МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 31610.5— 2017 (IEC 60079-5: 2015)

ВЗРЫВООПАСНЫЕ СРЕДЫ

Часть 5

Оборудование с видом взрывозащиты «кварцевое заполнение «q»

(IEC 60079-5:2015, MOD)

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 Автономной некоммерческой национальной организацией «Ex-стандарт» (АННО «Ex-стандарт») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии 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
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 ноября 2018 г. № 959-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 31610.5—2017 (IEC 60079-5:2015) введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июня 2019 г.

5 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту IEC 60079-5:2015 «Взрывоопасные среды. Часть 5. Оборудование с видом взрывозащиты «кварцевое заполнение «q» («Explosive atmospheres — Part 5: Equipment protection by powder filling «q», MOD) путем внесения дополнительных положений, обусловленных потребностями национальных экономик указанных выше стран. Дополнительные положения выделены курсивом, а объяснение причин их внесения дано во введении.

Ссылки на международные стандарты, которые приняты в качестве межгосударственных стандартов, заменены в разделе «Нормативные ссылки» и тексте стандарта ссылками на соответствующие идентичные и модифицированные межгосударственные стандарты.

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации ТС 31 «Оборудование для взрывоопасных сред» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВЗАМЕН ГОСТ 31610.5—2012/IEC 60079-5:2007

*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 (*gost.e-ecolog.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 . . . 2
4 Требования к конструкции . . . 2
4.1 Контейнеры . . . 2
4.1.1 Закрытие и герметизация . . . 2
4.1.2 Испытания контейнера давлением . . . 2
4.1.3 Степень защиты оболочки . . . 3
4.1.4 Заполнение . . . 3
4.1.5 Контейнеры, не являющиеся внешними оболочками . . . 3
4.2 Заполнитель . . . 3
4.2.1 Технические требования к заполнителям . . . 3
4.2.2 Документация . . . 3
4.2.3 Испытания . . . 3
4.3 Расстояния . . . 4
4.3.1 Расстояния через заполнитель . . . 4
4.3.2 Расстояния вокруг свободных пространств . . . 5
4.4 Соединения . . . 5
4.4.1 Оборудование . . . 5
4.4.2 Ex-компоненты . . . 6
4.5 Конденсаторы . . . 6
4.6 Элементы и аккумуляторы . . . 6
4.7 Ограничения температуры в условиях перегрузки . . . 6
4.8 Ограничения температуры в аварийных режимах работы . . . 6
4.8.1 Общие требования . . . 6
4.8.2 Предохранитель . . . 6
4.8.3 Неучитываемые повреждения . . . 7
4.8.4 Защитные устройства для ограничения температуры . . . 9
4.8.5 Токи короткого замыкания источников питания . . . 9
5 Проверки и испытания . . . 9
5.1 Типовые проверки и испытания . . . 9
5.1.1 Типовые испытания контейнера давлением . . . 9
5.1.2 Проверка степени защиты оболочки . . . 9
5.1.3 Испытания электрической прочности заполнителя . . . 10
5.1.4 Максимальные температуры . . . 10
5.2 Контрольные проверки и испытания . . . 10
5.2.1 Контрольные испытания контейнера давлением . . . 10
5.2.2 Испытания электрической прочности заполнителя . . . 11
6 Маркировка . . . 11
7 Документация . . . 11
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте . . . 13
Библиография . . . 13

Введение

Настоящий стандарт модифицирован по отношению к четвертому изданию международного стандарта IEC 60079-5:2015.

Стандарт является одним из стандартов по видам взрывозащиты для оборудования, применяемого во взрывоопасных средах.

Стандарт предназначен для нормативного обеспечения обязательной сертификации и испытаний.

Настоящий стандарт следует применять вместе с ГОСТ 31610.0 и другими стандартами серии ГОСТ 31610.

В настоящий стандарт включены дополнительные по отношению к международному стандарту IEC 60079-5:2015 положения (слова), отражающие потребности экономик стран СНГ и выделенные курсивом, а именно:

- в связи с тем, что в соответствии с единой формой сертификата соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза, утвержденной Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 25 декабря 2012 г. № 293, не предусмотрена возможность указания знаков «X» и «U» в поле регистрационного номера сертификата соответствия, в пункте 4.1.3, второй абзац, второе предложение, пункте 4.8.2, шестой и седьмой абзацы, пункте 4.8.5 слова «в номере сертификата» заменены словами «в маркировке взрывозащиты»;

- наименование раздела 7 «Инструкции» заменено на «Документация».

Значительные технические изменения, внесенные в настоящий стандарт, по сравнению с предыдущим изданием:

Значительные изменения	Пункт, таблица, приложение	Тип		
		Незначительные или редакционные изменения	Расширение требований	Значительные технические изменения
Переформулированы ссылки на конкретные требования *ГОСТ 31610.0*, поэтому ссылки на *ГОСТ 31610.0* могут быть недатированными	4.1.3 4.8 4.8.3	X	—	—
Чтобы не путать с требованиями к оболочке согласно *ГОСТ 31610.0*, термин «оболочка» в значении корпуса, располагающегося снаружи оборудования или Ex-компонента с кварцевым заполнением, заменен термином «контейнер»	4.1	X	—	—
Добавлено требование, допускающее применение уменьшенных расстояний через заполнитель при отсутствии смежного зазора в контейнере	4.3.1	—	X	—
Добавлено требование, допускающее применение значений путей утечки, указанных в *ГОСТ 31610.7*, если СИТ выше 175	4.8.3	—	X	—
Добавлены требования по проведению оценки соединений, если применяют расстояния меньше, чем значения, указанные в таблице 1	5.1.1	—	X	—
Уточнены формулировки требований по определению максимальной температуры при возникновении избыточных нагрузок и неисправностей	5.1.4	X	—	—
Добавлены контрольные испытания для партии	5.2.1	—	X	—

Поправка к ГОСТ 31610.5—2017 (IEC 60079-5:2015) Взрывоопасные среды. Часть 5. Оборудование с видом взрывозащиты «кварцевое заполнение «q»

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Армения	AM	Минэкономики Республики Армения

(ИУС № 10 2019 г.)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ВЗРЫВООПАСНЫЕ СРЕДЫ

Часть 5

Оборудование с видом взрывозащиты «кварцевое заполнение «q»

Explosive atmospheres. Part 5. Equipment protection by powder filling «q»

Дата введения — 2019—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает конкретные требования к конструкции, испытаниям и маркировке электрооборудования, его частей и Ex-компонентов с видом взрывозащиты «кварцевое заполнение «q», предназначенных для применения во взрывоопасных газовых средах.

Примечания

1 В состав электрооборудования и Ex-компонентов с кварцевым заполнением «q» могут входить электронные цепи, трансформаторы, защитные предохранители, реле, искробезопасное электрооборудование, связанное электрооборудование, переключатели и т. п.

2 Вид взрывозащиты «кварцевое заполнение «q» обеспечивает уровень взрывозащиты оборудования Gb или Mb.

Требования, установленные настоящим стандартом, дополняют и изменяют общие требования, изложенные в *ГОСТ 31610.0.* Если требование настоящего стандарта вступает в противоречие с требованием *ГОСТ 31610.0*, то требование настоящего стандарта имеет приоритет.

Требования настоящего стандарта распространяются на электрооборудование, его составные части и Ex-компоненты:

- номинальный ток питания которых меньше или равен 16 А;
- номинальное напряжение питания которых меньше или равно 1000 В;
- номинальная потребляемая мощность которых меньше или равна 1000 Вт.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 14254—2015 (IEC 60529:2015) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 31610.0—2014 (IEC 60079-0:2011) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования

ГОСТ 31610.7—2012/IEC 60079-7:2006 Взрывоопасные среды. Часть 7. Оборудование с видом взрывозащиты «повышенная защита вида «e»

ГОСТ 31610.11—2014 (IEC 60079-11:2011) Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»

ГОСТ IEC 60127-1 (все части) Миниатюрные плавкие предохранители

ГОСТ IEC 61558-1—2012 Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания, электрических реакторов и аналогичных изделий. Часть 1. Общие требования и испытания

Издание официальное

ГОСТ IEC 61558-2-6—2012 Безопасность силовых трансформаторов, источников питания, электрических реакторов и аналогичных изделий. Часть 2-6. Дополнительные требования и методы испытаний безопасных разделительных трансформаторов и источников питания с безопасными разделительными трансформаторами

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 ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по *ГОСТ 31610.0*, а также следующие термины с соответствующими определениями:

Примечание — Дополнительные определения, относящиеся к взрывоопасным средам, приведены в [1].

3.1 **кварцевое заполнение «q»** (powder filling «q»): Вид взрывозащиты, при котором части, способные воспламенить взрывоопасную газовую смесь, фиксируются в определенном положении и полностью окружены заполнителем, предотвращающим воспламенение внешней взрывоопасной газовой среды.

Примечание — Вид взрывозащиты не препятствует проникновению окружающей взрывоопасной газовой среды в оборудование и компоненты и возможности ее воспламенения цепями. Однако благодаря малому свободному объему в заполнителе и подавлению пламени, которое может проходить по каналам в заполнителе, происходит предотвращение взрыва внешней среды.

3.2 **заполнитель** (filling material): Твердые кварцевые или стеклянные частицы.

3.3 **контейнер (для заполнителя)** (container (for filling material): Корпус, находящийся непосредственно вокруг защищаемого электрооборудования и содержащий заполнитель.

Примечание — В некоторых случаях контейнер может также являться внешней оболочкой.

4 Требования к конструкции

4.1 Контейнеры

4.1.1 Закрытие и герметизация

4.1.1.1 Общие положения

Контейнеры электрооборудования, частей электрооборудования или Ex-компонентов с видом взрывозащиты «кварцевое заполнение «q» должны быть заполнены и герметизированы при изготовлении. Закрытие и герметизация должны осуществляться методами, приведенными в 4.1.1.2 или 4.1.1.3.

4.1.1.2 Контейнеры, изготовленные как неразборные

Контейнер должен быть изготовлен как неразборный, чтобы в случае его открытия это было бы очевидно. На контейнер должна быть нанесена маркировка в соответствии с перечислением а) раздела 6.

Примечание — Признаками открытия контейнера являются, например, выполнение соединений сваркой или пайкой, герметизация соединений, использование заклепок, герметизация или пломбировка винтов.

4.1.1.3 Контейнеры, которые могут быть открыты для ремонта

Методы герметизации электрооборудования, его частей или Ex-компонентов, конструкция которых позволяет их ремонтировать, должны обеспечивать возможность выполнения ремонта, повторного заполнения и повторной герметизации без повреждения контейнера. На контейнер должна быть нанесена маркировка в соответствии с перечислением б) раздела 6.

4.1.2 Испытания контейнера давлением

Электрооборудование, его части или Ex-компоненты с кварцевым заполнением «q» должны отвечать требованиям по испытаниям давлением, приведенным в 5.1.1.

4.1.3 Степень защиты оболочки

Степень защиты контейнеров электрооборудования, его частей или Ex-компонентов с кварцевым заполнением «q» в нормальных условиях эксплуатации, т. е. когда закрыты все отверстия, как при нормальной эксплуатации, должна быть не ниже IP54 по *ГОСТ 14254*. Если степень защиты IP55 или выше и контейнер не является неразборным, то он должен быть снабжен вентиляционным устройством. Степень защиты контейнера с вентиляционным устройством должна быть не менее IP54 в соответствии с *ГОСТ 14254*. Испытания должны проводиться при пустом контейнере без кварцевого заполнения. После окончания любых испытаний на проникновение воды внутри контейнера не должно быть воды.

Примечания

1 Поскольку для того, чтобы определить, проникает ли внутрь контейнера вода или пыль, его может потребоваться разрушить, могут потребоваться два разных испытательных образца.

2 Если контейнер также является внешней оболочкой, но на него также распространяются требования по испытанию оболочек *ГОСТ 31610.0*.

Степень защиты контейнеров или частей электрооборудования с кварцевым заполнением «q» от проникновения, предназначенных для применения только в чистых сухих помещениях, может быть снижена до IP43. В *маркировке взрывозащиты* должен быть указан знак «X» в соответствии с требованиями к маркировке *ГОСТ 31610.0*, и специальные условия применения должны содержать сведения об ограничении условий применения.

Если Ex-компоненты с кварцевым заполнением «q» предназначены для установки внутри другой оболочки, соответствующей требованиям *ГОСТ 31610.0*, то ее степень защиты должна быть не ниже IP54. Степень защиты внутреннего контейнера указывать не требуется, если Ex-компонент устанавливают в положение, при котором маловероятно воздействие на него небольшого количества воды, могущего попасть во внутреннюю оболочку.

Примечание 3 — На Ex-компоненты, предназначенные для установки внутри другой оболочки, соответствующей требованиям *ГОСТ 31610.0*, как правило, не распространяются требования по испытанию на удар и сбрасыванием согласно *ГОСТ 31610.0*, поскольку защиту от удара и при падении обеспечивает внешняя оболочка.

Максимальный зазор в контейнере с кварцевым заполнением «q» должен быть не менее чем на 0,1 мм меньше указанного минимального размера заполнителя.

Примечание 4 — Ограничение размера зазора необходимо, чтобы заполнитель не высыпался.

4.1.4 Заполнение

Кварцевое заполнение выполняют таким образом, чтобы не оставалось никаких пустот внутри заполнителя (например, с помощью утряски). Свободное пространство внутри электрооборудования, его частей или Ex-компонентов с кварцевым заполнением «q» должно быть полностью заполнено (см. также 4.3.2).

4.1.5 Контейнеры, не являющиеся внешними оболочками

Контейнер оборудования или Ex-компонента с кварцевым заполнением «q», который установлен или предназначен для установки внутри другой оболочки, рассматривают как Ex-компонент.

4.2 Заполнитель

4.2.1 Технические требования к заполнителям

Заполнителем должен быть кварц или твердые стеклянные частицы.

В технических требованиях должно быть указано, что размер частиц, определенный в соответствии с методикой [2] для сухих материалов, соответствует следующим размерам сита:

- 1 мм номинального размера отверстий сита в соответствии с [3] или [4];
- 500 мкм номинального размера отверстий сита в соответствии с [3].

4.2.2 Документация

В документации, подготовленной изготовителем в соответствии с *ГОСТ 31610.0*, должны быть указаны технические характеристики заполнителя, размер его частиц, описание процесса заполнения и средств контроля правильности заполнения.

Примечание — В соответствии с настоящим стандартом не требуется проверять соответствие заполнителя и размера частиц техническим характеристикам.

4.2.3 Испытания

Заполнитель должен быть подвергнут испытаниям на электрическую прочность в соответствии с 5.1.3.

4.3 Расстояния

4.3.1 Расстояния через заполнитель

За исключением специально указанных в настоящем стандарте случаев, минимальные расстояния через заполнитель между токопроводящими частями оборудования и контейнером должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 1 и на рисунке 1. Данные требования не распространяются на проводники, применяемые для внешних подсоединений, которые проходят через стенки контейнера.

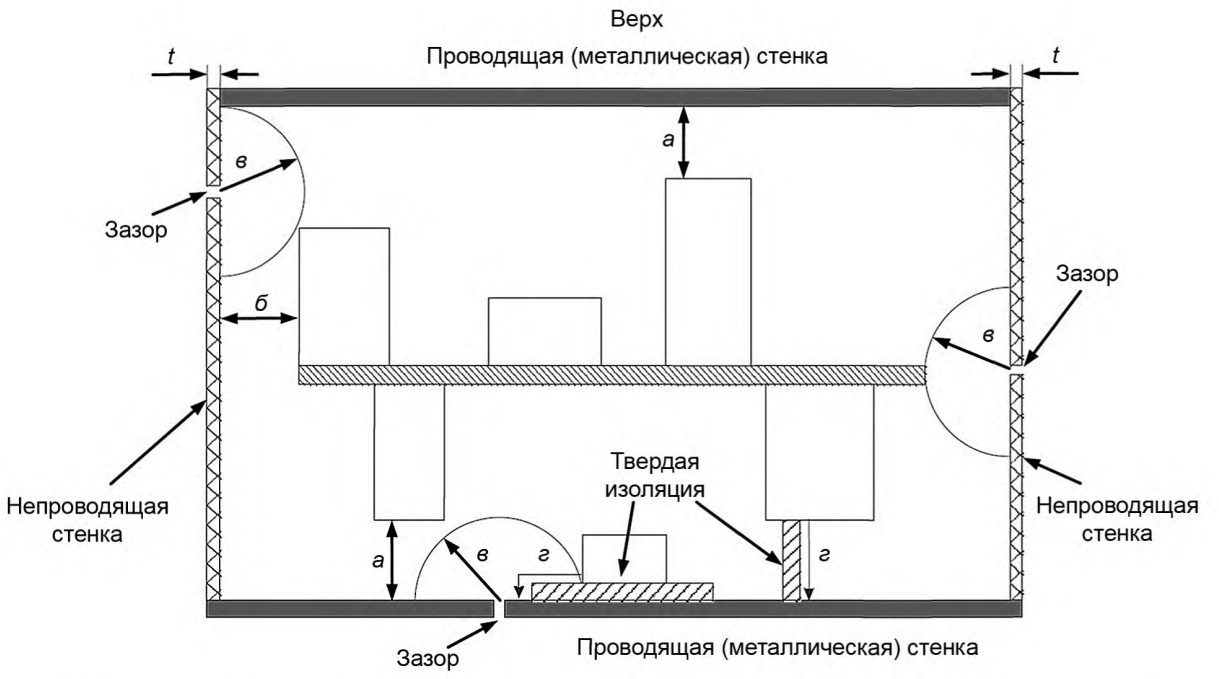
Таблица 1 — Расстояния через заполнитель

Действующее значение напряжения[а] переменного тока или значение напряжения постоянного тока, В	Минимальное расстояние, мм	Уменьшенное расстояние[б], мм
U ≤ 80	5	1,5
U ≤ 100	5	2
U ≤ 125	5	2
U ≤ 160	5	2
U ≤ 200	5	3
U ≤ 250	5	3
U ≤ 400	6,3	3
U ≤ 500	8	3
U ≤ 800	10	5
U ≤ 1000	14	5
U ≤ 1600	16	10
U ≤ 2500	25	10
U ≤ 3200	32	10
U ≤ 4000	40	14
U ≤ 5000	50	14
U ≤ 6300	63	25
U ≤ 8000	80	25
U ≤ 10000	100	40

[а] При определении необходимых значений путей утечки и расстояний рабочее напряжение может превышать напряжение, указанное в таблице, на коэффициент 1,1 (см. примечание).

Примечание — Коэффициент 1,1 учитывает, что на многих участках цепи рабочее напряжение равно номинальному напряжению, поэтому и при практическом применении в ряде номинальных напряжений используется коэффициент 1,1.

[б] Расстояние через заполнитель должно быть достаточным для того, чтобы погасить пламя и предотвратить его распространение из контейнера наружу, поэтому применять уменьшенные расстояния допускается только в том случае, если в контейнере отсутствует зазор, через который пламя может попасть наружу. См. рисунок 1.



а — расстояние до проводящей стенки в соответствии с таблицей 1, уменьшенное расстояние; *б* — расстояние до непроводящей стенки толщиной *t*; *б* ≥ (расстояние в соответствии с таблицей 1) – *t*; *в* — расстояние до зазора, минимальный радиус в соответствии с таблицей 1, расстояние не уменьшено; *г* — путь утечки в соответствии с таблицей 2

Рисунок 1 — Расстояния через заполнитель

Аварийные режимы работы в соответствии с 4.8 должны учитываться при определении рабочего напряжения.

Примечание — Несмотря на то что требования настоящего стандарта распространяются на оборудование с номинальным напряжением питания не более 1000 В, в таблице 1 указаны значения рабочего напряжения свыше 1000 В, которые могут развиваться или генерироваться в оборудовании или Ex-компоненте. Типичным примером является пускорегулирующая аппаратура люминесцентных ламп с номинальным напряжением 240 В, но с напряжением загорания электрической дуги приблизительно 2000 В.

4.3.2 Расстояния вокруг свободных пространств

Если электрооборудование содержит компоненты, имеющие свободные пространства, незаполненные заполнителем (например, реле), то применяются следующие требования:

- если объем свободного пространства внутри компонента меньше 3 см^3, то минимальное расстояние через заполнитель между стенкой компонента и внутренней поверхностью контейнера должно соответствовать значениям из таблицы 1. Уменьшенные расстояния не допускаются;
- если объем свободного пространства внутри компонента больше 3 см^3, но меньше 30 см^3, то минимальное расстояние через заполнитель между стенкой компонента и внутренней поверхностью контейнера должно соответствовать значениям таблицы 1, но составлять не менее 15 мм;
- компонент должен быть зафиксирован таким образом, чтобы исключить его перемещение в контейнере;
- свободный объем больше 30 см^3 не допускается;
- оболочка компонента должна быть термоустойчивой и механически прочной (в том числе в аварийных режимах работы в соответствии с 4.8), т. е. не допускаются повреждения или деформации, которые могли бы привести к снижению степени защиты, обеспечиваемой заполнителем.

4.4 Соединения

4.4.1 Оборудование

Кабели, применяемые для ввода электрических проводов в контейнер с кварцевым заполнением «q», должны быть неотъемлемой частью оборудования, защищены и уплотнены в соответствии с 4.1.1.

Средства зажима кабеля должны соответствовать требованиям к кабельным вводам *ГОСТ 31610.0*, и их удаление без значительного повреждения контейнера с кварцевым заполнением «q» должно быть невозможным.

4.4.2 Ex-компоненты

Соединения с Ex-компонентами с кварцевым заполнением «q» должны соответствовать требованиям к соединительным устройствам и соединительным отсекам *ГОСТ 31610.0*.

4.5 Конденсаторы

Суммарная накопленная энергия всех конденсаторов в оболочке электрооборудования, в составных частях электрооборудования или Ex-компонента с кварцевым заполнением «q» не должна превышать 20 Дж в нормальном режиме работы.

4.6 Элементы и аккумуляторы

Оболочки электрооборудования частей электрооборудования или Ex-компонентов с кварцевым заполнением «q», содержащие элементы или аккумуляторы, должны быть снабжены вентиляционным устройством с выходом в окружающую среду (см. 4.1.3), за исключением случаев, когда:

а) емкость не более 1,5 А·ч или

б) элементы или аккумуляторы не выделяют газ в нормальных условиях эксплуатации и соответствуют требованиям к первичным или вторичным аккумуляторам емкостью менее 25 А·ч по *ГОСТ 31610.7* для уровня взрывозащиты «eb».

Примечание — Залитые газонепроницаемые оболочки не должны пропускать газ в нормальных условиях эксплуатации.

4.7 Ограничения температуры в условиях перегрузки

Электрооборудование, его составные части и Ex-компоненты с кварцевым заполнением «q» должны быть защищены от перегрузок, установленных в стандарте на изделия конкретного вида, указанном изготовителем, чтобы не были превышены допустимые температурные классы внутри заполнителя на глубине 5 мм от стенки контейнера. При применении уменьшенных значений в соответствии с таблицей 1 с расстояниями менее 5 мм вместо расстояния 5 мм необходимо использовать уменьшенное значение. Эффективность защиты должна быть подтверждена испытанием по 5.1.4.

Примечание — Ограничить температуру, используя только предохранитель, зачастую сложно, поэтому часто для обеспечения выполнения требований 5.1.4 к максимальной температуре необходимо применение устройства тепловой защиты.

4.8 Ограничения температуры в аварийных режимах работы

4.8.1 Общие требования

Даже в случае повреждений, указанных в 4.8, повреждение контейнера и превышение температурного класса не допускается. Эффективность температурной защиты должна быть подтверждена испытанием по 5.1.4.

4.8.2 Предохранитель

Если оборудование не снабжено предохранителем номиналом до 170 % максимального нормального тока, его необходимо подвергнуть одному внутреннему электрическому повреждению, которое может вызвать перенапряжения или перегрузки по току, например:

- короткое замыкание любого компонента;
- разрыв электрической цепи из-за повреждений какого-либо компонента;
- повреждения в схеме печатной платы.

Номинальное напряжение предохранителей, при наличии, должно быть не менее, чем в цепи, и отключающая способность не менее тока повреждения цепи.

Если повреждение может повлечь возникновение одного или более повреждений, например перегрузку элемента, то первичное и последующие повреждения считают как одно повреждение.

Если стандарт на изделие конкретного вида отсутствует, рассматривают перегрузки, указанные изготовителем.

При рассмотрении аварийных условий и учитываемых повреждений к клеммам должно подаваться напряжение питания U_N.

Если предохранитель не является неотъемлемой частью электрооборудования или составных частей электрооборудования, *в маркировке взрывозащиты* должен быть указан знак «X» в соответствии с *ГОСТ 31610.0*, а необходимый предохранитель должен быть указан в специальных условиях применения.

Если предохранитель не является неотъемлемой частью Ex-компонента, в *маркировке взрывозащиты* должен быть указан знак «U» в соответствии с *ГОСТ 31610.0*, а необходимый предохранитель должен быть указан в перечне ограничений.

4.8.3 Неучитываемые повреждения

Следующие повреждения могут не учитываться:

а) при значении сопротивления ниже номинальных:

- для резисторов пленочного типа,
- проволочных резисторов и катушек, намотанных в один слой в форме спирали, когда они нагружены не более чем на 2/3 значения номинального напряжения и номинальной мощности при максимальной эксплуатационной температуре, как указано изготовителем соответствующего компонента;

б) при коротком замыкании:

- конденсаторов из полимерной пленки,
- керамических конденсаторов,
- бумажных конденсаторов,

когда они нагружены не более чем на 2/3 значения номинального напряжения, регламентируемого изготовителем соответствующих компонентов;

в) при повреждении изоляции элементов, предназначенных для разделения различных цепей (например, оптронов и реле), если сумма максимальных действующих значений максимальных напряжений *U* двух цепей не превышает 1000 В и номинальное напряжение компонента между двумя различными цепями не менее чем в 1,5 раза превышает напряжение *U*;

г) на трансформаторах, катушках и обмотках:

- удовлетворяющих требованиям к уровню взрывозащиты «eb» согласно *ГОСТ 31610.7*, или
- на трансформаторах, удовлетворяющих требованиям к силовым трансформаторам, уровням взрывозащиты «ia» или «ib» согласно *ГОСТ 31610.11*, или
- соответствующих *ГОСТ IEC 61558-2-6*, или
- обеспечивающих двойную или усиленную изоляцию между цепью согласно *ГОСТ IEC 61558-1*.

Считают, что короткое замыкание не возникнет, если расстояния или пути утечки между оголенными частями под напряжением или печатными дорожками не меньше величин, указанных в таблице 2 (методика измерения путей утечки приведена в *ГОСТ 31610.7* и *ГОСТ 31610.11*).

Для определения расстояний в соответствии с таблицей 2 необходимо использовать максимальное напряжение между частями. Если части электрически изолированы, то сумма максимальных напряжений двух цепей должна рассматриваться в качестве *расчетного* значения напряжения. Максимальное напряжение должно быть оценено с учетом нормальных условий эксплуатации (переходными процессами можно пренебречь) и при аварийных повреждениях согласно требованиям настоящего стандарта.

Для определения расстояний под покрытием согласно таблице 2 применяют следующие условия:

- конформное покрытие должно обеспечивать заливку и защищать провода от проникновения влаги;
- иметь хорошую адгезию с проводящими частями и изоляционным материалом;
- наноситься в два слоя, если используется метод пульверизации;
- покрытие может быть однослойным, если оно выполнено другими способами, например окунанием, нанесением с помощью кисти, вакуумной пропиткой, и при этом оно должно быть эффективным и долговечным, ненарушенным;
- паяльную маску считают одним из двух покрытий, если она не повреждается во время пайки.

Выступающие из изоляции токопроводящие части (включая припаянные выводы компонентов) не считают защищенными покрытием, если не были применены специальные средства для получения эффективного ненарушенного покрытия.

Если оголенные части цепей под напряжением выступают из покрытия, сравнительный индекс трекингостойкости (СИТ), указанный в таблице 2, применяют как к изоляции, так и к конформному покрытию.

Таблица 2 — Пути утечки и расстояния через заполнитель

Действующее значение напряжения переменного тока или значение напряжения постоянного тока[а], В	Путь утечки[б], мм	Минимальное значение СИТ	Расстояние под покрытием, мм	Расстояния через заполнитель, мм
$U \le 10$	1,6	—[в]	0,6	1,5
$U \le 12{,}5$	1,6	100	0,6	1,5
$U \le 16$	1,6	100	0,6	1,5
$U \le 20$	1,6	100	0,6	1,5
$U \le 25$	1,7	100	0,6	1,5
$U \le 32$	1,8	100	0,7	1,5
$U \le 40$	3	100	0,7	1,5
$U \le 50$	3,4	100	0,7	1,5
$U \le 63$	3,4	100	1	1,5
$U \le 80$	3,6	100	1	1,5
$U \le 100$	3,8	100	1,3	2
$U \le 125$	4	175	1,3	2
$U \le 160$	5	175	1,3	2
$U \le 200$	6,3	175	2,6	3
$U \le 250$	8	175	2,6	3
$U \le 320$	10	175	2,6	3
$U \le 400$	12,5	175	3,3	3
$U \le 500$	16	175	5	3
$U \le 630$	20	175	6	5
$U \le 800$	25	175	6	5
$U \le 1000$	32	175	8,3	5
$U \le 1250$	32	175	12	10
$U \le 1600$	32	175	13,3	10
$U \le 2000$	32	175	13,3	10
$U \le 2500$	40	175	13,3	10
$U \le 3200$	50	175	16	14
$U \le 4000$	63	175	21	14
$U \le 5000$	80	175	27	14
$U \le 6300$	100	175	33	25
$U \le 8000$	125	175	41	25
$U \le 10000$	160	175	55	40

[а] При определении необходимых значений путей утечки и расстояний рабочее напряжение может превышать напряжение, указанное в таблице, на коэффициент 1,1 (см. примечание).

Примечание — Коэффициент 1,1 учитывает, что на многих участках цепи рабочее напряжение равно номинальному напряжению и при практическом применении в ряде номинальных напряжений используется коэффициент 1,1.

[б] Если СИТ заполнителя выше, допускается использовать значения путей утечки для указанного СИТ для уровня взрывозащиты «eb» по *ГОСТ 31610.7*.

[в] Индекс СИТ не имеет значения при напряжении менее 10 В.

4.8.4 Защитные устройства для ограничения температуры

Ограничение температуры может быть достигнуто с помощью внешних или внутренних электрических или тепловых защитных устройств. Устройства не должны быть самовосстанавливающимися.

Если в качестве защитных устройств используют встроенные предохранители, то плавкий элемент должен быть закрыт, например помещен в стеклянный или керамический корпус.

Номинальное напряжение устройств защиты от повышенных токов должно быть не менее, чем в цепи, и отключающая способность — не менее тока повреждения цепи.

4.8.5 Токи короткого замыкания источников питания

Электрооборудование, части электрооборудования и Ex-компоненты с кварцевым заполнением «q» с номинальным напряжением не выше 250 В переменного тока должны быть предназначены для подсоединения к системе питания с ожидаемым током короткого замыкания 1500 А, если в маркировке не указано допустимое значение тока короткого замыкания. В некоторых установках может быть предусмотрена защита от токов свыше 1500 А, например при более высоких значениях напряжения.

Если необходимо ограничить ток до значения, не превышающего номинальную отключающую способность предохранителя, то в качестве токоограничительного устройства должен использоваться резистор в соответствии с перечислением а) 4.8.3, номинальные значения которого должны быть следующими:

- номинальное значение тока $1{,}5 \cdot 1{,}7 \cdot I_{н\ предохранителя}$, где $I_н$ — номинальный ток предохранителя;
- значение внешнего максимального напряжения U_m;
- номинальное значение мощности равно $1{,}5 \cdot (1{,}7 \cdot I_{н\ предохранителя})^2 \cdot R_{оэ}$,

где $R_{оэ}$ — сопротивление ограничительного элемента.

Если изготовитель не обеспечил необходимое устройство защиты от короткого замыкания, то в *маркировке взрывозащиты* должен быть указан знак «X» в соответствии с требованиями к маркировке *ГОСТ 31610.0*, и специальные условия применения должны содержать сведения о необходимом устройстве защиты от короткого замыкания.

5 Проверки и испытания

5.1 Типовые проверки и испытания

5.1.1 Типовые испытания контейнера давлением

Испытания давлением проводят на образцах, подвергнутых испытаниям оболочек в соответствии с *ГОСТ 31610.0*.

Независимо от объема образцы контейнера должны быть подвергнуты типовым испытаниям давлением при избыточном давлении 50 кПа в течение не менее 10 с без появления остаточной деформации, превышающей 0,5 мм в каком-либо измерении.

Контейнеры без вентиляционных или дегазационных отверстий, содержащие конденсаторы (кроме конденсаторов из полимерной пленки, бумажных или керамических), объем которых в восемь раз больше объема заполнителя, следует испытывать избыточным давлением 1,5 МПа в течение 10 с.

При уменьшенных расстояниях (см. 4.3.1) проводят гидравлические испытания давлением. На впитывающей бумаге, размещенной под образцом, должны отсутствовать следы утечки из соединений образца, не обозначенных как «зазор» с целью применения уменьшенных расстояний.

Примечание 1 — «Зазоры» на образцах для данного испытания, как правило, герметизируют, чтобы оценить отсутствие утечки из соединений, не обозначенных как «зазоры».

Испытания могут выполняться без заполнителя.

Примечание 2 — Если контейнер также является внешней оболочкой, то на него также распространяются требования к испытанию оболочек *ГОСТ 31610.0*.

Примечание 3 — Испытания на удар и сбрасывание по *ГОСТ 31610.0,* как правило, не распространяются на Ex-компоненты, предназначенные для установки внутри другой оболочки, соответствующей требованиям *ГОСТ 31610.0*, поскольку защиту от удара и падения обеспечивает внешняя оболочка.

5.1.2 Проверка степени защиты оболочки

Испытания оболочки на соответствие степени ее защиты проводят в соответствии с *ГОСТ 14254*. Все вентиляционные устройства должны быть в рабочем состоянии. Эти испытания проводят на одном любом образце после типовых испытаний давлением в соответствии с 5.1.1.

Примечания

1 Если контейнер также является внешней оболочкой, то на него также распространяются требования к испытанию оболочек *ГОСТ 31610.0*.

2 Испытания на удар и сбрасывание по *ГОСТ 31610.0,* как правило, не распространяются на Ex-компоненты, предназначенные для установки внутри другой оболочки, соответствующей требованиям *ГОСТ 31610.0*, поскольку защиту от удара и падения обеспечивает внешняя оболочка.

5.1.3 Испытания электрической прочности заполнителя

Изоляционные свойства заполнителя определяют до процесса заполнения, используя образец заполнителя. Испытания проводят на установке с электродами, представленной на рисунке 2. Электроды помещают в заполнитель, и они должны быть покрыты заполнителем не менее чем 10 мм по всем направлениям.

Испытания проводят в течение 24 ч при температуре (23 ± 2) °С и относительной влажности воздуха в пределах 45—55 %. К электродам прикладывают напряжение постоянного тока 1000 $В^{+5}_{0}$ %.

Заполнитель соответствует требованиям, если ток утечки не превышает 10 мкА. Если заполнитель не выдержал испытаний, то повторно подготовку и испытания не проводят.

5.1.4 Максимальные температуры

Если в качестве защитных устройств для ограничения температуры используют предохранители, срабатывающие в зависимости от тока, соответствующие *ГОСТ IEC 60127*, то в условиях перегрузки необходимо измерить максимальную температуру при длительном токе, превышающем 1,7-кратный номинальный ток предохранителя. При использовании предохранителей другого типа испытательный ток должен зависеть от номинальных характеристик тока отсутствия плавления предохранителя.

Если в качестве защитных устройств для ограничения температуры используют не предохранители, срабатывающие в зависимости от тока, а иные устройства, то необходимо провести испытание оборудования для проверки того, не происходит ли превышения температурного класса при работе данных защитных устройств.

При необходимости учета повреждений по 4.8.3 необходимо учитывать любое повреждение, способное повышать теплоотвод, но не вызывающее немедленное срабатывание предохранителя, зависящего от тока (повреждения, взывающие немедленное срабатывание предохранителя, не учитывают). Повреждение, которое может оказать наиболее вероятное воздействие на температурный класс, необходимо имитировать как можно ближе, особо учитывая пространственные отношения стенки контейнера и источника нагрева.

Примечания

1 Чтобы смоделировать аварийные повреждения, которые могут привести к превышению температуры по сравнению с температурой при нормальном режиме работы, допускается применение более мощных компонентов, чем установленные в электрооборудовании, выделяющих необходимую максимальную энергию. Компоненты должны быть выбраны и установлены в оборудовании таким образом, чтобы они по тепловыделению были аналогичны компонентам, вместо которых их устанавливают.

2 Термин «перегрузка» также применяется, когда оборудование с видом взрывозащиты «кварцевое заполнение «q» (или компонент, например полупроводниковое реле или балласт светильника) в большей степени контролирует, а не потребляет мощности и увеличение температуры, даже частично, относится к внешней нагрузке. В случаях, когда оборудование защищено предохранителем, рассчитанным на более чем 170 % максимального нормального тока, внешняя нагрузка корректируется для обеспечения максимального тока через цепь с предохранителем, но не более чем в 1,7 раза номинального значения предохранителя. Внутренние повреждения не вводят, поскольку считается, что они не приведут к «перегрузке».

5.2 Контрольные проверки и испытания

5.2.1 Контрольные испытания контейнера давлением

Каждую оболочку объемом более 100 $см^3$ следует подвергать контрольным испытаниям давлением 50 кПа или 1,5 МПа, соответственно (см. 5.1.1) в течение не менее 10 с без появления остаточной деформации, превышающей 0,5 мм в каком-либо измерении.

Испытания проводят в нормальном режиме работы оборудования, при этом они могут быть выполнены без заполнителя.

Если оболочка выдержала типовые испытания четырехкратным давлением (50 кПа или 1,5 МПа) в соответствии с 5.1.1, то контрольные испытания давлением допускается не проводить.

Контрольные испытания избыточным давлением могут быть заменены испытаниями партии при выполнении следующих условий согласно [5]:

- при размере партии менее 100 штук — испытания 8 образцов 1,5-кратным контрольным давлением, повреждения не допускаются;
- при размере партии от 101 до 1000 — испытания 32 образцов 1,5-кратным контрольным давлением, повреждения не допускаются;
- при размере партии от 1001 до 10 000 — испытания 80 образцов 1,5-кратным контрольным давлением, повреждения не допускаются.

Партии свыше 10 000 должны быть разделены на более маленькие партии.

В большинстве случаев контрольные испытания давлением не могут быть проведены без изменения конструкции контейнера таким образом, что он больше не может являться представительным образцом оборудования и не может быть использован как оборудование. При проведении испытаний партии конструкция образцов для контрольных испытаний избыточным давлением также должна быть значительно изменена. В таких случаях испытательные образцы, успешно выдержавшие испытания, исключаются из партии и в партии могут оставаться только неиспытанные образцы.

5.2.2 Испытания электрической прочности заполнителя

Диэлектрические свойства каждой упаковки заполнителя должны быть проверены с применением образца заполнителя до процесса заполнения. Для этого используют испытательную установку с электродами, приведенную на рисунке 2. Электроды должны быть погружены в заполнитель и закрыты заполнителем не менее 10 мм по всем направлениям. Испытательное напряжение постоянного тока 1000 В $^{+5}_{0}$ % подают при следующих климатических условиях:

- температура окружающей среды (23 ± 2) °С;
- относительная влажность воздуха 45—55 %.

Если ток утечки не превышает 10 мкА, то заполнитель считают выдержавшим испытание.

Если заполнитель не соответствует этим требованиям, то он может быть высушен и испытан повторно.

6 Маркировка

Маркировка электрооборудования, частей электрооборудования и Ex-компонентов с кварцевым заполнением «q» должна наноситься в соответствии с *ГОСТ 31610.0* и содержать дополнительную информацию:

а) «Контейнер неразборный и ремонту не подлежит»;

б) «Контейнер опломбирован изготовителем. Выполняйте инструкции изготовителя по ремонту»;

в) каждое присоединяемое устройство (внешние подсоединения) должно иметь маркировку с указанием номинальных значений напряжения и тока («24 В постоянного тока, 200 мА», «230 В, 100 мА»);

г) информационные данные внешнего предохранителя, если вид защиты зависит от него, например: «Требуется внешний предохранитель 315 мА»;

д) допустимые значения тока короткого замыкания внешнего источника питания, если оборудование сконструировано для токов короткого замыкания ниже 1500 А в соответствии с 4.8.5, например: «Допустимый ток короткого замыкания: 35 А»;

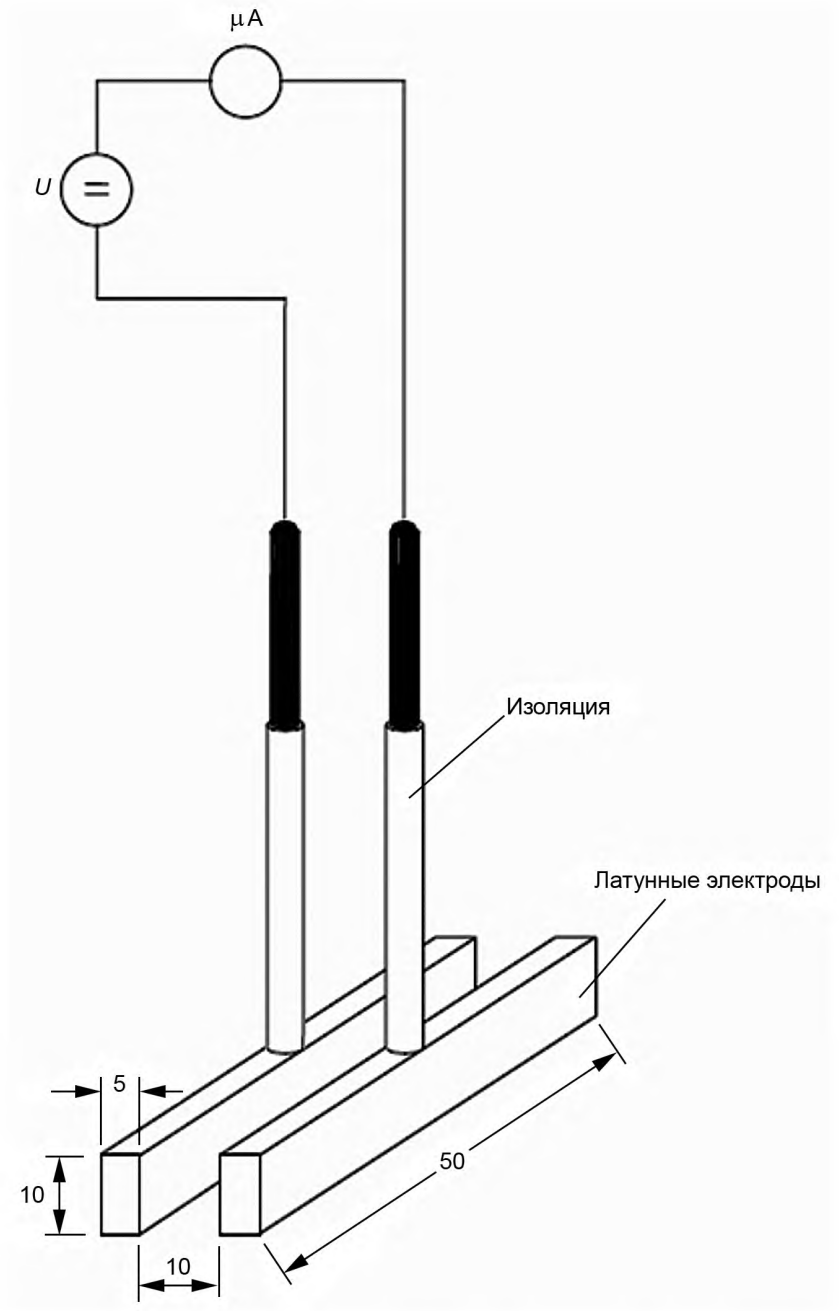
е) дополнительно — допустимые значения тока короткого замыкания внешнего источника питания, если оборудование сконструировано для токов короткого замыкания 1500 А в соответствии с 4.8.5, например: «Допустимый ток короткого замыкания: 3500 А».

Любая из вышеуказанных маркировок может быть заменена ее техническим эквивалентом.

7 Документация

Документация должна соответствовать требованиям *ГОСТ 31610.0* и содержать следующую информацию:

- если ремонт разрешен изготовителем — требования к повторному заполнению, повторной герметизации и повторным испытаниям оборудования с кварцевым заполнением «q», которое было открыто для ремонта;
- в инструкции должно быть четко указано, является ли контейнер неразборным и разрешен ли его ремонт изготовителем.



Предельные отклонения размеров ± 1 мм

Рисунок 2 — Испытательная установка для определения электрической прочности заполнителя

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего международного стандарта
ГОСТ 14254—2015 (IEC 60529:2015)	MOD	IEC 60529 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)»
ГОСТ 31610.0—2014 (IEC 60079-0:2011)	MOD	IEC 60079-0 «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования»
ГОСТ 31610.7—2012/ IEC 60079-7:2006	IDT	IEC 60079-7 «Взрывоопасные среды. Часть 7. Оборудование с видом взрывозащиты «повышенная защита вида «е»
ГОСТ 31610.11—2014 (IEC 60079-11:2011)	MOD	IEC 60079-11 «Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»
ГОСТ IEC 60127 (все части)	IDT	IEC 60127 «Предохранители плавкие миниатюрные» (все части)
ГОСТ IEC 61558-1—2012	IDT	IEC 61558-1 «Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания, электрических реакторов и аналогичных изделий. Часть 1. Общие требования и испытания»
ГОСТ IEC 61558-2-6—2012	IDT	IEC 61558-2-6 «Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания, электрических реакторов и аналогичных изделий. Часть 1. Общие требования и испытания»
Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов: - IDT — идентичные стандарты; - MOD — модифицированные стандарты.		

Библиография

[1] IEC 60050-426 International Electrotechnical Vocabulary (IEV) — Part 426: Electrical apparatus for explosive atmospheres (Международный электротехнический словарь (МЭС) — Часть 426: Электрооборудование для взрывоопасных сред)

[2] ISO 2591-1 Test sieving — Methods using test sieves of woven wire cloth and perforated metal plate (Ситовый анализ. Часть 1. Методы с использованием сит из проволочной ткани и перфорированных металлических листов)

[3] ISO 3310-1 Test sieves — Technical requirements and testing — Part 1: Test sieves of metal wire cloth (Сита лабораторные. Технические требования и испытания. Часть 1. Лабораторные сита из проволочной ткани)

[4] ISO 3310-2 Test sieves — Technical requirements and testing — Part 2: Test sieves of perforated plates (Сита лабораторные. Технические требования и испытания. Часть 2. Лабораторные сита с перфорированной металлической пластиной)

[5] ISO 2859-1 Sampling procedures for inspection by attributes — Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection (Процедуры выборочного контроля по качественным признакам. Часть 1. Планы выборочного контроля с указанием приемлемого уровня качества (AQL) для последовательного контроля партий)

УДК 621.3.002.5-213.34:006.354 МКС 29.260.20 Е02 ОКСТУ 3402 MOD

Ключевые слова: взрывоопасные среды, вид взрывозащиты, кварцевое заполнение

БЗ 6—2017/40

Редактор *Е.В. Таланцева*
Технический редактор *В.Н. Пурсакова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Поповой*

Сдано в набор 13.11.2018. Подписано в печать 17.12.2018. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,33. Уч.-изд. л. 2,24.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении 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