

# МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ

**ISO  
2878**

Четвертое издание  
2011-09-15

---

---

## Каучук вулканизированный или термопластичный. Антистатические и проводящие изделия. Определение электрического сопротивления

*Rubber vulcanized or thermoplastic – Antistatic and conductive  
products – Determination of electrical resistance*

ISO 2878:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03e0152d-83b0-45c2-b564-fa300d172b6a/iso-2878-2011>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R  
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер  
ISO 2878:2011(R)

© ISO 2011

**Отказ от ответственности при работе в PDF**

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или смотреть на экране, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на установку интегрированных шрифтов в компьютере, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe - торговый знак Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами – членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просим информировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 2878:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03e0152d-83b0-45c2-b564-fa300d172b6a/iso-2878-2011>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2011

Все права сохраняются. Если не задано иначе, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия офиса ISO по адресу, указанному ниже, или членом ISO в стране регистрации пребывания.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Опубликовано в Швейцарии

## Содержание

Страница

|   |    |
|---|----|
| Предисловие.....  | iv |
| Введение .....  | v  |
| 1 Область применения .....  | 1  |
| 2 Нормативные ссылки .....  | 1  |
| 3 Принцип .....   | 1  |
| 4 Аппаратура и материалы .....  | 2  |
| 4.1 Контрольно-измерительные приборы.....                                       | 2  |
| 4.2 Электроды и контакты.....   | 2  |
| 5 Калибровка .....  | 2  |
| 6 Условия проведения испытания .....  | 3  |
| 6.1 Испытательные атмосферы .....   | 3  |
| 6.2 Интервал времени между формовкой и испытанием.....                          | 3  |
| 6.3 Температура и влажность для кондиционирования .....                         | 3  |
| 6.4 Механическое кондиционирование .....  | 3  |
| 7 Процедура .....   | 4  |
| 7.1 Очистка .....   | 4  |
| 7.2 Применение электродов .....   | 4  |
| 7.3 Повторное кондиционирование .....   | 4  |
| 7.4 Определение электрического сопротивления .....                              | 4  |
| 7.5 Количество испытаний.....   | 4  |
| 8 Процедурные подробности применительно к разным изделиям .....                 | 4  |
| 8.1 Испытания на одной поверхности .....  | 4  |
| 8.2 Испытания между двумя поверхностями.....                                    | 5  |
| 8.3 Испытания на изделиях, приклеенных или прижатых к металлическим частям..... | 5  |
| 8.4 Испытания на трубах небольшого диаметра.....                                | 5  |
| 9 Протокол испытания.....   | 6  |
| Приложение А (нормативное) План калибровки.....                                 | 7  |
| Библиография.....   | 9  |

## Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. Что касается стандартизации в области электротехники, то ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC).

Проекты международных стандартов разрабатываются в соответствии с правилами Директив ISO/IEC, Часть 2.

Основной задачей технических комитетов является подготовка международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения не менее 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего международного стандарта могут быть объектом патентных прав. Международная организация по стандартизации не может нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 2878 подготовил Технический комитет ISO/TC 45, *Каучук и резиновые изделия*, Подкомитет SC 2, *Проведение испытаний и анализ*.

Настоящее четвертое издание отменяет и замещает третье (ISO 2878:2005), которое было технически пересмотрено, чтобы включить план калибровки используемой измерительной аппаратуры (см. Приложение A).

ISO 2878:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03e0152d-83b0-45c2-b564-fa300d172b6a/iso-2878-2011>

## Введение

Удаление или снижение статических напряжений и зарядов на резиновых изделиях является важным во многих применениях. Заряд может быть рассеян путем обеспечения подходящих путей утечки. Характеристики накопления электростатического заряда также влияют на антистатические свойства изделия. Настоящий международный стандарт рассматривает только методы, связанные с использованием путей утечки.

Добавка сажи к полимеру в достаточных количествах является причиной формирования проводящей сети углеродных частиц внутри смеси, поэтому могут быть произведены материалы с широким диапазоном электрической проводимости. Это проводящая сеть является чувствительной к механическому напряжению и электрическое сопротивление материала изменяется в зависимости от степени деформации, времени и временной диаграммы после деформирования. Антистатические свойства могут быть также вызваны на резиновых материалах путем включения ионизируемых материалов при вулканизации резиновой смеси.

Описание метода измерения электрического удельного сопротивления специально подготовленных исследуемых частей антистатической и проводящей резины дается в ISO 1853.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 2878:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03e0152d-83b0-45c2-b564-fa300d172b6a/iso-2878-2011>

# Каучук вулканизированный или термопластичный. Антистатические и проводящие изделия. Определение электрического сопротивления

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** — Пользователям настоящего международного стандарта следует ознакомиться с нормальной лабораторной практикой. Настоящий стандарт не претендует на рассмотрение всех проблем обеспечения безопасности, связанных с его использованием. Пользователи настоящего международного стандарта берут на себя ответственность за учреждение подходящих мер охраны труда и здоровья, а также обеспечение соответствия с любыми национальными регулирующими условиями.

**ВАЖНО ЗНАТЬ** — Некоторые процедуры, заданные в настоящем международном стандарте могут вовлекать использование или выделение частиц, или производство отходов, которые могли бы обладать возможностью нанесения вреда местной окружающей среде. Следует обратиться к соответствующей документации по вопросам безопасного обращения и удаления вредных веществ и отходов после проведения упомянутых процедур.

## 1 Область применения

Настоящий международный стандарт задает метод испытания, чтобы определять электрическое сопротивление антистатических и проводящих изделий, изготовленных целиком или частично из резины, чье электрическое сопротивление, измеренное на новом изделии между определенными точками, не превышает  $3 \times 10^8$  Ома и чья проводимость является производной от добавки сажи и/или других подходящих веществ в основную массу материала.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Смеси с высокой электрической проводимостью не могут быть приготовлены таким образом.

Настоящий международный стандарт задает конфигурацию электродов основных геометрических размеров, но следует обращаться к техническим условиям соответствующего изделия, чтобы иметь требования к специальной продукции.

Он не применяется:

- a) к изделиям, поверхности которых состоят из перемешивания изоляционных и электропроводящих участков;
- b) к изделиям, имеющим значительную поверхностную площадь изоляционного материала, за исключением обуви (которая обычно не имеет проводящего или антистатического верха).

## 2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные документы являются обязательными для применения настоящего документа. Для устаревших ссылок применяется только цитируемое издание. Для недатированных ссылок применяется самое последнее издание ссылочного документа (включая изменение).

ISO 18899: 2004, *Каучук. Руководство по калибровке испытательного оборудования*

## 3 Принцип

Сопротивление между двумя позициями на изделии измеряется с помощью определенной системы электродов, которая является пригодной для заводской приемки или проведения эксплуатационных испытаний.

## 4 Аппаратура и материалы

### 4.1 Контрольно-измерительные приборы

Испытание должно быть проведено с контрольно-измерительным прибором, имеющим номинальное напряжение разомкнутой цепи 500 В постоянного тока. Предпочтительно использовать измеритель сопротивления изоляции (омметр) или любой подходящий измерительный прибор, о котором известно, что он дает сопоставимые результаты.

Измерительный прибор должен быть достаточно точным, чтобы устанавливать сопротивление с точностью 10 %, и не должен рассеивать больше 3 Вт мощности в изделии.

Полученные значения сопротивления могут колебаться с изменением приложенного напряжения. Ошибки могут возникать в случае приложения низких испытательных напряжений. Когда имеются разногласия, то напряжение, приложенное к изделию, должно быть не меньше 40 В, кроме случаев, когда оно противоречит требованию не рассеивать больше 3 Вт мощности в изделии.

### 4.2 Электроды и контакты

Если не задано иначе в стандарте на изделие, то электроды должны быть сформированы на поверхности с помощью электропроводящего серебряного лака, коллоидного графита или проводящей жидкости следующего состава:

- безводный полиэтиленгликоль (молекулярной массы 600): 800 частей по массе;
- вода: 200 частей по массе;
- любое подходящее смачивающее вещество: 1 часть по массе;
- хлористый кальций: 10 частей по массе.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03e0152d-83b0-45c2-b564->

Когда используется проводящая жидкость, то площадь контакта электрода должна быть полностью смоченной и оставаться такой до конца испытания.

Электропроводящий серебряный лак или коллоидный графит должны быть высушены на воздухе при комнатной температуре. Удельное сопротивление поверхности высушенной пленки должно быть меньше 100 Ом.

Чистые металлические контакты должны быть приложены к электродам таким образом, что площадь контакта приблизительно такого же размера, но не больше, как электроды, если не задано иначе.

Поверхность изделия не должна деформироваться ни в течение приложения контактов, ни на протяжении испытания, если не задано иначе в стандарте на изделие. Изделие должно лежать на изоляционной поверхности, кроме случаев, когда задано иначе. Изоляционная поверхность должна быть такой, что ее объемное удельное сопротивление больше  $10^{10}$  Ом·м или достаточно большое, что при использовании двух электродов согласно описанию в 8.1 на изоляционной поверхности, сопротивление является слишком большим для индикации контрольно-измерительным прибором, который применяется на испытании изделия.

## 5 Калибровка

Контрольно-измерительная аппаратура должна проходить поверку в соответствии с планом в Приложении А.

## 6 Условия проведения испытания

### 6.1 Испытательные атмосферы

Все испытания должны быть проведены при одном из следующих наборов стандартных лабораторных условий:

$(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  и относительная влажность  $(50 \pm 5) \%$

или

$(27 \pm 2) ^\circ\text{C}$  и относительная влажность  $(65 \pm 5) \%$ .

Однако при испытании очень крупных изделий допускается, по соглашению между поставщиком и заказчиком, проводить испытание в условиях, преобладающих на предприятии, складе или в лаборатории при условии, что относительная влажность составляет не больше 70 %. Температура и влажность должны быть указаны в протоколе испытания.

### 6.2 Интервал времени между формовкой и испытанием

Минимальный интервал времени между производством изделия и испытанием должно быть 16 ч. При всяком возможном случае интервал времени между производством изделия и испытанием не следует превышать на 3 месяца. В других случаях испытание должно быть проведено в пределах 2 месяцев со дня получения изделия заказчиком.

### 6.3 Температура и влажность для кондиционирования

Изделия должны быть приведены к требуемым техническим условиям в течение не меньше 16 ч в одном из следующих наборов стандартных лабораторных условий:

$(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  и относительная влажность  $(50 \pm 5) \%$

или

$(27 \pm 2) ^\circ\text{C}$  и относительная влажность  $(65 \pm 5) \%$ .

Однако в случае испытания крупногабаритных изделий допускается, по соглашению между производителем и заказчиком, использовать условия, преобладающие на предприятии, складе или в лаборатории при условии, что относительная влажность составляет не больше 70 %.

### 6.4 Механическое кондиционирование

В течение временного интервала между производством и испытанием или между доставкой изделия и испытанием это изделие должно находиться в одном из следующих условий:

- a) Находиться в недеформированном состоянии при комнатной температуре без приложения каким-либо образом механического напряжения.
- b) Деформировать один раз до максимального предела, в котором изделие деформируется при нормальном использовании. После этого оно поддерживается на стандартной лабораторной температуре.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Эти два метода не обязательно дадут одинаковые результаты. Выбор метода нормально заявляется в соответствующем стандарте на изделие.



## 7 Процедура

### 7.1 Очистка

Очищайте поверхности изделия путем натирания пастой грунта наполнителя (алюминиево-магниевый силикат) и воды, смывая дистиллированной водой и оставляя сушиться на стандартной комнатной температуре. Не полируйте и не обдирайте исследуемые поверхности.

### 7.2 Применение электродов

Примените электроды и металлические контакты (4.2) в зависимости от ситуации к изделию, которое надо испытать, согласно описанию в Разделе 8.

### 7.3 Повторное кондиционирование

Повторное кондиционирование изделия проводится в течение, по меньшей мере, 15 мин, но не дольше 2 ч в условиях, заданных в 6.3.

### 7.4 Определение электрического сопротивления

Положите изделие на изоляционную поверхность (см. 4.2) и приложите напряжение подходящим образом согласно описанию в Разделе 8, снимая показания сопротивления через  $(5 \pm 1)$  с после приложения заданного напряжения.

Так как некоторые материалы являются чувствительными к влаге, то исключите какое-либо дуновение на образцы до начала и в течение испытания.

### 7.5 Количество испытаний

Решение о количестве испытаний должно быть принято в соответствии со следующими критериями в порядке предпочтения:

- a) путем обращения к международному стандарту на изделие, если оно;
- b) применяя следующие принципы:
  - 1) для изделий небольшого размера, например, ножки мебели или изделия между определенными точками контакта, должно быть проведено одно испытание;
  - 2) для других изделий, например, шины, листовой материал, материал для изготовления ремней и подушки, по меньшей мере, пять измерений сопротивления должно быть сделано на разных участках, отобранных таким образом, чтобы испытание было представительным в отношении электрических свойств всего изделия.

## 8 Процедурные подробности применительно к разным изделиям

### 8.1 Испытания на одной поверхности

Приложите электроды к двум участкам, каждый в виде квадрата со сторонами длиной приблизительно 25 мм, и таким образом, что дистанция между противоположными сторонами квадратов составляет  $(50 \pm 5)$  мм, расположенными на одной и той же поверхности исследуемого изделия.

Приложите металлические контакты к электродам и измерьте сопротивление.

## 8.2 Испытания между двумя поверхностями

Приложите электроды к двум квадратам, каждый со сторонами приблизительно 25 мм. Эти квадратные участки должны быть расположены таким образом, чтобы результаты представляли электрическое сопротивление нормального пути утечки в ожидаемых рабочих условиях. Обычно в технических условиях на конкретные изделия содержится местоположение участков для проведения данного испытания.

Приложите металлические контакты к электродам и измерьте сопротивление.

## 8.3 Испытания на изделиях, приклеенных или прижатых к металлическим частям

### 8.3.1 Изделия, приклеенные или прижатые к одной металлической части

Приложите электрод к участку, имеющего как можно ближе форму квадрата со сторонами 25 мм, на рабочей поверхности изделия. Этот участок не должен выступать на другие поверхности.

Приложите металлический контакт к электроду и измерьте сопротивление от этого контакта до приклеенного или прижатого металла.

### 8.3.2 Изделия, приклеенные или прижатые к двум металлическим частям

Измерьте сопротивление между металлическими частями.

## 8.4 Испытания на трубах небольшого диаметра

### 8.4.1 Испытания между внутренней и наружной поверхностью

Два испытания должны быть проведены в соответствии с а) и б):

- а) Приложите электроды к внутренней поверхности на одном конце (А) трубки и к наружной поверхности на другом конце (В) этой трубки. Электроды должны полосами шириной 25 мм, простирающимися вокруг полной длины окружности.

Приложите металлические контакты к электродам и измерьте сопротивление.

- б) Прочтите то же самое, как задано в 8.4.1 а), но электроды должны быть расположены на внутренней поверхности конца В и на наружной поверхности конца А.

Удостоверьтесь в отсутствии посторонних путей утечки параллельно сопротивлению изделия, а также в том, что нет электрически проводящего контакта между кольцами трубки.

### 8.4.2 Испытания на трубопроводе длиной свыше 6 м

Приложите электроды к внутренней поверхности на одном конце трубопровода и к наружной поверхности на расстоянии 3 м и 6 м от этого же конца. Электроды должны быть в виде полосы шириной 25 мм, которая охватывает по всей длине окружности трубы.

Приложите металлические контакты к электродам. Измерьте сопротивление  $R_a$  и  $R_b$  между внутренним контактом и контактами на расстоянии 3 м и 6 м соответственно. Разность между значениями  $R_a$  и  $R_b$  должна считаться сопротивлением для 3 м трубопровода при условии, что не один отсчет не превышает  $10^7$  Ом. Если какой-либо отсчет превышает  $10^7$  Ом, то тщательно проверьте все электроды и повторите испытание.

Удостоверьтесь в отсутствии посторонних путей утечки параллельно сопротивлению изделия, а также в том, что нет электрически проводящего контакта между кольцами трубопровода.