, Effects of current on human beings and livestock — Part 5: Touch voltage threshold values for physiological effects (Воздействие тока на людей и домашних животных. Часть 5. Пороговые значения напряжения прикосновения для психологических воздействий)

IEC Guide 104:1997, The preparation of safety standards and the use of basic safety publications and group safety publications (Подготовка публикаций по безопасности и использование основополагающих и групповых публикаций по безопасности)[3)]

ISO/IEC Guide 51:1999, Guidelines for the inclusion of safety aspects in standards (Руководство по включению вопросов безопасности в стандарты)[4)]

[1)] Заменен на IEC/TS 60479-1:2018.

[2)] Заменен на IEC 60479-2:2019.

[3)] Заменен на IEC Guide 104:2019.

[4)] Заменен на ISO/IEC Guide 51:2014.

Издание официальное

3 Рекомендации по применению настоящего стандарта

Технические комитеты по стандартизации могут использовать допустимые значения напряжения прикосновения в сочетании с соответствующими факторами риска, чтобы установить собственные ограничения напряжения в стандартах на изделия. К факторам риска можно отнести такие как вероятность отказов, вероятность контакта с токоведущими или поврежденными частями, соотношением между напряжением прикосновения и напряжением при повреждении и т. д.

Технические комитеты по стандартизации конкретных видов изделий должны выполнить оценку степени риска для своих изделий, основанную на информации, приведенной в настоящем стандарте. Например, технические комитеты могут определить максимум площади прикосновения, а если площади прикосновения неизвестны, должны использоваться максимальные значения.

4 Условия и значения минимальных норм

4.1 Физиологические эффекты прохождения тока через тело человека

Минимальные нормы для физиологических эффектов, связанных с прохождением электрического тока через тело человека, приведены в МЭК/ТУ 60479-1.

Настоящий стандарт описывает следующие физиологические эффекты при прохождении тока через тело человека:

- реакция испуга от удара током;
- сильная непроизвольная мускульная реакция (такая как неспособность отпустить электрод для переменного тока);
- вентрикулярная фибрилляция сердца.

Другие физиологические эффекты, такие как пороговый ощутимый ток и пороговый неотпускающий ток, не рассматриваются в настоящем стандарте.

Для целей настоящего стандарта наибольший интерес представляют значения, соответствующие физиологическим эффектам, приведенным в МЭК/ТУ 60479-1, кривые a, b и c_1.

4.2 Сопротивление тела человека

В соответствии с МЭК/ТУ 60479-1 допустимое напряжение прикосновения является функцией сопротивления тела человека. Значение сопротивления тела зависит от многих факторов. При выборе значения сопротивления тела человека следует принимать во внимание следующие факторы:

- тип источника энергии (переменный или постоянный ток);
- значение напряжения прикосновения;
- путь тока через тело (от руки к руке, или от двух рук к двум ступням ног, или от одной руки к телу).

Примечание — Пути тока через тело человека и сопротивление приведены в приложении А МЭК/ТО 60479-5. Минимальные значения напряжения прикосновения, определенные для пути тока «обе руки к ступне», как правило, считаются более жесткими по сравнению с путем тока «от двух рук к двум ступням»;

- область контакта с кожей;
- состояние кожи в области контакта (влажная соленая, влажная, сухая).

5 Минимальные нормы напряжения прикосновения и ограничения

5.1 Минимальная норма напряжения прикосновения как функция площади контакта

На рисунках 1—6 приведено соотношение между допустимым напряжением прикосновения и площадью контакта. Предполагается, что пунктирные кривые, построенные рядом с основными графиками, нанесенными на логарифмическую шкалу, лучше представляются кривыми, находящимися между расчетными и реальными значениями на двойной логарифмической шкале.

Эти допустимые значения предназначаются для определения зависимости физиологического эффекта от площади контакта, который может быть использован в изделиях в качестве основного параметра для ограничения влияния напряжения прикосновения. Следует отметить, что на площадь контакта может влиять контакт с другими токопроводящими частями, такими как инструменты или присоединенное оборудование.

Примечание 1 — В таблицах 1 и 2 приведены максимальные площади контакта для стандартных значений напряжения прикосновения.

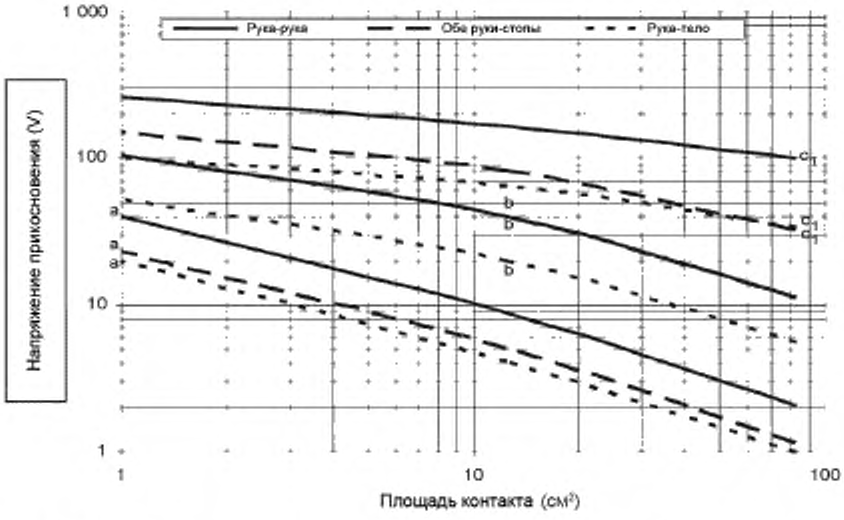

Рисунок 1 — Минимум напряжения прикосновения при переменном токе и сухих средах для тока, вызывающего реакцию испуга (a), мускульную реакцию (b) и вентрикулярную фибрилляцию (c_1)

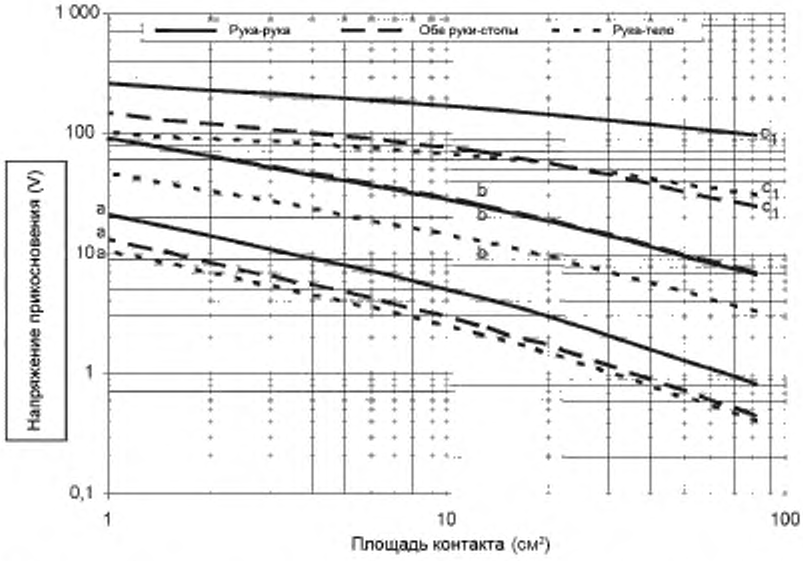

Рисунок 2 — Минимум напряжения прикосновения при переменном токе и влажных средах для тока, вызывающего реакцию испуга (a), мускульную реакцию (b) и вентрикулярную фибрилляцию (c_1)

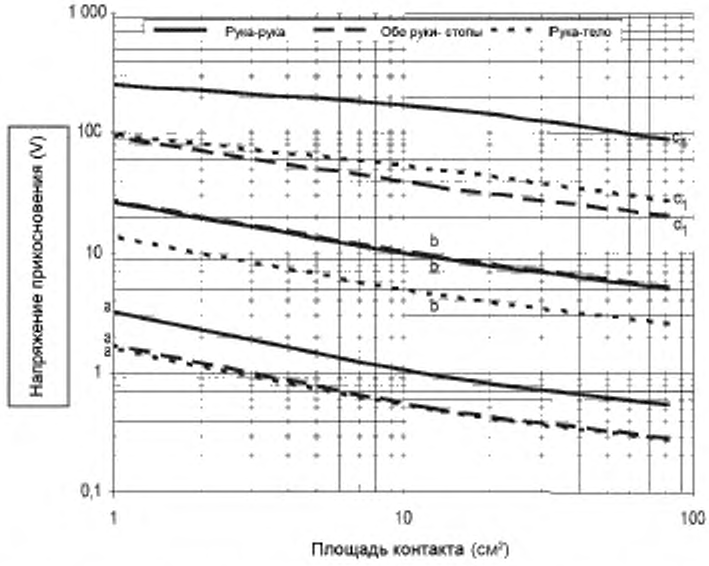

Рисунок 3 — Минимум напряжения прикосновения при переменном токе и влажных, соленых (морских) средах для тока, вызывающего реакцию испуга (a), мускульную реакцию (b) и вентрикулярную фибрилляцию (c_1)

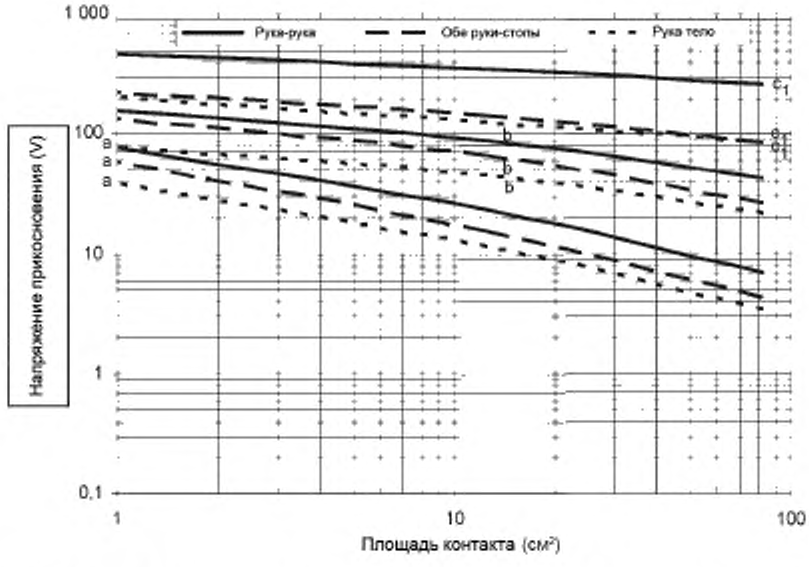

Рисунок 4 — Минимум напряжения прикосновения при постоянном токе и сухих средах для тока, вызывающего реакцию испуга (a), мускульную реакцию (b) и вентрикулярную фибрилляцию (c_1)

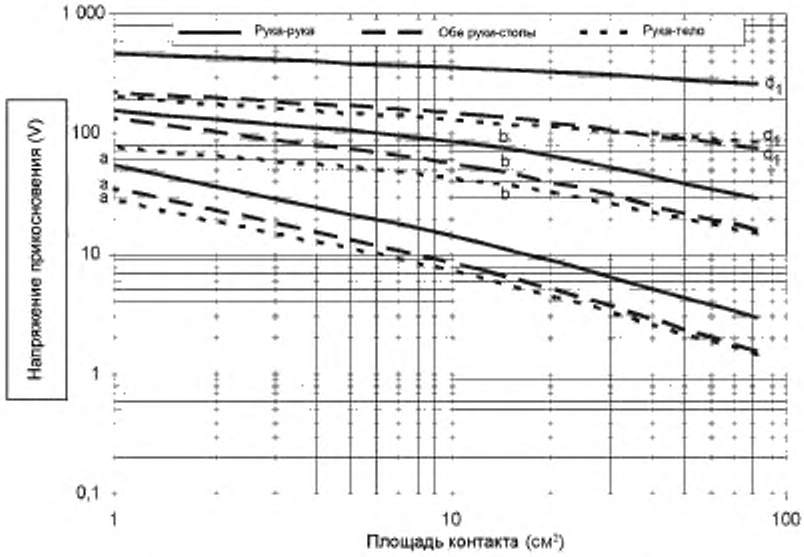

Рисунок 5 — Минимум напряжения прикосновения при постоянном токе и влажных средах для тока, вызывающего реакцию испуга (a), мускульную реакцию (b) и вентрикулярную фибрилляцию (c_1)

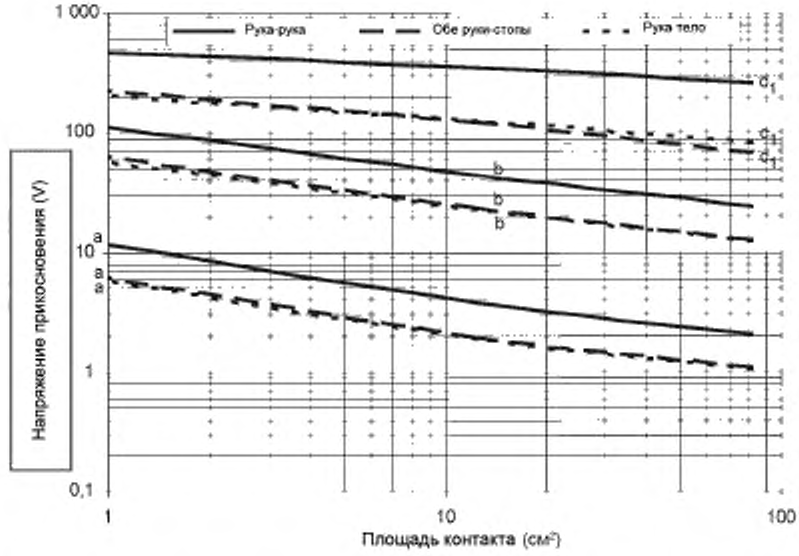

Рисунок 6 — Минимум напряжения прикосновения при постоянном токе и влажных, соленых (морских) средах для тока, вызывающего реакцию испуга (a), мускульную реакцию (b) и вентрикулярную фибрилляцию (c_1)

Примечание 2 — Полное описание кривых «a», «b», и «c_1» приведено в таблице 11 МЭК/ТУ 60479-1 для переменного тока и в таблице 13 МЭК/ТУ 60479-1 для постоянного тока.

5.2 Стандартные значения допустимых напряжений прикосновения

Стандартные значения допустимых напряжений прикосновения, основанные на минимальных нормах напряжения прикосновения, являются общепринятыми в практике и заимствованы из различных стандартов, например МЭК 61140 [1].

Следующие внешние факторы могут уменьшить риск поражения электрическим током:

- незначительная область контакта с частями, находящимися под напряжением (пальцем, а не полный контакт рукой);
- обеспечение дополнительного сопротивления тела человека (любая одежда);
- непроводящие поверхности, доступные прикосновению.

В таблицах 1 и 2 приведены максимальные площади контакта, соответствующие данному напряжению прикосновения, которые, в свою очередь, относятся к наиболее часто используемым значениям допустимых напряжений. Эти значения непосредственно следуют из рисунков 1—6. Например, во влажных условиях для пути тока от рук к стопам ног и допустимых значениях напряжения прикосновения для мускульной реакции 25 В переменного тока площадь контакта соответствует 12 см^2 (см. рисунок 2 и таблицу 1).

Чтобы предотвратить вентрикулярную фибрилляцию сердца, площадь контакта не должна быть больше 80 см^2.

При выборе допустимых напряжений прикосновения в соответствии с настоящим стандартом для снижения риска поражения электрическим током следует принять меры уменьшения максимально допустимой площади контакта.

Таблица 1 — Примеры максимальных площадей контакта, соответствующих напряжению прикосновения переменного тока

Напряжение прикосновения переменного тока, В	Влажность, условия	Путь прохождения тока через тело***	Максимальная площадь контакта для порога напряжения прикосновения* для реакции электрошока**, см^2	Максимальная площадь контакта для порога напряжения прикосновения* для мускульной реакции**, см^2	Максимальная площадь контакта для порога напряжения прикосновения* для вентрикулярной фибрилляции**, см^2
15	Влажный	Рука-рука	1	26	> 100
		Обе руки-стопы	< 1	26	> 100
		Рука-тело	< 1	9	> 100
15	Морской влажный	Рука-рука	< 1	3	> 100
		Обе руки-стопы	< 1	3	> 100
		Рука-тело	< 1	< 1	> 100
16	Влажный	Рука-рука	< 2	25	> 100
		Обе руки-стопы	< 1	25	> 100
		Рука-тело	< 1	8	> 100
25	Влажный	Рука-рука	< 1	12	> 100
		Обе руки-стопы	< 1	12	80
		Рука-тело	< 1	3	> 100
25	Морской влажный	Рука-рука	< 1	1	> 100
		Обе руки-стопы	< 1	1	40
		Рука-тело	< 1	< 1	100
30	Сухой	Рука-рука	1	20	> 100
		Обе руки-стопы	< 1	20	90
		Рука-тело	< 1	4	> 100

Окончание таблицы 1

Напряжение прикосновения переменного тока, В	Влажность, условия	Путь прохождения тока через тело***	Максимальная площадь контакта для порога напряжения прикосновения* для реакции электрошока**, $см^2$	Максимальная площадь контакта для порога напряжения прикосновения* для мускульной реакции**, $см^2$	Максимальная площадь контакта для порога напряжения прикосновения* для вентрикулярной фибрилляции**, $см^2$
33	Влажный	Рука-рука	< 1	7	> 100
		Обе руки-стопы	< 1	7	45
		Рука-тело	< 1	< 2	60
33	Сухой	Рука-рука	< 2	16	> 100
		Обе руки-стопы	1	16	80
		Рука-тело	< 1	< 4	85
50	Сухой	Рука-рука	< 1	8	> 100
		Обе руки-стопы	< 1	8	35
		Рука-тело	< 1	1	30
55	Сухой	Рука-рука	< 1	6	> 100
		Обе руки-стопы	< 1	6	30
		Рука-тело	< 1	< 1	25

* Максимальная допустимая площадь контакта для каждого отдельного контакта с проводящими поверхностями. Для «рука-рука» — площадь каждой руки. Для «обе руки-ступни» — площадь каждой руки и каждой ноги. Для «рука-тело» — только площадь контакта руки. Контакт тела, как предполагается, является очень большим, независимым от контакта руки.

** В таблицах 1 и 2 ссылка делается на:

- ток реакции электрошока соответствует кривой «a» рисунков 20 и 22 МЭК/ТУ 60479-1;
- ток мускульный реакции соответствует кривой «b» рисунков 20 и 22 МЭК/ТУ 60479-1;
- ток вентрикулярной фибрилляции соответствует кривой «c_1» рисунков 20 и 22 МЭК/ТУ 60479-1.

*** *Под телом понимается часть тела, находящаяся в контакте с сиденьем.*

Таблица 2 — Примеры максимальных площадей контакта, соответствующих напряжению прикосновения постоянного тока

Напряжение прикосновения постоянного тока, В	Влажность, условия	Путь прохождения тока через тело	Максимальная площадь контакта для порога напряжения прикосновения* для реакции электрошока**, $см^2$	Максимальная площадь контакта для порога напряжения прикосновения* для мускульной реакции**, $см^2$	Максимальная площадь контакта для порога напряжения прикосновения* для вентрикулярной фибрилляции**, $см^2$
30	Влажный	Рука-рука	3	80	> 100
		Обе руки-стопы	1	30	> 100
		Рука-тело	1	22	> 100
30	Морской влажный	Рука-рука	< 1	40	> 100
		Обе руки-стопы	< 1	6	> 100
		Рука-тело	< 1	5	> 100
35	Влажный	Рука-рука	< 2	60	> 100
		Обе руки-стопы	< 1	25	> 100
		Рука-тело	< 1	18	> 100

Окончание таблицы 2

Напряжение прикосновения постоянного тока, В	Влажность, условия	Путь прохождения тока через тело	Максимальная площадь контакта для порога напряжения прикосновения* для реакции электрошока**, $см^2$	Максимальная площадь контакта для порога напряжения прикосновения* для мускульной реакции**, $см^2$	Максимальная площадь контакта для порога напряжения прикосновения* для вентрикулярной фибрилляции**, $см^2$
60	Влажный	Рука-рука	1	25	> 100
		Обе руки-стопы	< 1	9	> 100
		Рука-тело	< 1	3	> 100
60	Морской влажный	Рука-рука	< 1	5	> 100
		Обе руки-стопы	< 1	1	> 100
		Рука-тело	< 1	1	> 100
60	Сухой	Рука-рука	1	35	> 100
		Обе руки-стопы	1	15	> 100
		Рука-тело	< 1	3	> 100
70	Влажный	Рука-рука	< 1	19	90
		Обе руки-стопы	< 1	6	> 100
		Рука-тело	< 1	< 2	> 100
70	Сухой	Рука-рука	< 1	25	> 100
		Обе руки-стопы	< 1	10	> 100
		Рука-тело	< 1	< 1	> 100
120	Сухой	Рука-рука	< 1	2	> 100
		Обе руки-стопы	< 1	1	20
		Рука-тело	< 1	< 1	12
140	Сухой	Рука-рука	< 1	2	> 100
		Обе руки-стопы	< 1	1	10
		Рука-тело	< 1	< 1	8

* Максимальная допустимая площадь контакта для каждого отдельного контакта с проводящими поверхностями. Для «рука-рука» — площадь каждой руки. Для «обе руки-ступни» — площадь каждой руки и каждой ноги. Для «рука-тело» — только площадь контакта руки. Контакт тела, как предполагается, является очень большим, независимым от контакта руки.

** В таблицах 1 и 2 ссылка делается на:

- ток реакции электрошока соответствует кривой «a» рисунков 20 и 22 МЭК/ТУ 60479-1;
- ток мускульный реакции соответствует кривой «b» рисунков 20 и 22 МЭК/ТУ 60479-1;
- ток вентрикулярной фибрилляции соответствует кривой «c_1» рисунков 20 и 22 МЭК/ТУ 60479-1.

6 Ограничения применимости норм

6.1 Зависимость допустимых значений напряжения прикосновения от частоты напряжения и тока

Настоящий стандарт не распространяются на более высокие частоты переменного напряжения, в том числе спектры различных частот и комбинации переменного и постоянного тока.

6.2 Нахождение тела человека в иной среде

Настоящий стандарт не устанавливает значения напряжения прикосновения для случая нахождения человека в иной среде, поскольку этот случай не рассматривается в МЭК/ТО 60479-5.

6.3 Применение в медицине

Настоящий стандарт не устанавливает значения напряжения прикосновения для применения в медицинских помещениях.

Приложение А
(справочное)

Допустимые напряжения прикосновения для заряженных конденсаторов

Допустимые значения напряжений прикосновения для заряженных конденсаторов приведены с запасом (консервативно) для площади контакта до 80 см^2.

На рисунке А.1 приведены ограничения для напряжений на доступных прикосновению заряженных конденсаторах при различных значениях емкости. Нижнии значения напряжений 1, 2, 3 и 4 представляют установившиеся значения допустимых напряжений, приведенных в таблице А.1.

Таблица А.1 — Ограничения для установившегося значения напряжения

Влажность	Нет повреждения, В (переменного тока)	Одиночное повреждение, В (переменного тока)
Влажное состояние	16 35	33 70
Сухое состояние	33[a] 70[b]	55[a] 140[b]
[a] Для предела неотпускания при площади контакта меньше чем 1 см^2 ограничения в 66 В и 80 В соответственно. [b] Для зарядных устройств ограничения 75 В и 150 В.		

Верхняя кривая применяется при условиях одиночного повреждения. Это следует из кривой «без фибрилляции» по МЭК/ТУ 60479-2, которая описывается уравнением

$$C = 13{,}38 \cdot 10^6 \cdot U^{-1{,}354}\text{nF}.$$

Кривая для порога болевого ощущения представляется таблицей 2. Технические комитеты могут по желанию использовать другие предельные значения в зависимости от расположения аппаратов, вероятности контакта и других условий.

Таблица А.2 — Предельные допустимые значения емкостей (порог болевого ощущения)

U, В	C, μF	U, кВ	C, nF
70	42,4	1	8,0
78	10,0	2	4,0
80	3,8	5	1,6
90	1,2	10	0,8
100	0,58	20	0,4
150	0,17	40	0,2
200	0,091	60	0,133
250	0,061		
300	0,041		
400	0,028		
500	0,018		
700	0,012		

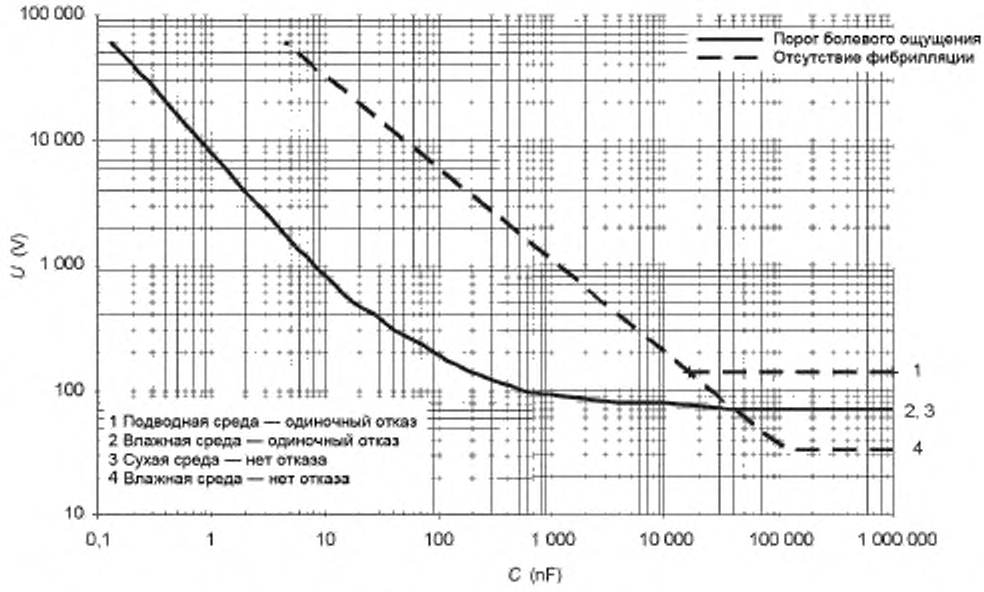

Рисунок А.1 — Параметры заряженных конденсаторов

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
IEC/TS 60479-1:2005	—	*
IEC/TS 60479-2:2007	—	*
IEC/TR 60479-5		*
IEC Guide 104:1997	—	*
ISO/IEC Guide 51:1999	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Библиография

[1] МЭК 61140 (2009) Защита от поражения электрическим током. Общие аспекты, связанные с электроустановками и электрооборудованием

УДК 696.6:006.354

ОКС 13.260; 29.020
91.140.50

Ключевые слова: допустимые значения напряжений прикосновения, сопротивление тела человека, пути прохождения тока через тело человека, площадь контакта при прикосновении, реакция испуга от удара током, непроизвольная мускульная реакция, вентрикулярная фибрилляция сердца

Редактор *Н.Е. Рагузина*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Половой*

Сдано в набор 05.11.2019. Подписано в печать 27.11.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,40.

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 gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru