МКС 13.220.20

# ИЗМЕНЕНИЕ № 1 СТБ EN 54-20-2009

**СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ**
**Часть 20**
**Извещатели пожарные аспирационные**

**СІСТЭМЫ ПАЖАРНАЙ СІГНАЛІЗАЦЫІ**
**Частка 20**
**Апавяшчальнікі пажарныя аспірацыйныя**

Введено в действие постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 20.05.2010 № 23

Дата введения 2010-07-01

Стандарт дополнить приложением – Д.А:

**«Приложение Д.А**
(справочное)

**Перевод европейского стандарта EN 54-20:2006 на русский язык**

## 1 Область применения

В настоящем европейском стандарте определены требования, методы испытаний и эксплуатационные характеристики пожарных аспирационных извещателей для применения в системах обнаружения пожара и пожарной сигнализации, установленных в зданиях.

Настоящий стандарт не распространяется на пожарные аспирационные извещатели, разработанные для защиты от особых рисков и имеющие специальные характеристики (включая дополнительные свойства или повышенные функциональные возможности, в отношении которых методы испытаний или оценки в данном стандарте не определены). Требования к специальным рабочим характеристикам не включены в область применения данного стандарта.

## 2 Нормативные ссылки

Нижеприведенные документы являются обязательными при применении настоящего документа. В случае ссылок на публикации с указанием года их издания применяется только указанное издание. При ссылках на публикации без указания года издания действительно последнее издание приведенной публикации.

EN 54-1:1996 Системы пожарной сигнализации. Часть 1. Общие положения

EN 54-2 Системы пожарной сигнализации. Часть 2. Приборы приемно-контрольные пожарные

EN 54-4 Системы пожарной сигнализации. Часть 4. Устройства энергоснабжения

EN 54-7:2009 Системы пожарной сигнализации. Часть 7. Извещатели пожарные дымовые точечные, оптические или радиоизотопные

EN 50130-4:1995 Системы аварийной сигнализации. Часть 4. Электромагнитная совместимость. Стандарт на группу изделий. Требования к помехозащищенности компонентов систем пожарной, охранной и противовзломной аварийной сигнализации

EN 60068-1 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 1. Общие положения и руководство (IEC 60068-1:1988 + Поправки 1988 г. + A1:1992)

EN 60068-2-1 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание А. Холод (IEC 60068-2-1:1990)

EN 60068-2-2 Основные испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытания В. Сухое тепло (IEC 60068-2-2:2007)

EN 60068-2-6 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Fc: Вибрация (синусоидальная) (IEC 60068-2-6:1995 + Поправки 1988 г.)

EN 60068-2-27:2008 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ea и руководство. Удар (IEC 60068-2-27:1987)

EN 60068-2-42 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-42. Испытание Kc. Испытание контактов и соединений диоксидом серы (IEC 60068-2-42:2003)



gost.e-ecolog.ru

EN 60068-2-75 Испытание на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Eh. Воспроизведение удара посредством ударной машины (IEC 60068-2-75:1997)

EN 60068-2-78 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-78. Испытания. Испытательная камера. Влажное тепло, устойчивое состояние (IEC 60068-2-78:2001)

EN 61386-1:2004 Системы трубные электропроводные. Часть 1. Общие требования (IEC 61386-1:1996 + + A1:2000)

## 3 Термины и определения

В целях настоящего документа применяются термины и определения, приведенные в EN 54-1:1996, а также следующие:

**3.1 пожарный аспирационный извещатель** (aspirating smoke detector): Пожарный извещатель, в котором пробы воздуха и аэрозолей транспортируются через устройство для отбора проб к одному или более чувствительному к дыму элементу аспиратором (например, вентилятором или насосом).

Примечание – Каждый чувствительный к дыму элемент содержит один или более датчик, подвергающийся воздействию дыма.

**3.2 устройство отбора проб** (sampling device): Компонент, или несколько компонентов, или специализированное устройство (например, система труб, специальный трубопровод, датчик или патрубок), которые представляют собой часть пожарного аспирационного извещателя и транспортируют пробы воздуха к чувствительному (ым) к дыму элементу (ам).

Примечание – Устройство отбора проб может поставляться отдельно.

**3.3 точка отбора проб** (sampling point): Любая точка, в которой осуществляется отбор пробы воздуха в устройство отбора проб.

**3.4 пороговое значение чувствительности** (Response threshold value): Показатель концентрации аэрозоля в непосредственной близости от чувствительного элемента в момент подачи сигнала при проверке чувствительности согласно описанию в 6.1.5.

**3.5 время транспортировки** (transport time): Время транспортировки аэрозоля от места отбора пробы до чувствительного к дыму элемента.

**3.6 восстановление** (recovery): Обработка образца производится таким образом, чтобы характеристики образца могли восстановиться перед измерением указанного свойства по требованию настоящего стандарта.

## 4 Символы и сокращения

В целях настоящего стандарта применяются следующие сокращения:

ASD – пожарный аспирационный извещатель;
CIE – приемно-контрольный прибор;
CPC – счетчик конденсированных частиц;
DUT – испытываемое устройство;
EEA – Европейская экономическая зона;
EMC – электромагнитная совместимость;
EOT – конец испытания;
FPC – управление производством предприятия;
MIC – измерительная ионизационная камера;
RTV – пороговое значение чувствительности.

## 5 Требования

### 5.1 Соответствие

В целях соответствия настоящему стандарту извещатель должен удовлетворять техническим требованиям, приведенным в данном подразделе, что подлежит проверке путем инспекции и инженерной оценки, а при испытаниях согласно методам, описанным в разделе 6, а также должен соответствовать требованиям к таким испытаниям.

**5.2 Индивидуальная визуальная индикация сигнала тревоги**

Каждый аспирационный пожарный извещатель должен быть оборудован встроенными визуальными индикаторами красного цвета, видимыми снаружи аспирационного пожарного извещателя, с помощью которых можно идентифицировать отдельные чувствительные к дыму элементы (см. 3.1), активировавшие сигнал тревоги, пока состояние тревоги не будет сброшено. Если можно визуально обозначить другие состояния извещателя, такие индикаторы должны четко отличаться от индикации тревоги.

**5.3 Подключение вспомогательных устройств**

В извещателе может быть предусмотрена возможность подключения вспомогательных устройств (например, дистанционного индикатора, реле управления); отказы этих соединений вследствие обрыва или короткого замыкания цепи не должны влиять на надлежащую работу извещателя.

**5.4 Заводские регулировки**

Изменение заводских регулировок извещателя должно быть невозможно, кроме как с использованием специальных средств (например, с помощью специального кода или устройства) или путем нарушения и снятия пломбы.

**5.5 Регулировка срабатывания по месту использования**

Примечание 1 – Эффективное срабатывание аспирационного пожарного извещателя зависит как от настроек чувствительности датчика, так и от конструкции устройства отбора проб. Поэтому во многих типах аспирационных пожарных извещателей предусмотрена возможность регулировки чувствительности воспринимающего элемента датчика для соответствия назначению и устройству отбора проб и т. д.

Если предусмотрена возможность настройки чувствительного к дыму элемента в эксплуатационных условиях, то:

a) доступ к регулировке должен быть ограничен использованием специального устройства или специального кода;

b) должна быть предусмотрена возможность определения выбранных настроек чувствительности, необходимо произвести их проверку по документации, в которой должны быть указаны параметры чувствительности, необходимые для различных устройств отбора проб и назначения.

Примечание 2 – Эти регулировки производятся в извещателе или на приемно-контрольном приборе.

Примечание 3 – Изменение настроек чувствительности может оказывать воздействие на классификацию установленного аспирационного пожарного извещателя – см. раздел 7;

c) если возможно конфигурирование извещателя (включая устройство отбора проб и параметры чувствительности) таким образом, что его соответствие настоящему стандарту не соблюдается, необходимо четкое указание на извещателе или в связанных с ним документах о том, что в случае использования таких конфигураций извещатель не соответствует требованиям настоящего стандарта.

**5.6 Срабатывание в случае медленно развивающихся пожаров**

Обеспечение компенсации отклонений (например, для компенсации дрейфа датчика из-за загрязнения извещателя) и/или обеспечение алгоритма подгонки извещателя к условиям его применения не должны приводить к значительному снижению чувствительности извещателя в случае медленно развивающихся пожаров.

Поскольку испытания с медленно увеличивающейся концентрацией дыма не практикуются, оценка срабатывания извещателя в случае медленно увеличивающейся концентрации дыма производится путем анализа схем цепи/программного обеспечения и/или испытания физических свойств и моделирования.

При использовании таких алгоритмов извещатель считается соответствующим требованиям данного пункта, если в документации и оценке отражено следующее:

a) как и почему происходит дрейф датчика;

b) как средства компенсации изменяют реакцию извещателя для компенсации дрейфа;

c) надлежащие пределы компенсации установлены для предотвращения использования алгоритмов/средств вне известных пределов извещателя, а также обеспечения постоянного соответствия положениям настоящего стандарта;

d) при скорости увеличения плотности дыма $R$, которая выше A / 4 в час (где $A$ – исходный нескомпенсированный порог чувствительности извещателя), время подачи извещателем сигнала тревоги не должно превышать $1{,}6 \times A / R$ более чем на 100 с;

e) диапазон компенсации ограничен таким образом, что в пределах этого диапазона компенсация не вызывает превышения исходного показателя порогом чувствительности излучателя более чем на коэффициент 1,6.

Примечание – Дополнительная информация об оценке требований d) и e) приведена в приложении J.

**5.7 Механическая прочность системы трубопроводов**

Трубы отбора проб и фитинги должны обладать достаточной механической прочностью и термостойкостью.

Минимальное требование состоит в следующем:

Необходимо применять трубы, классифицируемые в соответствии с EN 61386-1, не ниже класса 1131 (см. таблицу 1).

**Таблица 1 – Требования к механической прочности трубы отбора проб**

| Свойство | Класс | Жесткость условий |
|---|---|---|
| Сопротивление сжатию | 1 | 125 Н |
| Ударопрочность | 1 | 0,5 кг, высота падения 100 мм |
| Диапазон температур | 31 | –15 °С – +60 °С |

Трубы, классифицируемые изготовителем иным образом, подлежат испытаниям в соответствии с таблицей 2 на соответствие классам, приведенным в таблице 1, либо изготовитель ASD должен представить основания соответствия требованиям настоящего подраздела.

**Таблица 1 – Механические испытания**

| Испытание | EN 61386-1:2004, пункт |
|---|---|
| Испытание на сжатие | 10.2 |
| Испытание на удар | 10.3 |
| Термостойкость | 12.2 |

Испытание на удар производится при минимальной температуре диапазона (т. е. –15 °С).

Труба считается прошедшей испытания на термостойкость, если в результате раздавливания внутренний диаметр уменьшился не более чем до 80 % первоначального значения.

В случае, если поставщик ASD не поставляет трубу для устройства отбора проб, в спецификации изделия должно быть указано, что требования настоящего подраздела должны быть выполнены при комплектации.

Примечание – Примером надлежащего обоснования соответствия трубы данному требованию является протокол испытания, свидетельство о качестве или заявление изготовителя трубы о соответствии, даже если она не маркирована в соответствии с EN 61386-1.

**5.8 Компоненты аппаратных средств и дополнительные чувствительные элементы устройства отбора проб**

Описание компонентов устройства отбора проб, включая дополнительные (корпус, фильтр, датчик, клапан и т. д.), должно быть приведено в документации. ASD, включая перечисленные компоненты аппаратных средств (т. е. комбинация с учетом наиболее неблагоприятного варианта согласно документации изготовителя), должен соответствовать требованиям данного стандарта.

Если компонент включает чувствительный элемент, задействованный в выдаче сигнала извещателя (например, относительно информации о локализации), то функционирование ASD, включая эти чувствительные элементы, должно соответствовать требованиям данного стандарта.

**5.9 Контроль воздушного потока**

**5.9.1** Если воздушный поток выходит за пределы рабочих допусков, приведенных в информации изготовителя, подается сигнал неисправности.

**5.9.2** Воздушный поток, проходящий через аспирационный пожарный извещатель, подлежит контролю в целях выявления утечки или засорения устройства отбора проб или точек отбора проб.

Аспирационный извещатель должен выдать сигнал «Неисправность», если в результате утечки или засорения воздушный поток через ASD изменяется на ±20 % и более или если в аспирационном пожарном извещателе применяется устройство, обеспечивающее постоянную (или близкую к посто-

янной) объемную скорость потока, которая в значительной степени зависит от устройства отбора проб (например, в случае применения вентилятора с регулировкой числа оборотов или нагнетательного насоса), то сигнал «Неисправность» должен последовать после выхода из строя 50 % всасывающих отверстий.

В обоих случаях допускается период продолжительностью 300 с между возникновением неисправности и подачей сигнала «Неисправность».

Примечание – Это время не зависит от времени задержки между сигналом и его индикацией на приемно-контрольном приборе и предназначено для учета кратковременных нетипичных изменений потока, которые в противном случае могли бы привести к нежелательным сигналам о неисправности.

**5.9.3** Если аспирационный пожарный извещатель имеет функцию сохранения значения «нормального» воздушного потока (имеется, если извещатель установлен или обслуживается) и последующего контроля отклонений от этого «нормального» потока, настройка хранящегося в памяти «нормального» потока является преднамеренным действием на уровне доступа до 3 (как определено в EN 54-2).

**5.9.4** Силовой цикл аспирационного пожарного извещателя (отключение и включение) не вызывает изменения значения «нормального» воздушного потока в памяти.

### 5.10 Электропитание

Питание на аспирационный пожарный извещатель подается с источника питания, соответствующего EN 54-4.

Примечание – Этот источник питания ASD может быть общим с контрольно-приемным прибором.

### 5.11 Данные

В комплект поставки аспирационных пожарных извещателей должны входить технические данные, информация об установке и техническом обслуживании в целях обеспечения надлежащего монтажа, настройки чувствительности и эксплуатации или в случае отсутствия таких данных при поставке ASD должны быть приведены ссылки на соответствующие справочные технические данные каждого аспирационного пожарного извещателя.

Изготовитель обязан указать в этих данных классификацию конфигурации каждого устройства отбора проб и соответствующие настройки чувствительности. Если число используемых конфигураций не определено, изготовитель обязан представить необходимые средства для определения классификации любой используемой конфигурации.

На эти данные должна быть приведена ссылка в протоколе испытания в целях описания наиболее неблагоприятной конфигурации (ий) для использования в испытаниях по тестовым очагам (см. 6.15) и время транспортировки от места отбора проб в помещении для огневых испытаний.

Примечание 1 – Время транспортировки не включает время обработки и ограничено конкретно периодом транспортировки аэрозоля от места отбора проб (в помещении для испытаний по тестовым очагам) до чувствительного элемента.

Должен быть четко указан метод, используемый для классификации.

Примечание 2 – Насколько практически применимо, в этом методе могут быть учтены следующие параметры:

– размер и количество точек отбора проб (максимум и минимум) и какие-либо ограничения их расположения в устройстве отбора проб;

– параметры чувствительности извещателя и как они должны быть отрегулированы;

– данные о допустимом способе установки устройства отбора проб (например, максимальная длина трубы и отвода);

– настройка аспиратора (если он подлежит регулировке).

### 5.12 Дополнительные требования к извещателям с программным управлением

#### 5.12.1 Общие положения

В отношении извещателей с программным управлением, соответствующих требованиям настоящего стандарта, необходимо обеспечить соответствие требованиям, приведенным в 5.12.2, 5.12.3 и 5.12.4.

#### 5.12.2 Документация на программное обеспечение

**5.12.2.1** Изготовитель обязать представить в испытательный орган документацию, в которой приведен общий обзор проекта программного обеспечения. В документации должно быть приведено достаточно подробное описание конструкции, проверяемой на соответствие настоящему стандарту, включая:

a) функциональное описание процесса выполнения программы (например, блок-схема или структурная схема), включая:

1) описание модулей и выполняемых ими функций;

2) способ взаимодействия модулей;

3) общую иерархию программы;

4) способ взаимодействия программного обеспечения и аппаратных средств извещателя;

5) способ вызова модулей, включая обработку прерываний;

b) описание областей памяти, используемых в различных целях (например, программа, специальные данные и параметры прогона);

c) обозначение, по которому программное обеспечение и его версия могут быть однозначно идентифицированы.

**5.12.2.2** Изготовитель должен также иметь в наличии подробную конструкторскую документацию, которая представляется по запросу испытательного органа. Она должна как минимум содержать следующее:

a) обзор данных о конфигурации системы, включая все программное обеспечение и компоненты конструкции;

b) описание каждого модуля программы, с указанием следующего:

1) название модуля;

2) описание выполняемых задач;

3) описание интерфейсов, включая тип передачи данных, диапазон достоверных данных и корректировка достоверных данных;

c) полный листинг исходной программы в твердой копии или в машиночитаемой форме (например, ASCII-код), включая используемые глобальные и локальные переменные, константы и метки, а также достаточный комментарий хода программы для распознавания;

d) данные о программных средствах, используемых на стадии разработки и реализации (например, инструмент CASE, компиляторы).

**5.12.3 Разработка программного обеспечения**

В целях обеспечения надежности извещателя применяются следующие требования к разработке программного обеспечения:

a) программное обеспечение должно иметь модульную структуру;

b) программное обеспечение должно быть разработано с учетом предотвращения возникновения блокировки хода программы.

**5.12.4 Хранение программ и данных**

Программы, которые должны соответствовать настоящему европейскому стандарту, и предварительная настройка данных (настройки изготовителя) хранятся в энергонезависимой памяти. Запись в области памяти, содержащей эти программы и данные, должна быть возможна только при использовании специальных инструментов или кода и невозможна в процессе нормальной работы извещателя.

Сайт – специфичные данные должны содержаться в памяти, которая сохраняет данные в течение не менее двух недель без подачи электропитания на извещатель, если только не будет предусмотрено автоматическое обновление таких данных после отключения питания, в течение 1 ч после восстановления подачи электропитания.

## 6 Испытания

### 6.1 Общие положения

**6.1.1 Атмосферные условия проведения испытаний**

Если в описании порядка проведения испытаний не указано иное, испытание должно производиться после стабилизации испытательного образца в стандартных атмосферных условиях согласно описанию в EN 60068-1 следующим образом:

a) температура: 15 °C – 35 °C;

b) относительная влажность: 25 % – 75 %;

c) атмосферное давление: 86 – 106 КПа.

Если колебания этих параметров вызывают значительное воздействие на измерение, то такие колебания необходимо сводить к минимуму во время проведения серии измерений в качестве составной части одного испытания на одном образце.

**6.1.2 Рабочие условия проведения испытаний**

Если в соответствии с методом испытания образец должен быть в рабочем состоянии, он подключается к источнику питания и контрольной аппаратуре, характеристики которых соответствуют указанным изготовителем. Если в методе испытаний не указано иное, параметры источника питания, подключаемого к образцу, должны быть установлены в диапазоне (ах), указанном (ых) изготовителем, и должны поддерживаться практически на постоянном уровне в течение всего испытания. Выбранное значение каждого параметра обычно является номинальным или средним значением заданного диапазона.

Если в аспирационном пожарном извещателе предусмотрены несколько настроек чувствительности, чувствительность DUT в процессе всех испытаний, указанных в таблице 3 (за исключением испытания на чувствительность к возгоранию, 6.15), должна быть установлена на максимальное значение, используемое в огневых испытаниях.

Примечание – Предполагается проведение всех испытаний на воздействие окружающей среды не при всех возможных настройках чувствительности, а только на максимальном значении, используемом в испытаниях на чувствительность к возгоранию. Это имеет особое значение при испытаниях устройств различных классов и/или нескольких конфигураций.

Для обеспечения проверки функционирования контроля потока во время и/или после испытаний на воздействие окружающей среды устройство отбора проб может быть смоделировано более простым устройством (например, с помощью патрубка с соответствующими отверстиями для обеспечения типового воздушного потока через извещатель).

Во время испытаний на воздействие сухого тепла, влажного тепла и холода в камере необходимо установить трубу достаточной длины для обеспечения стабилизации температуры испытательного аэрозоля, поступающего в DUT, при температуре испытания.

Подробные данные о параметрах источника питания, контрольного оборудования и сигнализации должны быть приведены в протоколе испытаний.

**6.1.3 Схема расположения узлов**

При необходимости образец устанавливается с использованием нормальных средств крепления в соответствии с инструкциями изготовителя. Если в инструкциях указано более одного метода монтажа, для каждого испытания выбирается метод, считающийся наиболее неблагоприятным.

**6.1.4 Допуски**

Если не предусмотрено иное, допуски на параметры испытаний на воздействие окружающей среды должны соответствовать основным эталонным стандартам на такие испытания (т. е. соответствующим частям EN 60068-2, перечисленным в разделе 2).

Если отдельный допуск или предельное значение не определены в требованиях или порядке проведения испытания, применяется предельное отклонение ±5 %.

**6.1.5 Измерение пороговой чувствительности**

**6.1.5.1 Общие положения**

Поскольку имеется определенное количество различных типов аспирационных пожарных извещателей, работающих на основе различных принципов, с различными диапазонами чувствительности, можно применять разные способы измерения пороговой чувствительности. Целью каждого выбранного метода должно быть определение концентрации аэрозоля, которая при прохождении аэрозоля через извещатель вызывает сигнал тревоги. Это может быть достигнуто введением дыма или аэрозоля в отбираемый воздушный поток, чтобы извещатель подвергался воздействию медленно нарастающей концентрации, и регистрацией концентрации в момент выдачи сигнала. Поскольку пороговая чувствительность используется только в качестве относительного измерения, могут быть использованы другие параметры для определения концентрации аэрозоля при условии, что выбранный параметр пропорционален концентрации частиц для конкретного испытательного аэрозоля. Рекомендуем ознакомиться с дальнейшей информацией в приложении А.

**6.1.5.2 Типовой порядок измерения пороговой чувствительности**

Образец, пороговая чувствительность которого подлежит определению, подключается к измерительному оборудованию согласно рекомендациям приложения А. Скорость воздушного потока через извещатель поддерживается в пределах типовой скорости в соответствии со спецификацией изготовителя.

DUT подключается к источнику питания и контрольному оборудованию, как указано в 6.1.2, и стабилизируется в течение 15 мин (минимум), если изготовителем не указан иной период.

Перед началом каждого измерения измерительное оборудование и DUT необходимо тщательно продуть во избежание воздействия предыдущих измерений на новые результаты.

Затем концентрация аэрозоля повышается с установленной скоростью, зависящей от чувствительности извещателя. Скорость повышения плотности аэрозоля должна быть одинаковой для всех измерений в извещателе определенного типа. Рекомендуется обеспечить выдачу сигнала тревоги в период от 2 мин до 10 мин после начала измерения. Может потребоваться предварительное испытание для определения надлежащей скорости для извещателя определенного типа.

Значение пороговой чувствительности N принимается как концентрация аэрозоля в момент выдачи извещателем сигнала пожарной тревоги. Конкретная единица измерения концентрации аэрозоля зависит от используемого измерительного оборудования.

**6.1.6 Испытание устройства контроля воздушного потока**

В соответствии с требованиями, изложенными в 5.9.2, испытание устройства контроля воздушного потока должно производиться следующим образом:

a) если не поддерживается постоянный объемный поток, увеличение или уменьшение потока необходимо контролировать следующим образом:

1) нормальный объемный поток (например, л/мин.) $F_n$ определяется на основе устройства отбора проб, используемого для огневых испытаний с применением надлежащей аппаратуры;

2) испытуемое устройство должно быть установлено на испытательную скорость потока ($F_t = F_n$ +/–10 %) в целях испытания контроля воздушного потока. Для испытуемого устройства с заполненным нормальным потоком необходимо ввести $F_t$ в память в соответствии с инструкциями по эксплуатации испытуемого устройства. Этот процесс выполняется один раз в начале каждого испытания на воздействие окружающей среды, но не во время и не после приведения к требуемым техническим условиям;

3) при сниженном потоке объемный воздушный поток уменьшается на 20 % от $F_t$ ($F_t$ – 20 %);

4) при повышенном потоке объемный воздушный поток увеличивается на 20 % от $F_t$ ($F_t$ + 20 %).

Пример возможной практической компоновки при проведении данного испытания приведен в приложении K;

b) если испытания, указанные в a), не могут быть применены (например, в случаях, когда поддерживается постоянный объемный поток), устройство контроля воздушного потока проверяется путем отключения 50 % точек отбора проб. Отключаются точки отбора проб, расположенные дальше от чувствительного элемента в наиболее неблагоприятном случае использования устройства отбора проб при огневых испытаниях. Отключение точек испытывается отдельно на:

1) полную блокировку 50 % точек отбора проб, дальних от чувствительного элемента; и

2) такую неисправность устройства отбора проб, при которой эти точки отбора проб выходят из строя из-за поломки.

**6.1.7 Условие проведения испытаний**

Восемь образцов аспирационных пожарных извещателей (или по меньшей мере достаточное количество образцов для обеспечения стабильности результатов испытаний с восемью чувствительными к дыму компонентами (см. примечания к таблице 3) необходимы для проведения испытаний согласно программе испытаний, см. 6.1.8, наряду с достаточным количеством труб для отбора проб и фитингов в целях создания различных конфигураций устройств отбора проб по условиям испытаний.

Испытуемые образцы должны быть представителями стандартной продукции изготовителя в плане конструкции и калибровки.

Примечание – Это подразумевает, что среднее пороговое значение чувствительности восьми образцов при проверке стабильности должно представлять среднее значение для продукции и предельные значения, определенные при поверке стабильности, также применяются в отношении продукции изготовителя.

**6.1.8 Программа испытаний**

Испытания образов производятся в соответствии с программой испытаний, приведенной в таблице 3. Образцы необходимо произвольно пронумеровать (за исключением № 8).

**Таблица 3 – Программа испытаний**

| Испытание | Статья | Номер образца [a] |
|---|---|---|
| Повторяемость | 6.2 | 1 |
| Стабильность | 6.3 | 1 – 8 [b] |
| Изменение напряжения питания | 6.4 | 1 |
| Сухое тепло (эксплуатационное) | 6.5 | 1 |
| Холод (эксплуатационный) | 6.6 | 1 |
| Влажное тепло, постоянный режим (эксплуатационное) | 6.7 | 1 |
| Влажное тепло, постоянный режим (устойчивость) | 6.8 | 2 |
| Коррозия $SO_2$ (устойчивость) | 6.9 | 3 |
| Прямой механический удар (эксплуатационный) | 6.10 | 4 |
| Ударная нагрузка (эксплуатационная) | 6.11 | 4 |
| Вибрация (эксплуатационная) | 6.12 | 5 |
| Вибрация (устойчивость) | 6.13 | 5 |
| Электромагнитная совместимость, испытания на помехозащищенность | 6.14 | 6 и 7 |
| Чувствительность | 6.15 | 8 |

[a] В программе показаны номера образцов, рекомендуемых для каждого испытания. В целях повышения эффективности, или снижения расходов на испытания, или сокращения количества образцов, поврежденных в процессе испытаний можно использовать иные схемы. Однако при проверке воспроизводимости должна быть измерена стабильность чувствительности по меньшей мере восьми чувствительных к дыму элементов. Если для других испытаний применяется меньшее число образцов, необходимо учитывать возможность повреждения образца в результате использования во многих испытаниях, особенно в испытании на устойчивость.

[b] Образец с наименьшей чувствительностью обозначается как образец № 8 и используется в огневых испытаниях.

### 6.2 Повторяемость

#### 6.2.1 Цель

Продемонстрировать стабильность поведения извещателя в отношении чувствительности даже после определенного количества состояний тревоги.

#### 6.2.2 Порядок проведения испытания

Пороговое значение чувствительности испытуемого образца измеряется шесть раз, как указано в 6.1.5.

Максимальное и минимальное из этих пороговых значений чувствительности обозначаются $N_{max}$ и $N_{min}$ соответственно.

#### 6.2.3 Требования

Соотношение пороговых значений чувствительности $N_{max}$ : $N_{min}$ не должно превышать 1,6.

### 6.3 Воспроизводимость

#### 6.3.1 Цель

Продемонстрировать, что чувствительность извещателя не изменяется ненадлежащим образом от образца к образцу.

#### 6.3.2 Порядок проведения испытания

Необходимо проверять функционирование устройства контроля воздушного потока на каждом образце, как указано в 6.1.6.

Пороговое значение чувствительности испытуемого образца измеряется, как указано в 6.1.5.

Рассчитывается среднее значение восьми измерений пороговой чувствительности и обозначается $N_{mean}$.

Максимальное и минимальное из этих восьми пороговых значений чувствительности обозначаются $N_{max}$ и $N_{min}$ соответственно.

#### 6.3.3 Требования

В соответствии с 5.9 надлежащий сигнал неисправности должен выдаваться во время проверки устройства контроля воздушного потока.

Соотношение пороговых значений чувствительности $N_{max}$ : $N_{mean}$ не должно превышать 1,33.
Соотношение пороговых значений чувствительности $N_{mean}$ : $N_{min}$ не должно превышать 1,**5**.

**6.4 Изменение параметров питания**

**6.4.1 Цель**

Продемонстрировать, что в заданном диапазоне параметров питания, например напряжения, чувствительность извещателя не зависит от этих параметров.

Это доказывается путем испытаний согласно 6.4.2.1 или может быть показано при рассмотрении конструкции электронной части аспирационного пожарного извещателя и в ходе надлежащих испытаний в соответствии с 6.4.3.

**6.4.2 Стандартный порядок проведения испытания**

**6.4.2.1 Порядок проведения испытания**

Пороговое значение чувствительности измеряется, как указано в 6.1.**5**, функционирование устройства контроля воздушного потока проверяется, как указано в 6.1.6, при номинальных и экстремальных значениях заданных условий питания (например, при номинальном, максимальном и минимальном напряжении питания).

Максимальное и минимальное из этих трех пороговых значений чувствительности обозначаются $N_{max}$ и $N_{min}$ соответственно.

**6.4.2.2 Требования**

В соответствии с **5**.9 надлежащий сигнал неисправности должен выдаваться во время проверки устройства контроля воздушного потока.

Соотношение пороговых значений чувствительности $N_{max}$ : $N_{min}$ не должно превышать 1,6.

**6.4.3 Альтернативный порядок проведения испытания**

Если посредством анализа конструкции можно доказать, что чувствительность извещателя и скорость воздушного потока не зависят от напряжения питания, возможно применение других подходящих методов для доказательства соответствия извещателя данному требованию (например, внутреннее напряжение и скорость потока).

**6.5 Сухое тепло**

**6.5.1 Цель**

Продемонстрировать способность извещателя к надлежащему функционированию при высокой температуре окружающей среды при ее кратковременном возникновении в условиях эксплуатации.

**6.5.2 Порядок проведения испытания**

**6.5.2.1 Ссылка**

Испытательная аппаратура и порядок проведения испытания должны соответствовать указанным в EN 60068-2, испытание Bb, а также описанию, приведенному в 6.5.2.2 – 6.5.2.7.

**6.5.2.2 Начальные измерения**

Перед приведением к требуемым техническим условиям пороговое значение чувствительности измеряется, как указано в 6.1.**5**, при этом трубы, стабилизирующие температуру, устанавливаются в соответствии с 6.**5**.2.**5**.

**6.5.2.3 Состояние образца в процессе приведения к требуемым техническим условиям**

Образец должен быть установлен в соответствии с 6.1.3 и подключен к питанию и контрольному оборудованию согласно 6.1.2.

**6.5.2.4 Приведение к требуемым техническим условиям**

Применяются следующие условия:

– температура: +(**55** ± 2) °C;

– продолжительность: 16 ч.

**6.5.2.5 Измерения в процессе кондиционирования**

При изменении температуры до температуры кондиционирования, а также в процессе кондиционирования необходимо контролировать образец для выявления сигналов тревоги или неисправности.

В течение последнего часа периода кондиционирования необходимо проверять функционирование устройства контроля воздушного потока, как указано в 6.1.6. Пороговое значение чувствительности подлежит измерению согласно 6.1.**5**. При измерении порогового значения чувствительности необходимо установить в камере трубу достаточной длины для стабилизации температуры испытательного аэрозоля до температуры испытания перед поступлением пробы в извещатель.

Может также потребоваться установка наружной трубы камеры для транспортировки испытательного аэрозоля от источника (например, стандартный дымовой канал). В этом случае может возникнуть необходимость в контрольном извещателе, показанном на рисунке А.4.

**6.5.2.6 Окончательные измерения**

По истечении периода восстановления (не менее 1 ч) в лабораторных условиях необходимо проверить функционирование устройства контроля воздушного потока, как указано в 6.1.6, пороговое значение чувствительности подлежит измерению согласно 6.1.5.

**6.5.2.7 Обозначение измерений**

Максимальное и минимальное из этих трех пороговых значений чувствительности обозначаются $N_{max}$ и $N_{min}$ соответственно.

**6.5.3 Требования**

В период повышения температуры до температуры кондиционирования или в период кондиционирования не должны выдаваться сигналы тревоги или неисправности, кроме как в течение последнего часа по условиям проведения испытания.

Надлежащие сигналы неисправности должны выдаваться во время проверки устройства контроля воздушного потока согласно 5.9.

Соотношение пороговых значений чувствительности $N_{max}$ : $N_{min}$ не должно превышать 1,6.

**6.6 Холод**

**6.6.1 Цель**

Продемонстрировать способность извещателя к надлежащему функционированию при низких температурах, соответствующих условиям эксплуатации.

**6.6.2 Порядок проведения испытания**

**6.6.2.1 Ссылка**

Испытательная аппаратура и порядок проведения испытания должны соответствовать указанным в EN 60068-2-1, испытание Ab, а также описанию, приведенному в 6.6.2.2 – 6.6.2.6.

**6.6.2.2 Начальные измерения**

Перед приведением к требуемым техническим условиям пороговое значение чувствительности измеряется, как указано в 6.1.5, при этом трубы, стабилизирующие температуру, устанавливаются в соответствии с 6.5.2.5.

**6.6.2.3 Состояние образца в процессе приведения к требуемым техническим условиям**

Образец должен быть установлен в соответствии с 6.1.3 и подключен к питанию и контрольному оборудованию согласно 6.1.2.

**6.6.2.4 Приведение к требуемым техническим условиям**

Применяются следующие условия:

– температура: –(10 ± 3) °С;

– продолжительность: 16 ч.

Если извещатель не может работать при температуре ниже 0 °С:

a) испытания на воздействие холода должны производиться при температуре +(5 ± 3) °С; и

b) извещатель должен выдавать сигнал неисправности, если температура опускается ниже 0 °С. Необходимо проверить соответствие этому требованию, снизив температуру до –(5 ± 3) °С; и

c) в данных, представленных изготовителем, должно быть четко указано, что извещатель не подлежит эксплуатации при температуре ниже 0 °С, и необходимо принять необходимые меры по предотвращению снижения температуры ниже 0 °С.

**6.6.2.5 Измерения в процессе кондиционирования**

При изменении температуры до температуры кондиционирования и в процессе кондиционирования необходимо контролировать образец для выявления сигналов тревоги или неисправности.

В течение последнего часа периода кондиционирования необходимо проверять функционирование устройства контроля воздушного потока, как указано в 6.1.6. Пороговое значение чувствительности подлежит измерению согласно 6.1.5. При измерении порогового значения чувствительности необходимо установить в камере трубу достаточной длины для стабилизации температуры испытательного аэрозоля до температуры испытания перед поступлением пробы в извещатель.

**6.6.2.6 Окончательные измерения**

По истечении периода восстановления (не менее 1 ч) в лабораторных условиях необходимо проверить функционирование устройства контроля воздушного потока, как указано в 6.1.6, пороговое значение чувствительности подлежит измерению согласно 6.1.5.

Максимальное и минимальное из пороговых значений чувствительности, измеренных при проведении этого испытания, обозначаются $N_{max}$ и $N_{min}$ соответственно.

**6.6.3 Требования**

В период повышения температуры до температуры кондиционирования или в период кондиционирования не должны выдаваться сигналы тревоги или неисправности, кроме как в течение последнего часа по условиям проведения испытания.

Надлежащие сигналы неисправности должны выдаваться по время проверки устройства контроля воздушного потока согласно 5.9.

Соотношение пороговых значений чувствительности $N_{max}$ : $N_{min}$ не должно превышать 1,6.

**6.7 Влажное тепло, постоянный режим (эксплуатационное)**

**6.7.1 Цель**

Продемонстрировать способность извещателя к надлежащему функционированию при высокой относительной влажности (без конденсации) при ее кратковременном возникновении в условиях эксплуатации.

**6.7.2 Порядок проведения испытания**

**6.7.2.1 Ссылка**

Испытательная аппаратура и порядок проведения испытания должны соответствовать указанным в EN 60068-2-78, испытательная камера, а также описанию, приведенному в 6.7.2.2 – 6.7.2.6.

**6.7.2.2 Начальные измерения**

Перед приведением к требуемым техническим условиям пороговое значение чувствительности измеряется, как указано в 6.1.5, при этом трубы, стабилизирующие температуру, устанавливаются в соответствии с 6.7.2.5.

**6.7.2.3 Состояние образца в процессе приведения к требуемым техническим условиям**

Образец должен быть установлен в соответствии с 6.1.3 и подключен к питанию и контрольному оборудованию согласно 6.1.2.

**6.7.2.4 Приведение к требуемым техническим условиям**

Применяются следующие условия:

– температура: (40 ± 2) °C;

– относительная влажность: (93 ± 3) %;

– продолжительность: 4 сут.

**6.7.2.5 Измерения в процессе кондиционирования**

При изменении температуры до температуры кондиционирования и в процессе кондиционирования необходимо контролировать образец для выявления сигналов тревоги или неисправности.

В течение последнего часа периода кондиционирования необходимо проверять функционирование устройства контроля воздушного потока, как указано в 6.1.6. Пороговое значение чувствительности подлежит измерению согласно 6.1.5. При измерении порогового значения чувствительности необходимо установить в камере трубу достаточной длины для стабилизации температуры испытательного аэрозоля до температуры испытания перед поступлением пробы в извещатель.

Примечание – По причинам практического характера принято считать, что относительная влажность испытуемого аэрозоля отличается от влажности окружающей среды кондиционирования.

**6.7.2.6 Окончательные измерения**

По истечении периода восстановления (не менее 1 ч) в лабораторных условиях необходимо проверить функционирование устройства контроля воздушного потока, как указано в 6.1.6, пороговое значение чувствительности подлежит измерению согласно 6.1.5.

Максимальное и минимальное из пороговых значений чувствительности, измеренных при проведении этого испытания, обозначаются $N_{max}$ и $N_{min}$ соответственно.

**6.7.3 Требования**

В период повышения температуры до температуры кондиционирования или в период кондиционирования не должны выдаваться сигналы тревоги или неисправности, кроме как в течение последнего часа по условиям проведения испытания.

Надлежащие сигналы неисправности должны выдаваться по время проверки устройства контроля воздушного потока согласно 5.9.

Соотношение пороговых значений чувствительности $N_{max}$ : $N_{min}$ не должно превышать 1,6.

**6.8 Влажное тепло, постоянный режим (устойчивость)**

**6.8.1 Цель**

Продемонстрировать способность извещателя выдерживать длительное воздействие влажности в условиях эксплуатации (например, изменения электрических свойств материалов, химические реакции под воздействием влаги, электрохимическая коррозия).

**6.8.2 Порядок проведения испытания**

**6.8.2.1 Ссылка**

Испытательная аппаратура и порядок проведения испытания должны соответствовать указанным в EN 60068-2-78, испытательная камера, а также описанию, приведенному в 6.8.2.2 – 6.8.2.5.

**6.8.2.2 Начальные измерения**

Перед приведением к требуемым техническим условиям пороговое значение чувствительности измеряется, как указано в 6.1.5.

**6.8.2.3 Состояние образца в процессе приведения к требуемым техническим условиям**

Образец должен быть установлен в соответствии с 6.1.3 и подключен к питанию во время кондиционирования.

**6.8.2.4 Приведение к требуемым техническим условиям**

Применяются следующие условия:

– температура: (40 ± 2) °C;

– относительная влажность: (93 ± 3) %;

– продолжительность: 21 сут.

**6.8.2.5 Окончательные измерения**

По истечении периода восстановления (не менее 1 ч) в лабораторных условиях необходимо проверить функционирование устройства контроля воздушного потока, как указано в 6.1.6, пороговое значение чувствительности подлежит измерению согласно 6.1.5.

Максимальное и минимальное из пороговых значений чувствительности, измеренных при проведении этого испытания, обозначаются $N_{max}$ и $N_{min}$ соответственно.

**6.8.3 Требования**

Надлежащие сигналы неисправности должны выдаваться во время проверки устройства контроля воздушного потока согласно 5.9.

Соотношение пороговых значений чувствительности $N_{max}$ : $N_{min}$ не должно превышать 1,6.

**6.9 Коррозия под воздействием диоксида серы ($SO_2$) (устойчивость)**

**6.9.1 Цель**

Продемонстрировать способность извещателя выдерживать коррозионное воздействие диоксида серы в виде атмосферной примеси.

**6.9.2 Порядок проведения испытания**

**6.9.2.1 Ссылка**

Испытательная аппаратура и порядок проведения испытания должны соответствовать указанным в EN 60068-2-42, испытание Кс, кроме кондиционирования, которое должно соответствовать описанию, приведенному в 6.9.2.4.

**6.9.2.2 Начальные измерения**

Перед приведением к требуемым техническим условиям пороговое значение чувствительности измеряется, как указано в 6.1.5.

**6.9.2.3 Состояние образца в процессе приведения к требуемым техническим условиям**

Образец должен быть установлен в соответствии с 6.1.3. В процессе кондиционирования электропитание не подключается, но нелуженые медные провода надлежащего диаметра могут быть подключены к соответствующим выводам для обеспечения проведения окончательных измерений без дополнительных подключений к образцу.

**6.9.2.4 Приведение к требуемым техническим условиям**

Применяются следующие условия:

– температура: (25 ± 2) °C;

– относительная влажность: (93 ± 3) % (без конденсата);

– концентрация $SO_2$: (25 ± 5) частей на миллион (по объему);

– продолжительность: 21 сут.

**6.9.2.5 Окончательные измерения**

Сразу после кондиционирования образец подлежит сушке в течение 16 ч при температуре (40 ± 2) °C и относительной влажности ≤ 50 % с последующим периодом восстановления не менее 1 ч в лабораторных условиях. По истечении времени восстановления необходимо проверить функционирование устройства контроля воздушного потока, как указано в 6.1.6, пороговое значение чувствительности подлежит измерению согласно 6.1.5.

Максимальное и минимальное из пороговых значений чувствительности, измеренных при проведении этого испытания, обозначаются $N_{max}$ и $N_{min}$ соответственно.

**6.9.3 Требования**

Надлежащие сигналы неисправности должны выдаваться во время проверки устройства контроля воздушного потока согласно 5.9.

Соотношение пороговых значений чувствительности $N_{max}$ : $N_{min}$ не должно превышать 1,6.

**6.10 Прямой механический удар (эксплуатационный)**

**6.10.1 Цель**

Продемонстрировать защищенность извещателя от возможных случайных механических ударов в предполагаемых условиях эксплуатации.

**6.10.2 Порядок проведения испытания**

**6.10.2.1 Ссылка**

Испытательная аппаратура и порядок проведения испытания должны соответствовать указанным в EN 60068-2-27, испытание Ea, кроме кондиционирования, которое должно соответствовать описанию, приведенному в 6.10.2.4.

**6.10.2.2 Начальные измерения**

Перед приведением к требуемым техническим условиям пороговое значение чувствительности измеряется, как указано в 6.1.5.

**6.10.2.3 Состояние образца в процессе приведения к требуемым техническим условиям**

Образец должен быть установлен на жестком креплении в соответствии с 6.1.3 и подключен к питанию и контрольному оборудованию согласно 6.1.2.

**6.10.2.4 Приведение к требуемым техническим условиям**

Применяются следующие условия для образцов массой ≤ 4,75 кг:

– тип ударного импульса: полусинусоида;

– продолжительность импульса: 6 мс;

– максимальное ускорение: $10 \times (100 - 20M)$ мс$^{-2}$ (где $M$ – масса образца в кг);

– число направлений: 6;

– импульсов на направление: 3.

Испытание образцов массой > 4,75 кг не производится.

**6.10.2.5 Измерения в процессе кондиционирования**

В процессе кондиционирования необходимо контролировать образец для выявления сигналов тревоги или неисправности.

**6.10.2.6 Окончательные измерения**

После кондиционирования необходимо проверить функционирование устройства контроля воздушного потока, как указано в 6.1.6, пороговое значение чувствительности подлежит измерению согласно 6.1.5.

Максимальное и минимальное из пороговых значений чувствительности, измеренных при проведении этого испытания, обозначаются $N_{max}$ и $N_{min}$ соответственно.

**6.10.3 Требования**

В период кондиционирования не должны выдаваться сигналы тревоги или неисправности.

Надлежащие сигналы неисправности должны выдаваться во время проверки устройства контроля воздушного потока согласно 5.9.

Соотношение пороговых значений чувствительности $N_{max}$ : $N_{min}$ не должно превышать 1,6.

**6.11 Ударная нагрузка (эксплуатационная)**

**6.11.1 Цель**

Продемонстрировать защищенность извещателя от механической нагрузки на его поверхность, которая может возникать в нормальных условиях эксплуатации и которую, как предполагается, поверхность извещателя должна выдерживать.

**6.11.2 Порядок проведения испытания**

**6.11.2.1 Ссылка**

Испытательная аппаратура и порядок проведения испытания должны соответствовать указанным в EN 60068-2-75, испытание Ehb.

**6.11.2.2 Начальные измерения**

Перед приведением к требуемым техническим условиям пороговое значение чувствительности измеряется, как указано в 6.1.5.

**6.11.2.3 Состояние образца в процессе приведения к требуемым техническим условиям**

Образец должен быть установлен на жестком креплении в соответствии с 6.1.3 и требованиями EN 60068-2-75 и подключен к питанию и контрольному оборудованию согласно 6.1.2.

**6.11.2.4 Приведение к требуемым техническим условиям**

Ударная нагрузка прилагается ко всем доступным поверхностям образца. Ко всем этим поверхностям прилагаются три импульса ударной силы в любых точках, которые рассматриваются как наиболее вероятные для нанесения повреждения или ухудшения работы образца.

Необходимо обеспечить, чтобы результаты серии из трех ударных импульсов не повлияли на последующие серии. В сомнительных случаях дефект не учитывается, и последующие три удара наносятся в том же месте на новом образце.

Применяются следующие условия:

– энергия удара: (0,5 ± 0,04) Дж;

– количество ударов на точку: 3.

**6.11.2.5 Измерения в процессе кондиционирования**

В процессе кондиционирования необходимо контролировать образец для выявления сигналов тревоги или неисправности.

**6.11.2.6 Окончательные измерения**

После кондиционирования необходимо проверить функционирование устройства контроля воздушного потока, как указано в 6.1.6, пороговое значение чувствительности подлежит измерению согласно 6.1.5.

Максимальное и минимальное из пороговых значений чувствительности, измеренных при проведении этого испытания, обозначаются $N_{max}$ и $N_{min}$ соответственно.

**6.11.3 Требования**

В период кондиционирования не должны выдаваться сигналы тревоги или неисправности.

Надлежащие сигналы неисправности должны выдаваться во время проверки устройства контроля воздушного потока согласно 5.9.

Соотношение пороговых значений чувствительности $N_{max}$ : $N_{min}$ не должно превышать 1,6.

**6.12 Вибрация синусоидальная (эксплуатационная)**

**6.12.1 Цель**

Продемонстрировать защищенность извещателя от вибрации, уровень которой считается приемлемым для нормальных условий эксплуатации.

**6.12.2 Порядок проведения испытания**

**6.12.2.1 Ссылка**

Испытательная аппаратура и порядок проведения испытания должны соответствовать указанным в EN 60068-2-6, испытание Fc, и описанию, приведенному в 6.12.2.2 – 6.12.2.6.

**6.12.2.2 Начальные измерения**

Перед приведением к требуемым техническим условиям пороговое значение чувствительности измеряется, как указано в 6.1.5.

**6.12.2.3 Состояние образца в процессе приведения к требуемым техническим условиям**

Образец должен быть установлен на жестком креплении в соответствии с 6.1.3 и подключен к питанию и контрольному оборудованию согласно 6.1.2.

Испытание на воздействие вибрации производится поочередно по трем взаимно перпендикулярным осям. Образец должен быть установлен таким образом, чтобы одна из трех осей была перпендикулярна плоскости крепления извещателя.

**6.12.2.4 Приведение к требуемым техническим условиям**

Применяются следующие условия:

– частотный диапазон: 10 – 150 Гц;

– амплитуда ускорения: 5 м/с$^{-2}$ (= 0,5 $g_n$);

– частота качания: 1 октава мин$^{-1}$;

– число циклов: 1 на ось.

Примечание – Эксплуатационные испытания на воздействие вибраций и испытания на прочность могут комбинироваться таким образом, что образец подвергается кондиционированию перед эксплуатационным испытанием и последующему кондиционированию перед испытанием на прочность по одной оси, затем те же испытания производятся по следующей оси. Затем необходимо произвести одно начальное и одно окончательное измерение.

**6.13 Вибрация синусоидальная (устойчивость)**

**6.13.1 Цель**

Продемонстрировать способность извещателя выдерживать длительное воздействие вибрации, уровень которой считается приемлемым для условий эксплуатации.

**6.13.2 Порядок проведения испытания**

**6.13.2.1 Ссылка**

Испытательная аппаратура и порядок проведения испытания должны соответствовать указанным в EN 60068-2-6, испытание Fc, и описанию, приведенному в 6.13.2.2 – 6.13.2.5.

**6.13.2.2 Начальные измерения**

Перед приведением к требуемым техническим условиям пороговое значение чувствительности измеряется, как указано в 6.1.5.

**6.13.2.3 Состояние образца в процессе приведения к требуемым техническим условиям**

Образец должен быть установлен на жестком креплении в соответствии с 6.1.3, при кондиционировании питание не подключается.

Испытание на воздействие вибрации производится поочередно по трем взаимно перпендикулярным осям. Образец должен быть установлен таким образом, чтобы одна из трех осей была перпендикулярна плоскости крепления извещателя.

**6.13.2.4 Приведение к требуемым техническим условиям**

Применяются следующие условия:

– частотный диапазон: 10 – 150 Гц;

– амплитуда ускорения: 10 м/с$^{-2}$ (= 1,0 $g_n$);

– количество осей: 3;

– частота качания: 1 октава мин$^{-1}$;

– количество циклов: 20 на ось.

Примечание – Эксплуатационные испытания на воздействие вибраций и испытания на прочность могут комбинироваться таким образом, что образец подвергается кондиционированию перед эксплуатационным испытанием и последующему кондиционированию перед испытанием на прочность по одной оси, а затем те же испытания производятся по следующей оси. Необходимо произвести одно начальное и одно окончательное измерение.

**6.13.2.5 Окончательные измерения**

После кондиционирования необходимо проверить функционирование устройства контроля воздушного потока, как указано в 6.1.6, пороговое значение чувствительности подлежит измерению согласно 6.1.5.

Максимальное и минимальное из пороговых значений чувствительности, измеренных при проведении этого испытания, обозначаются $N_{max}$ и $N_{min}$ соответственно.

**6.13.3 Требования**

Надлежащие сигналы неисправности должны выдаваться по время проверки устройства контроля воздушного потока согласно 5.9.

Соотношение пороговых значений чувствительности $N_{max}$ : $N_{min}$ не должно превышать 1,6.

**6.14 Электромагнитная совместимость, испытания на помехозащищенность**

Испытания ЭМС на помехозащищенность производятся согласно описанию, приведенному в EN 50130-4:1995. Это означает выполнение следующих испытаний:

1) колебания напряжения питающей сети [1)] – если питание аспирационного извещателя производится от сети переменного тока;

2) понижение напряжения питающей сети и кратковременный перерыв подачи напряжения – если питание аспирационного извещателя производится от сети переменного тока;

3) электростатический разряд;

4) электромагнитные поля и излучения;

5) кондуктивные помехи, вызванные электромагнитными полями;

6) кратковременные электрические броски;

7) броски напряжения.

Для этих испытаний применяется следующее:

a) функциональное испытание, необходимое для начального и окончательного измерений, представляет собой проверку устройства контроля воздушного потока, как указано в 6.1.6, и измерение порогового значения чувствительности согласно 6.1.5;

b) необходимое условие эксплуатации должно соответствовать 6.1.2;

c) критерием приемки функционального испытания после кондиционирования считается выдача надлежащих сигналов неисправности в процессе проверки устройства контроля воздушного потока согласно 5.9 и соотношение пороговых значений чувствительности $N_{max}$ : $N_{min}$, не превышающее 1,6, где $N_{max}$ и $N_{min}$ представляют максимальное и минимальное из пороговых значений чувствительности соответственно, определенных при начальном и окончательном измерениях.

**6.15 Чувствительность**

**6.15.1 Цель**

Продемонстрировать надлежащую чувствительность извещателя к широкому спектру типов дыма, требуемую для общего применения в системах обнаружения пожара в зданиях и для иных видов применения в зависимости от класса извещателя.

**6.15.2 Принцип испытания**

Извещатель подвергается воздействию серии тестовых очагов с устройством отбора проб для защиты помещений в неблагоприятной компоновке относительно разбавления дыма и времени транспортировки в соответствии с рекомендациями изготовителя. Тестовые очаги – это очаги, которые используются для оценки точечных дымовых датчиков, и количество точек отбора проб в тестовом помещении должно соответствовать рекомендованному изготовителем для защиты такой же зоны, как и у точечного пожарного извещателя. Точки отбора проб, находящиеся не в тестовом помещении, должны обеспечивать всасывание чистого воздуха во время проведения испытаний.

**6.15.3 Порядок проведения испытания**

**6.15.3.1 Тестовое помещение**

Испытания по определению чувствительности аспирационного извещателя проводятся в помещении прямоугольной формы с плоским горизонтальным потолком и следующими размерами:

– длина: 9 – 11 м;

– ширина: 6 – 8 м;

– высота: 3,8 – 4,2 м.

Тестовое помещение должно быть оборудовано следующими измерительными приборами, указанными в приложении А:

– контрольная ионизационная камера (MIC);

– устройство измерения оптической плотности.

---

[1)] Испытания на воздействие колебаний напряжения источника питания могут комбинироваться с испытанием на воздействие изменений параметров электропитания (см. 6.4).

**6.15.3.2 Тестовые очаги**

Образцы испытываются дымом от тестовых очагов (как определено в приложениях B – H) в соответствии с таблицей 4.

**Таблица 4 – Требования к огневым испытаниям извещателей разных классов**

| Класс извещателя | Комбинация конфигураций | Используемая конфигурация | Тестовые очаги TF (см. приложения B – H) |
|---|---|---|---|
| Только A | Конфигурация A | Конфигурация A | TF2A, TF3A, TF4, TF5A |
| Только B | Конфигурация B | Конфигурация B | TF2B, TF3B, TF4, TF5B |
| Только C | Конфигурация C | Конфигурация C | TF2, TF3, TF4, TF5 |
| B и C | Конфигурация B = Конфигурация C | Конфигурация B/C | TF2B, TF3B, TF4, TF5B |
| B и C | Конфигурация B ≠ Конфигурация C | Конфигурация B | TF2B, TF3B, TF5B |
| | | Конфигурация C | TF2, TF3, TF4, TF5 |
| A, B и C | Конфигурация A = Конфигурация B = Конфигурация C | Конфигурация A/B/C | TF2A, TF3A, TF4, TF5A |
| A, B и C | Конфигурация A = Конфигурация B ≠ Конфигурация C | Конфигурация A/B | TF2A, TF3A, TF4, TF5A |
| | | Конфигурация C | TF2, TF3, TF4, TF5 |
| A, B и C | Конфигурация A ≠ Конфигурация B = Конфигурация C | Конфигурация A | TF2A, TF3A, TF5A |
| | | Конфигурация B/C | TF2B, TF3B, TF4, TF5B |
| A, B и C | Конфигурация A ≠ Конфигурация B ≠ Конфигурация C | Конфигурация A | TF2A, TF3A, TF5A |
| | | Конфигурация B | TF2B, TF3B, TF5B |
| | | Конфигурация C | TF2, TF3, TF4, TF5 |

Примечание
«Конфигурация A» означает наиболее неблагоприятную конфигурацию для испытаний класса A.
«Конфигурация B» означает наиболее неблагоприятную конфигурацию для испытаний класса B.
«Конфигурация C» означает наиболее неблагоприятную конфигурацию для испытаний класса C.
«=» означает, что конфигурации одинаковые (например, Конфигурация A = Конфигурация B означает, что при испытаниях класса A и класса B используется одинаковая конфигурация).
«≠» означает, что конфигурации различные (например, Конфигурация B ≠ Конфигурация C означает, что при испытаниях класса B и класса C используются разные конфигурации).

Тип, количество и материал тестового очага, а также метод поджига описаны в приложениях B – H, наряду с условиями проведения испытания и требуемыми пределами кривой профиля. В целях удобства условия завершения испытания суммированы в таблице 5.

Для обеспечения надлежащего тестового очага развитие горения должно соответствовать кривым профиля. А именно $m$ относительно времени и $m$ относительно $y$ (когда предписано) находятся в пределах заданных границ до времени выдачи сигнала тревоги всеми образцами или достижения условий завершения испытания в зависимости от того, что происходит раньше. Если эти условия не выполняются, испытание считается недействительным и подлежит повторному проведению. Допускается и может возникнуть необходимость в корректировке количества, условия (например, содержание влаги) расположения горючего вещества для обеспечения надлежащих тестовых очагов.

**Таблица 5 – Сводная таблица значений чувствительности на конец испытания ($m$) в зависимости от типа тестового очага (единицы измерения дБ/м$^{-1}$)**

| | Класс A | Класс B | Класс C |
|---|---|---|---|
| TF2 | 0,05 | 0,15 | 2 |
| TF3 | 0,05 | 0,15 | 2 |
| TF4 | – | – | 1,27 < завершение испытания < 1,73 (фактически $y$ = 6) |
| TF5 | 0,1 | 0,3 | 0,92 < завершение испытания < 1,24 (фактически $y$ = 6) |

**6.15.3.3 Установка образцов**

Конструкция устройства отбора проб должна быть наиболее неблагоприятной с точки зрения снижения концентрации (т. е. максимальное количество точек отбора проб) и времени транспортировки (т. е. максимальные длины труб). Система труб для отбора проб должна быть установлена с наиболее неблагоприятным расположением точек отбора проб, на которые воздействует дым тестовых очагов. Количество точек отбора проб в тестовом помещении не должно превышать минимальное число точек, рекомендуемое изготовителем для покрытия той же зоны, что и точечным дымовым пожарным извещателем. Точки отбора проб в тестовом помещении должны быть расположены на заданном участке, определенном в соответствующих приложениях, в наиболее неблагоприятном положении относительно работы системы в течение испытаний. Это могут быть точки с наибольшим временем транспортировки или точки с наименьшей эффективной чувствительностью. Остальные точки отбора проб должны располагаться вне тестового помещения и обеспечивать всасывание чистого воздуха в процессе испытания.

**6.15.3.4 Начальные условия**

Перед каждым огневым испытанием помещение необходимо проветрить чистым воздухом до полного удаления дыма для обеспечения выполнения приведенных ниже условий.

Вентиляционная система должна быть отключена, все двери, окна и другие отверстия должны быть закрыты. Воздух в помещении должен стабилизироваться, и перед началом испытания должны быть обеспечены следующие условия:

– температура воздуха $T$: 23 (+5/–3) °C;

– подвижность воздуха: отсутствует или стабильная, если рециркуляционный вентилятор действующий;

– плотность дыма (ионизация): $y \leq 0{,}05$;

– плотность дыма (оптическая): $m \leq 0{,}02$ дБ/м$^{-1}$.

Примечание – Стабильность воздуха и температуры влияет на поток дыма в помещении. Это особенно важно в отношении тестовых очагов, которые дают низкую подъемную силу восходящего потока дыма (например, TF2 и TF3). Поэтому рекомендуется обеспечивать разность температур у пола и потолка < 2 °C, следует избегать применения местных источников тепла, которые могут вызывать конвективные потоки (например, осветительные приборы и обогреватели). Если в тестовом помещении необходимо присутствие людей для поджига тестовых очагов, они должны покинуть помещение максимально быстро, стараясь вызывать минимальное возмущение воздуха.

**6.15.3.5 Запись параметров и значений срабатывания извещателя**

При проведении каждого огневого испытания необходимо регистрировать параметры горения постоянно или не реже одного раза в секунду.

Сигнал пожарной тревоги, выдаваемый аспирационным пожарным извещателем, необходимо контролировать, т. е. время срабатывания извещателя на каждый тестовый очаг должно регистрироваться.

Контроль сигнала пожарной тревоги, выдаваемый аспирационным пожарным извещателем, производится следующим образом: время срабатывания аспирационного пожарного извещателя на каждый тестовый очаг должно регистрироваться наряду с параметрами $y_a$ и $m_a$ в момент срабатывания.

**Таблица 6 – Регистрируемые параметры: тестовые очаги**

| Параметр | Символ | Единицы измерения |
|---|---|---|
| Изменение температуры | $\Delta T$ | К |
| Плотность дыма (ионизация) | $Y$ | Безразмерная величина |
| Плотность дыма (оптическая) | $M$ | дБ/м$^{-1}$ |

**6.15.4 Требования**

Аспирационный пожарный извещатель должен выдавать сигнал пожарной тревоги на каждый тестовый очаг до истечения времени $T_t$ после заданного окончания испытательного условия, где время коррекции $T_t$ является временем транспортировки для точек отбора проб в тестовом помещении для огневых испытаний, до 60 с максимум.

## 7 Классификация и обозначение

Благодаря присущей гибкости конструкции устройств отбора проб аспирационные пожарные извещатели предназначены, как правило, для использования в различных и зачастую весьма специфических целях. По этой причине невозможно произвести типовые испытания по определению критериев приемки всех этих устройств. Однако, несмотря на разнообразие применения, определены три класса, чтобы обеспечить возможность выбора устройств с надлежащей чувствительностью для специалистов по разработке систем и монтажу.

Изготовитель должен четко указать в данных, перечисленных в 5.11, к какому классу или классам относится аспирационный пожарный извещатель. Чтобы подтвердить соответствие определенному классу, аспирационный пожарный извещатель подвергается испытаниям на чувствительность согласно 6.15.

В таблице 7 приведены обобщенные данные по различным классам извещателей и соответствующие огневые испытания, используемые при классификации.

**Таблица 7 – Классификации аспирационных пожарных извещателей**

| Класс | Описание | Применение | Требование |
|---|---|---|---|
| A | Аспирационный пожарный извещатель сверхвысокой чувствительности | Обнаружение дыма на самой ранней стадии: обнаружение дыма очень низкой концентрации, например при попадании в системы кондиционирования воздуха для выявления наиболее низкой концентрации дыма, который может выделяться оборудованием в таких помещениях с контролируемыми условиями среды, как «чистая комната» | Испытания по тестовым очагам TF2A, TF3A, TF4 и TF5A |
| B | Аспирационный пожарный извещатель высокой чувствительности | Раннее обнаружение: например, выявление пожара в особо ценном легковоспламеняющемся или ключевом оборудовании (компьютеры и шкафы с электронным оборудованием) или в непосредственной близости от него | Испытания по тестовым очагам TF2B, TF3B, TF4 и TF5B |
| C | Аспирационный пожарный извещатель стандартной чувствительности | Стандартное обнаружение: выявление пожара общего характера в стандартных помещениях или пространствах, дающее, например, уровень обнаружения, эквивалентный по меньшей мере уровню точечной или линейной системы обнаружения дыма | Испытания по тестовым очагам TF2, TF3, TF4 и TF5 |

## 8 Маркировка

На каждый извещатель четко наносятся следующие данные:

a) номер настоящего стандарта и класс, которому извещатель соответствует;

b) торговый знак предприятия-изготовителя или поставщика;

c) обозначение модели (тип или номер);

d) обозначения монтажных клемм;

e) некоторые знаки или код (ы) (например, серийный номер или код партии), по которым изготовитель может идентифицировать по крайней мере дату или партию и место изготовления, а также номер (а) версии программного обеспечения извещателя.

Если в маркировке устройства используются символы или сокращения специального применения, необходимо привести их разъяснение в данных, прилагаемых к устройству.

Маркировка должна быть видна при монтаже и доступна при проведении технического обслуживания.

Маркировка не наносится на винты или иные легкодемонтируемые части.

## Приложение А
(справочное)

## Аппаратура для измерения пороговой чувствительности

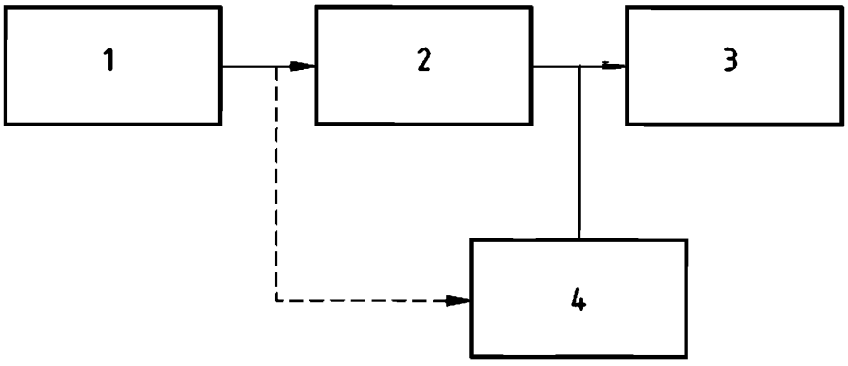
При измерении пороговой чувствительности аспирационного пожарного извещателя необходимо обеспечить возможность точно контролируемой подачи аэрозоля таким образом, чтобы извещатель подвергался воздействию проб воздуха с концентрацией аэрозоля, медленно и равномерно возрастающей в целях измерения концентрации, которая, как правило, пропорциональна количеству конденсированных частиц.

Для испытаний различных типов и классов аспирационных пожарных извещателей необходимо обеспечить либо возможность регулировки аппаратуры для предоставления широкого диапазона скорости потока и концентрации аэрозоля, либо применение различных комплектов испытательного оборудования для соответствующих типов и классов извещателей.

Применяемое испытательное оборудование должно обеспечивать повторяемость результатов.

Ниже приведены три примера в качестве руководства для испытательных станций. Все три станции состоят из четырех основных функциональных блоков: генерирование аэрозоля, разбавление аэрозоля, измерение концентрации аэрозоля и испытываемый извещатель (см. рисунок А.1).

Измерение концентрации аэрозоля, поступающего в испытываемое устройство, производить не обязательно, но рекомендуется.



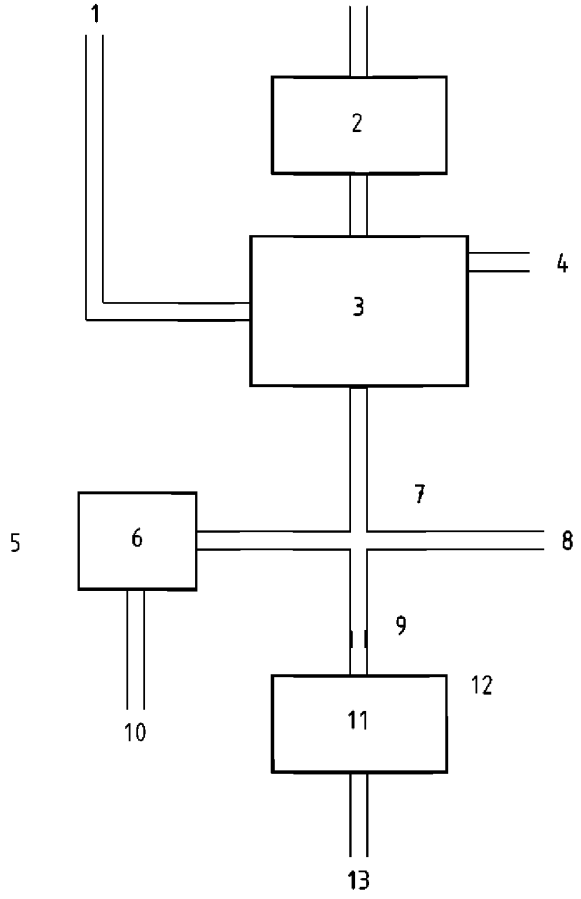

1 – генератор аэрозоля;
2 – стадия разбавления;
3 – испытываемое устройство;
4 – измерение концентрации аэрозоля

**Рисунок А.1 – Схема функциональных блоков для измерения порогового значения чувствительности**

### Устройство измерения порогового значения чувствительности. Пример 1

Нижеприведенное устройство позволяет производить регулировку концентрации аэрозоля в широком диапазоне, а также измерение концентрации аэрозоля, поступающего в испытываемый извещатель. Как таковое устройство особенно подходит для производства и измерения аэрозоля низкой концентрации, необходимой для более чувствительных аспирационных пожарных извещателей.

В устройстве используется сжатый воздух для обеспечения этапа разбавления с повышенными возможностями контроля, а также счетчик конденсированных частиц для непосредственного измерения сверхнизкой концентрации аэрозоля, поступающего в испытываемый извещатель (см. рисунок А.2).



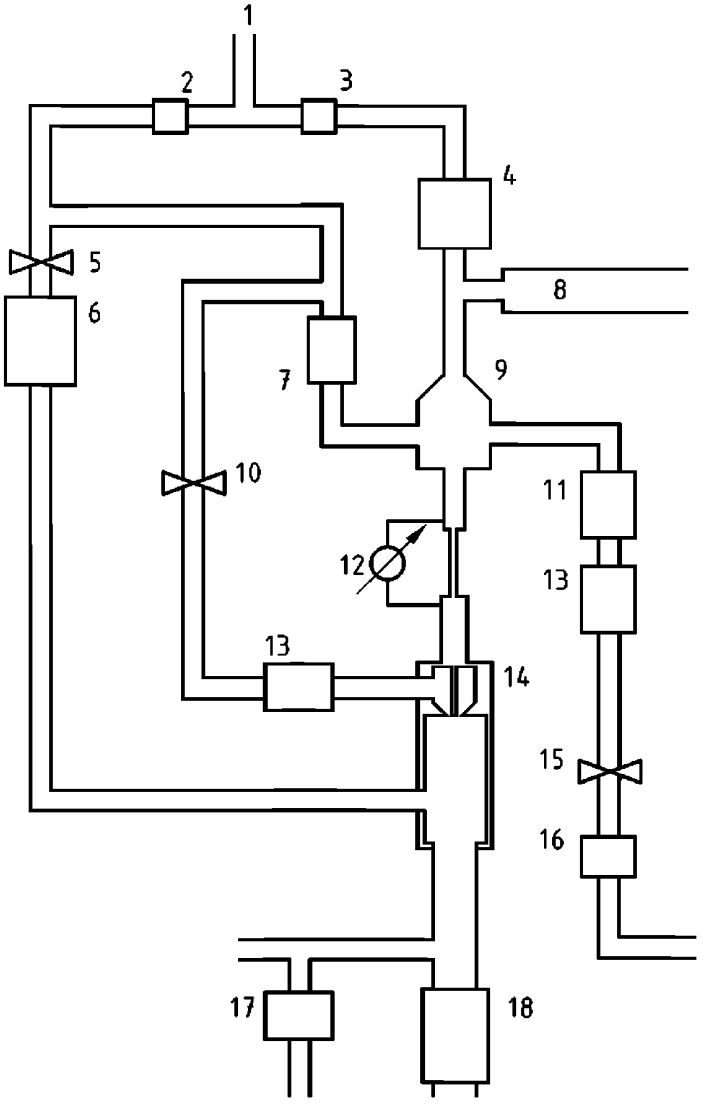

1 – подача сжатого воздуха;
2 – генератор аэрозоля;
3 – контролируемое разбавление аэрозоля;
4 – сброс аэрозоля;
5 – измерение концентрации аэрозоля;
6 – счетчик конденсированных частиц;
7 – соединение;
8 – вентиляция;
9 – ограничитель;
10 – выпускная труба счетчика конденсированных частиц;
11 – испытываемое устройство;
12 – испытываемый аспирационный пожарный извещатель;
13 – выпускная труба извещателя

**Рисунок А.2 – Структурная схема оборудования для измерения порогового значения чувствительности (пример 1)**

Генератор аэрозоля производит полидисперсный аэрозоль парафина, как указано в EN 54-7:2000, приложение В. Аэрозоль проходит в систему уменьшения концентрации, где он смешивается с чистым воздухом, обеспечивая точно регулируемое разбавление. Разбавленный аэрозоль затем поступает в испытываемый аспирационный извещатель и счетчик конденсированных частиц, который измеряет аэрозоль той же концентрации, которая поступает в извещатель. Скорость потока, проходящего через генератор аэрозоля/систему разбавления, регулируется таким образом, чтобы она превышала сумму скоростей потоков, необходимых для испытываемого устройства и счетчика конденсированных частиц; избыточный поток при этом выводится через вентиляционное отверстие *8* (см. рисунок А.2). Это позволяет испытываемому устройству и счетчику конденсированных частиц засасывать

аэрозоль с точки, имеющей примерно атмосферное давление. Как испытываемое устройство, так и счетчик конденсированных частиц снабжены собственными всасывающими насосами. Ограничитель *9* установлен для моделирования падения давления в системе труб отбора проб и обеспечения соответствия параметров потока, проходящего через испытываемое устройство, спецификациям предприятия-изготовителя. Расстояния от соединения *7* до испытываемого аспирационного извещателя и счетчика конденсированных частиц должны быть небольшими, чтобы испытываемый извещатель и счетчик конденсированных частиц могли эффективно измерять одну и ту же плотность аэрозоля одновременно.

На рисунке А.3 приведены дальнейшие детали надлежащего испытательного оборудования.



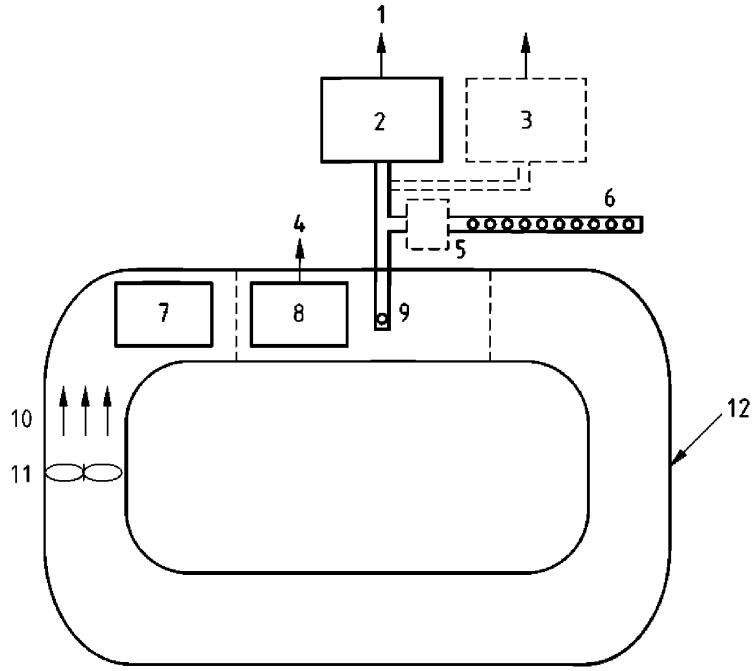

1 – подача сжатого воздуха (800 кПа);
2 – снижение давления (200 кПа);
3 – снижение давления (600 кПа);
4 – генератор аэрозоля;
5 – главный клапан чистого воздуха;
6 – расходомер чистого воздуха;
7 – регулятор расхода;
8 – сброс аэрозоля;
9 – смесительное сопло;
10 – вспомогательный клапан чистого воздуха;
11 – фильтр;
12 – диафрагменный расходомер;
13 – расходомер;
14 – разбавление;
15 – клапан сброса аэрозоля;
16 – насос;
17 – счетчик конденсированных частиц;
18 – аспирационный пожарный извещатель

**Рисунок А.3 – Подробная схема расположения оборудования для измерения порогового значения чувствительности (пример 1)**

Несмотря на то, что компоновка кажется достаточно сложной, она разработана с учетом возможности создания широкого диапазона скоростей потока, концентраций аэрозоля и скоростей увеличения концентрации аэрозоля. Главный клапан чистого воздуха *5* (см. рисунок А.3) используется для регулировки скорости потока чистого воздуха, что эффективно регулирует скорость общего потока, который велик в сравнении с потоком аэрозоля. Регулировка вспомогательного клапана чистого воздуха *10* и клапана сброса аэрозоля *15* позволяет установить общий диапазон концентрации аэрозоля. Эти клапаны можно установить в надлежащее положение в зависимости от типа аспирационного извещателя, как правило, регулировка клапанов не производится при проведении серии измерений. Регулятор расхода *7* является регулятором массового расхода с электронным управлением и используется для контроля разбавления. Настройкой данного регулятора можно эффективно контролировать концентрацию аэрозоля, поступающего в испытываемое устройство, от нуля до максимального значения в зависимости от регулировки клапанов *5*, *10* и *15*.

**Устройство измерения порогового значения чувствительности. Пример 1**

В описанном ниже устройстве используется стандартная дымовая аэродинамическая труба (описание приведено в приложении А к EN 54-7:2000) в качестве генератора аэрозоля и первой стадии разбавления. Концентрация аэрозоля в аэродинамической трубе измеряется с помощью приборов, указанных в приложении С к EN 54-7:2000. Вторая стадия разбавления обеспечивается путем использования надлежащего устройства отбора проб, в котором происходит смешивание чистого воздуха лаборатории и испытательного аэрозоля, засасываемого из дымовой аэродинамической трубы.




1 – оборудование подачи и мониторинга;
2 – DUT – испытуемый извещатель;
3 – контрольный извещатель (опция);
4 – концентрация аэрозоля N;
5 – фильтр тонкой очистки (опция);
6 – разбавление
1 точка отбора проб в дымовой аэродинамической трубе
*n* точек отбора проб снаружи;
7 – генератор аэрозоля;
8 – измерение аэрозоля;
9 – рабочий объем;
10 – воздушный поток;
11 – вентилятор;
12 – дымовая аэродинамическая труба (см. EN 54-7)

**Рисунок А.4 – Схема расположения оборудования для измерения порогового значения чувствительности (пример 2)**

Важное примечание: концентрация аэрозоля, измеренная в дымовой аэродинамической трубе, не является непосредственным измерением концентрации аэрозоля, поступающего в испытуемый извещатель. Важно, чтобы другие параметры, которые могут повлиять на измерение, оставались постоянными. Ниже рассмотрено обеспечение повторяемости достоверных результатов с помощью оборудования, приведенного на рисунке А.4.

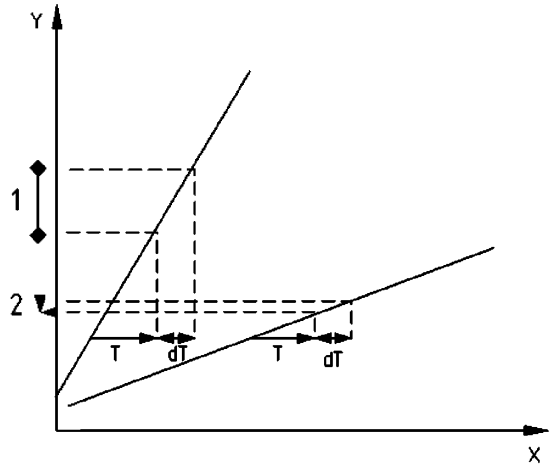
Разбавление, обеспечиваемое устройством отбора проб, должно быть равномерным, с высокой повторяемостью:

– необходимо, чтобы в аэродинамической трубе не было утечки и отсутствовала потенциальная возможность загрязнения чистого воздуха, поступающего в устройство отбора проб;

– рекомендуется использование одного устройства отбора проб при проведении всех измерений, чтобы малейшие изменения устройства отбора проб не оказывали влияния на регистрируемые измерения;

– рекомендуется устанавливать устройство отбора проб на минимальном расстоянии в целях уменьшения времени транспортировки.

Скорость увеличения концентрации аэрозоля в аэродинамической трубе должна быть постоянной и достаточно низкой во избежание воздействия присущих извещателю задержек (включая задержку транспортировки устройства отбора проб и другие технологические задержки) на результаты. На рисунке А.5 проиллюстрирован следующий факт: задержки (T) с изменениями (dT) означают, что высокая скорость увеличения концентрации в аэродинамической трубе приводит к более высокому (и менее точному) измерению порогового значения чувствительности ($RTV_{fast}$), чем низкая скорость подъема ($RTV_{slow}$).




X – время;
Y – концентрация дыма;
1 – $RTV_{fast}$;
2 – $RTV_{slow}$

**Рисунок А.5 – График зависимости скорости увеличения концентрации на точность измерения порогового значения чувствительности**

В связи с возможной неточностью испытательного оборудования, показанного в примере 2, рекомендуется, где возможно, в качестве меры предосторожности устанавливать контрольный образец извещателя последовательно или параллельно испытуемому извещателю (в зависимости от конкретной конструкции аспирационного пожарного извещателя). Такой контрольный образец обеспечивает подтверждение того, что какие-либо изменения измеренного порогового значения чувствительности зависят от эксперимента (повышенная температура, холод, влажное тепло и т. д.) в отличие от испытательного оборудования и условий. Если выход испытуемого извещателя не пропорционален концентрации аэрозоля, рекомендуется использовать другой подходящий прибор, например альтернативный аспирационный пожарный извещатель.

## Приложение В
(обязательное)

## Пиролизное тление древесины

### В.1 Горючий материал

Примерно 10 сухих буковых брусков (влажность ≈ 5 %) размерами 75 × 25 × 20 мм.

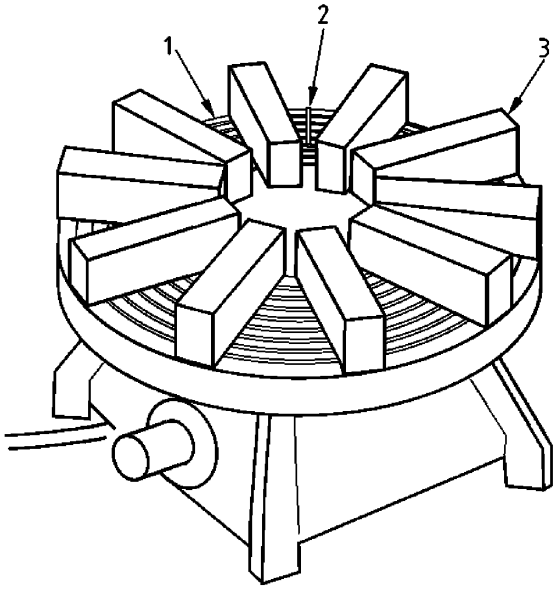
### В.2 Электроплита

Поверхность электрической плиты: диаметр 220 мм, с восемью концентрическими пазами глубиной 2 мм и шириной 5 мм. Внешний паз должен располагаться на расстоянии 4 мм от края плиты, расстояние между смежными пазами – 3 мм. Мощность плиты должна составлять около 2 кВт.

Температура электроплиты измеряется датчиком, закрепленным на пятом пазу от края плиты с обеспечением хорошего термического контакта.

### В.3 Расположение горючего материала

Бруски укладываются на поверхности плиты стороной 20 мм на поверхность, чтобы датчик температуры находился между брусками и не был закрыт, как показано на рисунке В.1.




1 – рифленая плита;
2 – термодатчик;
3 – буковые бруски

**Рисунок В.1 – Расположение брусков на электроплите**

### В.4 Тепловой режим

Нагрев электроплиты должен производиться от температуры окружающей среды до 600 °С примерно за 11 мин.

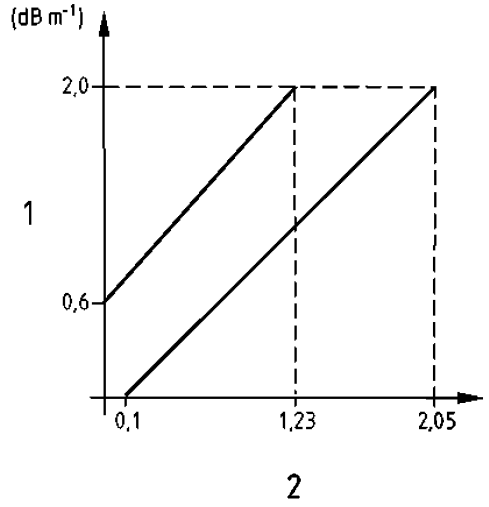
### B.5 Конец испытания

$m_E$ = 2 дБ/м$^{-1}$.

### B.6 Критерии действительности испытания

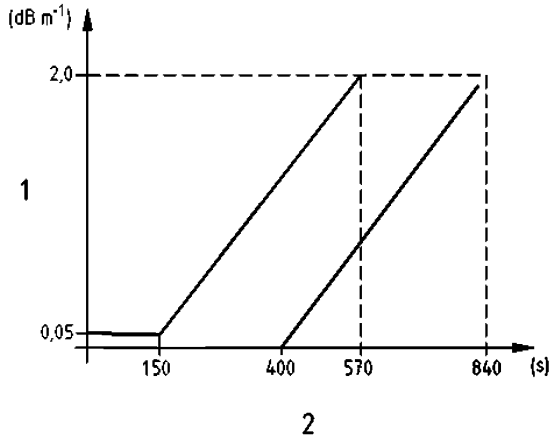
Развитие горения должно происходить таким образом, чтобы кривые зависимости «*m* – *y*» и «*m* – время» находились в пределах, приведенных на рисунке B.2 и B.3 соответственно, и пламя не возникало до времени, когда *m* = 2 дБ/м$^{-1}$ или пока образец не выдаст сигнал пожарной тревоги в зависимости от того, что случится раньше.

Если конец тестового условия $m_E$ = 2 дБ/м$^{-1}$ достигается до срабатывания образца извещателя, использующего ионизацию, испытание считается действительным только в том случае, если получено значение *y* = 1,6.




1 – значение *m*;
2 – значение *y*

**Рисунок B.2 – Предельные значения зависимости «*m* – *y*», тестовый очаг TF2**




1 – значение *m*;
2 – время

**Рисунок B.3 – Предельные значения зависимости «*m* – время», тестовый очаг TF2**

## Приложение С
(обязательное)

## Пиролизное тление древесины в уменьшенном количестве (TF2A и TF2B)

### С.1 Горючий материал

Примерно три или более сухих буковых бруска (влажность ~ 5 %) размерами 75 × 25 × 20 мм.

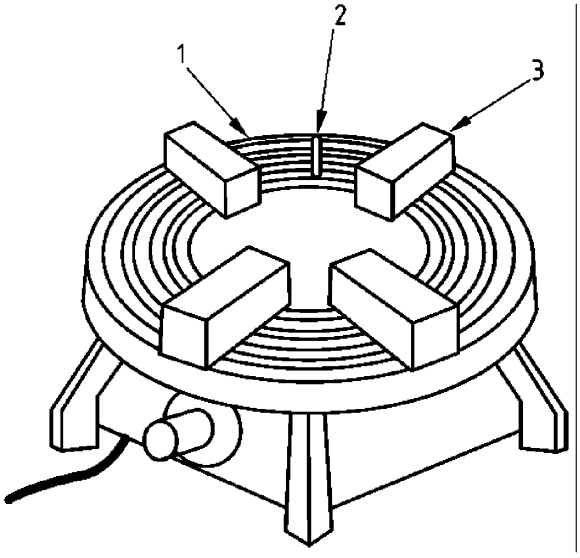
### С.2 Электроплита

Поверхность электрической плиты: диаметр 220 мм, с восемью концентрическими пазами глубиной 2 мм и шириной 5 мм. Внешний паз должен располагаться на расстоянии 4 мм от края плиты, расстояние между смежными пазами – 3 мм. Мощность плиты должна составлять около 2 кВт.

Температура электроплиты измеряется датчиком, закрепленным на пятом пазу от края плиты с обеспечением хорошего термического контакта.

### С.3 Расположение горючего материала

Бруски укладываются на поверхности плиты стороной 20 мм на поверхность, чтобы датчик температуры находился между брусками и не был закрыт, как показано на рисунке С.1.




1 – рифленая плита;
2 – термодатчик;
3 – 3 (или более) буковых бруска

**Рисунок С.1 – Расположение брусков на электроплите**

### С.4 Тепловой режим

Нагрев электроплиты должен производиться от температуры окружающей среды до заданной температуры примерно за 11 мин.

Заданная температура уменьшенного очага горения должна составлять 500 °С.

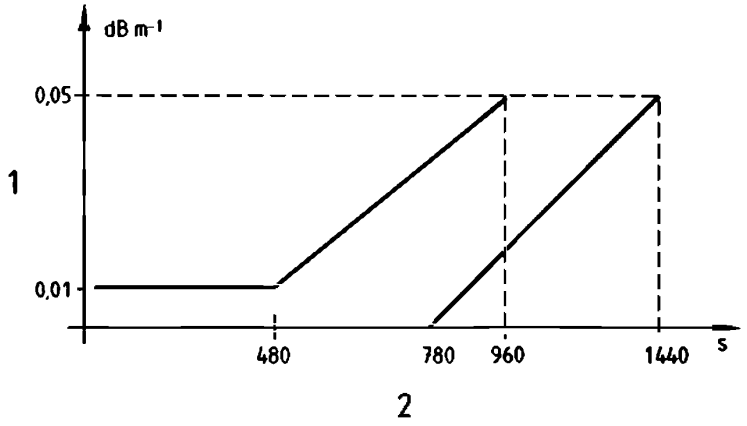
Примечание – Для испытания тестового очага TF2 (используется для извещателей класса С) заданная температура должна составлять 600 °С.

## C.5 Конец испытания

Для TF2A, класс A $m_E$ = 0,05 дБ/м$^{-1}$.
Для TF2B, класс B $m_E$ = 0,15 дБ/м$^{-1}$.

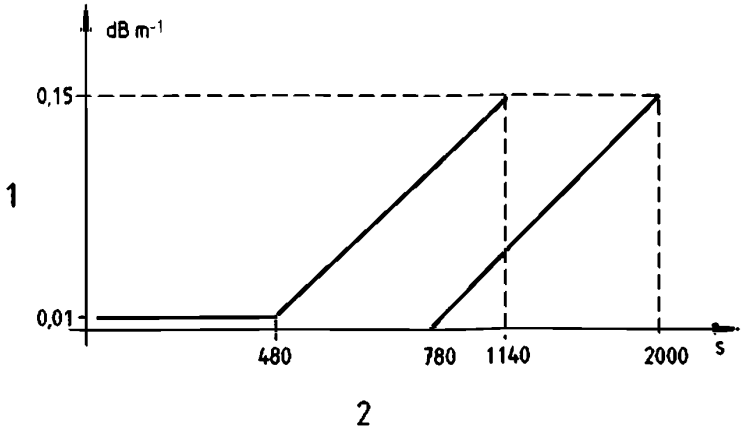
## C.6 Критерии действительности испытания

Развитие горения должно происходить таким образом, чтобы кривые зависимости «*m* – время» тестовых очагов пожара TF2A и TF2B находились в пределах, приведенных на рисунках C.2 и C.3 соответственно, и пламя не возникало до времени, когда *m* равно условию конца испытания или пока образец не выдаст сигнал пожарной тревоги, в зависимости от того, что случится раньше.




1 – значение *m*;
2 – время

**Рисунок C.2 – Предельные значения зависимости «*m* – время», тестовый очаг TF2A**




1 – значение *m*;
2 – время

**Рисунок C.3 – Предельные значения зависимости «*m* – время», тестовый очаг TF2B**

## Приложение D
(обязательное)

## Тление хлопка со свечением (TF3)

### D.1 Горючий материал

Примерно 90 хлопковых фитилей длиной 80 см и массой примерно 3 г каждый. Хлопковые фитили не должны иметь защитное покрытие, при необходимости их можно выстирать и высушить.

### D.2 Расположение горючего материала

Фитили подвешиваются на проволочном кольце диаметром примерно 10 см, закрепленном на высоте 1 м над основанием из негорючего материала, как показано на рисунке D.1.

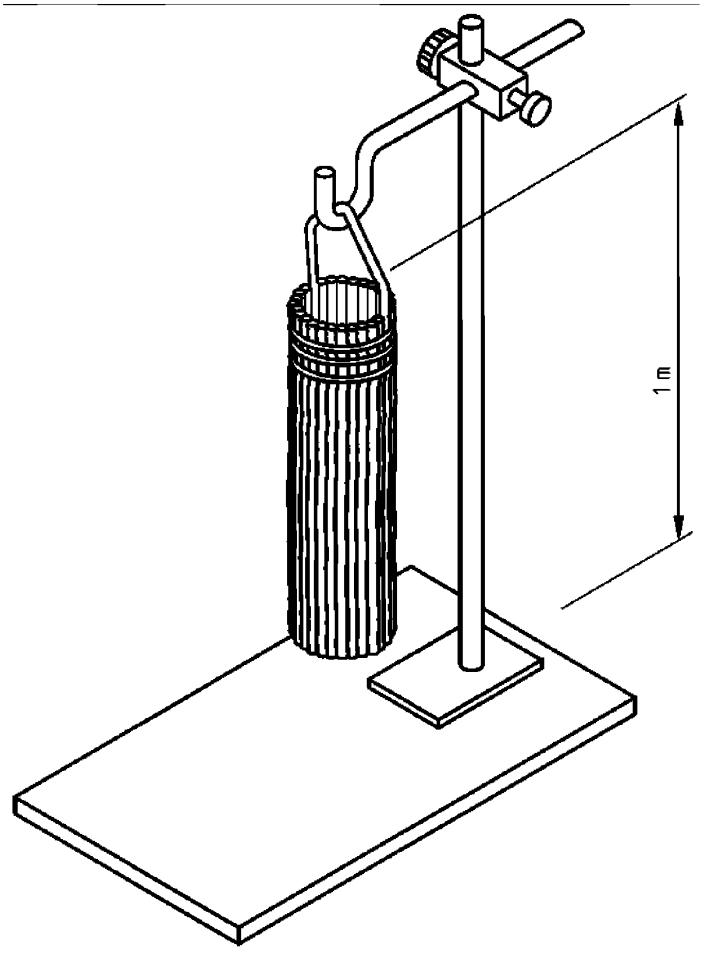



**Рисунок D.1 – Расположение фитилей из хлопка**

### D.3 Поджиг

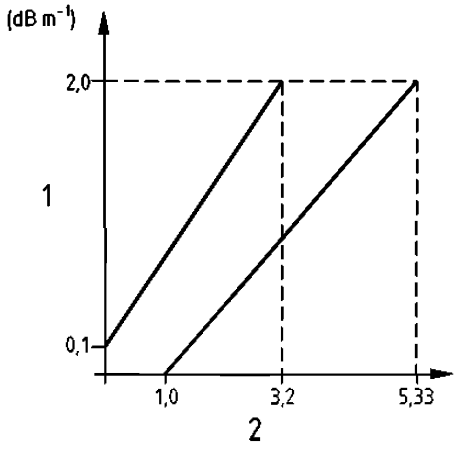
Нижний конец каждого фитиля поджигается таким образом, чтобы фитили тлели со свечением. Любое пламя должно быть незамедлительно устранено. Время испытания начинается, когда все фитили тлеют со свечением.

### D.4 Конец испытания

$m_E$ = 2 дБ/м$^{-1}$.

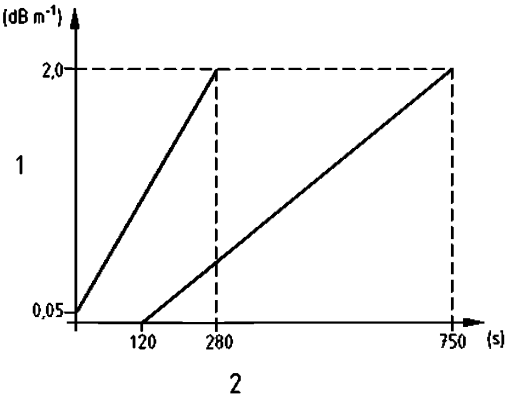
### D.5 Критерии действительности испытания

Развитие горения должно происходить таким образом, чтобы кривые зависимости «*m* – *y*» и «*m* – время» находились в пределах, приведенных на рисунках D.2 и D.3 соответственно, до времени, когда *m* = 2 дБ/м$^{-1}$ или пока образец не выдаст сигнал пожарной тревоги, в зависимости от того, что случится раньше.




1 – значение *m*;
2 – значение *y*

**Рисунок D.2 – Предельные значения зависимости «*m* – *y*», тестовый очаг TF3**




1 – значение *m*;
2 – время

**Рисунок D.3 – Предельные значения зависимости «*m* – время», тестовый очаг TF3**

## Приложение E
(обязательное)

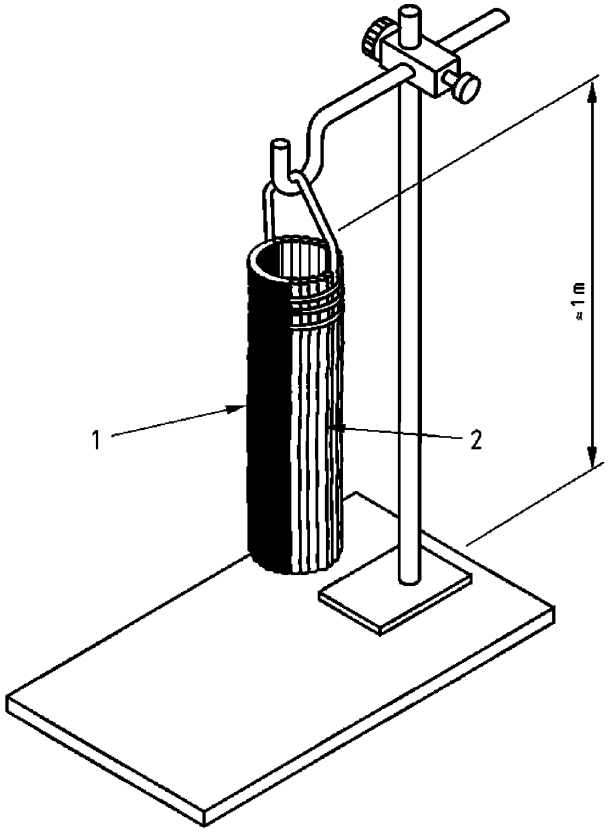
## Тление со свечением хлопка в уменьшенном количестве (TF3A и TF3B)

### E.1 Горючий материал

Примерно 30 – 40 хлопковых фитилей длиной 80 см и массой примерно 3 г каждый. Хлопковые фитили не должны иметь защитное покрытие, при необходимости их можно выстирать и высушить.

### E.2 Расположение горючего материала

Фитили подвешиваются на проволочном кольце диаметром примерно 10 см, закрепленном на высоте 1 м над основанием из негорючего материала. Фитили располагаются рядом друг с другом, а оставшаяся свободной открытая часть закрывается изогнутым листом негорючего материала, чтобы создать «дымовую трубу», как показано на рисунке D.1.




1 – изогнутый лист негорючего материала;
2 – хлопковые фитили

**Рисунок E.1 – Расположение фитилей из хлопка**

### E.3 Поджиг

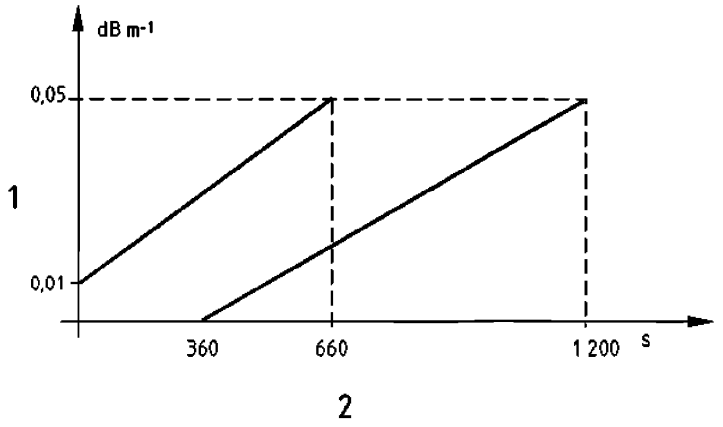
Нижний конец каждого фитиля поджигается таким образом, чтобы фитили тлели со свечением. Любое пламя должно быть незамедлительно устранено. Время испытания начинается, когда все фитили тлеют со свечением.

### E.4 Конец испытания

Для TF2A, класс A $m_E$ = 0,05 дБ/м$^{-1}$.
Для TF2B, класс B $m_E$ = 0,15 дБ/м$^{-1}$.

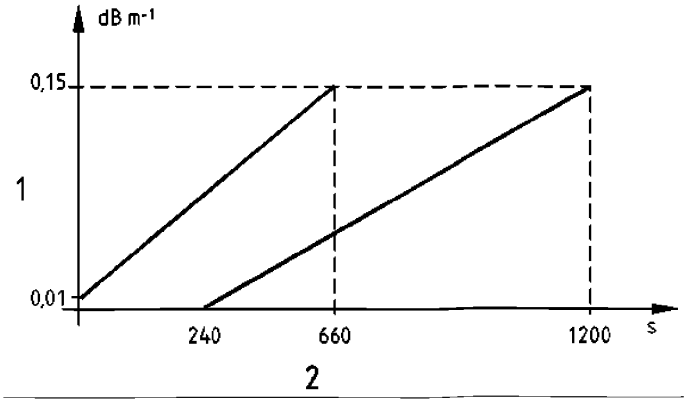
### E.5 Критерии действительности испытания

Развитие горения должно происходить таким образом, чтобы кривая зависимости «*m* – время» тестовых очагов пожара TF3A и TF3B находилась в пределах, приведенных на рисунках E.2 и E.3 соответственно, до времени, когда *m* равно условию конца испытания или пока образец не выдаст сигнал пожарной тревоги, в зависимости от того, что случится раньше.




1 – значение *m*;
2 – время

**Рисунок E.2 – Предельные значения зависимости «*m* – время», тестовый очаг TF3A**




1 – значение *m*;
2 – время

**Рисунок E.3 – Предельные значения зависимости «*m* – время», тестовый очаг TF3B**

## Приложение F
(обязательное)

## Горение полимерных материалов (полиуретана) (TF4)

### F.1 Горючий материал

Полиуретановый пенопласт, не содержащий добавок, повышающих огнестойкость, плотностью 20 кг/м$^3$. Как правило, достаточно трех матов размерами 50 × 50 × 2 см каждый, однако точное количество горючего материала может меняться для обеспечения действительности испытания.

### F.2 Расположение горючего материала

Маты укладываются один на другой на основании, сформированном из алюминиевой фольги с загнутыми краями, образующими поддон.

### F.3 Поджиг

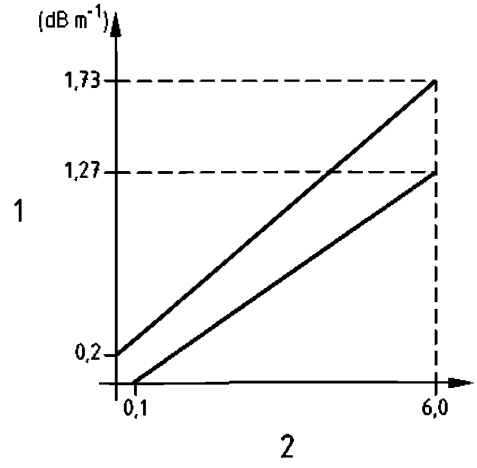
Воспламенение очага производится от пламени под одним из углов нижнего мата, однако точное положение места поджига может меняться для обеспечения действительности испытания. Для облегчения воспламенения можно использовать небольшое количество полностью сгорающего вещества (например, 5 см$^3$ этилового спирта, денатурированного метиловым спиртом).

### F.4 Конец испытания

$y_E = 6$.

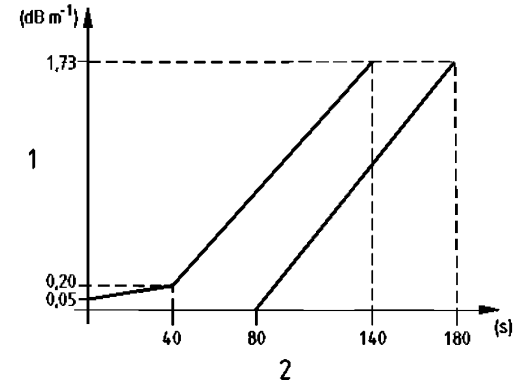
### F.5 Критерии действительности испытания

Развитие горения должно происходить таким образом, чтобы кривые зависимости «*m* – *y*» и «*m* – время» находились в пределах, приведенных на рисунках F.1 и F.2 соответственно, до времени, когда *y* = 6 или пока образец не выдаст сигнал пожарной тревоги, в зависимости от того, что случится раньше.




1 – значение *m*;
2 – значение *y*

**Рисунок F.1 – Предельные значения зависимости «*m* – *y*», тестовый очаг TF4**




1 – значение *m*;
2 – время

**Рисунок F.2 – Предельные значения зависимости «*m* – время», тестовый очаг TF4**

## Приложение G
(обязательное)

## Горение легковоспламеняющейся жидкости (n-гептана) (TF5)

### G.1 Горючий материал

650 г n-гептана (чистотой не менее 99 %) с добавлением 3 % от объема толуола (чистотой не менее 99 %).

### G.2 Расположение горючего материала

Смесь гептан/толуол воспламеняется в квадратном поддоне из стали размером 33 × 33 × 5 см.

### G.3 Поджиг

Поджиг очага производится пламенем или искрой и т. д.

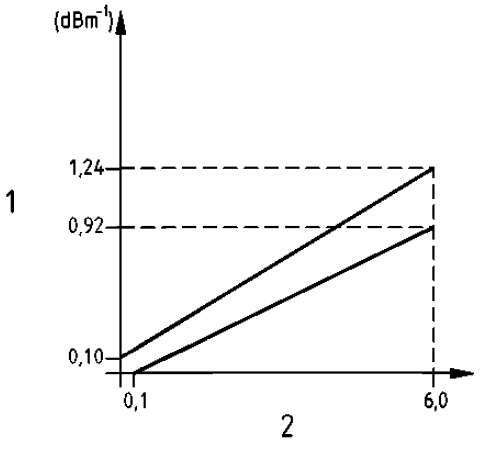
### G.4 Конец испытания

$y_E = 6$.

### G.5 Критерии действительности испытания

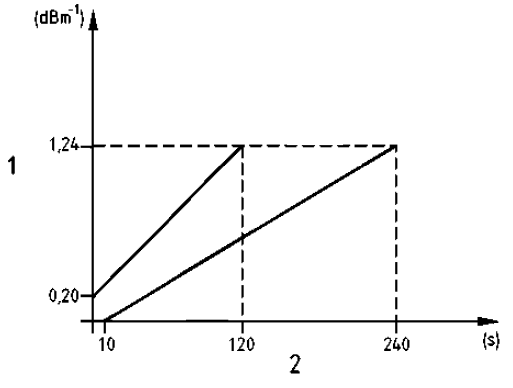
Развитие горения должно происходить таким образом, чтобы кривые зависимости «*m* – *y*» и «*m* – время» находились в пределах, приведенных на рисунках G.1 и G.2 соответственно, до времени, когда *y* = 6 или пока образец не выдаст сигнал пожарной тревоги, в зависимости от того, что случится раньше.

Если условие окончания испытания *y* = 6 достигается раньше, чем происходит выдача сигнала образцом извещателя, использующего рассеянный или проходящий свет, испытание считается действительным только в случае достижения значения *m* = 1,1 дБ/м$^{-1}$.




1 – значение *m*;
2 – значение *y*

**Рисунок G.1 – Предельные значения зависимости «*m* – *y*», тестовый очаг TF5**




1 – значение *m*;
2 – время

**Рисунок G.2 – Предельные значения зависимости «*m* – время», тестовый очаг TF5**

## Приложение H
(обязательное)

## Горение легковоспламеняющейся жидкости (n-гептана) (TF5A и EA5B) в уменьшенном количестве

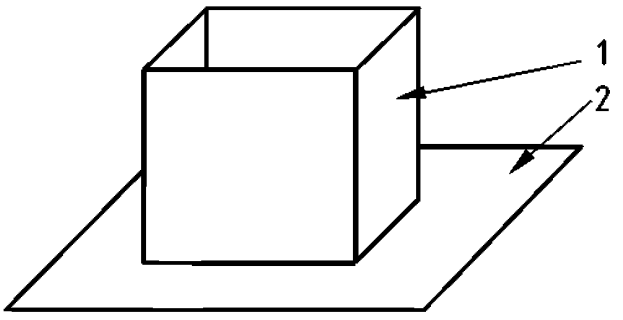
### H.1 Горючий материал

Примерно 200 мл (TF5A) или 300 мл (TF5B) n-гептана (чистотой не менее 99 %) по объему. Точное количество может меняться в целях обеспечения действительности испытания.

Примечание – Использование толуола с n-гептаном не допускается, поскольку наличие толуола в горючем веществе значительно меняет поведение пламени, вызывая начальное пиковое горение, не приемлемое для тестовых очагов пожара в уменьшенном количестве.

### H.2 Расположение горючего материала

Гептан воспламеняется в квадратном поддоне из стали толщиной 2 мм с примерными размерами:
– для TF5A 100 × 100 × 100 мм;
– для TF5B 175 × 175 × 100 мм,
установленном на основании из листового металла толщиной 2 мм, размерами примерно 350 × 350 мм, как показано на рисунке H.1.




1 – поддон;
2 – плита основания

**Рисунок H.1 – Установка поддона для тестовых очагов TF5A и TF5B**

Примечание – Плитой основания может служить поддон, используемый для TF5, в качестве теплоотвода для предотвращения кипения небольших количеств горючего вещества, используемых в тестовых очагах пожара в уменьшенном количестве.

### H.3 Поджиг

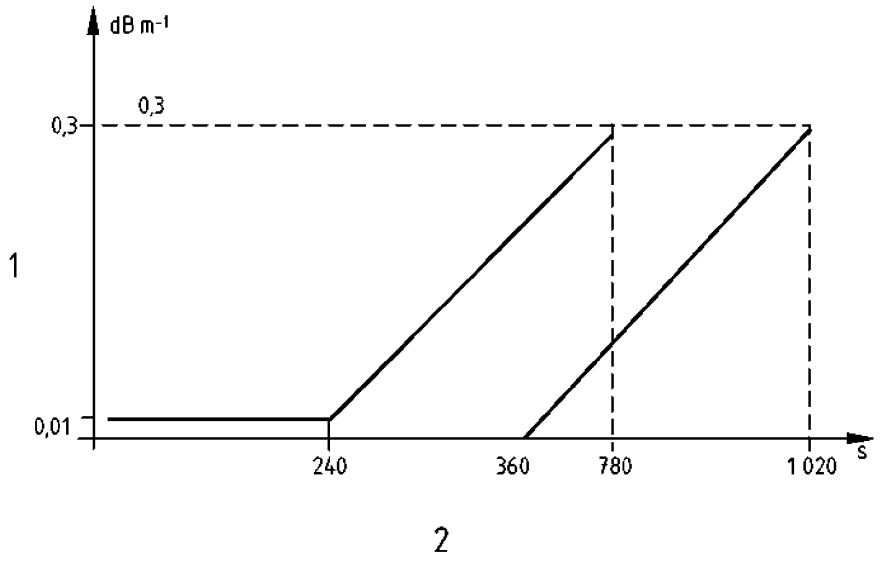
Поджиг очага производится пламенем или искрой и т. д.

### H.4 Конец испытания

Для TF5A, класс A $m_E$ = 0,1 дБ/м$^{-1}$.
Для TF5B, класс B $m_E$ = 0,3 дБ/м$^{-1}$.

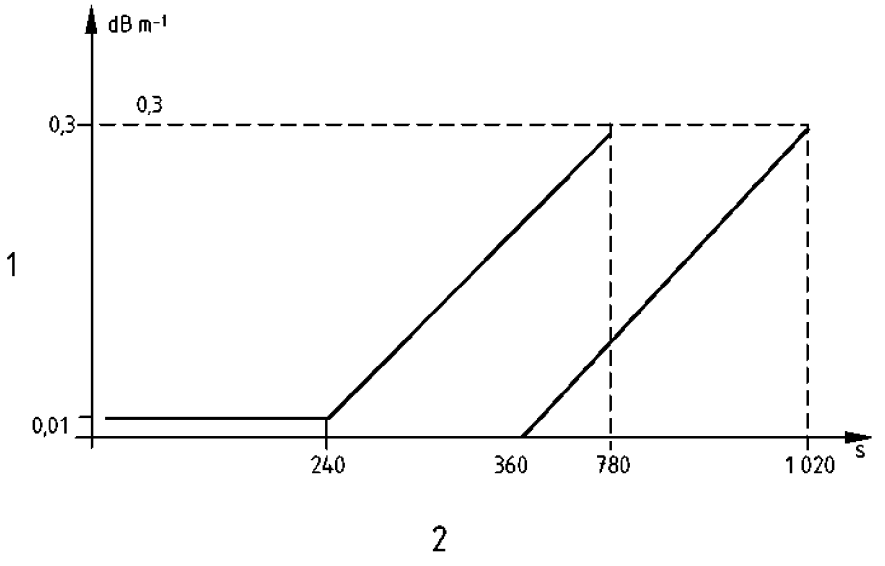
### H.5 Критерии действительности испытания

Развитие горения должно происходить таким образом, чтобы кривые зависимости «$m$ – время» тестовых очагов пожара TF5A и TF5B находились в пределах, приведенных на рисунках H.2 и H.3 соответственно, до времени, когда $m$ равно условию конца испытания или пока образец не выдаст сигнал пожарной тревоги, в зависимости от того, что случится раньше.




1 – значение *m*;
2 – время

**Рисунок Н.2 – Предельные значения зависимости «*m* – время», тестовый очаг TF5A**




1 – значение *m*;
2 – время

**Рисунок Н.3 – Предельные значения зависимости «*m* – время», тестовый очаг TF5B**

## Приложение I
(обязательное)

## Тестовое помещение и система вентиляции

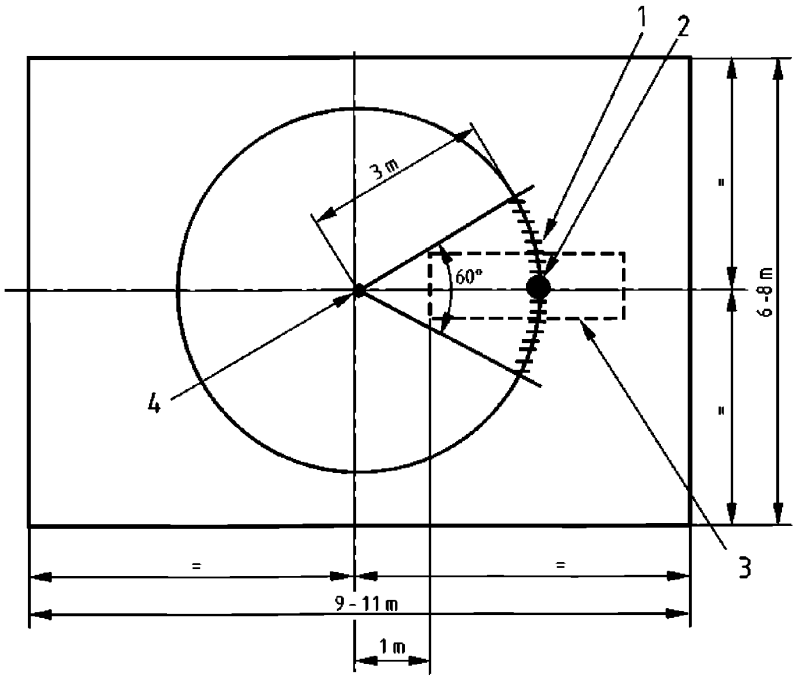
### I.1 Тестовое помещение для испытаний по очагам пожара

Точка отбора проб, измерительная ионизационная камера, датчик температуры и измерительная часть измерителя оптической плотности должны располагаться на участках, указанных на рисунках I.1 и I.2.

Точка отбора проб должна располагаться на дуге 3 м, обозначенной «1» на рисунке I.1. Оптимальное положение обозначено «2» на рисунке I.1.

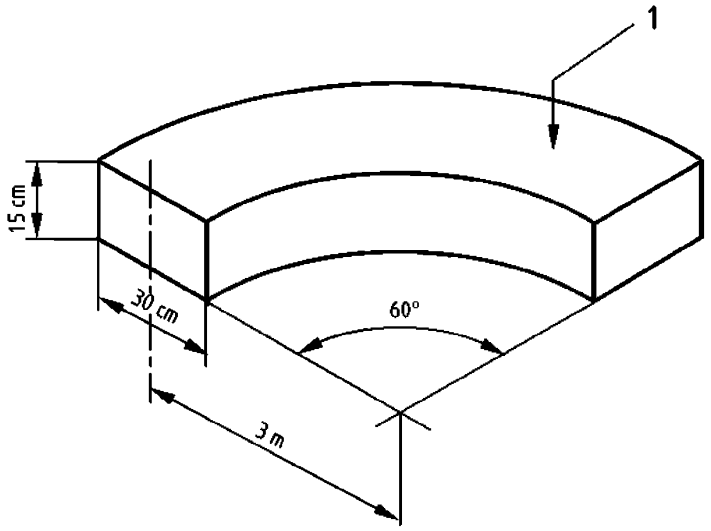
Вентиляционная система должна располагаться на дуге 3 м, обозначенной «3» на рисунке I.1. Воздушный поток, создаваемый этой системой, должен быть направлен к тестовому очагу (расположенному в положении, обозначенном «4» на рисунке I.1). Описание вентиляционной системы приведено в I.2.

Точка отбора проб, измерительная ионизационная камера и механические части измерителя оптической плотности должны располагаться на расстоянии не менее 100 мм друг от друга, если измерение производится от ближайших краев. Центр светового луча измерителя оптической плотности должен находиться на расстоянии не менее 35 мм от потолка.




1 – точка отбора проб и измерительные приборы (см. рисунок I.2);
2 – оптимальное положение точки отбора проб;
3 – вентиляционная система;
4 – положение тестового очага пожара

**Рисунок I.1 – Вид тестового помещения в плане**




1 – потолок

**Рисунок I.2 – Положение установки образцов и измерительных приборов**

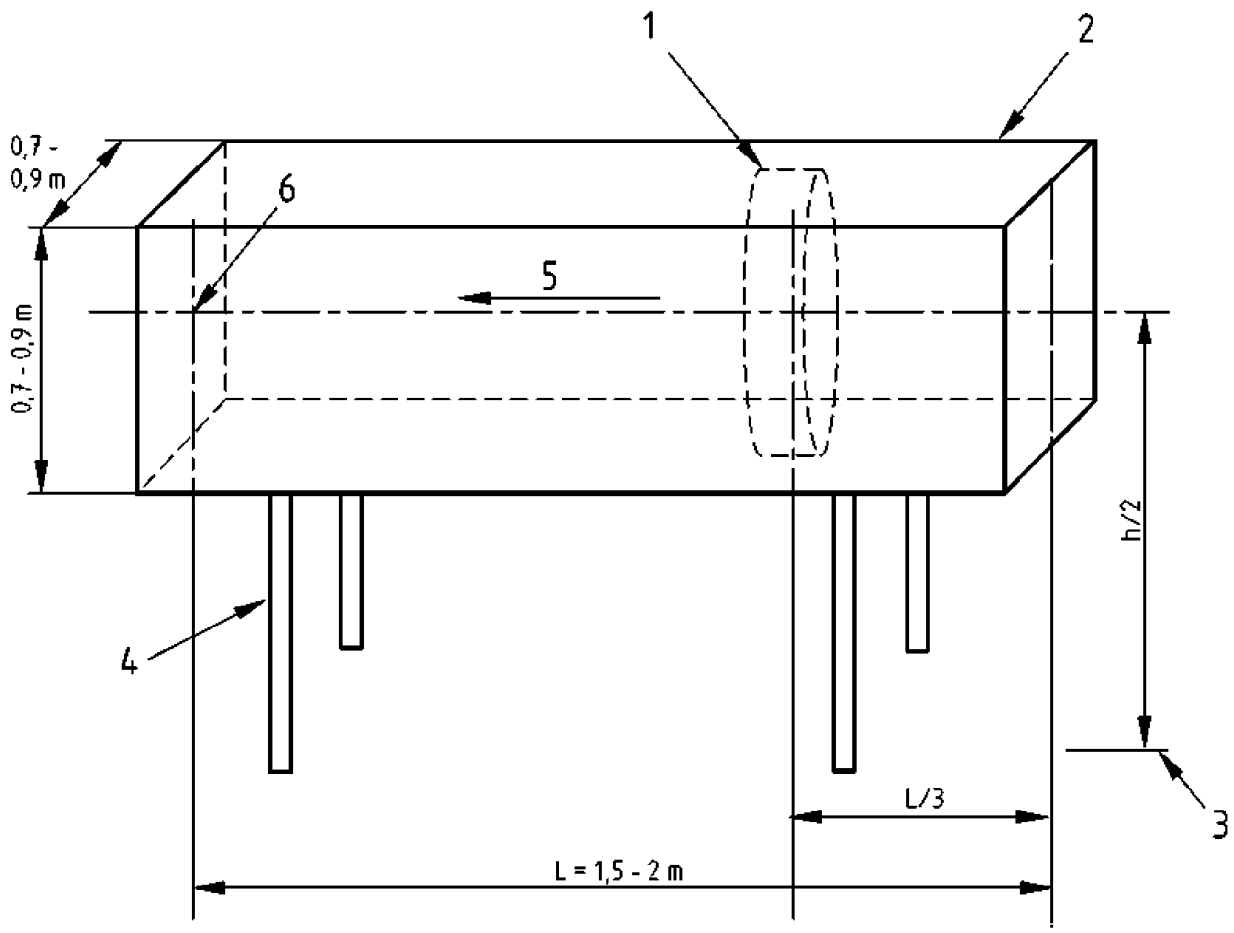
## I.2 Вентиляционная система

Вследствие недостаточного количества аэрозоля, производимого в процессе испытания по тестовым очагам с уменьшенным количеством, необходимо установить в помещении для испытаний по тестовым очагам с уменьшенным количеством TF2A, TF2B, TF3A, TF3B, TF5A и TF5B вентиляционную систему в целях повышения однородности атмосферы в непосредственной близости от точек отбора проб. Ниже приведены наиболее важные характеристики вентиляционной системы.

Вентиляционная система состоит из вентиляционного канала квадратного сечения, открытого на концах (см. рисунок I.3).

Вентилятор расположен в канале, как показано на рисунке I.3. Диаметр вентилятора должен быть максимально приближен к размерам квадратного сечения вентиляционного канала. В месте установки вентилятора открытые участки сечения канала должны быть закрыты. Ось вентилятора должна совпадать с осью вентиляционного канала квадратного сечения.

Вентиляционная система должна обеспечивать воздушный поток при (1,0 ± 0,2) м/с$^{-1}$ на выходе из канала (направление воздушного потока показано на рисунке I.3). Соответствие этому требованию подлежит регулярной проверке в процессе огневых испытаний путем измерений в центре выходного сечения вентиляционного канала (см. позицию 6 на рисунке I.3).




1 – вентилятор;
2 – вентиляционный канал квадратного сечения;
3 – основание;
4 – стойка;
5 – воздушный поток;
6 – положение измерения скорости потока;
h – высота тестового помещения для огневых испытаний (согласно описанию в 5.18.**3**.1 EN 54-7:2000);
L – длина вентиляционного канала

**Рисунок I.3 – Вентиляционная система**

## Приложение J
(справочное)

## Информация о требованиях к срабатыванию извещателя при медленном развитии пожара

Принцип работы простого извещателя основан на сравнении сигнала датчика с определенным установленным граничным значением (порог срабатывания устройства пожарной сигнализации). Когда сигнал датчика достигает порогового значения, извещатель выдает сигнал пожарной опасности. В таком простом извещателе порог срабатывания является фиксированным и не зависит от скорости изменения сигнала датчика во времени.

Известно, что сигнал датчика в чистом воздухе может изменяться в течение срока эксплуатации извещателя. Такие изменения могут быть вызваны, например, загрязнением чувствительного элемента пылью или иным длительным воздействием, таким как износ компонентов. Эти отклонения могут со временем привести к повышению чувствительности и вызывать ложные сигналы пожарной тревоги.

Поэтому можно рассматривать обеспечение компенсации такой погрешности, чтобы со временем поддерживать относительно постоянный уровень порогового значения срабатывания. Предполагается, что такая компенсация достигается повышением порога срабатывания устройства пожарной сигнализации для частичного или полного компенсирования такого отклонения сигнала датчика.

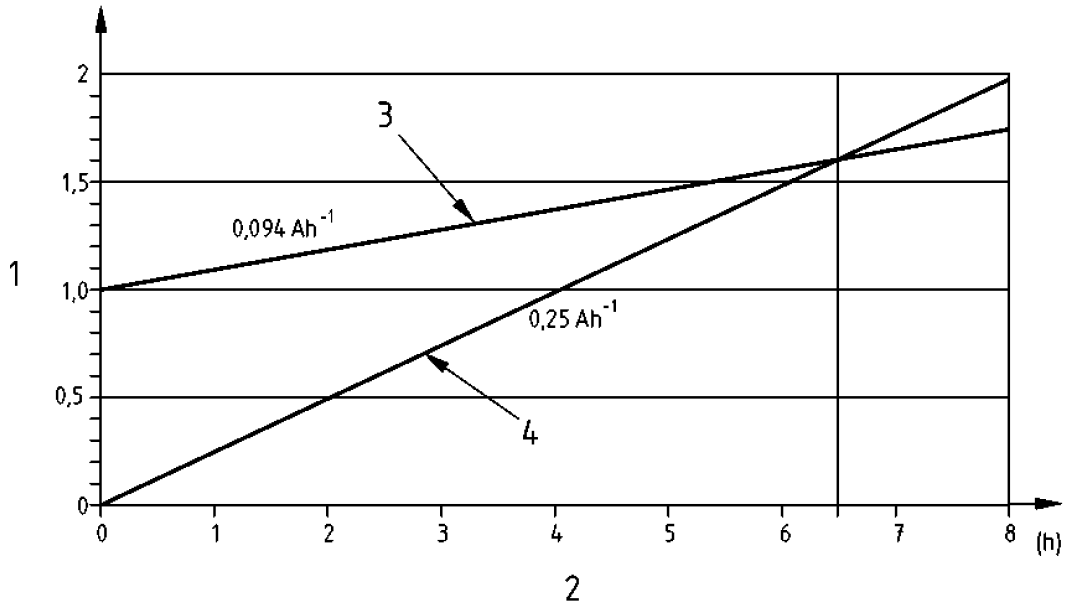
Любая компенсация отклонения снижает чувствительность извещателя, замедляя изменения выходного сигнала датчика, даже если такие изменения вызваны реальным, но постепенным увеличением уровня задымления. Целью требования 5.6, перечисление а), является обеспечение того, чтобы компенсация не снижала чувствительность к медленно развивающемуся пожару до неприемлемой степени.

В целях настоящего стандарта предполагается, что развитие любого пожара, представляющего опасность для жизни и имущества, должно быть таким, что выдача сигнала датчика будет меняться со скоростью не менее A / 4 в час, где *A* – исходное номинальное значение порога чувствительности извещателя. Реакция на скорость изменения менее A / 4 в час не определена в настоящем стандарте, и поэтому отсутствует требование к срабатыванию извещателя при таких пониженных скоростях изменений.

Во избежание ограничения способов обеспечения компенсации в 5.6 указано требование только ко времени выдачи сигнала пожарной тревоги в отношении всех скоростей изменения более A / 4 в час, которое не должно превышать 1,6 × время выдачи сигнала, если компенсация не произведена.

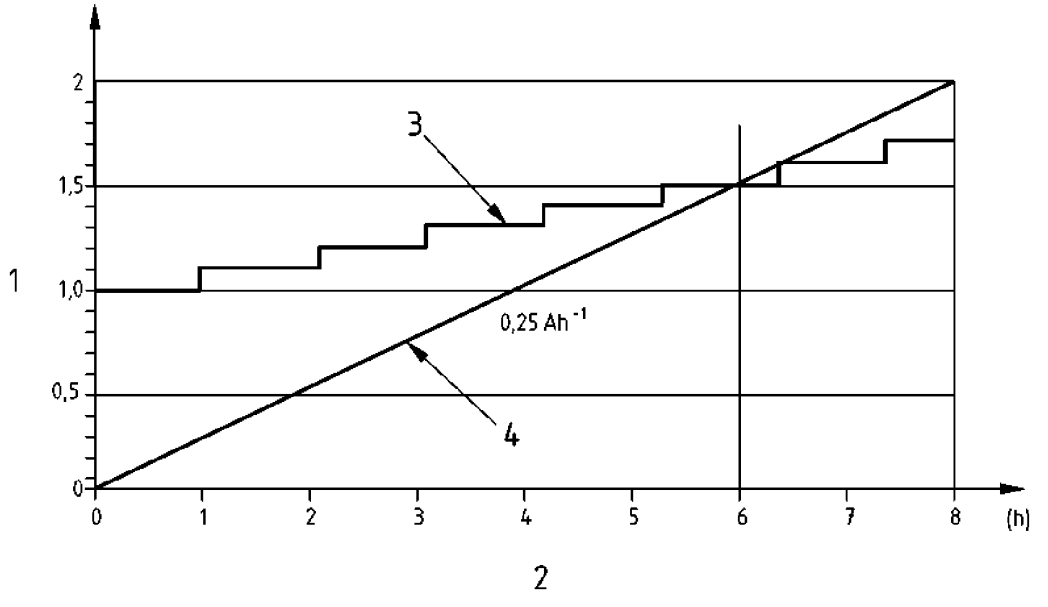
Если пороговое значение увеличивается линейно относительно времени срабатывания при увеличении сигнала датчика, а также если степень компенсации не ограничена, то максимальная допустимая скорость компенсации может соответствовать отображенной на рисунке J.1 и составлять $0{,}6A / 6{,}4 = 0{,}094A$ в час, поскольку при этой скорости компенсации выходной сигнал датчика достигнет скомпенсированного порогового значения через 6,4 ч.

Несмотря на то, что выше предполагается линейная и постоянная компенсация порогового значения, процесс не обязательно должен быть линейным и постоянным. Например, пошаговая регулировка, показанная на рисунке J.2, также соответствует требованию, поскольку в этом случае срабатывание тревожного состояния достигается за 6 ч, что меньше предельного значения 6,4 ч.




1 – относительное пороговое значение срабатывания тревоги (относительно A);
2 – время;
3 – компенсированное пороговое значение срабатывания тревоги;
4 – выходной сигнал датчика

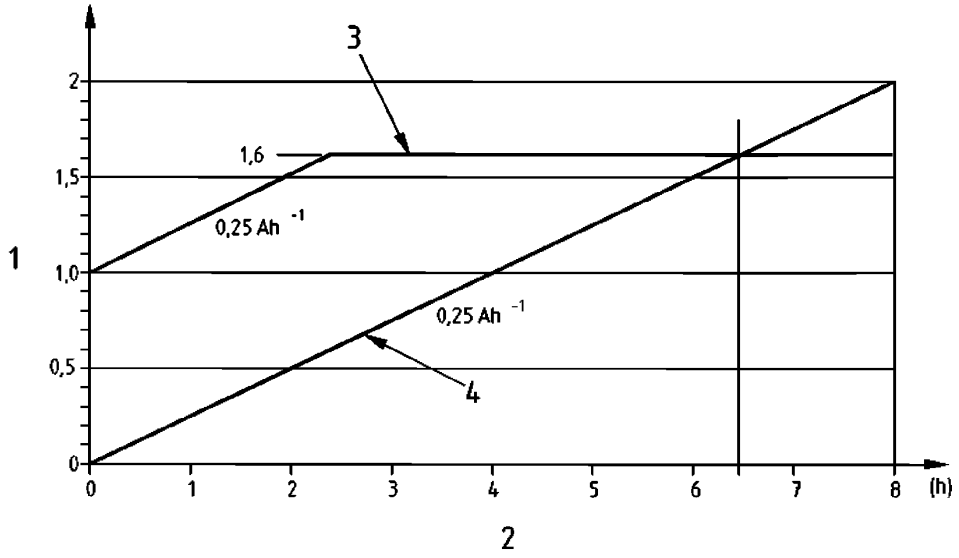
**Рисунок J.1 – Линейная компенсация – предельный случай**




1 – относительное пороговое значение срабатывания тревоги (относительно A);
2 – время;
3 – относительное пороговое значение срабатывания тревоги (относительно A);
4 – время;
5 – компенсированное пороговое значение срабатывания тревоги;
6 – выходной сигнал датчика

**Рисунок J.2 – Пошаговая компенсация – предельный случай**

Кроме того, скорость компенсации не должна ограничиваться значением 0,094*A* в час, если степень компенсации ограничена значением 0,6*A*. Относительно высокая скорость компенсации, приведенная на рисунке J.3, также соответствует требованию к достижению состояния тревоги за 6,4 ч. В таком случае максимальная скорость компенсации должна быть ограничена только требованиями к тестовым очагам.



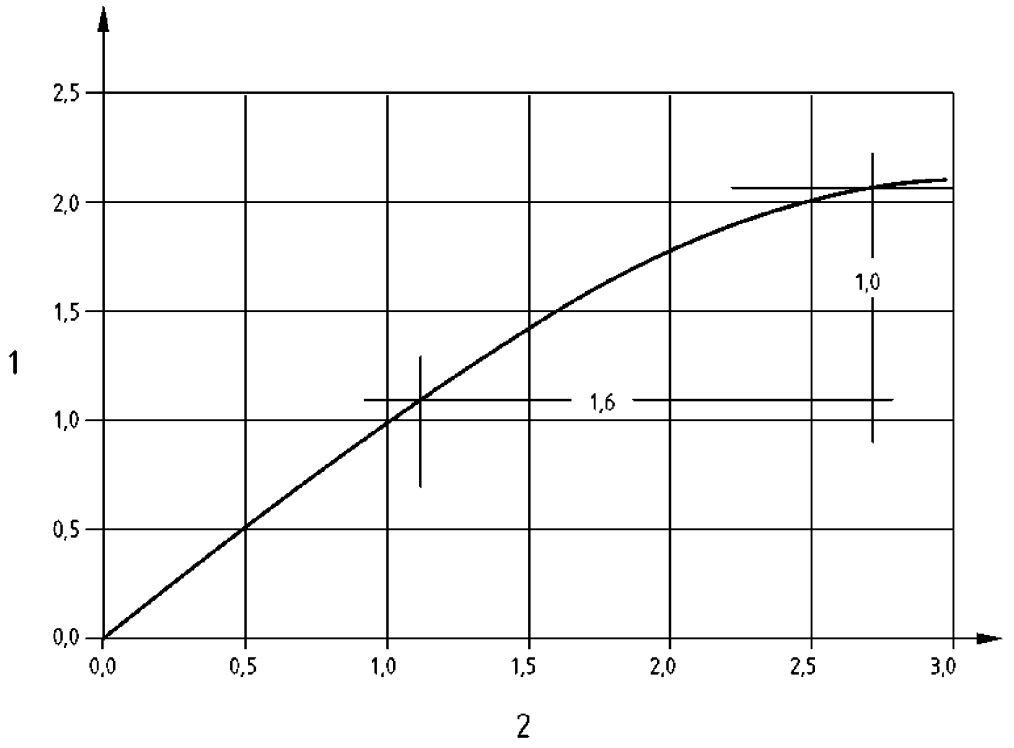

1 – относительное пороговое значение срабатывания тревоги (относительно A);
2 – время;
3 – компенсированное пороговое значение срабатывания тревоги;
4 – выходной сигнал датчика

**Рисунок J.3 – Ограниченная компенсация с высокой скоростью**

Требования 5.6, перечисление a), допускают существенную свободу способа обеспечения компенсации медленных изменений. Однако общепринято, что в любом реально работающем извещателе диапазон, в котором выходной сигнал датчика линейно связан с уровнем дыма (или другим задающим воздействием, эквивалентным дыму), имеет определенный предел.

Если диапазон компенсации принимает выходной сигнал датчика на этом нелинейном участке, то чувствительность извещателя ухудшается до неприемлемой степени.

В качестве примера рассмотрим извещатель с переходной характеристикой, приведенной на рисунке J.4, где обе оси выражены, исходя из порогового значения срабатывания *A*. Нелинейность характеристики вызывает снижение эффективной чувствительности при более высоких значениях задающего воздействия. В этом примере необходимо ограничить компенсацию до менее 1,1 × *A*, поскольку для изменения *A* задающее воздействие должно увеличиться с 1,1 × *A* до 2,7 × *A*. Это снижение чувствительности на коэффициент 1,6 представляет максимум, допускаемый согласно 5.6, перечисление b).




1 – выходной сигнал;
2 – задающее воздействие

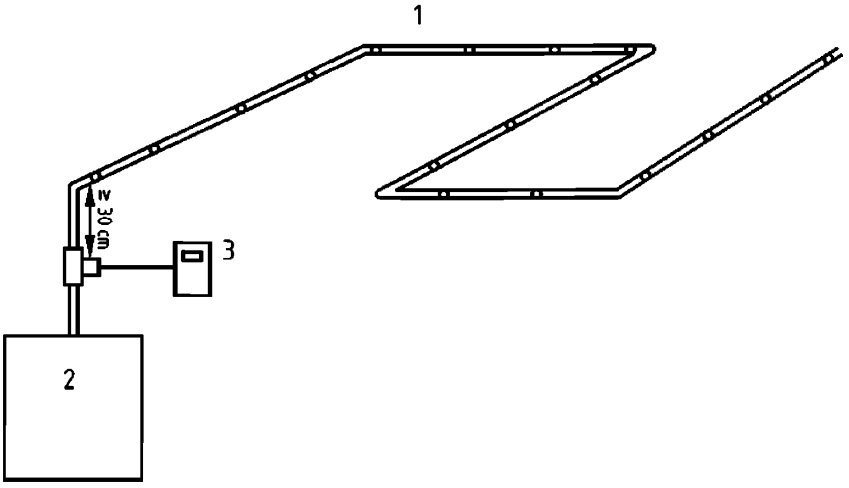
**Рисунок J.4 – Пример нелинейной переходной характеристики**

## Приложение К
(справочное)

## Аппаратура для контрольных испытаний воздушного потока

### К.1 Общие положения

В данном приложении приведено описание аппаратуры и порядка проведения контрольного испытания воздушного потока.




1 – устройство отбора проб с учетом наиболее неблагоприятных условий (по определению изготовителя);
2 – DUT – испытываемый извещатель;
3 – анемометр

**Рисунок К.1 – Измерение воздушного потока: система трубопроводов наиболее неблагоприятной конфигурации**

### К.2 Измерение воздушного потока: устройство отбора проб с учетом наиболее неблагоприятных условий

Использование оборудования показано на рисунке К.1:

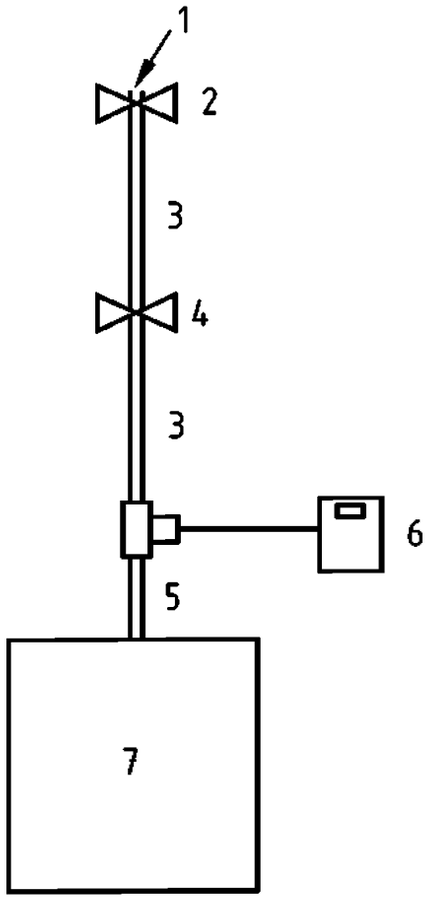
a) DUT – испытуемый извещатель установлен в соответствии с рекомендациями изготовителя;

b) значение нормального воздушного потока $F_n$ измеряется надлежащим образом калиброванным расходомером, таким как анемометр, в устройстве отбора проб наиболее неблагоприятной конструкции (определенной изготовителем для огневых испытаний);

c) между анемометром и испытуемым извещателем нет точки отбора проб;

d) минимальное расстояние между анемометром и ближайшей точкой отбора проб составляет 30 см.

Примечание – В этом примере значение воздушного потока представляет собой скорость воздуха (м/с), которая напрямую связана с объемным воздушным потоком, см. 6.1.6.




1 – открытая труба;
2 – вспомогательный регулятор потока;
3 – испытательная система труб (1 – 2 м без точек отбора проб);
4 – главный регулятор потока;
5 – минимальное расстояние 30 см;
6 – анемометр;
7 – DUT – испытываемый извещатель

**Рисунок К.2 – Измерение воздушного потока: испытательная система трубопроводов**

## К.3 Контрольное испытание воздушного потока: испытательная система трубопроводов

Использование оборудования показано на рисунке К.2:

a) DUT – испытываемый извещатель установлен с системой трубопроводов,

b) установите вспомогательный регулятор потока *2* в среднее положение. Это позволяет изменять значение воздушного потока в обоих направлениях (+/– 20 %) при необходимости;

c) используя главный регулятор потока *4*, отрегулируйте скорость потока до показания в пределах +/– 10 % от значения нормального воздушного потока ($F_n$, измеренное в К.2) для получения значения испытательного потока ($F_t$).

Эта же система труб используется в испытаниях на воздействие внешних факторов, в процессе которых производится контроль воздушного потока.

## Приложение ZA
(справочное)

## Взаимосвязь настоящего европейского стандарта и основных положений Директивы ЕС 89/106/ЕС по строительным материалам и конструкциям

### ZA.1 Область применения и релевантные положения

Настоящий европейский стандарт подготовлен по поручению М/109, данному Европейской комиссией и Европейской ассоциацией свободной торговли Европейскому комитету по стандартизации (CEN).

**Условия настоящего европейского стандарта, приведенные в этом приложении, соответствуют требованиям поручения, данного согласно Директиве ЕС о строительных материалах и конструкциях (ЕС 89/106/ЕС).**

Соответствие этим положениям дает основание пригодности (как определено в Директиве о строительных материалах и конструкциях) строительных материалов, на которые распространяется настоящий стандарт, для использования по назначению согласно разделу 1 настоящего стандарта; необходимо привести ссылку на данные, которые приводятся с маркировкой CE (см. ZA.3).

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – Другие требования и другие директивы ЕС могут применяться к изделиям, на которые распространяется данный стандарт.**

Примечание – В дополнение к специальным положениям данного стандарта, связанным с опасными веществами, могут применяться другие требования к изделиям, на которые распространяется данный стандарт (например, применяемое европейское и национальное законодательства, нормативы и административные постановления). Необходимо выполнять такие требования в случаях, когда и где они применяются. Информационная база данных европейских и национальных положений по опасным веществам имеется на сайте строительства, Европа (доступ осуществляется по ссылке gost.e-ecolog.ru

Область применения данного приложения ZA аналогична указанной в разделе 1 настоящего стандарта. В данном приложении устанавливаются условия маркировки CE аспирационных пожарных извещателей, предназначенных для использования в указанных ниже целях, и определяются применяемые релевантные пункты стандарта.

Строительное изделие: аспирационный пожарный извещатель для применения в системах обнаружения пожара и пожарной сигнализации, установленных в зданиях.

Предполагаемое использование: обеспечение пожарной безопасности.

**Таблица ZA.1 – Релевантные пункты стандарта**

| Основные характеристики | Пункты данного европейского стандарта | Предписанные уровни | Примечания |
|---|---|---|---|
| Номинальные условия активации/чувствительность, задержка срабатывания (времени срабатывания) и функционирование в условиях пожара | 5.6, 6.2, 6.3, 6.15 | Нет | a) |
| Эксплуатационная надежность | 5.2 – 5.5, 5.7 – 5.12 | | |
| Допуски на напряжение источника питания | 6.4 | | |
| Ресурс эксплуатационной надежности, термостойкость | 6.5, 6.6 | | |
| Ресурс эксплуатационной надежности, виброустойчивость | 6.10, 6.11, 6.12, 6.13 | | |
| Ресурс эксплуатационной надежности, электростабильность | 6.14 | | |
| Ресурс эксплуатационной надежности, влагостойкость | 6.7, 6.8 | | |
| Ресурс эксплуатационной надежности, коррозионная стойкость | 6.9 | | |

a) Предполагается, что изделия, на которые распространяется настоящий стандарт, переходят в состояние тревоги в случае пожара до того, как развитие пожара повлияет на их функционирование. Поэтому не предусмотрено требование к функционированию при прямом воздействии пламени.

## ZA.2 Порядок подтверждения соответствия аспирационных пожарных извещателей, на которые распространяется настоящий стандарт

### ZA.2.1 Система подтверждения соответствия

В поручении определена необходимость применения системы подтверждения соответствия, приведенной в таблице ZA.2.

**Таблица ZA.2 – Система подтверждения соответствия**

| Изделие | Использование по назначению | Уровни и/или класс (ы) | Система подтверждения соответствия |
|---|---|---|---|
| Обнаружение пожара/пожарная сигнализация: Аспирационный пожарный извещатель | Обеспечение пожарной безопасности | Нет | 1 |
| Система 1: см. приложение III-2(i) Директивы CPD, без контрольных испытаний образцов уполномоченным органом. | | | |

### ZA.2.2 Оценка соответствия

#### ZA.2.2.1 Общие положения

Оценка соответствия изделия требованиям европейского стандарта должна быть отражена:

a) в заданиях для изготовителя:

1) управление производством на предприятии;

2) испытания образцов изготовителем в соответствии с предписанным планом испытаний;

b) в заданиях для уполномоченного органа по сертификации:

1) типовые испытания изделия;

2) первичное освидетельствование предприятия и управления производством на предприятии;

3) периодические инспекции, оценка и утверждение управления производством на предприятии.

Примечание – Изготовитель – это физическое или юридическое лицо, размещающее изделие на рынке под собственным именем. Обычно изготовитель разрабатывает и производит продукт самостоятельно. В качестве первой альтернативы он может обеспечить разработку, производство, сборку, упаковку, обработку или маркировку путем соглашений с субподрядчиками. В качестве второй альтернативы он может производить сборку, упаковку, обработку или маркировку готовых изделий.

Изготовитель обязан:

– инициировать и произвести предварительные испытания в соответствии с настоящим европейским стандартом под ответственность уполномоченного органа по сертификации; и

– обеспечить постоянное соответствие изделия образцам, использованным в предварительных испытаниях, соответствие которых настоящему европейскому стандарту было подтверждено.

Изготовитель обязан осуществлять всеобъемлющий контроль и иметь достаточную компетенцию, чтобы взять на себя ответственность за изделие. Изготовитель несет полную ответственность за соответствие продукции всем релевантным нормативным требованиям.

#### ZA.2.2.2 Типовые испытания

**ZA.2.2.2.1** Типовые испытания производятся в целях подтверждения соответствия изделий настоящему европейскому стандарту.

Типовые испытания изделий должны выполняться в соответствии с пунктами, указанными в таблице ZA.1, кроме описанных в ZA.2.2.2.2 и ZA.2.2.2.3.

**ZA.2.2.2.2** Такие предварительные испытания, как типовые испытания в целях сертификации продукции, могут также учитываться при условии, что они произведены с применением того же или более жесткого метода испытаний, по той же системе подтверждения соответствия, которая требуется согласно настоящему стандарту, на том же изделии или изделиях аналогичных конструкции и функциональных возможностей, и тогда их результаты могут быть применимы к рассматриваемому изделию.

Примечание – Одинаковая система подтверждения соответствия означает испытания, производимые независимой третьей стороной, подотчетной органу по сертификации продукции, который в настоящее время является уполномоченным органом по сертификации.

**ZA.2.2.2.3** Если изделия с аналогичными конструкцией и функциональными возможностями имеют один (или более) одинаковый параметр, результаты испытаний таких параметров одного изделия могут применяться в отношении другого аналогичного (ых) изделия (й).

**ZA.2.2.2.4** Испытательные образцы должны быть представителями стандартной продукции. Если испытательные образцы являются опытными образцами, они должны быть представителями планируемой будущей продукции и должны отбираться изготовителем.

Примечание – В случае опытных образцов и сертификации третьей стороной это означает, что изготовитель, а не третья сторона несет ответственность за отбор образцов. При первичной инспекции предприятия и системы управления производством (см. ZA.2.2.3.4) производится проверка того, чтобы образцы, подлежащие типовым испытаниям, были представителями производимой продукции.

**ZA.2.2.2.5** Все типовые испытания и их результаты регистрируются в протоколе испытаний. Все протоколы испытаний хранятся у изготовителя в течение не менее 10 лет после окончания производства продукции, к которой они относятся.

**ZA.2.2.3 Управление производством на предприятии**

**ZA.2.2.3.1 Общие положения**

Управление производством на предприятии представляет собой постоянный внутренний контроль производства, осуществляемый изготовителем.

Все элементы, требования и положения, принятые изготовителем, должны быть системно документированы в форме письменно изложенной совокупности принципов, направлений и способов деятельности. Такая документация по управлению производством на предприятии должна предоставлять практическое понимание оценки соответствия, давать возможность обеспечения необходимых характеристик продукции и проверки эффективности системы управления.

Таким образом, управление производством на предприятии сочетает технологии производства, все меры по техническому обслуживанию и контроль соответствия продукции техническим условиям. Осуществление управления производится путем контроля и испытаний измерительной аппаратуры, сырья и комплектующих, технологических процессов, машин и производственного оборудования, готовой продукции, включая свойства материалов компонентов, а также использования полученных таким образом результатов.

**ZA.2.2.3.2 Общие требования**

Изготовитель устанавливает, документирует и поддерживает управление производством на предприятии для обеспечения соответствия продукции, размещаемой на рынке, утвержденным эксплуатационным параметрам и образцам, подвергнутым типовым испытаниям.

В случае субподрядных отношений изготовитель обеспечивает общий контроль производства продукции и получение всей информации, необходимой для выполнения своих обязанностей в соответствии с настоящим стандартом. Если изготовитель передает часть разработки, производства, сборки, упаковки, переработки и/или маркировки изделий субподрядчику, следует учитывать управление производством на предприятии субподрядчика, где это необходимо в отношении рассматриваемого изделия. Изготовитель, передающий субподрядчику всю свою деятельность, ни при каких обстоятельствах не может передать субподрядчику свои вышеприведенные обязанности.

Система управления производством на предприятии должна соответствовать требованиям, изложенным в следующих пунктах EN ISO 9001:2000, где применимо:

– 4.2, кроме 4.2.1, перечисление a);

– 5.1, перечисление e), 5.5.1, 5.5.2;

– раздел 6;

– 7.1, кроме 7.1, перечисление a), 7.2.3, перечисление c), 7.4, 7.5, 7.6;

– 8.2.3, 8.2.4, 8.3, 8.5.2.

Система управления производством на предприятии может представлять часть существующей системы управления качеством (например, в соответствии с EN ISO 9001:2000), сфера применения которой распространяется на производство продукции.

Если система управления качеством сертифицирована в соответствии с EN ISO 9001:2000 органом по сертификации, являющимся теперь уполномоченным органом по сертификации, необходимо учитывать отчеты об оценке качества системы управления, что касается указанных пунктов.

**ZA.2.2.3.3 Специальные требования к продукции**

Система управления производством на предприятии должна:

– соответствовать настоящему европейскому стандарту; и

– обеспечивать соответствие продукции, размещаемой на рынке, утвержденным эксплуатационным параметрам.

Система управления производством на предприятии должна включать специальный контроль производства продукции или план обеспечения качества, устанавливающие порядок подтверждения соответствия продукции на определенных этапах производства, т. е.:

a) контроль и испытания должны производиться до или в период производства в соответствии с установленной периодичностью; и/или

b) проверка и испытания готовой продукции должны производиться в соответствии с установленной периодичностью.

Если изготовитель использует только конечный продукт, действия согласно п. b) обеспечивают эквивалентный уровень соответствия изделий, как если бы стандартное управление производством осуществлялось на предприятии во время изготовления.

Если сам изготовитель осуществляет часть производства, действия согласно п. b) могут быть сокращены и частично заменены действиями, указанными в п. a). Как правило, чем больше часть производства, обеспечиваемая изготовителем, тем больше действий согласно п. b) могут быть заменены действиями, указанными в п. a). В любом случае действия должны обеспечивать эквивалентный уровень соответствия изделий, как если бы стандартное управление производством осуществлялось на предприятии во время изготовления.

Примечание – В зависимости от случая может возникнуть необходимость в выполнении действий, указанных в п. a) и b), указанных только в п. a) или только в п. b).

Действия, указанные в п. a), сконцентрированы на промежуточных состояниях производства: производственные станки, их регулировка, измерительное оборудование и т. д. Такие проверки, испытания и их периодичность устанавливаются на основе типа и состава продукции, производственного процесса и его сложности, чувствительности характеристик изделий к колебаниям производственных параметров и т. д.

Изготовитель должен вести учет данных, подтверждающих отбор образцов и их испытания. В таких сведениях должно быть четко указано, соответствует ли продукция определенным критериям приемки. Учетные данные сохраняются в течение трех лет и должны быть доступны для проверки.

В случае несоответствия продукция определенным критериям приемки применяются условия для несоответствующей продукции и должны быть незамедлительно приняты корректирующие меры. Изделия или партии ненадлежащего качества отделяются и идентифицируются. После устранения недостатков надлежит произвести соответствующие повторные испытания или проверку.

Результаты проверки и испытаний подлежат регистрации в установленном порядке. Описание изделия, дата изготовления, принятый метод испытаний, результаты испытаний и критерии приемки вносятся в регистрационные записи, заверенные подписью лица, ответственного за проведение проверки/испытания. Что касается результатов проверки, не соответствующих требованиям настоящего европейского стандарта, в регистрационных записях должны быть указаны предпринятые корректирующие меры для исправления ситуации (например, произведены дополнительные испытания, усовершенствован процесс производства, изделия отбракованы или исправлены).

Отдельные изделия или партии изделий и связанная с ними производственная документация должны быть учтены и доступны для анализа.

**ZA.2.2.3.4 Первичная инспекция предприятия и управления производством**

Первичная проверка управления производством на предприятии выполняется, когда полностью согласован и, желательно, осуществляется производственный процесс. Документация предприятия и управления производством подлежит оценке для подтверждения выполнения требований ZA.2.2.3.1 и ZA.2.2.3.2.

При выполнении оценки необходимо проверить следующее:

a) все ресурсы, необходимые для обеспечения характеристик продукции в соответствии с настоящим европейским стандартом, имеются или будут в наличии; и

b) процедуры управления производством на предприятии, соответствующие документации по управлению производством, осуществляются и соблюдаются или будут осуществляться и соблюдаться на практике; и

c) продукция соответствует или будет соответствовать образцам, прошедшим предварительные типовые испытания, соответствие которых настоящему европейскому стандарту подтверждено.

Должна быть произведена оценка всех помещений, где осуществляется окончательная сборка или по меньшей мере выполнены приемные испытания рассматриваемой продукции для подтверждения соответствия вышеприведенным условиям a) – c).

Если система управления производством на предприятии распространяется более чем на одно изделие, производственную линию или производственный процесс и при оценке одного изделия производственной линии или производственного процесса подтверждено, что общие требования выполнены, то повторная оценка общих требований при оценке управления производством на предприятии в отношении другой продукции, производственной линии или производственного процесса не производится.

При условии подобия производственного процесса предварительная оценка в соответствии с условиями настоящего стандарта может быть учтена в случае, если она была произведена согласно той же системе подтверждения соответствия, того же изделия или изделий аналогичной конструкции и с аналогичными функциональными возможностями, тогда результаты могут считаться применимыми в отношении рассматриваемого изделия.

Примечание – Одинаковая система подтверждения соответствия означает проверку управления производством на предприятии, производимую независимой третьей стороной, подотчетной органу по сертификации продукции, который в настоящее время является уполномоченным органом по сертификации.

Полная оценка и ее результаты регистрируются в протоколе.

**ZA.2.2.3.4 Периодический контроль управления производством на предприятии**

Контроль управления производством на предприятии проводится один раз в год.

Контроль управления производством на предприятии включает анализ планов по обеспечению качества и производственных процессов по каждому продукту, чтобы определить, внесены ли какие-либо изменения со времени последней оценки или проверки, и оценить важность таких изменений.

Необходимо производить проверки для обеспечения надлежащего выполнения планов по обеспечению качества и правильности технического обслуживания и регулировки производственного оборудования.

Регистрационные данные испытаний и измерений готовой продукции и выполненных в процессе производства необходимо пересматривать для обеспечения соответствия полученных параметров показателям образцов, подвергнутых типовым испытаниям, а также для обеспечения принятия надлежащих мер в отношении несоответствующих устройств.

Контроль управления производством на предприятии может осуществляться в качестве части проверки или пересмотра системы управления качеством (например, в соответствии с EN ISO 9001:2000).

**ZA.2.2.4 Порядок внесения изменений**

Если в продукцию, производственный процесс или систему управления производством на предприятии вносятся изменения, которые могут оказать воздействие на какие-либо характеристики изделия, предусмотренные настоящим стандартом, то все характеристики, на которые распространяются пункты, приведенные в таблице ZA.1, и которые могут измениться при введении изменения, подлежат инженерной оценке или проверке в типовых испытаниях, кроме описанных в ZA.2.2.2.2 и ZA.2.2.2.3. В релевантных случаях производится пересмотр только тех аспектов системы производства и управления производством на предприятии, на которые может оказать воздействие то или иное изменение.

Все оценки и их результаты должны быть внесены в протокол.

## ZA.3 Маркировка и маркировка CE, сопроводительная документация

Изготовитель или его уполномоченный представитель, назначенный в ЕЭЗ, несет ответственность за нанесение маркировки CE. Знак CE (в соответствии с требованиями Директивы 93/68/EEC) должен наноситься на изделие с указанием номера сертификата соответствия ЕС и номера уполномоченного органа. Если номер уполномоченного органа составляет часть номера сертификата соответствия, то достаточно указать номер сертификата соответствия ЕС.

Знак CE приводится в сопровождающих коммерческих документах. К маркировочному знаку CE прилагается следующая информация:

a) идентификационный номер уполномоченного органа по сертификации;

b) название или идентификационный знак и зарегистрированный адрес изготовителя;

c) две последние цифры года нанесения знака;

d) номер сертификата соответствия ЕС;

e) ссылка на настоящий европейский стандарт (EN 54-20), его дата и внесенные изменения;

f) описание изделия (т. е. аспирационный пожарный извещатель для систем обнаружения пожара и пожарной сигнализации, устанавливаемых в зданиях);

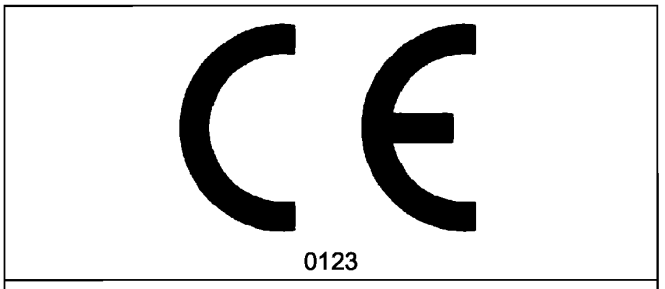
g) класс или классы чувствительности (например, ABC);

h) другие сведения, указанные в 5.12, или ссылка на документ, подлежащий учету и представляемый изготовителем, содержащий эти сведения.

Примечание – Ссылка на отдельный документ допускается только в случаях, когда объем информации достаточно велик и практически не может быть внесен в сопроводительные коммерческие документы продукции.

Если параметры изделия превышают минимальные уровни эксплуатационных характеристик, приведенных в настоящем стандарте, а также по желанию изготовителя к маркировке CE могут прилагаться указанные параметры и фактические результаты испытаний.

На рисунке ZA.1 приведен пример информации к маркировке CE в сопроводительной коммерческой документации.



0123

Компания …Лтд., П.О. Бокс 21, Б1050
06
0123 – CPD – 002

EN 54-20
Аспирационный пожарный извещатель для систем обнаружения пожара и пожарной сигнализации, устанавливаемых в зданиях
Класс: A, B и C
Технические характеристики: см. документ № 123/2006 (в наличии у изготовителя)

**Рисунок ZA.1 – Пример информации к маркировке CE в сопроводительной коммерческой документации**

## ZA.4 Сертификат ЕС и заявление о соответствии

Изготовитель или его уполномоченный представитель, назначенный в Европейской экономической зоне, осуществляет подготовку и хранение заявления о соответствии, которое дает изготовителю право наносить маркировку CE. В заявление вносятся следующие данные:

– название и адрес изготовителя или его уполномоченного представителя в ЕЭЗ, а также место изготовления.

Примечание 1 – Изготовителем может также считаться лицо, ответственное за размещение изделия на рынке Европейской экономической зоны, если оно берет на себя ответственность за нанесение маркировки CE;

– описание изделия (т. е. аспирационный пожарный извещатель для систем обнаружения пожара и пожарной сигнализации, устанавливаемых в зданиях), а также копия данных, прилагаемых к маркировке CE.

Примечание 2 – Если какая-либо информация, необходимая для оформления заявления, уже приведена в данных к маркировке CE, повторно ее приводить не нужно;

– обозначение типа/модели изделия;

– условия, которым соответствует изделие (например, приложение ZA данного европейского стандарта);

– какие-либо особые условия, применяемые к использованию изделия (при необходимости);

– название и адрес (или идентификационный номер) уполномоченного органа по сертификации изделия;

– Ф.И.О. и должность лица, уполномоченного подписать заявление от имени изготовителя или его доверенного представителя.

К заявлению прилагается сертификат соответствия с указанием следующей информации:

– название и адрес (или идентификационный номер) уполномоченного органа по сертификации изделия;

– номер сертификата;

– название и адрес изготовителя или его уполномоченного представителя в ЕЭЗ;

– описание изделия (т. е. аспирационный пожарный извещатель для систем обнаружения пожара и пожарной сигнализации, устанавливаемых в зданиях);

– условия, которым соответствует изделие (например, приложение ZA данного европейского стандарта);

– какие-либо особые условия, применяемые к использованию изделия (при необходимости);

– какие-либо условия действительности сертификата, где применимо;

– Ф.И.О. и должность лица, уполномоченного подписать сертификат.

Вышеуказанные заявление и сертификат оформляются на языке или языках страны-участницы, в которой предполагается использование изделия (по требованию).

## Библиография

[1] EN ISO 9001:2000 Системы управления качеством. Требования (ISO 9001:2000)».

**(ИУ ТНПА № 5-2010)**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**СТБ** EN 54-20-2009

# СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

**Часть** 20

**Извещатели пожарные аспирационные**

# СІСТЭМЫ ПАЖАРНАЙ СІГНАЛІЗАЦЫІ

**Частка** 20

**Апавяшчальнікі пажарныя аспірацыйныя**

(EN 54-20:2006, IDT)

**Издание официальное**

БЗ 11-2009



**Госстандарт**
**Минск**

**УДК** 614.842.435:654.924.54(083.74)(476) **МКС** 13.220.20 **КП** 03 IDT

**Ключевые слова**: пожарная сигнализация, извещатель пожарный, извещатель аспирационный, извещатель

## Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН ПО УСКОРЕННОЙ ПРОЦЕДУРЕ Учреждением «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций» (НИИ ПБ и ЧС МЧС Республики Беларусь).

ВНЕСЕН Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 15 декабря 2009 г. № 70

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту EN 54-20:2006 Fire detection and fire alarm systems – Part 20: Aspirating smoke detectors (Системы пожарной сигнализации. Часть 20. Извещатели пожарные аспирационные).

Настоящий Европейский стандарт разработан Комитетом CEN/TC 72 «Система пожарного извещения» и реализует существенные требования безопасности Директивы ЕС 89/106, приведенные в приложении Z.A к стандарту (гармонизированный с Директивой стандарт).

Официальные экземпляры международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, на которые даны ссылки, имеются в Национальном фонде ТНПА.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© Госстандарт, 2010

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

**Введение**

Настоящий стандарт содержит текст европейского стандарта EN 54-20:2006 на языке оригинала.

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

# СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ
**Часть** 20
**Извещатели пожарные аспирационные**

# СІСТЭМЫ ПАЖАРНАЙ СІГНАЛІЗАЦЫІ
**Частка** 20
**Апавяшчальнікі пажарныя аспірацыйныя**

Fire detection and fire alarm systems
Part 20
Aspirating smoke detectors

**Дата введения** 2010-01-01

## 1 Scope

This European Standard specifies the requirements, test methods and performance criteria for aspirating smoke detectors for use in fire detection and fire alarm systems installed in buildings.

Aspirating smoke detectors developed for the protection of specific risks that incorporate special characteristics (including additional features or enhanced functionality for which this standard does not define a test or assessment method) are not covered by this standard. The performance requirements for any special characteristics are beyond the scope of this standard.

NOTE Certain types of detector contain radioactive materials. The national requirements for radiation protection differ from country to country and they are not therefore specified in this standard.

## 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

EN 54-1:1996, *Fire detection and fire alarm systems – Part 1: Introduction*

EN 54-2, *Fire detection and fire alarm systems – Part 2: Control and indicating equipment*

EN 54-4, *Fire detection and fire alarm systems – Part 4: Power supply equipment*

EN 54-7:2000, *Fire detection and fire alarm systems – Part 7: Smoke detectors – Point detectors using scattered light, transmitted light or ionization*

EN 50130-4:1995, *Alarm systems – Part 4: Electromagnetic compatibility – Product family standard: Immunity requirements for components of fire, intruder and social alarm systems*

EN 60068-1, *Environmental testing - Part 1: General and guidance (IEC 60068-1:1988 + Corrigendum 1988 + A1:1992)*

EN 60068-2-1, *Environmental testing; part 2: tests; tests A: cold (IEC 60068-2-1:1990)*

EN 60068-2-2, *Basic environmental testing procedures; part 2: tests: tests B: dry heat (IEC 60068-2-2:1974 + IEC 60068-2-2A:1976)*

EN 60068-2-6, *Environmental testing - Part 2: Tests - Tests Fc: Vibration (sinusoidal) (IEC 60068-2-6:1995 + Corrigendum 1995)*

EN 60068-2-27, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock (IEC 60068-2-27:1987)*

EN 60068-2-42, *Environmental testing - Part 2-42: Tests; Test Kc: Sulphur dioxide test for contacts and connections (IEC 60068-2-42:2003)*

EN 60068-2-75, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test Eh: Hammer tests (IEC 60068-2-75:1997)*

EN 60068-2-78, *Environmental testing - Part 2-78: Tests; Test Cab: Damp heat, steady state (IEC 60068-2-78:2001)*

EN 61386-1:2004, *Conduit systems for electrical installations - Part 1: General requirements (IEC 61386-1:1996 + A1:2000)*

## 3 Terms and definitions

For the purposes of this document the terms and definitions given in EN 54-1:1996 and the following apply.

3.1
**aspirating smoke detector**
smoke detector, in which air and aerosols are drawn through a sampling device and carried to one or more smoke sensing elements by an integral aspirator (e.g. fan or pump)

NOTE Each smoke sensing element may contain more than one sensor exposed to the same smoke sample.

3.2
**sampling device**
component or series of components or dedicated device (e.g. a pipe network, dedicated duct, probe or hood) which forms part of the ASD and transfers samples of air to the smoke sensing element(s)

NOTE The sampling device may be supplied separately.

3.3
**sampling point**
any point at which an air sample is drawn into the sampling device

3.4
**response threshold value (RTV)**
measure of the aerosol concentration in the proximity of the smoke sensing element at the moment that the specimen generates an alarm signal, when it is tested as described in 6.1.5

3.5
**transport time**
time for aerosols to transfer from a sampling point to the smoke sensing element

3.6
**recovery**
treatment of a specimen, after conditioning, so that the properties of the specimen may be stabilized before measurement of the said property as required by this standard

## 4 Symbols and abbreviations

For the purposes of this standard, the following abbreviations apply:

**ASD**: Aspirating smoke detector.

**CIE**: Control and indicating equipment.

**CPC**: Condensation particle counter.

**DUT**: Detector under test.

**EEA**: European Economic Area.

**EMC**: Electromagnetic compatibility.

**EOT**: End of test.

**FPC**: Factory production control.

**MIC**: Measuring ionization chamber.

**RTV**: Response threshold value.

# 5 Requirements

## 5.1 Compliance

To comply with this standard the detector shall meet the requirements of this clause, which shall be verified by inspection and engineering assessment, and, when tested in accordance with the tests described in Clause 6, shall meet the requirements of the tests.

## 5.2 Individual visual alarm indication

Each aspirating smoke detector shall be provided with integral red visual indicator(s), visible from outside the aspirating smoke detector, by which the individual smoke sensing element(s) (see 3.1), which released an alarm, can be identified, until the alarm condition is reset. Where other conditions of the detector may be visually indicated, they shall be clearly distinguishable from the alarm indication.

## 5.3 Connection of ancillary devices

The detector may provide for connections to ancillary devices (e.g. remote indicators, control relays), but open- or short-circuit failures of these connections shall not prevent the correct operation of the detector.

## 5.4 Manufacturer's adjustments

It shall not be possible to change the manufacturer's settings except by special means (e.g. the use of a special code or tool) or by breaking or removing a seal.

## 5.5 On site adjustment of response behaviour

NOTE 1 The effective response behaviour of an aspirating smoke detector is dependent upon both the sensitivity settings of the smoke sensing element and the design of the sampling device. Many types of aspirating smoke detectors therefore have facilities to adjust the smoke sensing element sensitivity to suit the application and sampling device etc.

If there is provision for field-adjustment of the sensitivity of the smoke sensing element then:

a) access to the means of adjustment shall be limited by the need for the use of tools or a special code;

b) it shall be possible to determine what sensitivity settings have been selected and to relate these to documentation which describes the sensitivity settings required for different sampling devices and applications;

NOTE 2 These adjustments may be made at the detector or at the control and indicating equipment.

NOTE 3 Changing sensitivity settings may affect the classification of the installed ASD – see Clause 7.

c) if it is possible to configure the detector (including the sampling device and the sensitivity settings) in such a way that the detector does not comply with this standard, it shall be clearly marked on the detector or in the associated data that, if such configurations are used, the detector does not comply with this standard.

## 5.6 Response to slowly developing fires

The provision of "drift compensation" (e.g. to compensate for sensor drift due to the build up of dirt in the detector), and/or the provision of algorithms to match a detector to its environment, shall not lead to a significant reduction in the detector's sensitivity to slowly developing fires.

Because it is not practical to make tests with very slow increases in smoke density, an assessment of the detector's response to slow increases in smoke density shall be made by analysis of the circuit/software, and/or physical tests and simulations.

Where such algorithms are used, the detector shall be deemed to meet the requirements of this sub-clause if the documentation and assessment shows:

a) how and why a sensor drifts,

b) how the compensation technique modifies the detector response to compensate for the drift,

c) that suitable limits to the compensation are in place to prevent the algorithms/means being applied outside the known limitations of the sensor and to ensure ongoing compliance with the clauses of this standard,

d) for any rate of increase in smoke density R, which is greater than A/4 per hour (where A is the detector's initial uncompensated response threshold value), the time for the detector to give an alarm does not exceed $1,6 \times A/R$ by more than 100 s,

e) the range of compensation is limited such that, throughout this range, the compensation does not cause the response threshold value of the detector to exceed its initial value by a factor greater than 1,6.

NOTE Further information about the assessment of requirements d) and e) is given in Annex J.

## 5.7 Mechanical strength of the pipework

The sampling pipes and fittings shall have adequate mechanical strength and temperature resistance.

The minimum requirement shall be:

To use pipes classified in accordance with EN 61386-1 to at least Class 1131 (for the first four digits, see Table 1).

**Table 1 — Mechanical requirements of sampling pipe**

| Property | Class | Severity |
|---|---|---|
| Resistance to compression | 1 | 125 N |
| Resistance to impact | 1 | 0,5 kg, 100 mm height to fall |
| Temperature range | 31 | -15 °°C to +60 °C |

Pipes which are not so classified by the manufacturer of the pipe shall either be tested in accordance with Table 2 for the classes in Table 1, or the ASD manufacturer shall provide evidence that the requirements of this sub-clause are met.

**Table 2 — Mechanical tests**

| Test | EN 61386-1:2004, subclause |
|---|---|
| Compression test | 10.2 |
| Impact test | 10.3 |
| Resistance to heat | 12.2 |

The impact test shall be conducted at the minimum of the temperature range (i.e. -15 °C).

The pipe is deemed to have passed the resistance to heat test if any crushing of the pipe does not reduce the internal diameter to less than 80 % of its original value.

Where the supplier of the ASD does not supply pipe for the sampling device, the product documentation shall specify that the requirements of this sub-clause shall be met.

NOTE An example of suitable evidence that the pipe meets this requirement is a test report, approval certificate or a declaration of conformity from the manufacturers of the pipe, even though it is not marked in accordance with EN 61386-1.

## 5.8 Hardware components and additional sensing elements in the sampling device

Components, including optional components (box, filter, sensor, valve etc.) in the sampling device shall be described in the documentation. The ASD, including the hardware components listed (i.e. the worst case combination in accordance with the manufacturer's documentation), shall meet the requirements of this standard.

If the component incorporates a sensing element which participates in the signal output of the ASD (e.g. for localisation information) then the performance of the ASD, including these sensing elements, shall meet the requirements of this standard.

## 5.9 Airflow monitoring

**5.9.1** A fault signal shall be given when the airflow is outside the operational limits as specified by the manufacturer in his data.

**5.9.2** The airflow through the aspirating smoke detector shall be monitored to detect leakage or obstruction of the sampling device or sampling point(s).

Either a fault signal shall be given when any leakage or obstruction results in an increase or decrease in the volumetric airflow of 20 % and greater through the aspirating smoke detector, or where the aspirating smoke detector incorporates technology which provides for constant (or near constant)

volumetric flow rate, which is largely independent of the sampling device (e.g. incorporates speed control of the fan or uses a positive displacement pump), then a fault signal shall be given when there is a loss of 50 % and greater of sampling points.

In both cases a period of 300 s is allowed between the fault being applied and the fault signal being given.

NOTE This time is independent of any delay times between signalling the fault and its indication at the CIE and is to allow for spurious short term flow variations which would otherwise result in unwanted fault signals.

**5.9.3** Where an aspirating smoke detector has a facility to memorize the "normal" flow (present when the detector is installed or serviced) and thereafter monitor for deviations from this normal flow, the action of setting the memorized "normal" flow shall be a voluntary action under level 3 access (as defined in EN 54-2).

**5.9.4** Power cycling the aspirating smoke detector (turning it off and on) shall not result in a change to the memorized normal flow.

## 5.10 Power supply

The power for the aspirating detector shall be supplied by a power supply complying with EN 54-4.

NOTE This power supply may be common to the control and indicating equipment.

## 5.11 Data

Aspirating smoke detectors shall either be supplied with sufficient technical, installation and maintenance data to enable their correct installation, sensitivity setting and operation or, if all of these data are not supplied with each ASD then reference to the appropriate data sheet(s) shall be given on, or with, each aspirating smoke detector.

The manufacturer shall declare in these data the classification of each sampling device configuration and associated sensitivity settings. If the number of configurations is undetermined, the manufacturer shall provide the necessary means to determine the classification of any used configuration.

These data shall be referred to in the test report to describe and determine the 'worst case' configuration(s) to be used in the fire tests (see 6.15) and the transport time for the sampling point(s) in the fire test room.

NOTE 1 The transport time should not include any processing time and is specifically limited to the time it takes to transport aerosols from the sampling point (in the fire test room) to the sensing element.

The method used for determining the classification shall be clearly stated.

NOTE 2 This is likely to take into account the following parameters:

- sizes and number of sampling points (maximum and minimum) and any limitations on their position along the sampling device,
- sensitivity settings for the detector and how this should be adjusted,
- details of permitted sampling device arrangement (e.g. single pipe, branch, H-configurations),
- maximum length of the sampling device (e.g. the maximum pipe length and branch length),
- aspirator setting (if adjustable).

## 5.12 Additional requirements for software controlled detectors

### 5.12.1 General

For detectors that rely on software control to fulfil the requirements of this standard, the requirements of 5.12.2, 5.12.3 and 5.12.4 shall be met.

### 5.12.2 Software documentation

**5.12.2.1** The manufacturer shall submit documentation to the testing authority which gives an overview of the software design. This documentation shall be in sufficient detail for the design to be inspected for compliance with this standard and shall include at least the following:

a) functional description of the main program flow (e.g. as a flow diagram or structogram) including:

   1) brief description of the modules and the functions that they perform,

   2) way in which the modules interact,

   3) overall hierarchy of the program,

   4) way in which the software interacts with the hardware of the detector,

   5) way in which the modules are called, including any interrupt processing;

b) description of which areas of memory are used for the various purposes (e.g. the program, site specific data and running data);

c) designation, by which the software and its version can be uniquely identified.

**5.12.2.2** The manufacturer shall also have available detailed design documentation, which only needs to be provided if required by the testing authority. It shall comprise at least the following:

a) overview of the whole system configuration, including all software and hardware components;

b) description of each module of the program, containing at least:

   1) name of the module,

   2) description of the tasks performed,

   3) description of the interfaces, including the type of data transfer, the valid data range and the checking for valid data;

c) full source code listings, as hard copy or in machine-readable form (e.g. ASCII-code), including global and local variables, constants and labels used, and sufficient comment for the program flow to be recognized;

d) details of any software tools used in the design and implementation phase (e.g. CASE-Tools, Compilers)

### 5.12.3 Software design

To ensure the reliability of the detector, the following requirements for software design shall apply:

a) software shall have a modular structure,

b) design of the interfaces for manually and automatically generated data shall not permit invalid data to cause error in the program operation.

c) software shall be designed to avoid the occurrence of deadlock of the program flow.

#### 5.12.4 The storage of programs and data

The program necessary to comply with this European Standard and any pre-set data, such as manufacturer's settings, shall be held in non-volatile memory. Writing to areas of memory containing this program and data shall only be possible by the use of some special tool or code and shall not be possible during normal operation of the detector.

Site-specific data shall be held in memory which will retain data for at least two weeks without external power to the detector, unless provision is made for the automatic renewal of such data, following loss of power, within 1 h of power being restored.

## 6 Tests

### 6.1 General

#### 6.1.1 Atmospheric conditions for tests

Unless otherwise stated in a test procedure, the testing shall be carried out after the test specimen has been allowed to stabilize in the standard atmospheric conditions for testing as described in EN 60068-1 as follows:

a) temperature : (15 to 35) °C;

b) relative humidity : (25 to 75) %;

c) air pressure : (86 to 106) kPa.

If variations in these parameters have a significant effect on a measurement, then such variations shall be kept to a minimum during a series of measurements carried out as part of one test on one specimen.

#### 6.1.2 Operating conditions for tests

If a test method requires a specimen to be operational, then the specimen shall be connected to supply and monitoring equipment with characteristics as required by the manufacturer's data. Unless otherwise specified in the test method, the supply parameters applied to the specimen shall be set within the manufacturer's specified range(s) and shall remain substantially constant throughout the tests. The value chosen for each parameter shall normally be the nominal value, or the mean of the specified range.

Where an aspirating smoke detector has multiple sensitivity settings, the sensitivity of the DUT during all tests in Table 3 (with the exception of the fire sensitivity test in 6.15) shall be set at the highest sensitivity setting used during the fire sensitivity test(s).

NOTE It is not intended that the environmental tests are conducted at all possible sensitivity settings, only at the highest used during the fire sensitivity test. This is particularly relevant where multiple classes and/or multiple configurations are submitted.

To allow the flow monitoring function to be checked as required before, during and/or after environmental tests, the sampling device may be simulated by a simpler sampling device (e.g. stub pipe with appropriate orifice(s)) to providing a typical airflow through the detector.

During the dry heat, damp heat and cold tests, a sufficient length of pipe shall be installed in the chamber to allow the temperature of the test aerosol entering the DUT to stabilize at the test temperature.

The details of the supply and monitoring equipment and the alarm criteria used shall be given in the test report.

### 6.1.3 Mounting arrangements

When necessary, the specimen shall be mounted by its normal means of attachment in accordance with the manufacturer's instructions. If these instructions describe more than one method of mounting then the method considered to be most unfavourable shall be chosen for each test.

### 6.1.4 Tolerances

Unless otherwise stated, the tolerances for the environmental test parameters shall be as given in the basic reference standards for the test (i.e. the relevant Parts of EN 60068-2 as listed in Clause 2).

If a specific tolerance or limit is not specified in a requirement or test procedure, then deviation limits of ± 5 % shall be applied.

### 6.1.5 Measurement of response threshold value

#### 6.1.5.1 General

Because there are a number of different types of aspirating detectors available operating on quite different principles, which have very different ranges of sensitivity, various methods can be used to measure the response threshold value. The object of any method chosen shall be to determine a measure of the aerosol concentration, which when passing through the detector, just causes an alarm to be raised. This can generally be achieved by introducing smoke or an aerosol into the sampled air stream so that the detector is subjected to a slowly increasing concentration, and recording the concentration at the moment when an alarm is generated. Because the response threshold value is only used as a relative measurement, various parameters to measure the aerosol concentration may be used, providing that the chosen parameter is essentially proportional to the particle number concentration, for the particular test aerosol. For further information it is recommended to refer to Annex A.

#### 6.1.5.2 Typical RTV measurement procedure

The specimen for which the response threshold value is to be measured shall be connected to measuring apparatus as recommended in Annex A. The airflow through the detector shall be controlled to a typical rate within the manufacturer's specification.

The DUT shall be connected to its supply and monitoring equipment as described in 6.1.2 and shall be allowed to stabilize for a period of at least 15 min unless otherwise specified by the manufacturer.

Before commencing each measurement the measuring apparatus and DUT shall be purged sufficiently to ensure that the new results are not affected by the previous measurement.

The aerosol concentration shall then be increased at an appropriate rate, depending upon the detector's sensitivity. The rate of increase in aerosol density shall be similar for all measurements on a particular detector type. It is recommended that the alarm signal is generated between 2 min and 10 min after the start of the measurement. Preliminary testing may be necessary to determine the appropriate rate for a particular detector type.

The response threshold value **N** shall be taken as the aerosol concentration at the moment when the detector gives the alarm signal. The particular measuring unit for the aerosol concentration depends on the measuring apparatus employed.

### 6.1.6 Test of the airflow monitoring facility

In accordance with the requirement in 5.9.2, when testing of the air flow monitoring facility is required it shall be tested as follows:

a) where the volumetric flow is not maintained constant, the increase and decrease in flow shall be verified as follows:

   1) the normal volumetric airflow (e.g. litres/min) (Fn) shall be determined from the sampling configuration used for the fire tests using suitable instrumentation;

   2) the DUT shall be set up at a Test flow rate (Ft = Fn+/-10%) for testing the airflow monitoring. For a DUT that has a memorised normal flow the Ft shall be entered to the memory in accordance with the normal operating instructions for the DUT. This shall only be done once at the start of each environmental test and shall not be done during or after conditioning;

   3) for decreased flow the volumetric airflow is decreased from Ft by 20 % (Ft-20%);

   4) for increased flow the volumetric airflow is increased from Ft by 20 % (Ft+20%);

   An example of a possible practical arrangement to achieve this test is given in Annex K.

b) where the tests of a) cannot be applied (e.g. where the volumetric flow is maintained constant), the flow monitoring facility is to be verified by the loss of maximum of the 50 % of sampling points. The sampling points lost shall be those furthest from the sensing element on the worst case sampling device used in the fire sensitivity test(s). Loss of the points shall be separately tested for:

   1) total blockage of 50 % of the sampling points furthest from the sensing element; and

   2) breakage of the sampling device such that the same points are lost by breakage.

### 6.1.7 Provision for tests

Eight specimen aspirating detectors (or at least sufficient specimens to allow the reproducibility test to include eight smoke sensitive parts (see Table 3 notes) are required to conduct the tests as indicated in the test schedule, see 6.1.8, along with sufficient sampling pipes and fittings to set up the various sampling device configuration required by the tests.

The specimens submitted shall be representative of the manufacturer's normal production with regard to their construction and calibration.

NOTE This implies that the mean response threshold value of the eight specimens, found in the reproducibility test, should also represent the production mean, and that the limits specified in the reproducibility test should also be applicable to the manufacturer's production.

### 6.1.8 Test schedule

The specimens shall be tested according to the test schedule in Table 3. The specimens shall be numbered arbitrarily (with the exception of No. 8).

**Table 3 — Test schedule**

| Test | Clause | Specimen No(s)[a] |
|---|---|---|
| Repeatability | 6.2 | 1 |
| Reproducibility | 6.3 | 1 to 8[b] |
| Variation of supply voltage | 6.4 | 1 |
| Dry heat (operational) | 6.5 | 1 |
| Cold (operational) | 6.6 | 1 |
| Damp heat, Steady State (operational) | 6.7 | 1 |
| Damp heat, Steady State (endurance) | 6.8 | 2 |
| $SO_2$ corrosion (endurance) | 6.9 | 3 |
| Shock (operational) | 6.10 | 4 |
| Impact (operational) | 6.11 | 4 |
| Vibration (operational) | 6.12 | 5 |
| Vibration (endurance) | 6.13 | 5 |
| Electromagnetic compatibility, Immunity tests | 6.14 | 6 and 7 |
| Fire sensitivity | 6.15 | 8 |

[a] The schedule shows the specimen numbers recommended for each test. Other arrangements may be used to improve the efficiency or cost of testing, or to reduce the number of specimens damaged by the testing. However, the reproducibility of the sensitivity of at least eight smoke sensitive parts shall be measured in the reproducibility test. If fewer specimens are to be used for the rest of the tests then the possible damaging effects of subjecting a specimen to a number of tests, especially endurance tests, have to be considered.

[b] The least sensitive specimen shall be designated specimen No 8 and used in the fire sensitivity tests.

## 6.2 Repeatability

### 6.2.1 Object

To show that the detector has stable behaviour with respect to its sensitivity even after a number of alarm conditions.

### 6.2.2 Test procedure

The response threshold value of the specimen to be tested shall be measured six times as described in 6.1.5.

The maximum and minimum of these six response threshold values shall be designated $\mathbf{N_{max}}$ and $\mathbf{N_{min}}$ respectively.

### 6.2.3 Requirements

The ratio of the response threshold values $\mathbf{N_{max}} : \mathbf{N_{min}}$ shall not be greater than 1,6.

## 6.3 Reproducibility

### 6.3.1 Object

To show that the sensitivity of the detector does not vary unduly from specimen to specimen.

### 6.3.2 Test procedure

The function of the airflow monitoring facility shall be checked, on each specimen, as described in 6.1.6.

The response threshold value of each of the test specimens shall be measured as described in 6.1.5.

The mean of these eight response threshold values shall be calculated and shall be designated $\mathbf{N_{mean}}$.

The maximum and minimum of these eight response threshold values shall be designated $\mathbf{N_{max}}$ and $\mathbf{N_{min}}$ respectively.

### 6.3.3 Requirements

The correct fault signals, in accordance with 5.9, shall be given during the checks of the airflow monitoring facility.

The ratio of the response threshold values $\mathbf{N_{max}}$ : $\mathbf{N_{mean}}$ shall not be greater than 1,33.

The ratio of the response threshold values $\mathbf{N_{mean}}$ : $\mathbf{N_{min}}$ shall not be greater than 1,5.

## 6.4 Variation in supply parameters

### 6.4.1 Object

To show that within the specified range(s) of the supply parameters, (e.g. voltage), the sensitivity of the detector is not unduly dependent on these parameters.

This is either demonstrated by testing according to 6.4.2.1 or may be demonstrated by consideration of the electronic design of ASD and appropriate testing in accordance with 6.4.3.

### 6.4.2 Standard test procedure

#### 6.4.2.1 Test procedure

The response threshold value of the specimen to be tested shall be measured as described in 6.1.5, and the function of the airflow monitoring facility shall be checked, as described in 6.1.6, under the nominal and extremes of the specified supply conditions (e.g. nominal, maximum and minimum supply voltage).

The maximum and minimum of the three response threshold values shall be designated $\mathbf{N_{max}}$ and $\mathbf{N_{min}}$ respectively.

#### 6.4.2.2 Requirements

The correct fault signals, in accordance with 5.9, shall be given during the checks of the airflow monitoring facility.

The ratio of the response threshold values $\mathbf{N_{max}}$ : $\mathbf{N_{min}}$ shall not be greater than 1,6.

#### 6.4.3 Alternative test procedure

Where it can be shown by design examination that the sensitivity of the detector and speed of the airflow are independent of the supply voltage, then appropriate measurements (e.g. of internal voltages and flow rate) may be used to demonstrate that the detector meets this requirement.

### 6.5 Dry heat (operational)

#### 6.5.1 Object

To demonstrate the ability of the detector to function correctly at high ambient temperature, that may occur for short periods in the service environment.

#### 6.5.2 Test procedure

##### 6.5.2.1 Reference

The test apparatus and procedure shall be as described in EN 60068-2-2, Test Bb, and as described in 6.5.2.2 to 6.5.2.7.

##### 6.5.2.2 Initial measurements

Before conditioning, the response threshold value shall be measured as described in 6.1.5, with the temperature stabilising pipes installed as required in 6.5.2.5.

##### 6.5.2.3 State of the specimen during conditioning

The specimen shall be mounted as described in 6.1.3 and shall be connected to its supply and monitoring equipment as described in 6.1.2.

##### 6.5.2.4 Conditioning

The following conditioning shall be applied:

Temperature: (+ 55 ± 2) °C,
Duration: 16 h.

##### 6.5.2.5 Measurements during conditioning

The specimen shall be monitored during the transition to the conditioning temperature and during the conditioning period to detect any alarm or fault signals.

During the last hour of the conditioning period, the function of the airflow monitoring facility shall be checked as described in 6.1.6 and the response threshold value shall be measured as described in 6.1.5. For the RTV measurement, a sufficient length of pipe shall be installed in the chamber to allow the temperature of the test aerosol to stabilize at the test temperature before entering the detector.

It may also be necessary to have a length of pipe external to the chamber to transport the test aerosol from its source (e.g. a standard smoke tunnel). In this case the reference detector referred to in Figure A.4 is likely to be needed.

##### 6.5.2.6 Final measurements

After a recovery period of at least 1 h at laboratory conditions, the function of the airflow monitoring facility shall be checked as described in 6.1.6 and the response threshold value shall be measured as described in 6.1.5.

#### 6.5.2.7 Designation of measurements

The maximum and minimum of the three response threshold values measured in this test (i.e. before, during and after) shall be designated $\mathbf{N_{max}}$ and $\mathbf{N_{min}}$ respectively.

#### 6.5.3 Requirements

No alarm or fault signals shall be given during the period that the temperature is increasing to the conditioning temperature or during the conditioning period, except as required by the tests in the last hour.

The correct fault signals, in accordance with 5.9, shall be given during the checks of the airflow monitoring facility.

The ratio of the response threshold values $N_{max}$: $N_{min}$ shall not be greater than 1,6.

### 6.6 Cold (operational)

#### 6.6.1 Object

To demonstrate the ability of the detector to function correctly at low ambient temperatures appropriate to the anticipated service environment.

#### 6.6.2 Test procedure

#### 6.6.2.1 Reference

The test apparatus and procedure shall be as described in EN 60068-2-1, Test Ab and as described in 6.6.2.2 to 6.6.2.6.

#### 6.6.2.2 Initial measurements

Before conditioning, the response threshold value shall be measured as described in 6.1.5, with the temperature stabilising pipes installed as required in 6.5.2.5.

#### 6.6.2.3 State of the specimen during conditioning

The specimen shall be mounted as described in 6.1.3 and shall be connected to its supply and monitoring equipment as described in 6.1.2.

#### 6.6.2.4 Conditioning

The following conditioning shall be applied:

Temperature: (−10 ± 3) °C,
Duration: 16 h.

If the detector cannot operate at less than 0 °C, then:

a) the cold test shall be conducted at (+5 ± 3) °C;

b) the detector shall give a fault warning if the temperature falls below 0 °C. This shall be checked by reducing the temperature to (-5 ± 3) °C; and

c) the manufacturer's information shall clearly state that the detector will not operate below 0 °C and that special precautions have to be taken against the temperature falling below 0 °C.

#### 6.6.2.5 Measurements during conditioning

The specimen shall be monitored during transition to the conditioning temperature and during the conditioning period to detect any alarm or fault signals.

During the last hour of the conditioning period, the function of the airflow monitoring facility shall be checked as described in 6.1.6 and the response threshold value shall be measured as described in 6.1.5. For the RTV measurement, a sufficient length of pipe shall be installed in the chamber to allow the temperature of the test aerosol to stabilize at the test temperature before entering the detector.

#### 6.6.2.6 Final measurements

After a recovery period of at least 1 h at laboratory conditions, the function of the airflow monitoring facility shall be checked as described in 6.1.6 and the response threshold value shall be measured as described in 6.1.5.

The maximum and minimum of the response threshold values measured in this test shall be designated $\mathbf{N_{max}}$ and $\mathbf{N_{min}}$ respectively.

### 6.6.3 Requirements

No alarm or fault signals shall be given during the period in which the temperature is decreasing to the conditioning temperature or during the conditioning period, except as required by the tests in the last hour.

The correct fault signals, in accordance with 5.9, shall be given during the checks of the airflow monitoring facility.

The ratio of the response threshold values $\mathbf{N_{max}} : \mathbf{N_{min}}$ shall not be greater than 1,6.

## 6.7 Damp heat, steady state (operational)

### 6.7.1 Object

To demonstrate the ability of the detector to function correctly at high relative humidity (without condensation), which may occur for short periods in the anticipated service environment.

### 6.7.2 Test procedure

#### 6.7.2.1 Reference

The test apparatus and procedure shall be as described in EN 60068-2-78, Test Cab and as described in 6.7.2.2 to 6.7.2.6.

#### 6.7.2.2 Initial measurements

Before conditioning, the response threshold value shall be measured as described in 6.1.5, with the temperature stabilising pipes installed as required in 6.7.2.5.

#### 6.7.2.3 State of the specimen during conditioning

The specimen shall be mounted as described in 6.1.3 and shall be connected to its supply and monitoring equipment as described in 6.1.2.

#### 6.7.2.4 Conditioning

The following conditioning shall be applied:

Temperature: (40 ± 2) °C,
Relative humidity: (93 ± 3) %,
Duration: 4 days.

#### 6.7.2.5 Measurements during conditioning

The specimen shall be monitored during the transition to the conditioning temperature and during the conditioning period to detect any alarm or fault signals.

During the last hour of the conditioning period, the function of the airflow monitoring facility shall be checked as described in 6.1.6 and the response threshold value shall be measured as described in 6.1.5. For the RTV measurement, a sufficient length of pipe shall be installed in the chamber to allow the temperature of the test aerosol to stabilize at the test temperature before entering the detector.

NOTE For practical reasons, it is accepted that the test aerosol will not be at the same relative humidity as the conditioning environment.

#### 6.7.2.6 Final measurements

After a recovery period of at least 1 h at laboratory conditions, the function of the airflow monitoring facility shall be checked as described in 6.1.6 and the response threshold value shall be measured as described in 6.1.5.

The maximum and minimum of the response threshold values measured in this test shall be designated $\mathbf{N}_{max}$ and $\mathbf{N}_{min}$ respectively.

### 6.7.3 Requirements

No alarm or fault signals shall be given during the period that the temperature is increasing to the conditioning temperature or during the conditioning period, except as required by the tests in the last hour.

The correct fault signals, in accordance with 5.9, shall be given during the checks of the airflow monitoring facility.

The ratio of the response threshold values $\mathbf{N}_{max} : \mathbf{N}_{min}$ shall not be greater than 1,6.

## 6.8 Damp heat, steady state (endurance)

### 6.8.1 Object

To demonstrate the ability of the detector to withstand the long term effects of humidity in the service environment (e.g. changes in electrical properties of materials, chemical reactions involving moisture, galvanic corrosion).

### 6.8.2 Test procedure

#### 6.8.2.1 Reference

The test apparatus and procedure shall be as described in EN 60068-2-78, Test Cab , and as described in 6.8.2.2 to 6.8.2.5.

#### 6.8.2.2 Initial measurements

Before conditioning, the response threshold value shall be measured as described in 6.1.5.

#### 6.8.2.3 State of the specimen during conditioning

The specimen shall be mounted as described in 6.1.3 but shall not be supplied with power during the conditioning.

#### 6.8.2.4 Conditioning

The following conditioning shall be applied.

| | |
|---|---|
| Temperature: | (40 ± 2) °C, |
| Relative humidity: | (93 ± 3) %, |
| Duration: | 21 days. |

#### 6.8.2.5 Final measurements

After a recovery period of at least 1 h at laboratory conditions, the function of the airflow monitoring facility shall be checked as described in 6.1.6 and the response threshold value shall be measured as described in 6.1.5.

The maximum and minimum of the response threshold values measured in this test shall be designated $N_{max}$ and $N_{min}$ respectively.

### 6.8.3 Requirements

The correct fault signals, in accordance with 5.9, shall be given during the checks of the airflow monitoring facility.

The ratio of the response threshold values $N_{max}$ : $N_{min}$ shall not be greater than 1,6.

## 6.9 Sulfer dioxide ($SO_2$) corrosion (endurance)

### 6.9.1 Object

To demonstrate the ability of the detector to withstand the corrosive effects of sulfer dioxide as an atmospheric pollutant.

### 6.9.2 Test procedure

#### 6.9.2.1 Reference

The test apparatus and procedure shall be as described in EN 60068-2-42, Test Kc, except that the conditioning shall be as described in 6.9.2.4.

#### 6.9.2.2 Initial measurements

Before conditioning, the response threshold value shall be measured as described in 6.1.5.

#### 6.9.2.3 State of the specimen during conditioning

The specimen shall be mounted as described in 6.1.3. It shall not be supplied with power during the conditioning, but it may have untinned copper wires, of the appropriate diameter, connected to

sufficient terminals, to allow the final measurement to be made, without making further connections to the specimen.

#### 6.9.2.4 Conditioning

The following conditioning shall be applied:

| | |
|---|---|
| Temperature: | (25 ± 2) °C, |
| Relative humidity: | (93 ± 3) % (no condensation), |
| $SO_2$ concentration: | (25 ± 5) ppm (by volume), |
| Duration: | 21 days. |

#### 6.9.2.5 Final measurements

Immediately after the conditioning, the specimen shall be subjected to a drying period of 16 h at (40 ± 2) °C, ≤ 50 % RH, followed by a recovery period of at least 1 h at laboratory conditions. After this recovery period the function of the airflow monitoring facility shall be checked as described in 6.1.6, and the response threshold value shall be measured as described in 6.1.5.

The maximum and minimum of the response threshold values measured in this test shall be designated $\mathbf{N_{max}}$ and $\mathbf{N_{min}}$ respectively.

### 6.9.3 Requirements

The correct fault signals, in accordance with 5.9, shall be given during the checks of the airflow monitoring facility.

The ratio of the response threshold values $\mathbf{N_{max}} : \mathbf{N_{min}}$ shall not be greater than 1,6.

## 6.10 Shock (operational)

### 6.10.1 Object

To demonstrate the immunity of the detector to mechanical shocks, which are likely to occur, albeit infrequently, in the anticipated service environment.

### 6.10.2 Test procedure

#### 6.10.2.1 Reference

The test apparatus and procedure shall be as described in EN 60068-2-27, Test Ea, except that the conditioning shall be as described in 6.10.2.4.

#### 6.10.2.2 Initial measurements

Before conditioning, the response threshold value shall be measured as described in 6.1.5.

#### 6.10.2.3 State of the specimen during conditioning

The specimen shall be mounted as described in 6.1.3 to a rigid fixture, and shall be connected to its supply and monitoring equipment as described in 6.1.2.

#### 6.10.2.4 Conditioning

For specimens with a mass ≤ 4,75 kg the following conditioning shall be applied:

| | |
|---|---|
| Shock pulse type: | Half sine, |
| Pulse duration: | 6 ms, |
| Peak acceleration: | $10 \times (100 - 20M)$ m $s^{-2}$ (where $M$ is the specimen's mass in kg), |
| Number of directions: | 6, |
| Pulses per direction: | 3. |

No test is applied to specimens with a mass > 4,75 kg.

#### 6.10.2.5 Measurements during conditioning

The specimen shall be monitored during the conditioning period to detect any alarm or fault signals.

#### 6.10.2.6 Final measurements

After the conditioning, the function of the airflow monitoring facility shall be checked as described in 6.1.6 and the response threshold value shall be measured as described in 6.1.5.

The maximum and minimum of the response threshold values measured in this test shall be designated $\mathbf{N_{max}}$ and $\mathbf{N_{min}}$ respectively.

### 6.10.3 Requirements

No alarm or fault signals shall be given during the conditioning.

The correct fault signals, in accordance with 5.9, shall be given during the checks of the airflow monitoring facility.

The ratio of the response threshold values $\mathbf{N_{max}} : \mathbf{N_{min}}$ shall not be greater than 1,6.

## 6.11 Impact (operational)

### 6.11.1 Object

To demonstrate the immunity of the detector to mechanical impacts upon its surface, which it may sustain in the normal service environment, and which it can reasonably be expected to withstand.

### 6.11.2 Test procedure

#### 6.11.2.1 Reference

The test apparatus and procedure shall be as described in EN 60068-2-75, Test Ehb.

#### 6.11.2.2 Initial measurements

Before conditioning, the response threshold value shall be measured as described in 6.1.5.

#### 6.11.2.3 State of the specimen during conditioning

The specimen shall be mounted as described in 6.1.3 to a rigid structure, as required by EN 60068-2-75, and shall be connected to its supply and monitoring equipment as described in 6.1.2.

#### 6.11.2.4 Conditioning

Impacts shall be applied to all accessible surfaces of the specimen. For all such surfaces three blows shall be applied to any point(s) considered likely to cause damage to or impair the operation of the specimen.

Care shall be taken to ensure that the results from a series of three blows do not influence subsequent series. In case of doubts, the defect shall be disregarded and a further three blows shall be applied to the same position on a new specimen.

The following conditioning shall be applied:

Impact energy: (0,5 ± 0,04) J,
Number of impacts per point: 3.

#### 6.11.2.5 Measurements during conditioning

The specimen shall be monitored during the conditioning period to detect any alarm or fault signals.

#### 6.11.2.6 Final measurements

After the conditioning, the function of the airflow monitoring facility shall be checked as described in 6.1.6, and the response threshold value shall be measured as described in 6.1.5.

The maximum and minimum of the response threshold values measured in this test shall be designated $N_{max}$ and $N_{min}$ respectively.

### 6.11.3 Requirements

No alarm or fault signals shall be given during the conditioning.

The correct fault signals, in accordance with 5.9, shall be given during the checks of the airflow monitoring facility.

The ratio of the response threshold values $N_{max}$ : $N_{min}$ shall not be greater than 1,6.

## 6.12 Vibration, sinusoidal (operational)

### 6.12.1 Object

To demonstrate the immunity of the detector to vibration at levels considered appropriate to the normal service environment.

### 6.12.2 Test procedure

#### 6.12.2.1 Reference

The test apparatus and procedure shall be as described in EN 60068-2-6, Test Fc, and as described in 6.12.2.2 to 6.12.2.6.

#### 6.12.2.2 Initial measurements

Before conditioning, the response threshold value shall be measured as described in 6.1.5.

#### 6.12.2.3 State of the specimen during conditioning

The specimen shall be mounted on a rigid fixture as described in 6.1.3 and shall be connected to its supply and monitoring equipment as described in 6.1.2.

The vibration shall be applied in each of three mutually perpendicular axes, in turn, the specimen shall be mounted so that one of the three axes is perpendicular to its normal mounting plane.

#### 6.12.2.4 Conditioning

The following conditioning shall be applied:

| | |
|---|---|
| Frequency range: | (10 to 150) Hz, |
| Acceleration amplitude: | 5 m $s^{-2}$ (≈ 0,5 $g_n$), |
| Number of axes: | 3 |
| Sweep rate: | 1 octave $min^{-1}$, |
| Number of sweep cycles: | 1 per axis. |

NOTE The vibration operational and endurance tests may be combined such that the specimen is subjected to the operational test conditioning followed by the endurance test conditioning in one axis before changing to the next axis. Only one initial and one final measurement need then be made.

#### 6.12.2.5 Measurements during conditioning

The specimen shall be monitored during the conditioning period to detect any alarm or fault signals.

#### 6.12.2.6 Final measurements

After the conditioning, the function of the airflow monitoring facility shall be checked as described in 6.1.6, and the response threshold value shall be measured as described in 6.1.5.

The maximum and minimum of the response threshold values measured in this test shall be designated $\mathbf{N_{max}}$ and $\mathbf{N_{min}}$ respectively.

### 6.12.3 Requirements

No alarm or fault signals shall be given during the conditioning.

The correct fault signals, in accordance with 5.9, shall be given during the checks of the airflow monitoring facility.

The ratio of the response threshold values $\mathbf{N_{max}}$ : $\mathbf{N_{min}}$ shall not be greater than 1,6.

## 6.13 Vibration, sinusoidal (endurance)

### 6.13.1 Object

To demonstrate the ability of the detector to withstand the long term effects of vibration at levels appropriate to the service environment.

### 6.13.2 Test procedure

#### 6.13.2.1 Reference

The test apparatus and procedure shall be as described in EN 60068-2-6, Test Fc, and as described in 6.13.2.2 to 6.13.2.5.

#### 6.13.2.2 Initial measurements

Before conditioning, the response threshold value shall be measured as described in 6.1.5.

#### 6.13.2.3 State of the specimen during conditioning

The specimen shall be mounted on a rigid fixture as described in 6.1.3, but shall not be supplied with power during conditioning.

The vibration shall be applied to each of three mutually perpendicular axes in turn. The specimen shall be mounted so that one of the three axes is perpendicular to its normal mounting axis.

#### 6.13.2.4 Conditioning

The following conditioning shall be applied:

| | |
|---|---|
| Frequency range: | (10 to 150) Hz, |
| Acceleration amplitude: | 10 m $s^{-2}$ (≈1,0 $g_n$), |
| Number of axes: | 3, |
| Sweep rate: | 1 octave $min^{-1}$, |
| Number of sweep cycles: | 20 per axis. |

NOTE The vibration operational and endurance tests may be combined such that the specimen is subjected to the operational test conditioning followed by the endurance test conditioning in one axis before changing to the next axis. Only one initial and one final measurement need then be made.

#### 6.13.2.5 Final measurements

After the conditioning, the function of the airflow monitoring facility shall be checked as described in 6.1.6, and the response threshold value shall be measured as described in 6.1.5.

The maximum and minimum of the response threshold values measured in this test shall be designated $\mathbf{N_{max}}$ and $\mathbf{N_{min}}$ respectively.

### 6.13.3 Requirements

The correct fault signals, in accordance with 5.9, shall be given during the checks of the airflow monitoring facility.

The ratio of the response threshold values $\mathbf{N_{max}}$ : $\mathbf{N_{min}}$ shall not be greater than 1,6.

## 6.14 Electromagnetic compatibility (EMC) immunity tests

EMC immunity tests shall be carried out as described in EN 50130-4:1995. This will mean conducting the following tests:

1) mains supply voltage variations[1)] – if the aspirating detector incorporates a mains supply,

2) mains supply voltage dips and short interruptions – if the aspirating detector incorporates a mains supply,

3) electrostatic discharge,

---

1) The mains supply voltage variations test can be combined with the variation in supply parameters test (see 6.4).

4) radiated electromagnetic fields,

5) conducted disturbances induced by electromagnetic fields,

6) fast transient bursts,

7) slow high energy surges.

For these tests the following shall apply:

a) the functional test, called for in the initial and final measurements, shall be a check of the airflow monitoring facility as described in 6.1.6 and a measurement of the response threshold value as described in 6.1.5;

b) the required operating condition shall be as described in 6.1.2;

c) the acceptance criteria for the functional test after the conditioning shall be that the correct fault signals, in accordance with 5.9, shall be given during the checks of the airflow monitoring facility, and the ratio of the response threshold values $N_{max}$ : $N_{min}$ shall not be greater than 1,6, where $N_{max}$ and $N_{min}$ are respectively the maximum and minimum of the response threshold values measured in the initial and final measurements.

## 6.15 Fire sensitivity

### 6.15.1 Object

To show that the detector has adequate sensitivity to a broad spectrum of smoke types as required for general application in fire detection systems for buildings and other applications as applicable to the class of detector.

### 6.15.2 Principle

The detector is exposed to a series of test fires with a sampling device suitable for room protection and incorporating the "worst case" arrangement with respect to dilution and transport times, all in accordance with the manufacturer's recommendations. The test fires are those used for assessing point smoke detectors and the number of sampling points in the fire test room shall be that recommended by the manufacturer to cover the same area as a point smoke detector. Sample points not in the fire test room shall draw in clean air during the tests.

### 6.15.3 Test procedure

#### 6.15.3.1 Fire test room

The fire sensitivity tests shall be conducted in a rectangular room with a flat horizontal ceiling, and the following dimensions:

Length: 9 m to 11 m,
Width: 6 m to 8 m,
Height: 3,8 m to 4,2 m.

The fire test room shall be equipped with the following measuring instruments as indicated in Annex I:

Measuring ionization chamber (MIC),
Obscuration meter.

#### 6.15.3.2 Test fires

The specimens shall be subjected to test fires (as defined in Annexes B to H) in accordance with Table 4.

**Table 4 — Fire test requirements for multi-class detectors**

| Detector Class | Combination of configurations | Configuration to be used | Test fires to be applied (see Annexes B to H) |
|---|---|---|---|
| A only | Config A | Config A | TF2A, TF3A, TF4, TF5A |
| B only | Config B | Config B | TF2B, TF3B, TF4, TF5B |
| C only | Config C | Config C | TF2, TF3, TF4, TF5 |
| B and C | Config B = Config C | Config B/C | TF2B, TF3B, TF4, TF5B |
| B and C | Config B ≠ Config C | Config B | TF2B, TF3B, TF5B |
| | | Config C | TF2, TF3, TF4, TF5 |
| A, B and C | Config A = Config B = Config C | Config A/B/C | TF2A, TF3A, TF4, TF5A |
| A, B and C | Config A = Config B ≠ Config C | Config A/B | TF2A, TF3A, TF4, TF5A |
| | | Config C | TF2, TF3, TF4, TF5 |
| A, B and C | Config A ≠ Config B = Config C | Config A | TF2A, TF3A, TF5A |
| | | Config B/C | TF2B, TF3B, TF4, TF5B |
| A, B and C | Config A ≠ Config B ≠ Config C | Config A | TF2A, TF3A, TF5A |
| | | Config B | TF2B, TF3B, TF5B |
| | | Config C | TF2, TF3, TF4, TF5 |

NOTE

"Config A" means the worst case configuration for the Class A testing;

"Config B" means the worst case configuration for the Class B testing;

"Config C" means the worst case configuration for the Class C testing;

"=" means that configurations are the same (e.g. Config A = Config B means that the same configuration is used for the Class A testing as for the Class B testing);

"≠" means that configurations are different (e.g. Config B ≠ Config C means that a different configuration is used for the Class B testing than for the Class C testing).

The type, quantity and arrangement of the fuel and the method of ignition are described in Annexes B to H for each test fire, along with the end of test conditions and the required profile curve limits. For convenience the EOT conditions are summarized in Table 5:

To be a valid test fire, the development of the fire shall be such that the profile curves. Specifically $m$ against time and $m$ against $y$ (when specified), fall within the specified limits, up to the time when all of the specimens have generated an alarm signal or the end of test condition is reached, whichever is the earlier. If these conditions are not met then the test is invalid and shall be repeated. It is permissible, and may be necessary, to adjust the quantity, condition (e.g. moisture content) and arrangement of the fuel to obtain valid test fires.

**Table 5 — Summary of End-of-Test obscuration (m) values for the test fires (units dB $m^{-1}$)**

| | Class A | Class B | Class C |
|---|---|---|---|
| TF2 | 0,05 | 0,15 | 2 |
| TF3 | 0,05 | 0,15 | 2 |
| TF4 | n/a | N/a | 1,27<EOT<1,73 (actually, y=6) |
| TF5 | 0,1 | 0,3 | 0,92< EOT< 1,24 (actually, y=6) |

### 6.15.3.3 Mounting of the specimens

The design of the sampling device shall incorporate the "worst case" allowable with respect to the dilution (i.e. the maximum number of sampling points) and transport time (i.e. maximum pipe lengths). This sampling pipe network shall be installed with the worst case sampling point (s) exposed to the test fires. The number of sampling point(s) in the fire test room shall not exceed the minimum number of points that the manufacturer recommends to cover the same area as a point smoke detector. The sampling points in the fire test room shall be mounted in the designated area as defined in the respective annexes and shall be the "worst case" sampling points with respect to the system performance in the tests which may be those points with the longest transport time or those points with the lowest effective sensitivity. The rest of the sampling points shall be arranged outside the fire test room and shall draw in clean air during the tests.

### 6.15.3.4 Initial conditions

Before each test fire the room shall be ventilated with clean air until it is free from smoke, so that the conditions listed below can be obtained.

The ventilation system shall be switched off and all doors, windows and other openings shall be closed. The air in the room shall then be allowed to stabilize, and the following conditions shall be obtained before the test is started:

Air temperature $T$: $\left(23\ ^{+5}_{-3}\right)$ °C,

Air movement: Negligible or stable where the re-circulation fan is operational,
Smoke density (ionization): $y \leq 0,05$,
Smoke density (optical): $m \leq 0,02$ dB $m^{-1}$.

NOTE The stability of the air and temperature affects the smoke flow within the room. This is particularly important for the test fires which produce low thermal lift for the smoke (e.g. TF2 and TF3). It is therefore recommended that the difference between the temperature near the floor and the ceiling is < 2 °CC, and that local heat sources that can cause convection currents (e.g. lights and heaters) should be avoided. If it is necessary for people to be in the room at the beginning of the test fire they should leave as soon as possible, taking care to produce the minimum disturbance to the air.

### 6.15.3.5 Recording of fire parameters and response values

During each fire test the fire parameters in Table 6 shall be recorded continuously or at least once per second.

The alarm signal given by the ASD shall be monitored such that the time of response for the ASD to each test fire shall be recorded along with the fire parameters $y_a$ and $m_a$ at the moment of response.

Table 6 — **Parameters to be recorded during test fires**

| Parameter | Symbol | Units |
|---|---|---|
| Temperature change | $\Delta T$ | K |
| Smoke density (ionisation) | $Y$ | Dimensionless |
| Smoke density (optical) | $M$ | dB $m^{-1}$ |

### 6.15.4 Requirements

The aspirating smoke detector shall generate an alarm signal, in each test fire, before a time $T_t$ after the specified end of test condition is reached where the correction time $T_t$ is the transport time for the sampling point(s) in the fire test room up to a maximum of 60 s.

## 7 Classification and designation

Due to the inherent flexibility in the design of sampling devices, aspirating smoke detectors are generally intended for use in many varied and often rather specialized applications. Therefore it is not possible to conduct type tests that define acceptance criteria for all of these applications. However, in recognition of the diversity of application three classes are defined to enable system designers and installers to select the most appropriate sensitivity.

The manufacturer shall clearly state, in the data presented in 5.11, to which class or classes the aspirating smoke detector is designed. To demonstrate compliance with a specific class the aspirating smoke detector shall be subjected to appropriate fire sensitivity test as defined in 6.15.

Table 7 provides a summary of the various classes of detector and the corresponding fire tests used for the classification.

Table 7 — **Classification table for aspirating smoke detectors**

| Class | Description | Example application(s) | Requirement |
|---|---|---|---|
| A | Aspirating smoke detector providing very high sensitivity | Very early detection: the detection of very dilute smoke for example entering air conditioning ducts to detect the extremely dilute concentrations of smoke that might emanate from equipment in the environmentally controlled area such as a clean room. | Passes test fires TF2A, TF3A, TF4 and TF5A |
| B | Aspirating smoke detector providing enhanced sensitivity | Early detection: for example special fire detection within or close to particularly valuable, vulnerable or critical items such as computer or electronic equipment cabinets. | Passes test fires TF2B, TF3B, TF4 and TF5B |
| C | Aspirating smoke detector providing normal sensitivity | Standard detection: general fire detection in normal rooms or spaces, giving, for example, at least an equivalent level of detection as a point or beam type smoke detection system. | Passes test fires TF2, TF3, TF4 and TF5 |

## 8 Marking

Each detector shall be clearly marked with the following information:

a) number of this standard and the class(es) to which it conforms,

b) name or trademark of the manufacturer or supplier,

c) model designation (type or number),

d) wiring terminal designations,

e) some mark(s) or code(s) (e.g. a serial No. or batch code), by which the manufacturer can identify, at least, the date or batch and place of manufacture, and the version number(s) of any software, contained within the detector.

Where any marking on the device uses symbols or abbreviations not in common use, these shall be explained in the data supplied with the device.

The marking shall be visible during installation and shall be accessible during maintenance.

The markings shall not be placed on screws or other easily removable parts.

# Annex A
(informative)

# Apparatus for Response Threshold Value (RTV) measurements

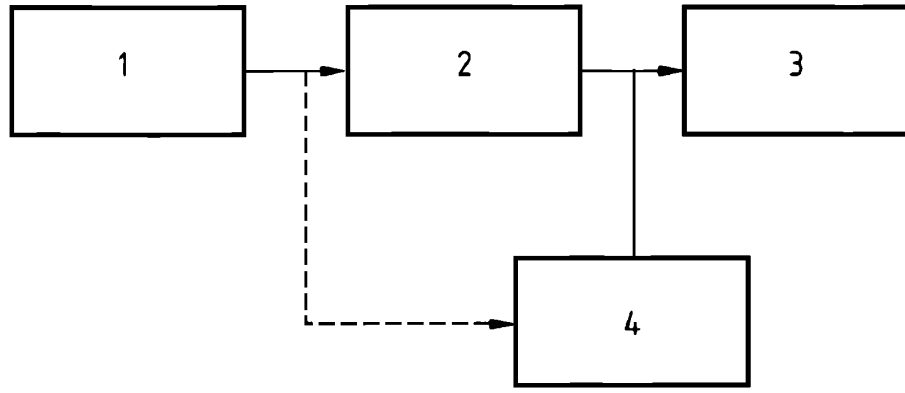
To measure the response threshold value of an aspirating smoke detector, it is essential to be able to generate an aerosol in a precisely controlled manner so that the detector can be subjected to sampled air with a slowly and consistently increasing aerosol concentration, and to be able to obtain a measure of the concentration which is essentially proportional to the particle number concentration.

To test the wide range of types and classes of aspirating detectors, either it should be possible to adjust the test apparatus to give a wide range of airflow rates and aerosol concentrations, or different sets of test apparatus should be utilized to suit the various types and classes of ASD.

It is essential that the test apparatus used is capable of generating repeatable results.

The following three examples are provided for the guidance of the test houses. All three consist of four main functional blocks: aerosol generation, aerosol dilution, aerosol measurement and the DUT (see Figure A.1).

Measurement of the aerosol concentration entering the DUT is not mandatory but is recommended.



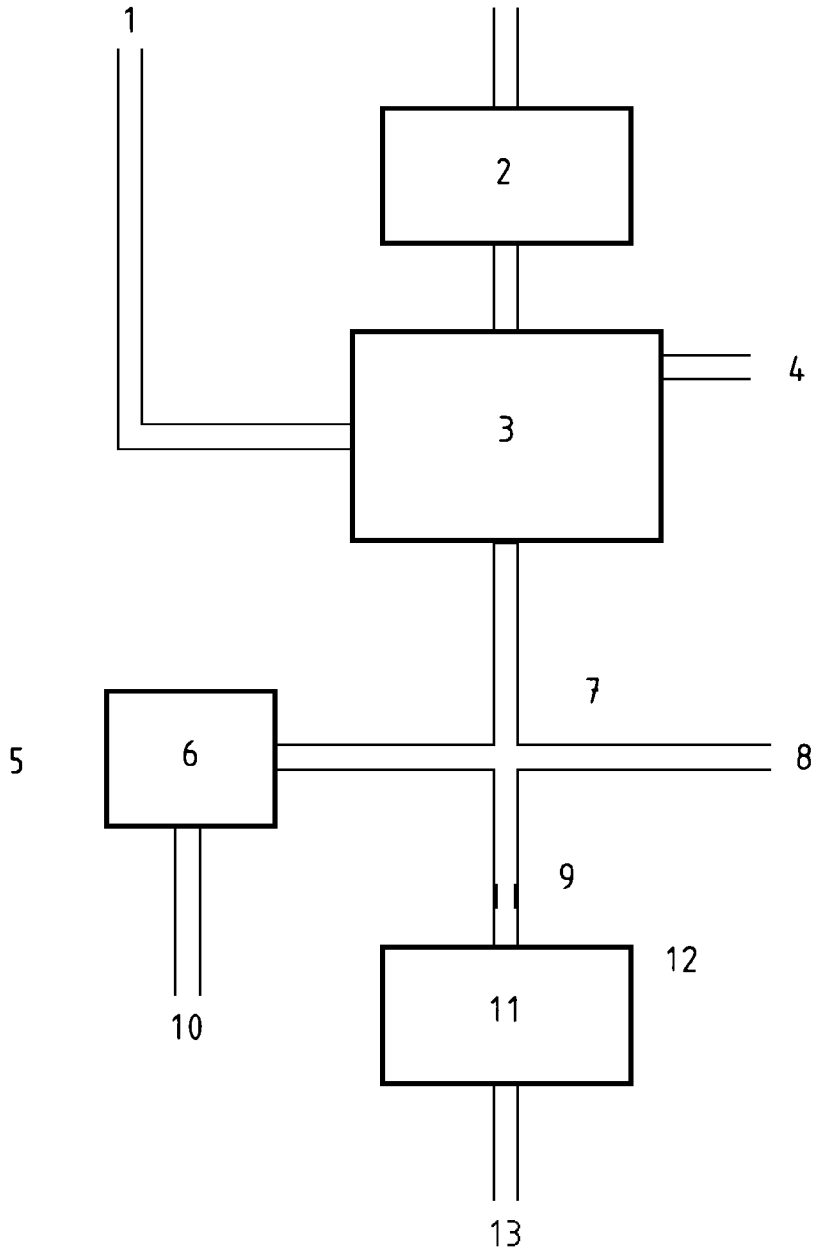

Key
1 aerosol generator
2 dilution stage
3 DUT
4 aerosol measurement

**Figure A.1 — Functional block diagram for measuring RTV**

**RTV measurement apparatus – Example 1**

The apparatus described below allows wide adjustment of the aerosol concentration and direct measurement of the concentration entering the DUT. As such it is particularly suited to generating and measuring the low aerosol concentrations needed for testing the more sensitive aspirating smoke detectors.

The apparatus uses compressed air to provide a highly controlled dilution stage and a Condensation Particle Counter (CPC) to directly measure the very low concentration of aerosol entering the DUT (see Figure A.2).



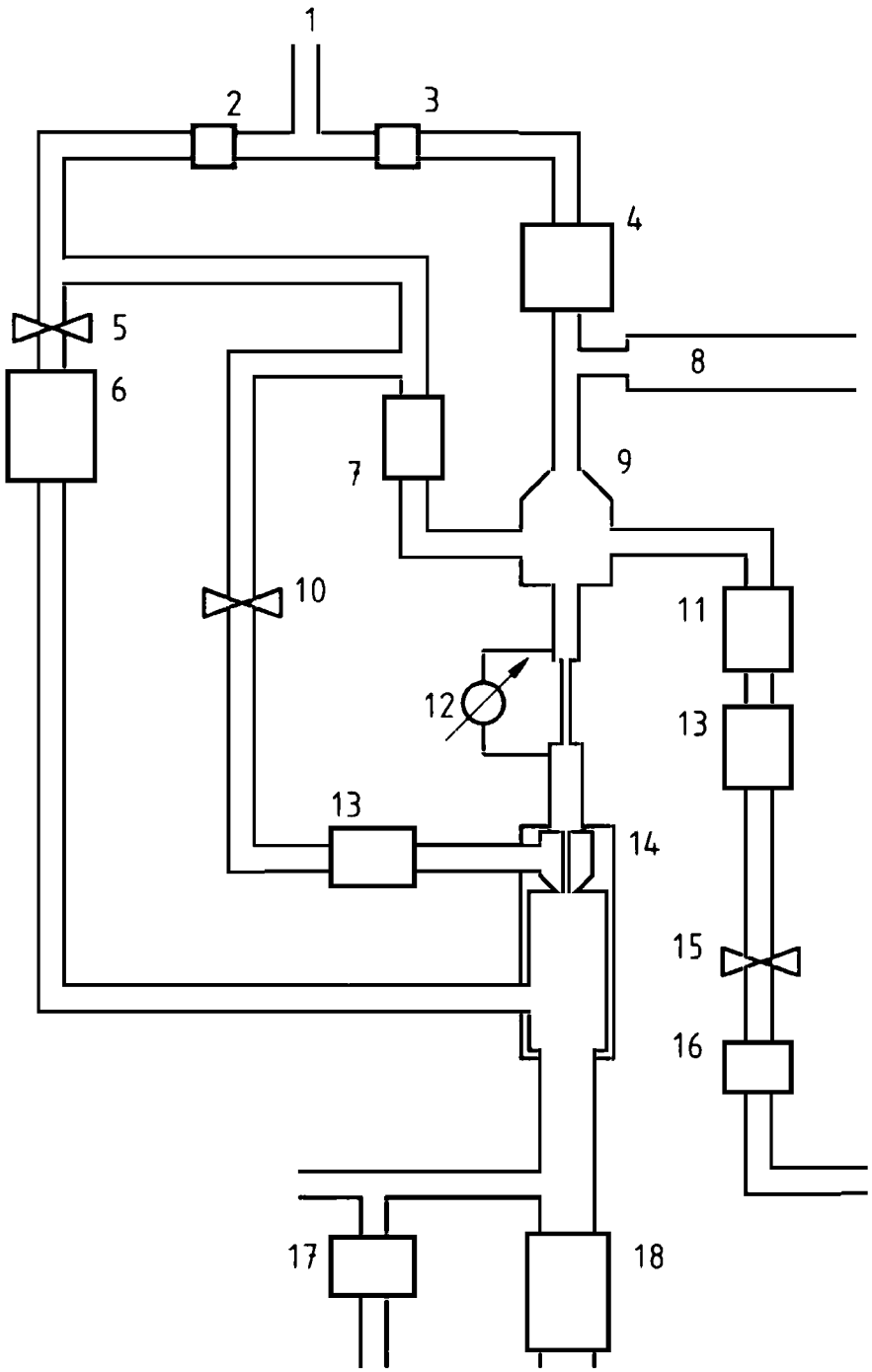

Key

| | |
|---|---|
| 1 | compressed air supply |
| 2 | aerosol generator |
| 3 | controllable aerosol dilution |
| 4 | aerosol waste |
| 5 | aerosol measurement |
| 6 | CPC |
| 7 | junction |
| 8 | vent |
| 9 | restriction |
| 10 | CPC Exhaust |
| 11 | DUT |
| 12 | aspirating detector under test |
| 13 | detector exhaust |

**Figure A.2 — Block diagram of the apparatus Example 1 for measuring RTV**

The aerosol generator generates a polydisperse paraffin mist as specified in EN 54-7:2000, Annex B. The aerosol passes into a dilution system where it is mixed with clean air in a manner which allows precisely adjustable dilution. The diluted aerosol is then presented to the aspirating detector under test (DUT) and a condensation particle counter (CPC), which measures the aerosol at the same concentration as that entering the DUT. The flow rate through the aerosol generator/dilution system is set so that it just exceeds the sum of the flows required by the DUT and the CPC with the excess flowing out of the vent 8 (see Figure A.2) This allows the DUT and CPC to draw the aerosol from the same point which is at approximately atmospheric pressure. Both the CPC and the DUT operate with their own aspirating pumps. The restriction 9 is added to simulate the pressure drop of the sampling pipe system and to allow the flow through the DUT to be within the manufacturer's specifications. The distances from junction 7 to the CPC and the DUT should be short, so that the CPC and DUT effectively measure the same aerosol density at the same time.

Figure A.3 shows further details of a suitable test apparatus.



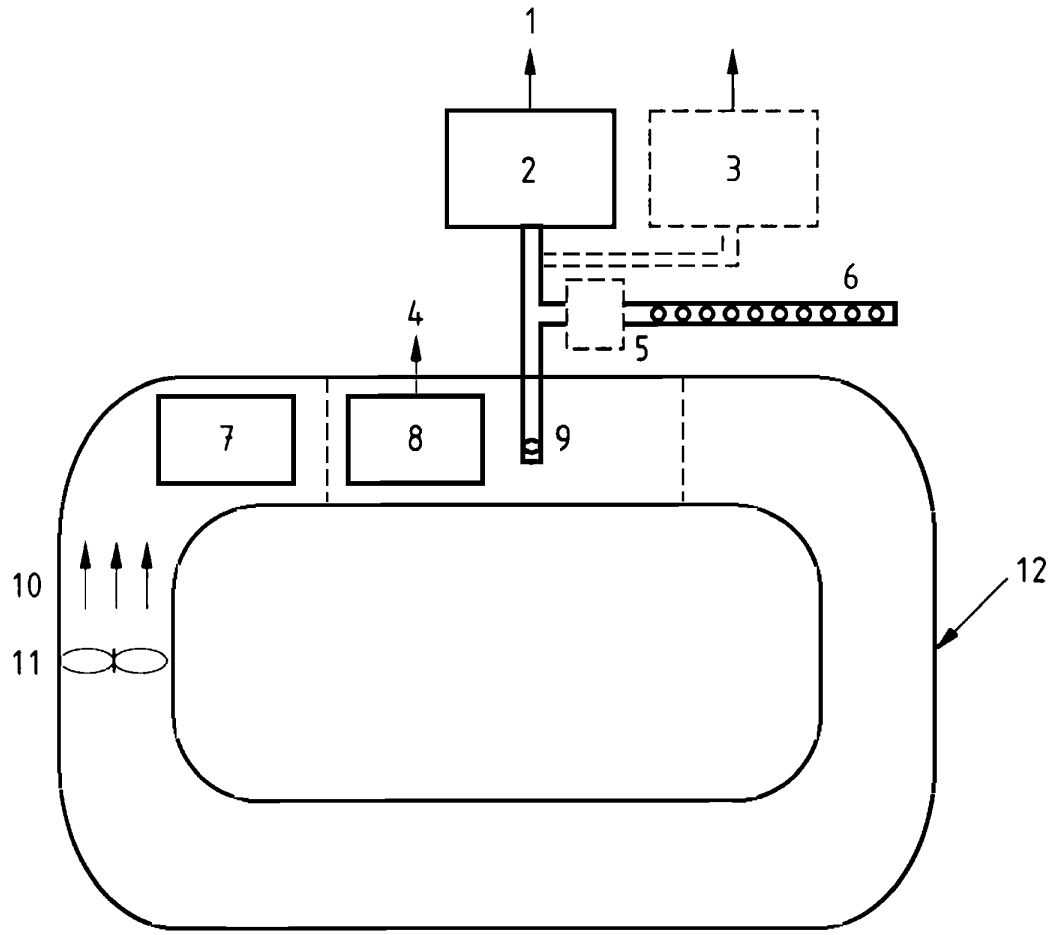

Key
1 compressed air (800 kPa)
2 pressure reduction (200 kPa)
3 pressure reduction (600 kPa)
4 aerosol-generator
5 principal fresh air valve
6 fresh air flow meter
7 flow-controller
8 waste aerosol
9 mixing nozzle
10 secondary fresh air valve
11 particle filter
12 orifice-meter
13 flow-meter
14 dilution
15 aerosol waste valve
16 pump
17 condensation particle counter
18 aspirating-smoke-detector

**Figure A.3 — Detailed arrangement of the apparatus Example 1 for measuring RTV**

Although the set up appears rather complex, it has been designed to be able to produce a wide range of overall flow rates, ranges of aerosol concentrations and rates of increase of aerosol concentration. The principal fresh air valve **5** (see Figure A.3) is used to set the clean air flow rate, which effectively sets the overall flow rate since this is large when compared to the aerosol flow rate. Adjustment of the secondary fresh air valve **10** and the aerosol waste valve **15** allows the overall range of aerosol concentration to be set. These valves can all be set to appropriate positions for a particular type of aspirating detector, and should not normally be adjusted during a series of measurements. The flow controller **7** is an electronically controlled mass flow controller, which is used to control the dilution. By adjusting this flow controller the aerosol concentration presented to the DUT can be controlled from effectively zero to a maximum value, dependent on the settings of valves **5, 10** and **15**.

**RTV Measurement Apparatus Example 2**

The apparatus described below uses a standard smoke tunnel (described in EN 54-7:2000, Annex A) as the aerosol generator and first stage of dilution. Aerosol concentration in the tunnel is measured using the instruments described in EN 54-7:2000, Annex C. A second stage of dilution is arranged using an appropriate sampling device which mixes clean air drawn from the laboratory environment with test aerosol drawn from the smoke tunnel.




Key
1 supply and monitoring equipment
2 DUT – Detector under test
3 reference detector (optional)
4 N aerosol concentration
5 fine filter (optional)
6 dilution:
1 sampling point in the smoke tunnel
n sampling points outside
7 aerosol generator
8 aerosol measurement
9 working volume
10 air flow
11 fan
12 smoke tunnel (see EN 54-7)

**Figure A.4 — Arrangement of the apparatus Example 2 for measuring RTV**

It is important to note that the aerosol concentration measured in the smoke tunnel is NOT a direct measurement of the aerosol concentration entering the DUT. As such it is essential that other parameters that may affect the measurement remain constant. The following are some considerations for achieving repeatable reliable results using the apparatus shown in Figure A.4.

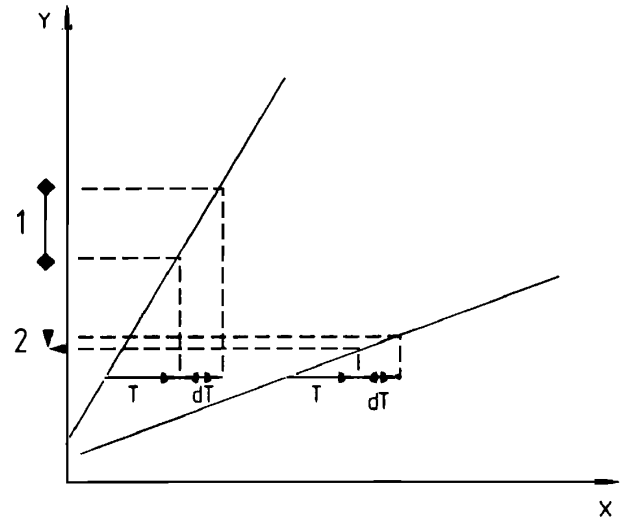
The dilution achieved with the sampling device should be consistent and repeatable:

— it is essential that the tunnel does not leak and potentially contaminate the clean air entering the sampling device,

— it is recommended that the same physical sampling device is used in all measurements so that minor variations in the sampling device do not affect the measurements recorded,

— it is recommended that the sampling device is arranged to be as short as is practically possible to minimize the transport time.

The rate of rise of the aerosol concentration in the tunnel should be consistent and sufficiently slow to ensure that the delays inherent to the detector (including the transport delay of the sampling device and other processing delays) do not affect the results. Figure A.5 illustrates the fact that the delays (T) with variability (dT) means that a fast rate of rise in the tunnel would result in a higher (and less accurate) RTV measurement ($RTV_{fast}$) than a slow rate of rise ($RTV_{slow}$).




Key
X time
Y smoke concentration
1 $RTV_{fast}$
2 $RTV_{slow}$

**Figure A.5 — Graph showing effect of rate on rise on RTV accuracy**

Due to the possible inaccuracies in the test apparatus shown as Example 2, as a precaution, it is recommended that, where possible, a "reference sample" of the DUT is arranged in series or parallel with the DUT (as appropriate to the particular design of ASD). Such a reference sample provides confirmation that any changes in the measured RTV are a function of the experiment (hot, cold, damp heat etc.) as opposed to the test apparatus and conditions. Where the DUT does not have an output which is essentially proportional to aerosol concentration, it is recommended that another suitable instrument is used such as an alternative ASD device.

# Annex B
(normative)

# Smouldering (pyrolysis) wood fire (TF2)

## B.1 Fuel

Approximately 10 dried beech wood sticks (moisture content ≈ 5 %), each stick having dimensions of 75 mm × 25 mm × 20 mm.

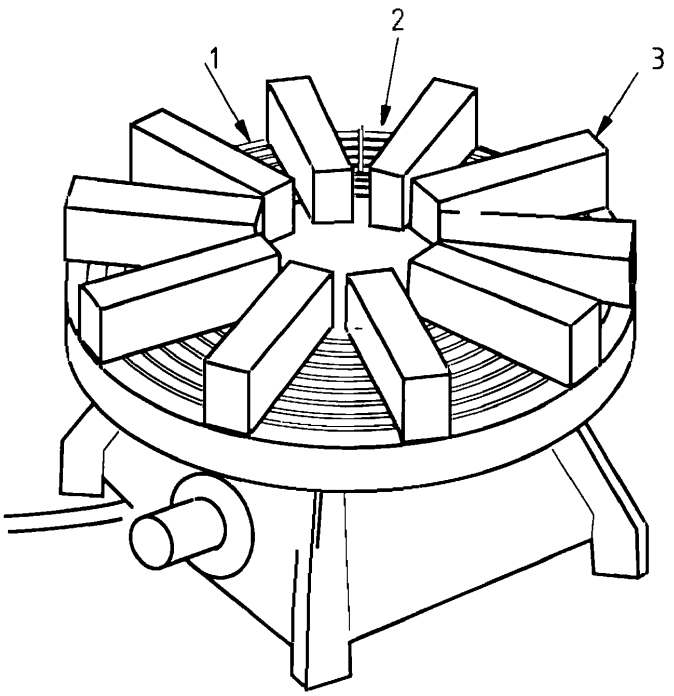
## B.2 Hotplate

The hotplate shall have a 220 mm diameter grooved surface with eight concentric grooves, each 2 mm deep and 5 mm wide, with the outer groove 4 mm from the edge and a distance of 3 mm between grooves. The hotplate shall have a rating of approximately 2 kW.

The temperature of the hotplate shall be measured by a sensor attached to the fifth groove, counted from the edge of the hotplate, and secured to provide a good thermal contact.

## B.3 Arrangement

The sticks shall be arranged on the grooved hotplate surface, with the 20 mm side in contact with the surface such that the temperature probe lies between the sticks and is not covered, as shown in Figure B.1.




Key
1 grooved hotplate
2 temperature sensor
3 wooden sticks

**Figure B.1 — Arrangement of the sticks on the hotplate**

## B.4 H eating rate

The h otplate shall be powered such that its temperature rises from ambient to 600 °C in approx imately 11 min.

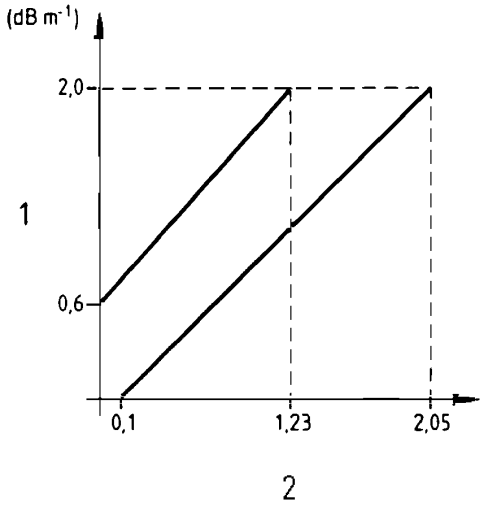
## B.5 E nd of test condition

$m_E$ = 2 dB $m^{-1}$.

## B.6 T est validity criteria

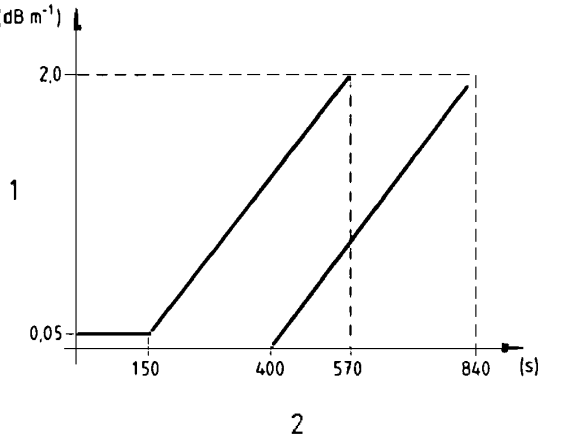
The de velopment of the fire shall be such that the curves of $m$ against $y$, and $m$ against time fall within the lim its shown in Figures B.2 and B.3 respectively and no flaming occurs, up to the time when $m$ = 2 d B $m^{-1}$, or the specimen has generated an alarm signal, whichever is the earliest.

If the e nd of test condition, $m_E$ = 2 dB $m^{-1}$, is reached before the specimen of detector using ionization has res ponded, then the test is only considered valid if a $y$-value of 1,6 has been reached.




Key
1 *m*-value
2 *y*-value

**Figure B.1 — Limits for m against *y*, Fire TF2**




Key
1 *m*-value
2 time

**Figure B.2 — Limits for *m* against time, Fire TF2**

# Annex C
(normative)

# Reduced smouldering pyrolysis wood fires (TF2A and TF2B)

## C.1 Fuel

Three or more dried beech wood sticks (moisture content ~ 5 %), each stick having dimensions of approximately 75 mm × 25 mm × 20 mm.

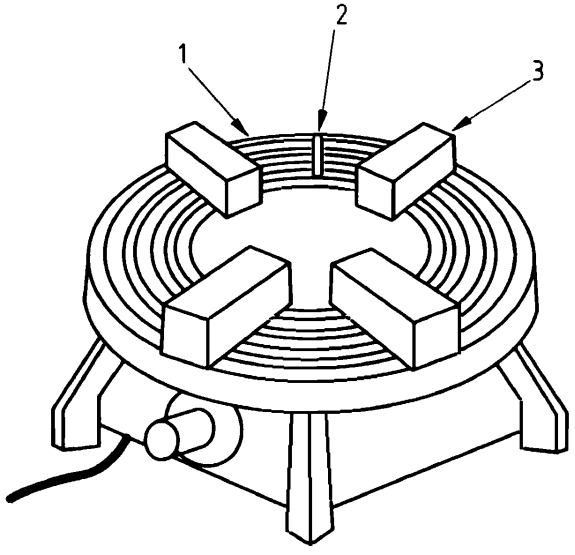
## C.2 Hotplate

The hotplate shall have a 220 mm diameter grooved surface with eight concentric grooves, each 2 mm deep and 5 mm wide, with the outer groove 4 mm from the edge and a distance of 3 mm between grooves. The hotplate shall have a rating of approximately 2 kW.

The temperature of the hotplate shall be measured by a sensor attached to the fifth groove, counted from the edge of the hotplate, and secured to provide a good thermal contact.

## C.3 Arrangement

The sticks shall be arranged on the grooved hotplate surface, with the 20 mm side in contact with the surface such that the temperature probe lies between the sticks and is not covered, as shown in Figure C.1.




Key
1 grooved hotplate
2 temperature sensor
3 3 (or more) wooden sticks

**Figure C.1 — Arrangement of the sticks on the hotplate**

## C.4 Heating rate

The hotplate shall be powered such that its temperature rises from ambient to the target temperature in approximately 11 min.

The target temperature for the reduced test fires shall be 500 °C.

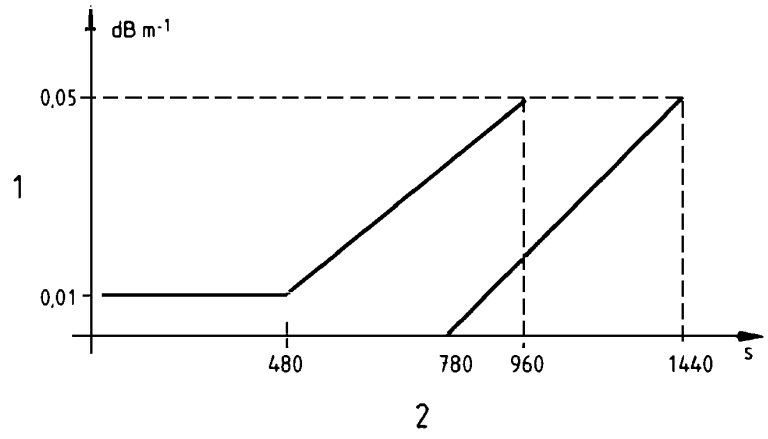
NOTE For the TF2 test (used for Class C detectors), the target temperature is 600 °C.

## C.5 End of test condition

For TF2A Class A $m_E = 0{,}05$ dB m$^{-1}$
For TF2B Class B $m_E = 0{,}15$ dB m$^{-1}$

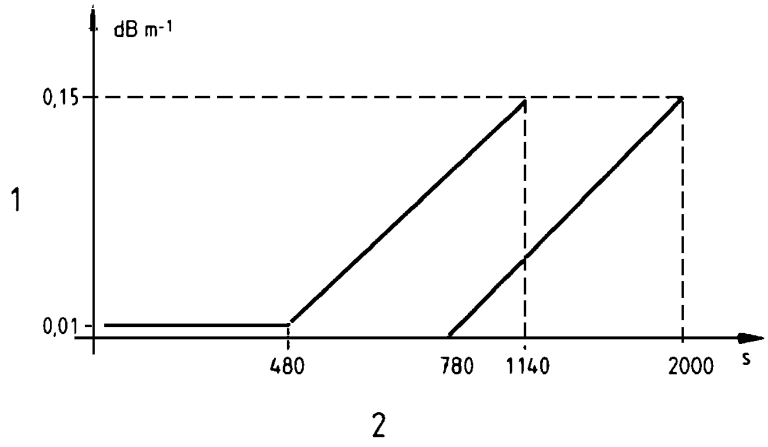
## C.6 Test validity criteria

The development of the fire shall be such that the curves of $m$ against time for TF2A and TF2B fall within the limits shown in Figures C.2 and C.3 respectively, and no flaming occurs, up to the time when $m$ = EOT condition, or the specimen has generated an alarm signal, whichever is the earliest.




Key
1 *m*-value
2 time

**Figure C.2 — Limits for m against time, Fire TF2A**




Key
1 *m*-value
2 time

**Figure C.3 — Limits for m against time, Fire TF2B**

# Annex D
(normative)

# Glowing smouldering cotton fire (TF3)

## D.1 Fuel

Approximately 90 pieces of braided cotton wick, each approximately 80 cm long and weighing approximately 3 g. The wicks shall be free from any protective coating and shall be washed and dried if necessary.

## D.2 Arrangement

The wicks shall be fastened to a ring approximately 10 cm in diameter and suspended approximately 1 m above a non-combustible plate as shown in Figure D.1.

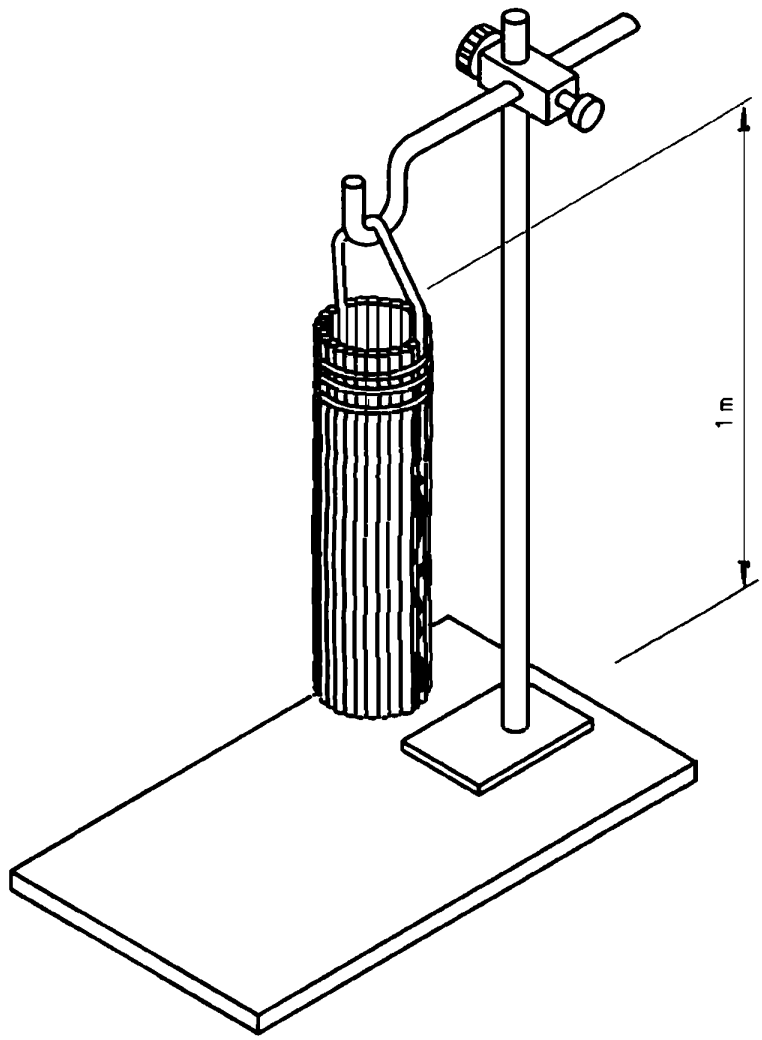



**Figure D.1 — Arrangement of the cotton wicks**

## D.3 Ignition

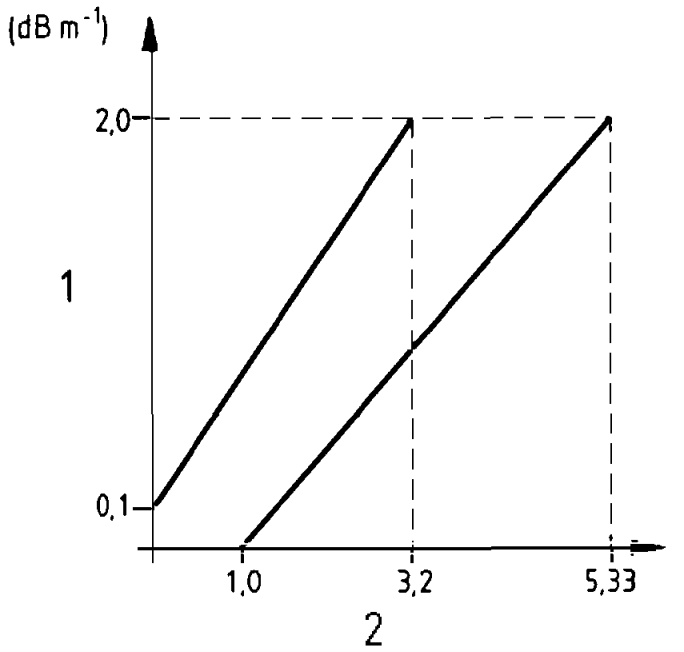
The lower end of each wick shall be ignited so that the wicks continue to glow. Any flaming shall be blown out immediately. The test time shall start when all wicks are glowing.

## D.4 End of test condition

$m_E = 2$ dB m$^{-1}$

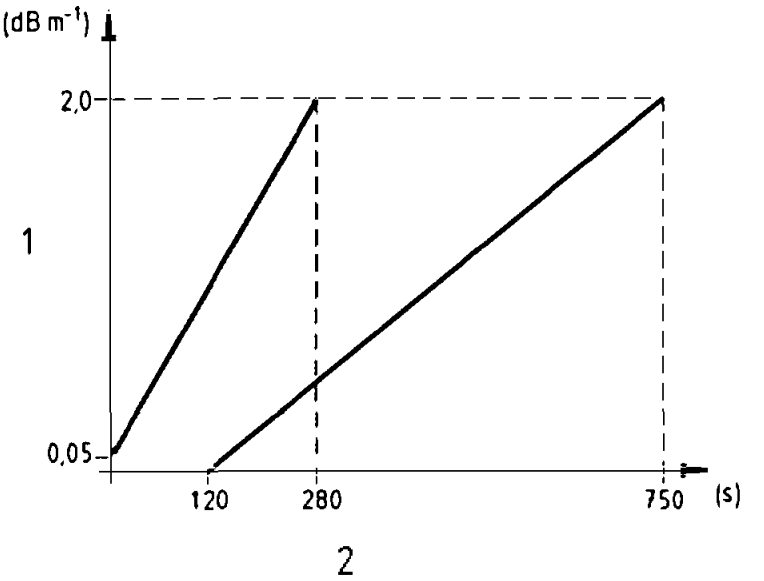
## D.5 Test validity criteria

The development of the fire shall be such that the curves of $m$ against $y$, and $m$ against time, fall within the limits shown in Figures D.2 and D.3 respectively, up to the time when $m = 2$ dB m$^{-1}$, or the specimen has generated an alarm signal, whichever is the earliest.




**Key**
1 *m*-value
2 *y*-value

**Figure D.2 — Limits for m against *y*, Fire TF3**




**Key**
1 *m*-value
2 time

**Figure D.3 — Limits for *m* against time, Fire TF3**

# Annex E
(normative)

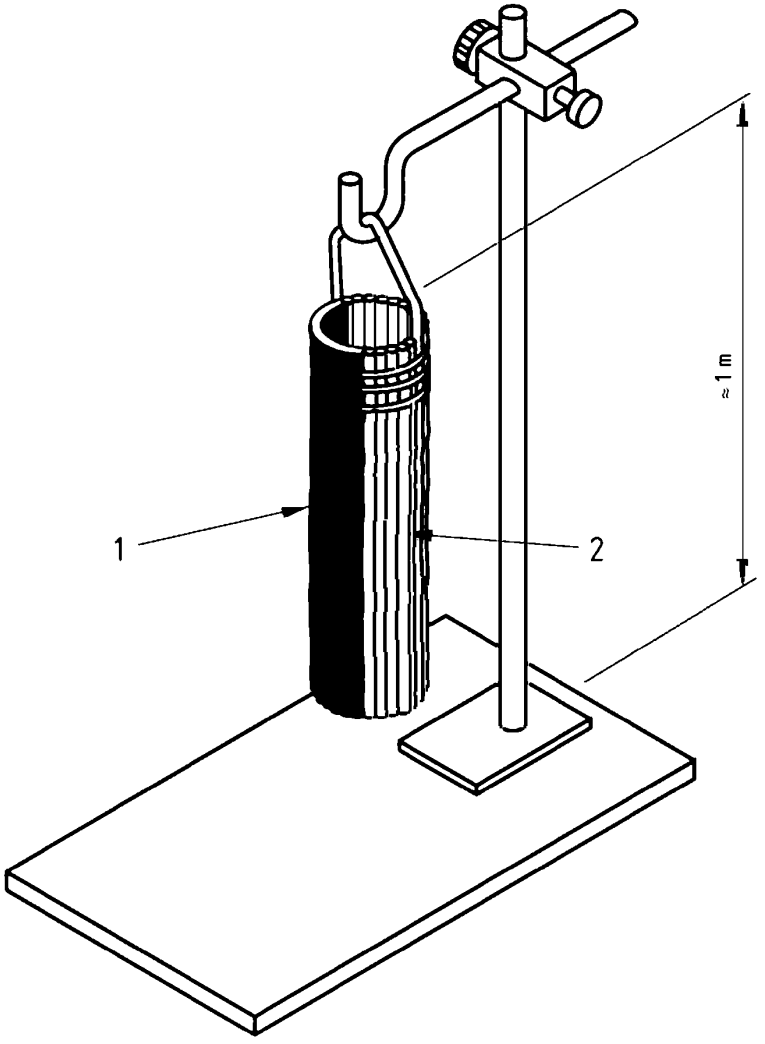
# Reduced glowing smouldering cotton fire (TF3A and TF3B)

## E.1 Fuel

Approximately 30 or 40 pieces of braided cotton wick, each approximately 80 cm long and weighing approximately 3 g. The wicks shall be free from any protective coating and shall be washed and dried if necessary.

## E.2 Arrangement

The wicks shall be fastened to a ring approximately 10 cm in diameter and suspended approximately 1 m above a non-combustible plate. The wicks shall be positioned adjacent to one another and the remaining open part of the arc shall be completed using a curved sheet of non-combustible material to complete the "chimney" as shown in Figure E.1.




Key
1 curved sheet of non combustible material
2 cotton wicks

**Figure E.1 — Arrangement of the cotton wicks**

## E.3 Ignition

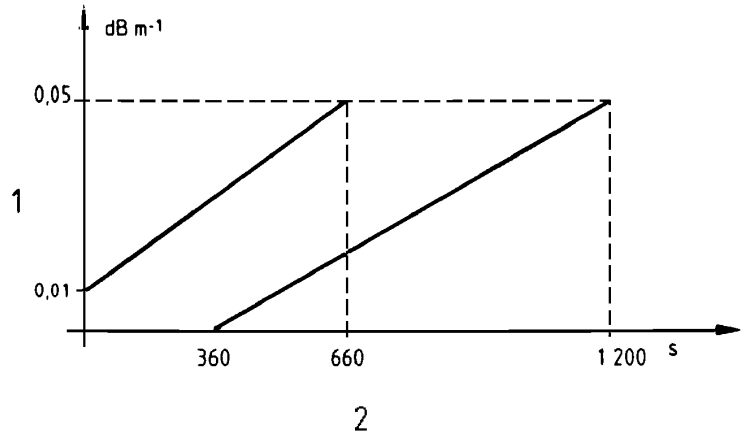
The lower end of each wick shall be ignited so that the wicks continue to glow. Any flaming shall be blown out immediately. The test time shall start when all wicks are glowing.

## E.4 End of test condition

| | | |
|---|---|---|
| For TF3A | Class A | $m_E = 0{,}05$ dB $m^{-1}$ |
| For TF3B | Class B | $m_E = 0{,}15$ dB $m^{-1}$ |

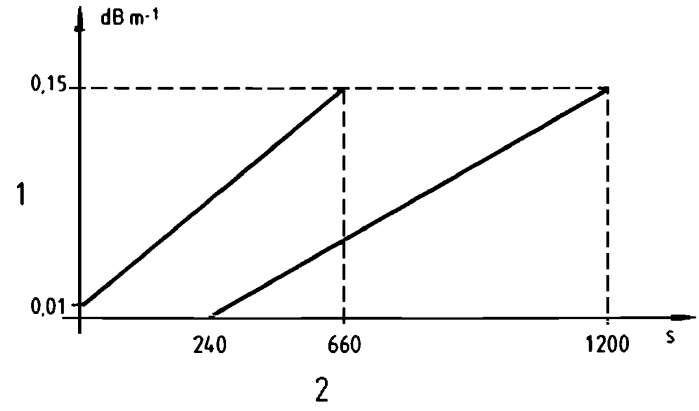
## E.5 Test validity criteria

The development of the fire shall be such that the curve of *m* against time, for TF3A and TF3B, fall within the limits shown in Figures E.2 and E.3 respectively, up to the time when *m* = EOT condition, or the specimen has generated an alarm signal, whichever is the earliest.




Key
1 *m*-value
2 time

**Figure E.2 — Limits for m against time, Fire TF3A**




Key
1 *m*-value
2 time

**Figure E.3 — Limits for m against time, Fire TF3B**

# Annex F
(normative)

# Flaming plastics (polyurethane) fire (TF4)

## F.1 Fuel

Soft polyurethane foam, without flame retardant additives and having a density of approximately 20 kg $m^{-3}$. Three mats, approximately 50 cm × 50 cm × 2 cm are usually found sufficient, however the exact fuel quantity may be adjusted to obtain valid tests.

## F.2 Arrangement

The mats shall be placed one on top of another on a base formed from aluminium foil with the edges folded up to provide a tray.

## F.3 Ignition

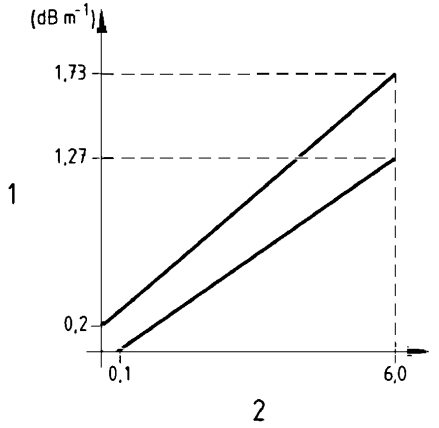
The mats shall normally be ignited at a corner of the lower mat, however the exact position of ignition may be adjusted to obtain valid tests. A small quantity of a clean burning material (e.g. 5 $cm^3$ of methylated spirit) may be used to assist the ignition.

## F.4 End of test condition

$y_E = 6$

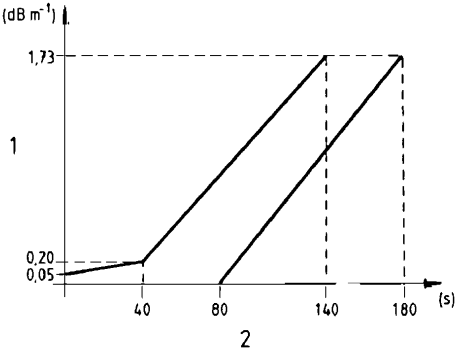
## F.5 Test validity criteria

The development of the fire shall be such that the curves of $m$ against $y$, and $m$ against time fall within the limits shown in Figures F.1 and F.2 respectively, up to the time when $y = 6$, or the specimen has generated an alarm signal, whichever is the earliest.




Key
1 *m*-value
2 *y*-value

**Figure F.1 — Limits for m against y, Fire TF4**




Key
1 *m*-value
2 time

**Figure F.2 — Limits for m against time, Fire TF4**

# Annex G
(normative)

# Flaming liquid (n-heptane) fire (TF5)

## G.1 Fuel

Approximately 650 g of a mixture of n-heptane (purity ≥ 99 %) with approximately 3 % of toluene (purity ≥ 99 %), by volume. The precise quantities may be varied to obtain valid tests.

## G.2 Arrangement

The heptane/toluene mixture shall be burnt in a square steel tray with dimensions approximately 33 cm × 33 cm × 5 cm.

## G.3 Ignition

Ignition shall be by flame or spark etc.

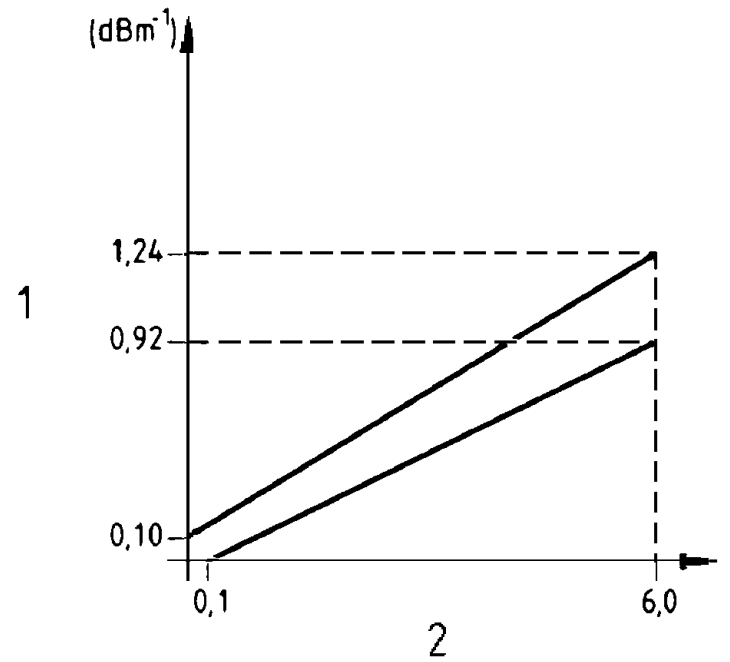
## G.4 End of test condition

$y_E = 6$

## G.5 Test validity criteria

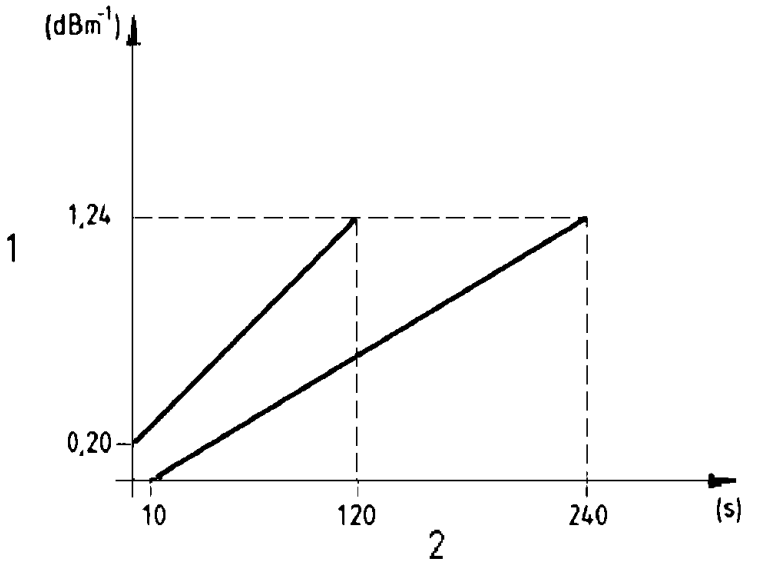
The development of the fire shall be such that the curves of $m$ against $y$, and $m$ against time, fall within the limits shown in Figures G.1 and G.2 respectively, up to the time when $y = 6$, or the specimen has generated an alarm signal, whichever is the earliest.

If the end of test condition, $y_E = 6$, is reached before the specimen of detector using scattered or transmitted light has responded, then the test is only considered valid if an $m$-value of 1,1 dB $m^{-1}$ has been reached.




**Key**
1 *m*-value
2 *y*-value

**Figure G.1 — Limits for m against y, Fire TF5**




**Key**
1 *m*-value
2 time

**Figure G.2 — Limits for m against time, Fire TF5**

# Annex H
(normative)

# Reduced flaming liquid (n-heptane) fire (TF5A and TF5B)

## H.1 Fuel

Approximately 200 ml (TF5A) or 300 ml (TF5B) of n-heptane (purity ~ 99 %), by volume. The precise quantities may be varied to obtain valid tests.

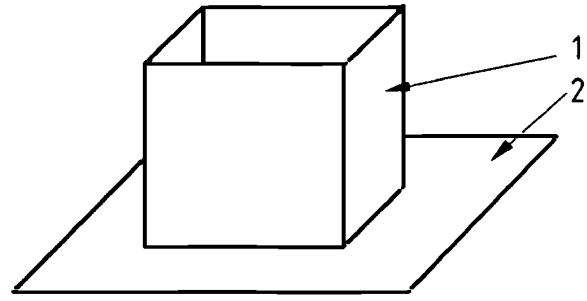
NOTE The use of toluene in the n-heptane is not accepted, since the presence of toluene in the fuel will significantly modify the behaviour of the fire giving an initial peak burn which is not suitable for reduced test fires.

## H.2 Arrangement

The heptane shall be burnt in a square, 2 mm thick, steel tray with dimensions approximately:

For TF5A 100 mm × 100 mm × 100 mm
TF5B 175 mm × 175 mm × 100 mm

placed on a 2 mm thick sheet metal base with dimensions of approximately 350 mm × 350 mm as illustrated in Figure H.1.




Key
1 tray
2 base plate

**Figure H.1 — Arrangement of the tray for test fire TF5A and TF5B**

NOTE The base plate may be the tray used in TF5 and is needed to act as a heat sink to avoid boiling of the small quantities of fuel used in the reduced test fires.

## H.3 Ignition

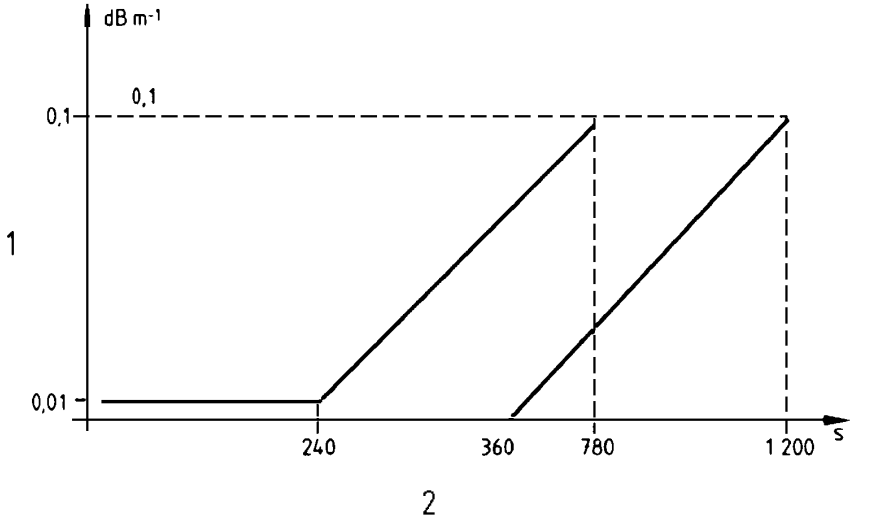
Ignition shall be by flame or spark etc.

## H.4 End of test condition

For TF5A (Class A) m = 0,1 dB $m^{-1}$
For TF5B (Class B) m = 0,3 dB $m^{-1}$

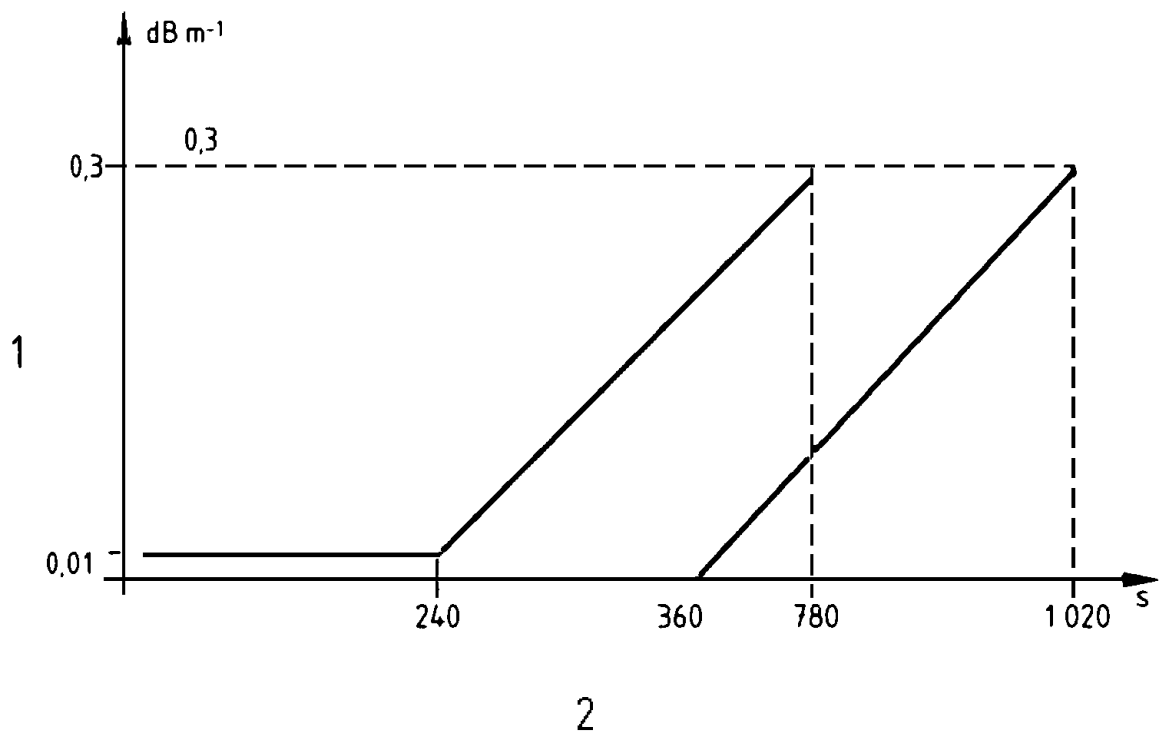
## H.5 Test validity criteria

The development of the fire shall be such that the curves of *m* against time for TF5A and TF5B fall within the limits shown in Figure H.2 and H.3 respectively, up to the time when *m* = EOT condition, or the specimen has generated an alarm signal, whichever is the earliest.




Key
1 *m*-value
2 time

**Figure H.2 — Limits for m against time, Fire TF5A**




Key
1 *m*-value
2 time

**Figure H.3 — Limits for *m* against *time*, Fire TF5B**

# Annex I
(normative)

# Fire test room and ventilation system

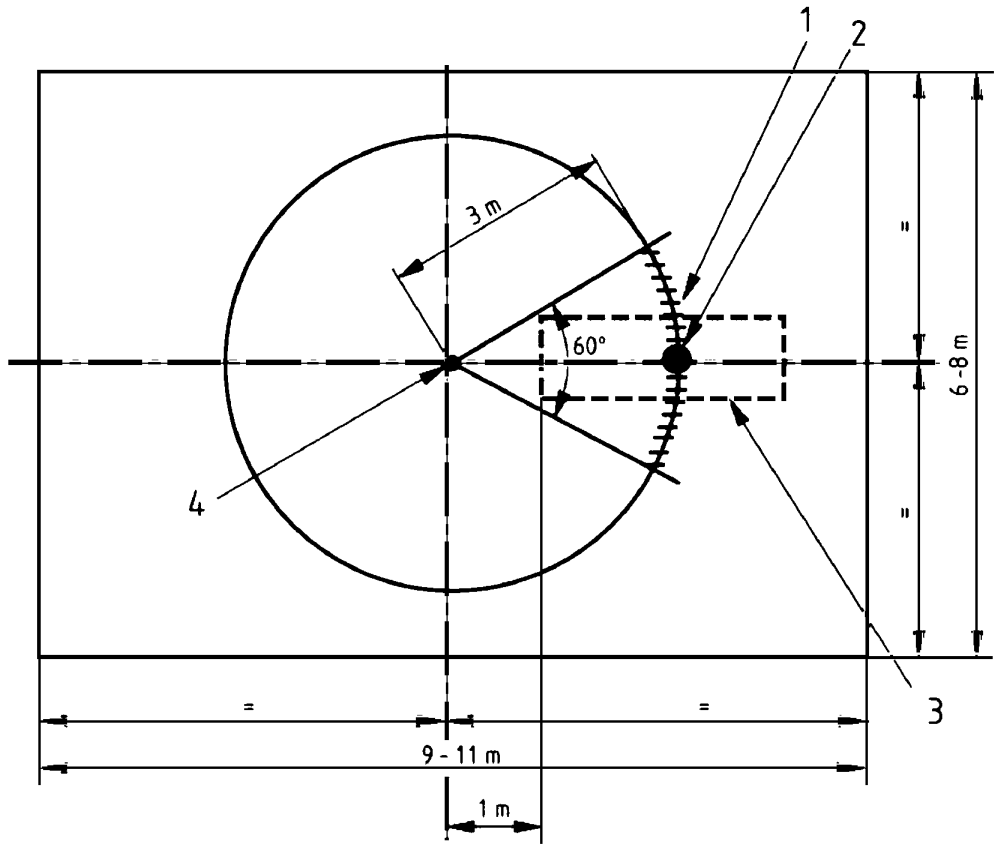
## I.1 Fire test room

The sampling point, the MIC, the temperature probe and the measuring part of the obscuration meter shall all be located within the volume shown in Figures I.1 and I.2.

The sampling point shall be located on the 3 m arc marked 1 in Figure I.1. The optimum position is marked 2 in Figure I.1.

The ventilation system shall be located in the position marked 3 in Figure I.1. The air flow produced by this system shall be in the direction of the test fire (located at the position marked 4 in Figure I.1). The description of the ventilation system is given in I.2.

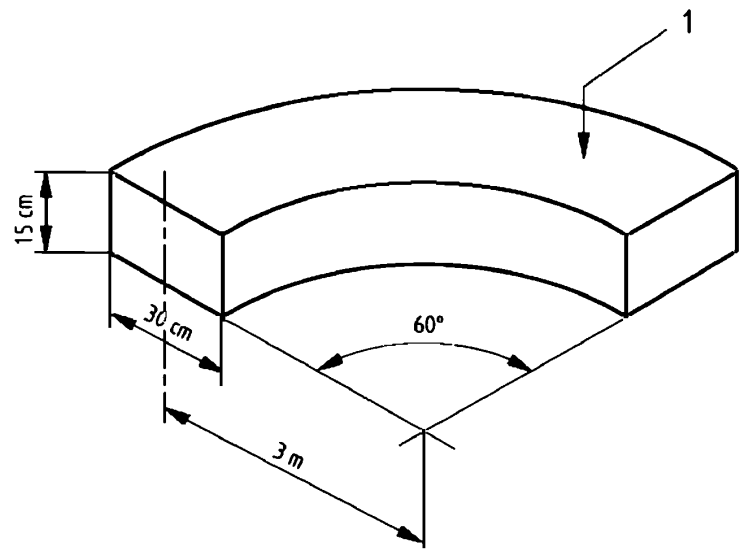
The sampling point, the MIC and the mechanical parts of the obscuration meter shall be at least 100 mm apart, measured to the nearest edges. The centre line of the beam of the obscuration meter shall be at least 35 mm below the ceiling.




Key

1 sampling point and measuring instruments (see Figure I.2)
2 optimum position of the sampling point
3 ventilation system (see Figure I.3)
4 position of test fire

**Figure I.1 — Plan view of the fire test room**




Key
1 ceiling

**Figure I.2 — Mounting position for specimens and measuring instruments**

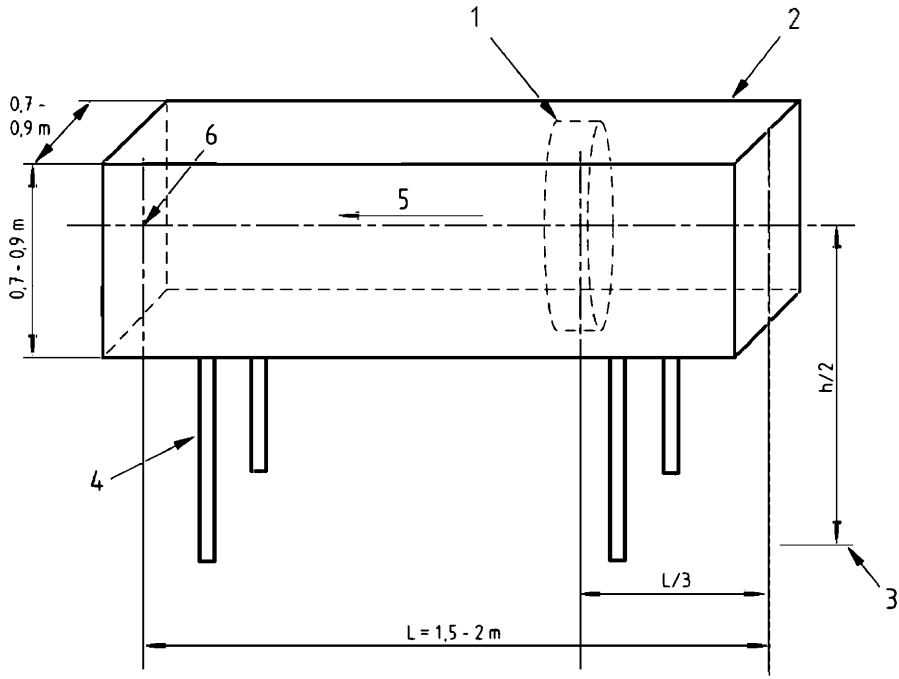
## I.2 Ventilation system

As a consequence of the low quantity of aerosols generated by reduced fire tests, it is necessary, for the reduced fire tests TF2A, TF2B, TF3A, TF3B, TF5A and TF5B, to introduce in the fire test room a ventilation system to increase the homogeneity of the atmosphere close to the sampling points. The following specifies those characteristics of the ventilation system which are of primary importance.

The ventilation system consists of a square duct opened in both extremities (see Figure I.3).

A fan is located in the duct as described in Figure I.3. The diameter of the fan shall be as close as possible of the dimensions of the sides of the square section of the duct. At the location of the fan, the section of the duct not occupied by the van shall be closed. The axis of the fan shall be the same as the axis of the square duct.

The ventilation system shall create an air flow at $(1{,}0 \pm 0{,}2)$ m $s^{-1}$ at the output of the duct (the air flow direction is given in Figure I.3). Conformity with this requirement shall be regularly verified during the fire tests, by measurements at the centre of the duct output section (see Position 6 in Figure I.3).




Key

| | |
|---|---|
| 1 | fan |
| 2 | square duct |
| 3 | ground |
| 4 | stand |
| 5 | air flow |
| 6 | location of the flow velocity measurement |
| h | height of the fire test room (as described in 5.18.3.1 of EN 54-7:2000) |
| L | length of the duct |

**Figure I.3 — Ventilation system**

# Annex J
(informative)

# Information concerning the requirements for the response to slowly developing fires

A simple detector operates by comparing the signal from the sensor with a certain fixed threshold (alarm threshold). When the sensor signal reaches the threshold, the detector generates an alarm signal. The smoke density at which this occurs is the response threshold value for the detector. In this simple detector the alarm threshold is fixed and does not depend on the rate of change of sensor signal with time.

It is known that the sensor signal in clean air can change over the life of the detector. Such changes can be caused, for example, by contamination of the sensing chamber with dust or by other long-term effects such as component ageing. This drift can, in time, lead to increased sensitivity and eventually to false alarms.

It may be considered beneficial therefore to provide compensation for such drift to maintain a more constant level of response threshold value with time. It is assumed that the compensation is achieved by increasing the alarm threshold to offset some or all of the upward drift in the sensor output.

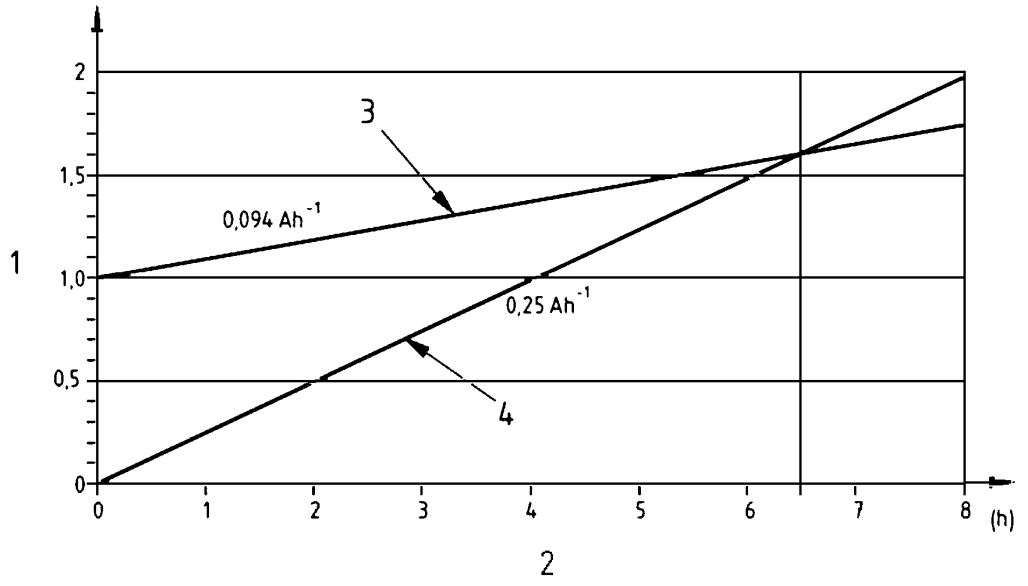
Any compensation for drift will reduce the sensitivity of the detector to slow changes in the sensor output even if these changes are caused by a real, but gradual, increase in smoke level. The object of requirement 5.6a) is to ensure that the compensation does not reduce the sensitivity to a slowly developing fire to an unacceptable degree.

For the purposes of this standard it is assumed that the development of any fire which presents a serious danger to life or property will be such that the sensor output will change at a rate of at least $A/4$ per hour where $A$ is the nominal response threshold value of the detector. The response to rates of change less than $A/4$ per hour is not specified in this standard, and there is therefore no requirement for the detector to respond to these lower rates of change.

To avoid restricting the way in which compensation is achieved, 5.6 requires only that the time to alarm, for all rates of change greater than $A/4$ per hour, does not exceed 1,6 × the time to alarm, if the compensation were not present.

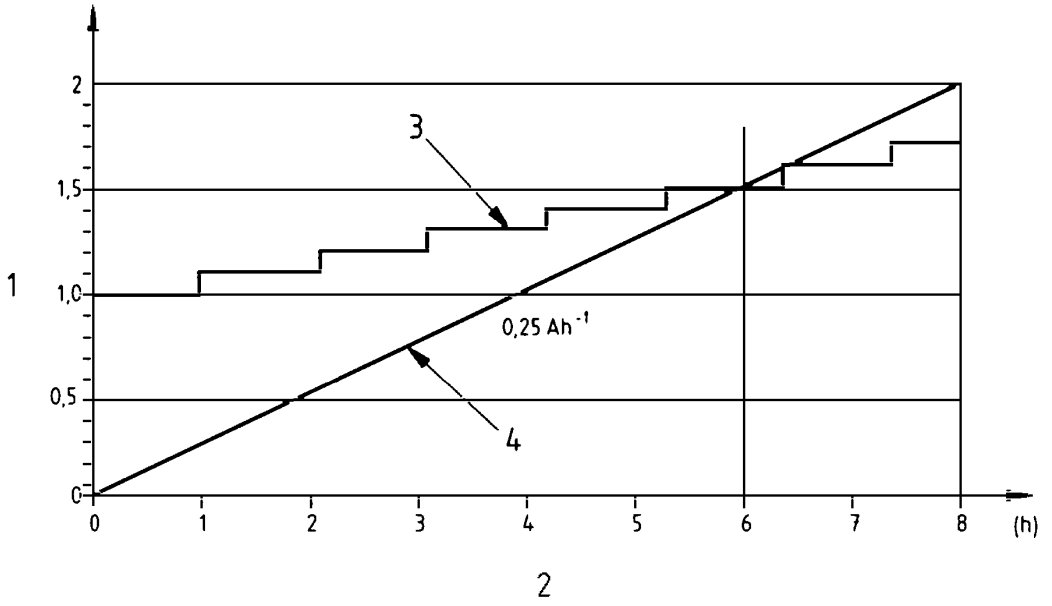
If the threshold increases in a linear fashion with time in response to a rise in the sensor signal, and if the extent of the compensation is not limited, then the maximum rate of compensation allowed can be seen from Figure J.1 to be $0{,}6A/6{,}4 = 0{,}094A$ per hour, since at this compensation rate the sensor output will reach the compensated threshold in exactly 6,4 h.

Although it has been assumed above that the threshold is compensated linearly and continuously, the process need not be linear or continuous. For example, the stepwise adjustment shown in Figure J.2 also meets the requirement since, in this case, an alarm is reached in 6 h, which is less than the limiting value of 6,4 h.




Key
1 relative alarm threshold (relative to *A*)
2 time
3 compensated alarm threshold
4 sensor output

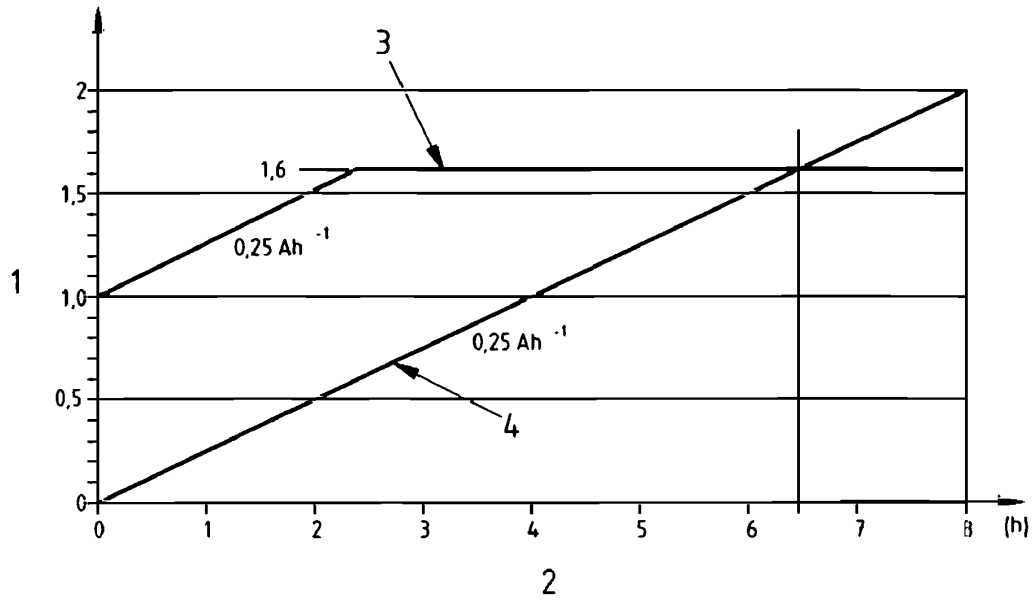
**Figure J.1 — Linear compensation – limiting case**




Key
1 relative alarm threshold (relative to *A*)
2 time
3 compensated alarm threshold
4 sensor output

**Figure J.2 — Stepwise compensation – limiting case**

Furthermore, the rate of compensation need not be limited to 0,094*A* per hour if the extent of the compensation is restricted to 0,6*A*. The relatively rapid rate of compensation shown in Figure J.3 also meets the requirement in reaching an alarm condition in 6,4 h. In this case the maximum rate of compensation will be limited only by the requirements of the test fires.



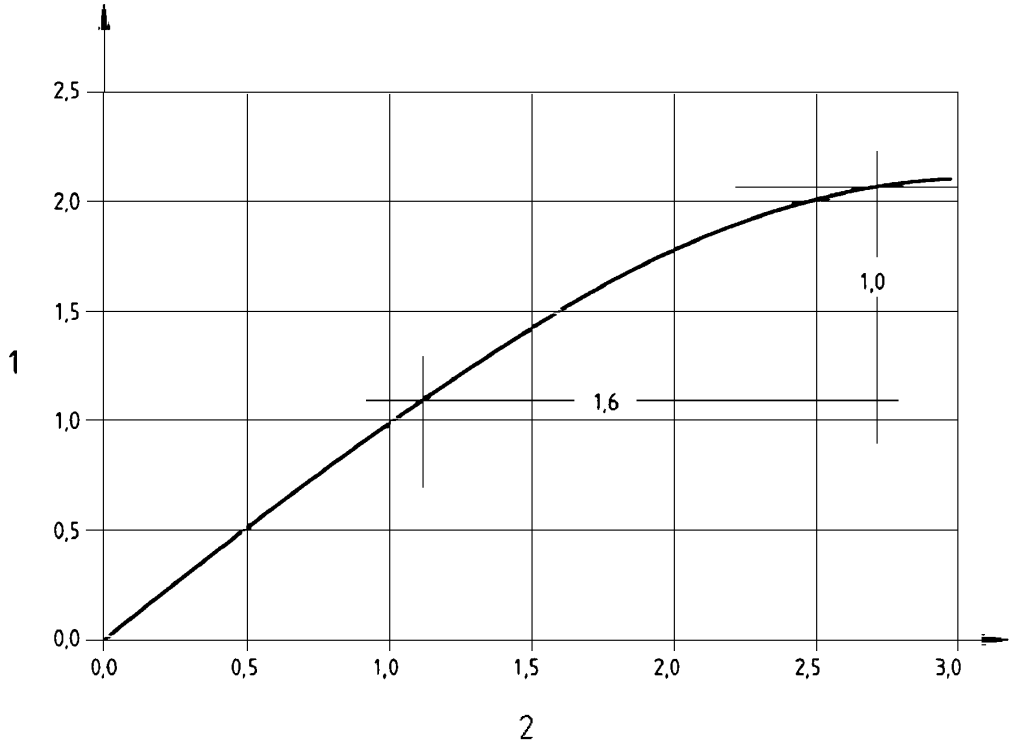

**Key**

1 relative alarm threshold (relative to *A*)
2 time
3 compensated alarm threshold
4 sensor output

**Figure J.3 — High-rate, limited-extent compensation**

The requirements of 5.6a) allow considerable freedom in the way in which compensation for slow changes is achieved. However, it is recognized that in any practical detector the range over which the output of the sensor is linearly related to smoke (or other stimulus which is equivalent to smoke) is finite. If the range of compensation takes the sensor output into this non-linear region then the sensitivity of the detector could become degraded to an unacceptable degree.

As an example, consider a detector having the transfer characteristic shown in Figure J.4, in which both axes are expressed in terms of response threshold value *A*. The non-linearity of the characteristic causes the effective sensitivity to reduce at higher values of stimulus. In this instance, it is necessary to limit the compensation to less than $1,1 \times A$, since, to produce a change in output of *A*, the stimulus has to increase from $1,1 \times A$ to $2,7 \times A$. This reduction in sensitivity by a factor of 1,6 represents the maximum allowed by 5.6b).

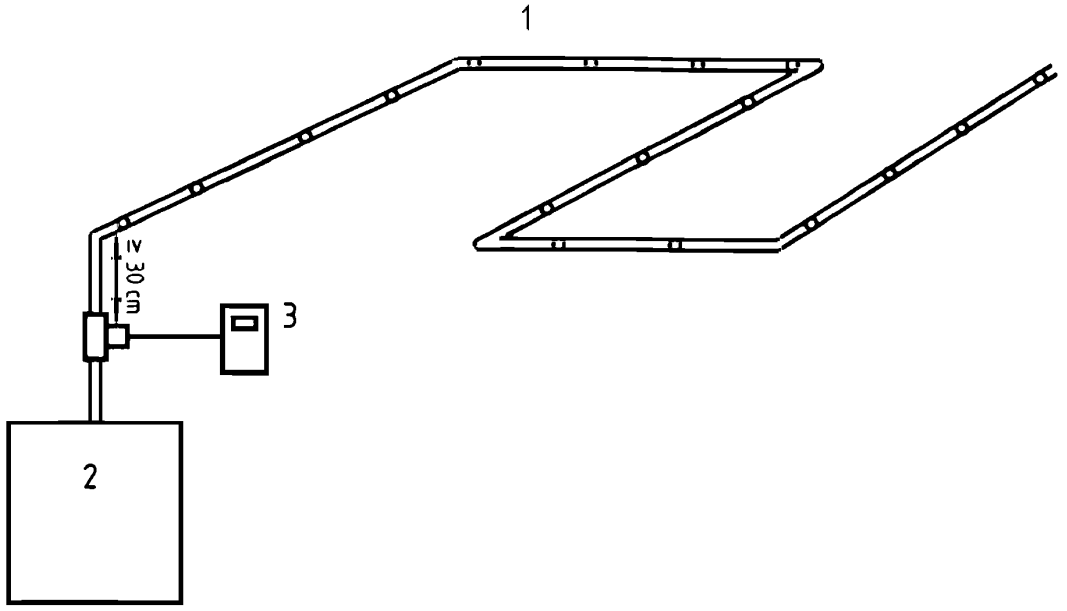



Key
1 output
2 stimulus

**Figure J.4 — Example of non-linear transfer characteristic**

## K.1 General

This annex describes the apparatus and procedure for the airflow monitoring test.




Key
1 worst-case sampling device (defined by manufacturer)
2 DUT – Detector under test
3 anemometer

**Figure K.1 — Air flow measuring with worst-case pipe network**

## K.2 Airflow measuring with worst-case sampling device

Using the equipment shown in Figure K.1:

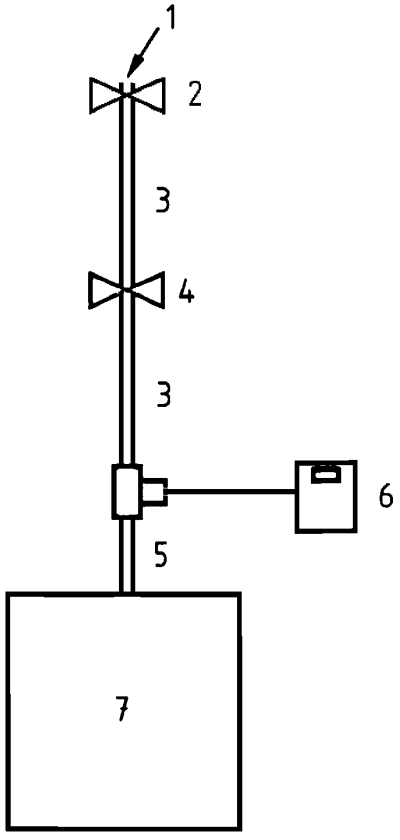
a) DUT is set up in accordance with the manufacturer's instructions,

b) the normal air flow value (Fn) is measured using a suitably calibrated flow meter such as an anemometer with the worst-case sampling device (as defined by manufacturer for the fire tests),

c) there is no sampling point between the DUT and the anemometer,

d) the minimum distance between the anemometer and the first sampling point is 30 cm.

NOTE In this example the air flow value is the air speed (m/s) which is directly correlated to the volumetric airflow as required in 6.1.6.




**Key**

1 open pipe
2 secondary flow control valve
3 test pipe network (1-2 m without sampling points)
4 primary flow control valve
5 minimum distance 30 cm
6 anemometer
7 DUT

**Figure K.2 — Air flow measuring with test pipe network**

## K.3 Airflow monitoring test with test pipe network

Using the equipment shown in Figure K.2:

a) DUT is set up with test pipe network,

b) set the secondary flow control valve 2 to middle position. This allows variation of the air flow value in both directions (+/- 20 %) when required,

c) using the primary flow control valve **4**, adjust the flow rate until the reading is within +/- 10 % of the normal air flow value (Fn measured in K.2) to give the Test flow value (Ft).

The same test pipe network is used for the environmental tests in which the air flow monitoring is tested.

# Annex ZA
(informative)

# Clauses of this European Standard addressing the provisions of the EU Construction Products Directive (89/106/EEC)

## ZA.1 Scope and relevant clauses

This European Standard has been prepared under Mandate M/109 given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association.

The clauses of this European Standard, shown in this annex, meet the requirements of the Mandate given under the EU Construction Products Directive (89/106/EEC).

Compliance with these clauses confers a presumption of fitness (as defined by the Construction Products Directive) of the construction product covered by this European Standard for its intended use according to Clause 1 (Scope) of this standard; reference shall be made to the information given with the CE marking (see ZA.3)

**WARNING —Other requirements and other EU Directives may be applicable to the product(s) falling within the scope of this standard.**

NOTE In addition to any specific clauses relating to dangerous substances contained in this standard, there may be other requirements applicable to the products falling within its scope (e.g. transposed European legislation and national laws, regulations and administrative provisions). These requirements need also to be complied with, when and where they apply. An informative database of European and national provisions on dangerous substances is available at the Construction web site on EUROPA (accessed through

gost.e-ecolog.ru

This Annex ZA has the same scope, in relation to the products covered, as Clause 1 of this standard. This annex establishes the conditions for the CE marking of aspirating smoke detectors intended for the use shown below and identifies the relevant clauses applicable.

| | |
|---|---|
| Construction Product: | Aspirating smoke detector for fire detection and fire alarm systems for buildings. |
| Intended use: | Fire safety. |

**Table ZA.1 — Relevant clauses**

| Essential characteristics | Clauses in this European Standard | Mandated level(s) | Notes |
|---|---|---|---|
| Nominal activation conditions/sensitivity, response delay (response time) and performance under fire conditions | 5.6, 6.2, 6.3, 6.15 | None | a) |
| Operational reliability | 5.2 to 5.5, 5.7 to 5.12 | | |
| Tolerance to supply voltage | 6.4 | | |
| Durability of operational reliability, Temperature resistance | 6.5, 6.6 | | |
| Durability of operational reliability, Vibration resistance | 6.10, 6.11, 6.12, 6.13 | | |
| Durability of operational reliability, Electrical stability | 6.14 | | |
| Durability of operational reliability, Humidity resistance | 6.7, 6.8 | | |
| Durability of operational reliability, Corrosion resistance | 6.9 | | |
| [a)] The products covered by this standard are assumed to enter the alarm condition, in an event of fire, before the fire becomes so large as to affect their functioning. There is therefore no requirement to function when exposed to direct attack from fire. | | | |

## ZA.2 Procedures for the attestation of conformity of aspirating smoke detectors covered by this standard

### ZA.2.1 System of attestation of conformity

The mandate requires that the attestation of conformity system to be applied shall be that shown in Table ZA.2.

**Table ZA.2 — Attestation of conformity system**

| Product | Intended use | Levels or classes | Attestation of conformity system |
|---|---|---|---|
| Fire detection/fire alarm: Aspirating smoke detector | Fire safety | None | 1 |
| System 1: See CPD Annex III.2.(i), without audit-testing of samples by the notified body. | | | |

## ZA.2.2 Evaluation of conformity

### ZA.2.2.1 General

The evaluation of conformity of the product with the requirements of the European Standard in question shall be demonstrated by:

a) Tasks to be provided by the manufacturer:

   1) factory production control;

   2) testing of samples by the manufacturer in accordance with a prescribed test plan;

b) Tasks to be undertaken under the responsibility of a Notified Product Certification Body:

   1) type testing of the product;

   2) initial inspection of the factory and factory production control;

   3) periodic surveillance, assessment and approval of the factory production control.

NOTE The manufacturer is a natural or legal person, who places the product on the market under his own name. Normally, the manufacturer designs and manufactures the product himself. As a first alternative, he may have it designed, manufactured, assembled, packed, processed or labelled by subcontracting. As a second alternative he may assemble, pack, process, or label ready-made products

The manufacturer shall ensure:

— that the initial type testing in accordance with this European Standard is initiated and carried out under the responsibility of a notified product certification body; and

— that the product continuously complies with the initial type testing samples, for which compliance with the European Standard in question has been verified.

He shall always retain the overall control and shall have the necessary competence to take the responsibility for the product. The manufacturer shall be fully responsible for the conformity of the product to all relevant regulatory requirements.

### ZA.2.2.2 Type testing

**ZA.2.2.2.1** Type testing shall be performed to demonstrate conformity with this European Standard.

Type testing of the product shall be carried out in accordance with the clauses shown in Table ZA.1, except as described in ZA.2.2.2.2 and ZA.2.2.2.3.

**ZA.2.2.2.2** Tests previously performed, such as type tests for product certification, may be taken into account providing that they were made to the same or a more rigorous test method under the same system of attestation of conformity as required by this standard on the same product or products of similar design, construction and functionality, such that the results are applicable to the product in question.

NOTE Same system of attestation of conformity means testing by an independent third party under the responsibility of a product certification body which is now a notified product certification body.

**ZA.2.2.2.3** Where one or more characteristics are the same for products with similar design, construction and functionality then the results of tests for these characteristics on one product may be applied to the other similar product or products.

**ZA.2.2.2.4** Test samples shall be representative of the normal production. If the test samples are prototypes, they shall be representative of the intended future production and shall be selected by the manufacturer.

NOTE In the case of prototypes and third party certification, this means that it is the manufacturer not the third party who is responsible for selecting the samples. During the initial inspection of the factory and of the factory production control (see ZA 2.2.3.4), it is verified, that the type tested samples are representative of the product being produced.

**ZA.2.2.2.5** All type testing and its results shall be documented in a test report. All test reports shall be retained by the manufacturer for at least ten years after the last date of production of the product to which they relate.

### ZA.2.2.3 Factory production control

#### ZA.2.2.3.1 General

Factory production control (FPC) is the permanent internal control of production exercised by the manufacturer.

All the elements, requirements and provisions adopted by the manufacturer shall be documented in a systematic manner in the form of written policies and procedures. This production control system documentation shall ensure a common understanding of conformity evaluation and enable the achievement of the required product characteristics and the effective operation of the production control system to be checked.

Factory production control therefore brings together operational techniques and all measures allowing maintenance and control of the conformity of the product with its technical specifications. Its implementation may be achieved by controls and tests on measuring equipment, raw materials and constituents, processes, machines and manufacturing equipment and finished products, including material properties in components, and by making use of the results thus obtained.

#### ZA.2.2.3.2 General requirements

The manufacturer shall establish, document and maintain an FPC system to ensure that the products placed on the market conform to the stated performance characteristics and the samples subjected to type testing.

Where subcontracting takes place, the manufacturer shall retain the overall control of the product and ensure that he receives all the information that is necessary to fulfil his responsibilities according to the European Standard in question. If the manufacturer has part of the product designed, manufactured, assembled, packed, processed and/or labelled by subcontracting, the FPC of the subcontractor may be taken into account, where appropriate for the product in question. The manufacturer who subcontracts all of his activities may in no circumstances pass these responsibilities on to a subcontractor.

The FPC system shall fulfil the requirements as described in the following clauses of EN ISO 9001:2000, where applicable:

— 4.2 except 4.2.1a);

— 5.1 e), 5.5.1, 5.5.2;

— Clause 6;

— 7.1 except 7.1 a), 7.2.3 c), 7.4, 7.5, 7.6;

— 8.2.3, 8.2.4, 8.3, 8.5.2.

The FPC system may be part of an existing quality management system, (e.g. in accordance with EN ISO 9001:2000), the scope of which covers the manufacture of the product.

Where a quality management system is certified in accordance with EN ISO 9001:2000, by a certification body which is now a notified certification body, then the assessment reports of this quality management system should be taken into account with respect to these clauses.

**ZA.2.2.3.3 Product specific requirements**

The FPC system shall:

— address this European Standard; and

— ensure that the products placed on the market conform to the stated performance characteristics.

The FPC system shall include a product specific FPC or quality plan, which identifies procedures to demonstrate conformity of the product at appropriate stages, i.e.

a) the controls and tests to be carried out prior to and/or during manufacture according to a frequency laid down; and/or

b) the verifications and tests to be carried out on finished products according to a frequency laid down.

If the manufacturer uses only finished products, the operations under b) shall lead to an equivalent level of conformity of the product as if normal FPC had been carried out during the production.

If the manufacturer carries out parts of the production himself, the operations under b) may be reduced and partly replaced by operations under a). Generally, the more parts of the production that are carried out by the manufacturer, the more operations under b) may be replaced by operations under a). In any case the operation shall lead to an equivalent level of conformity of the product as if normal FPC had been carried out during the production.

NOTE Depending on the specific case, it can be necessary to carry out the operations referred to under a) and b), only the operations under a) or only those under b).

The operations under a) centre as much on the intermediate states of the product as on manufacturing machines and their adjustment, and measuring equipment etc. These controls and tests and their frequency shall be chosen based on product type and composition, the manufacturing process and its complexity, the sensitivity of product features to variations in manufacturing parameters etc.

The manufacturer shall establish and maintain records that provide evidence that the production has been sampled and tested. These records shall show clearly whether the production has satisfied the defined acceptance criteria and shall be available for at least three years. These records shall be available for inspection.

Where the product fails to satisfy the acceptance measures, the provisions for non-conforming products shall apply, the necessary corrective action shall immediately be taken and the products or batches not conforming shall be isolated and properly identified. Once the fault has been corrected, the test or verification in question shall be repeated.

The results of controls and tests shall be properly recorded. The product description, date of manufacture, test method adopted, test results and acceptance criteria shall be entered in the records under the signature of the person responsible for the control/test. With regard to any control result not meeting the requirements of this European Standard, the corrective measures taken to rectify the situation (e.g. a further test carried out, modification of manufacturing process, discarding or putting right of product) shall be indicated in the records.

Individual products or batches of products and the related manufacturing documentation shall be completely identifiable and retraceable.

### ZA.2.2.3.4 Initial inspection of factory and FPC

Initial inspection of FPC shall be carried out when the production process has been finalized and preferably in operation. The factory and FPC documentation shall be assessed to verify that the requirements of ZA.2.2.3.1 and ZA.2.2.3.2 are fulfilled.

In the assessment it shall be verified:

a) that all resources necessary for the achievement of the product characteristics required by this European Standard are or will be available; and

b) that the FPC procedures in accordance with the FPC documentation are or will be implemented and followed in practice; and

c) that the product complies or will comply with the initial type testing samples, for which compliance with this European Standard has been verified.

All locations where final assembly or at least final testing of the relevant product is performed, shall be assessed to verify that the above conditions a) to c) are in place.

If the FPC system covers more than one product, production line or production process, and it is verified that the general requirements are fulfilled when assessing one product, production line or production process, then the assessment of the general requirements does not need to be repeated when assessing the FPC for another product, production line or production process.

Provided that the production process is similar, assessments previously performed in accordance with the provisions of this standard may be taken into account providing that they were made to the same system of attestation of conformity on the same product or products of similar design, construction and functionality, such that the results may be considered applicable to the product in question.

NOTE Same system of attestation of conformity means inspection of FPC by an independent third party under the control of a product certification body which is now a notified product certification body.

All assessment and its results shall be documented in a report.

### ZA.2.2.3.5 Periodic surveillance of FPC

Surveillance of the FPC shall be undertaken once a year.

The surveillance of the FPC shall include a review of the quality plan(s) and production processes(s) for each product to determine if any changes have been made since the last assessment or surveillance and the significance of any changes shall be assessed.

Checks shall be made to ensure that the quality plans are still correctly implemented and that the production equipment is still correctly maintained and calibrated.

The records of tests and measurements made during the production process and to finished products shall be reviewed to ensure that the values obtained still correspond with those values for the samples submitted to type testing and that the correct actions have been taken for non-compliant devices.

The surveillance of the FPC may be carried out as part of a surveillance or reassessment of a quality management system (e.g. in accordance with EN ISO 9001:2000).

#### ZA.2.2.4 Procedure for modifications

If modifications are made to the product, production process or FPC system that could affect any of the product characteristics required by this standard, then all characteristics covered by the clauses shown in Table ZA.1, which may be changed by the modification, shall be subject to type testing or engineering evaluation, except as described in ZA.2.2.2.2 and ZA.2.2.2.3. Where relevant, a re-assessment of the factory and of the FPC system shall be performed for those aspects, which may be affected by the modification.

All assessments and their results shall be documented in a report.

## ZA.3 CE Marking and labelling and accompanying documentation

The manufacturer, or his authorised representative established in the EEA, is responsible for the affixing of the CE marking. The CE-marking symbol (in accordance with Directive 93/68/EEC) shall be placed on the product and be accompanied by the number of the EC certificate of conformity and the Notified Body number. If the Notified Body number is included as part of the number on the EC certificate of conformity, then the number of the EC certificate of conformity is sufficient.

The CE marking symbol shall in addition be shown on the accompanying commercial documentation supplemented by:

a) identification number of the Notified Product Certification Body;

b) name or identifying mark and registered address of the manufacturer;

c) last two digits of the year in which the marking was affixed;

d) number of the EC certificate of conformity;

e) reference to this European Standard (EN 54-20), its date and any amendments;

f) description of the construction product (i.e. aspirating smoke detector for fire detection and fire alarm systems for buildings);

g) response class or classes (e.g. ABC);

h) other information required by 5.12 or a reference to a document, which shall be uniquely identifiable and available from the manufacturer, containing this information.

NOTE Reference to a separate document is permitted only where the quantity of information would be so large that it could not practically be included in the commercial documentation accompanying the product.

Where the product exceeds the minimum performance levels stated in this standard, and where the manufacturer so desires, the CE marking may be accompanied by an indication of the parameter(s) concerned and the actual test result(s).

Figure ZA.1 shows an example of the CE marking information on the accompanying commercial documentation.

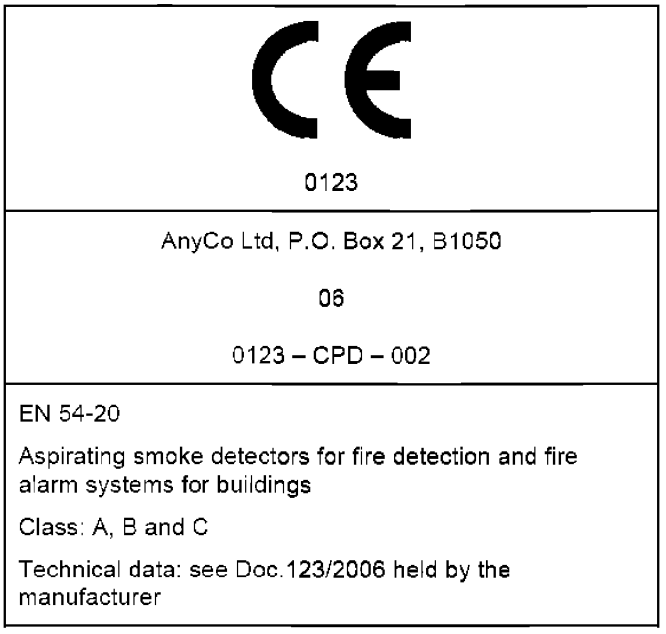



**Figure ZA.1 — Example of CE marking information in the accompanying commercial documentation**

## ZA.4 EC certificate and declaration of conformity

The manufacturer, or his authorised representative established in the EEA shall prepare and retain a declaration of conformity, which authorizes the affixing of the CE marking. This declaration shall include:

— name and address of the manufacturer, or his authorized representative established in the EEA, and the place of production;

NOTE 1 The manufacturer may also be the person responsible for placing the product onto the EEA market, if he takes responsibility for CE marking.

— description of the construction product (i.e. aspirating smoke detector for fire detection and fire alarm systems for buildings) and a copy of the information accompanying the CE marking;

NOTE 2 Where some of the information required for the Declaration is already given in the CE marking information, it does not need to be repeated.

— type/model designation of the product;

— provisions to which the product conforms (i.e. Annex ZA of this EN);

— any particular conditions applicable to the use of the product (if necessary);

— name and address (or identification number) of the Notified Product Certification Body;

— name of and position held by the person empowered to sign the declaration on behalf of the manufacturer or of his authorized representative.

The declaration shall contain a certificate of conformity with the following information:

— name and address of the Notified Product Certification Body;

— certificate number;

— name and address of the manufacturer, or his authorized representative established in the EEA;

— description of the construction product (i.e. Aspirating smoke detector for fire detection and fire alarm systems for buildings);

— type/model designation of the product;

— provisions to which the product conforms (i.e. Annex ZA of this EN);

— any particular conditions applicable to the use of the product (if necessary);

— any conditions of validity of the certificate, where applicable;

— name of and position held by the person empowered to sign the certificate.

The above-mentioned declaration and certificate shall be presented (if requested) in the language or languages accepted in the Member State in which the product is to be used.

# Bibliography

[1] EN ISO 9001:2000, Quality management systems - Requirements (ISO 9001:2000)

**Ответственный за выпуск** *В. Л. Гуревич*

Сдано в набор 29.12.2009. **Подписано в печать** 29.01.2010. **Формат бумаги** 60×84/8. **Бумага офсетная**.
Гарнитура Arial. **Печать ризографическая**. **Усл. печ. л.** 9,53 **Уч.- изд. л.** 5,15 **Тираж** экз. **Заказ**

**Издатель и полиграфическое исполнение**:
Научно-производственное республиканское унитарное предприятие
**«Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)**
**ЛИ №** 02330/0549409 **от** 08.04.2009.
**ул. Мележа**, 3, 220113, **Минск**.

gost.e-ecolog.ru