ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ EN 13611-2012

УСТРОЙСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОВЫМИ ГОРЕЛКАМИ И ГАЗОВЫМИ ПРИБОРАМИ

Общие технические требования

УСТРОЙСТВЫ ЗАБЕСПЯЧЭННЯ БЯСПЕКІ І ЎСТРОЙСТВЫ КІРАВАННЯ ГАЗАВЫМІ ГАРЭЛКАМІ І ГАЗАВЫМІ ПРЫБОРАМІ

Агульныя тэхнічныя патрабаванні

(EN 13611:2007, IDT)

Настоящий государственный стандарт СТБ EN 13611-2012 идентичен EN 13611:2007 и воспроизведен с разрешения CEN/CENELEC, Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels. Все права по использованию европейских стандартов в любой форме и любым способом сохраняются во всем мире за CEN/CENELEC и его национальными членами, и их воспроизведение возможно только при наличии письменного разрешения CEN/CENELEC в лице Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь

Издание официальное

Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 696.2-78(083.74)(476) МКС 23.060.40 КП 03 IDT

Ключевые слова: устройства безопасности, устройства управления, газовые горелки, газовые приборы

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 научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 30 июня 2012 г. № 36

3 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 13611:2007 Safety and control devices for gas burners and gas burning appliances – General requirements (Устройства обеспечения безопасности и устройства управления газовыми горелками и газовыми приборами. Общие требования).

Европейский стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации CEN/TC 58 «Предохранительные и регулирующие устройства для газовых горелок и газовых приборов» Европейского комитета по стандартизации (CEN).

Настоящий стандарт реализует существенные требования безопасности Директивы 90/396/EEC, приведенные в приложении ZA, Директивы 97/23/EC, приведенные в приложении ZB.

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры европейского стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и европейских и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Национальном фонде ТНПА.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования европейского стандарта в связи с особенностями системы технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь.

В разделе «Нормативные ссылки» и тексте стандарта ссылки на европейские и международные стандарты актуализированы.

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным европейским и международным стандартам приведены в дополнительном приложении Д.А.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© Госстандарт, 2012

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

Издан на русском языке

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 3
4 Классификация 5
4.1 Классы устройств управления 5
4.2 Группы устройств управления 5
4.3 Классы функций устройств управления 5
5 Единицы измерения и условия испытаний 5
5.1 Размеры 5
5.2 Давления 5
5.3 Изгибающие и крутящие моменты 5
5.4 Условия проведения испытаний и погрешности измерения 5
6 Требования к конструкции 6
6.1 Общие требования 6
6.2 Механические части устройства управления 6
6.3 Материалы 7
6.4 Газовые соединения 8
6.5 Электронные части устройства управления 10
6.6 Защита от внутренних неисправностей для цели функциональной безопасности 10
7 Эксплуатационные характеристики 15
7.1 Общие требования 15
7.2 Герметичность 15
7.3 Испытание на герметичность 16
7.4 Крутящий и изгибающий моменты 16
7.5 Испытания крутящим и изгибающим моментами 16
7.6 Номинальный расход 19
7.7 Испытание для определения номинального расхода 19
7.8 Долговечность 21
7.9 Эксплуатационные испытания электронных устройств управления 21
7.10 Длительные эксплуатационные испытания электронных устройств управления 22
8 ЭМС/Электрические требования 24
8.1 Защита от внешних воздействующих факторов 24
8.2 Колебания напряжения питания ниже 85 % номинального напряжения 24
8.3 Кратковременные прерывания и уменьшение напряжения питания 25
8.4 Изменения частоты источника питания 25
8.5 Испытание на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии 26
8.6 Наносекундные импульсные помехи 26
8.7 Устойчивость к кондуктивным помехам 27
8.8 Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю 27
8.9 Испытание на устойчивость к электростатическим разрядам 28
8.10 Испытание на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты 28
8.11 Электрические требования 29
9 Маркировка, инструкции по монтажу и руководство по эксплуатации 29
9.1 Маркировка 29

9.2 Руководство по эксплуатации и инструкции по монтажу 29
9.3 Предупреждающие надписи 29
Приложение A (справочное) Виды газовых соединений, применяемых в различных странах 30
Приложение B (справочное) Испытание на герметичность. Волюметрический метод 31
Приложение C (справочное) Испытание на герметичность. Метод падения давления 33
Приложение D (обязательное) Пересчет утечки на основании падения давления 34
Приложение E (обязательное) Виды неисправностей электрических/электронных компонентов 35
Приложение F (обязательное) Дополнительные требования к защитным устройствам и устройствам, работающим под давлением, как указано в Директиве 97/23/EC 38
Приложение G (обязательное) Материалы для частей, работающих под давлением 40
Приложение H (справочное) Дополнительные материалы для частей, работающих под давлением 42
Приложение I (обязательное) Требования к устройствам управления, которые применяются в газовых горелках и приборах с газовыми горелками, работающими от источника питания постоянного тока 51
Приложение ZA (справочное) Взаимосвязь европейского стандарта с существенными требованиями безопасности или другими положениями директив ЕС 55
Приложение ZB (справочное) Взаимосвязь европейского стандарта с существенными требованиями Директивы 97/23/EC на оборудование, работающее под давлением 57
Библиография 58
Приложение Д.А (справочное) Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным европейским и международным стандартам 67

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УСТРОЙСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОВЫМИ ГОРЕЛКАМИ И ГАЗОВЫМИ ПРИБОРАМИ
Общие технические требования

УСТРОЙСТВЫ ЗАБЕСПЯЧЭННЯ БЯСПЕКІ І ЎСТРОЙСТВЫ КІРАВАННЯ ГАЗАВЫМІ ГАРЭЛКАМІ І ГАЗАВЫМІ ПРЫБОРАМІ
Агульныя тэхнічныя патрабаванні

Safety and control devices for gas burners and gas burning appliances
General requirements

Дата введения 2013-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности, требования к конструкции и эксплуатации устройств обеспечения безопасности, контроля и регулирования для газовых горелок и газовых приборов, использующих горючие газы 1, 2 или 3 семейств, а также их сборке, установке и испытаниям (далее – устройства управления).

Настоящий стандарт распространяется на следующие устройства управления:

– автоматические запорные клапаны;
– системы автоматического управления горелкой;
– устройства контроля пламени;
– устройства контроля соотношения газ/воздух;
– регуляторы давления;
– ручные краны;
– механические терморегуляторы;
– многофункциональные устройства управления;
– приборы измерения давления;
– системы испытания клапана;
– регуляторы нулевого давления.

Методы испытаний, приведенные в настоящем стандарте, предназначены для проведения испытания типа.

Для устройств управления, работающих от источника постоянного тока, применяют приложение Н.

Примечание 1 – Если не существует отдельного стандарта на устройства управления, то они могут испытываться в соответствии с настоящим стандартом, а дальнейшие испытания проводят с учетом применения по назначению.

Примечание 2 – Настоящий стандарт рекомендуется применять совместно со специальным стандартом на устройства управления (см. библиографию).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте необходимо применять ссылочные стандарты, приведенные ниже. Для датированных ссылок применяют только приведенное издание. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного стандарта (включая все его изменения).

EN 549:1994 Материалы эластомерные для уплотнителей и мембран газовых приборов и газовых установок

EN 10028-2:2003 Изделия плоские из сталей, предназначенных для сосудов, работающих под давлением. Часть 2. Нелегированные и легированные жаропрочные стали

EN 10028-3:2003 Изделия плоские из сталей, предназначенных для сосудов, работающих под давлением. Часть 3. Свариваемые мелкозернистые конструкционные стали, нормализованные

EN 10028-4:2003 Изделия плоские из сталей, предназначенных для сосудов, работающих под давлением. Часть 4. Стали, легированные никелем, предназначенные для работы при низких температурах

Издание официальное

EN 10028-5:2003 Изделия плоские из сталей, предназначенных для сосудов, работающих под давлением. Часть 5. Свариваемые мелкозернистые конструкционные горячекатаные стали

EN 10028-6:2003 Изделия плоские из сталей, предназначенных для сосудов, работающих под давлением. Часть 6. Свариваемые мелкозернистые конструкционные стали, закаленные и отпущенные

EN 10028-7:2007 Изделия плоские из сталей, предназначенных для сосудов, работающих под давлением. Часть 7. Нержавеющие стали

EN 10213-3:1995 Технические условия на поставку стальных отливок для сосудов, работающих под давлением. Часть 3. Марки стали для эксплуатации при низких температурах

EN 10222-5:1999 Поковки стальные для сосудов, работающих под давлением. Часть 5. Нержавеющие аустенитные, мартенситные и аустенитно-ферритные стали

EN 10272:2000 Прутки из нержавеющей стали, предназначенные для сосудов, работающих под давлением

EN 13906-1:2002 Пружины винтовые цилиндрические, выполненные из круглой проволоки и прутка. Расчет и проектирование. Часть 1. Пружины сжатия

EN 13906-2:2001 Пружины винтовые цилиндрические, выполненные из круглой проволоки и прутка. Расчет и проектирование. Часть 2. Пружины растяжения

EN 60068-2-6:2008 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытания Fc. Вибрация (синусоидальная)

EN 60127-1:2006 Предохранители плавкие миниатюрные. Часть 1. Определения для миниатюрных плавких предохранителей и общие требования к миниатюрным плавким вставкам

EN 60335-1:2002 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования

EN 60529:1991 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (IP-код)

EN 60730-1:2000 Устройства автоматические электрические управляющие бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования

EN 60947-5-1:2004 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-1. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Электромеханические аппараты для цепей управления

EN 61000-4-2:2009 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-2. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к электростатическому разряду

EN 61000-4-3:2006 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-3. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к излучаемому радиочастотному электромагнитному полю

EN 61000-4-4:2004 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к наносекундным импульсным помехам

EN 61000-4-5:2006 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-5. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии

EN 61000-4-6:2009 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-6. Методы испытаний и измерений. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными полями

EN 61000-4-8:2010 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-8. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты

EN 61000-4-11:2004 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-11. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения

EN 61000-4-29:2000 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-29. Методы испытаний и измерений. Испытания на помехоустойчивость к падению напряжения, коротким замыканиям и изменению питающего постоянного напряжения

EN 61558-2-6:2009 Безопасность трансформаторов, реакторов, блоков питания и аналогичного оборудования с напряжением питания до 1100 В. Часть 2-6. Дополнительные требования и испытания безопасных изолирующих трансформаторов и блоков питания с безопасными изолирующими трансформаторами

EN 61558-2-16:2009 [1)] Безопасность трансформаторов, реакторов, блоков питания и аналогичного оборудования с напряжением питания до 1100 В. Часть 2-16. Дополнительные требования и испытания для переключаемых блоков питания и трансформаторы для переключаемых блоков питания

EN ISO 228-1:2003 Резьба трубная с герметизацией соединений вне резьбы. Часть 1. Размеры, допуски и обозначения

ISO 7-1:1994 Резьбы трубные, обеспечивающие герметичность соединения. Часть 1. Размеры, допуски и обозначения

[1)] Действует взамен EN 61558-2-17:1997.

ISO 65:1981 Трубы из углеродистой стали для нарезки резьбы по ISO 7-1

ISO 262:1998 Резьбы метрические общего назначения по системе ISO. Выбранные размеры для винтов, болтов и гаек

ISO 7005-1:2011 Фланцы труб. Часть 1. Стальные фланцы для систем трубопроводов промышленного и общего назначения

ISO 7637-2:2011 Транспорт дорожный. Электрические помехи, вызываемые проводимостью и соединением. Часть 2. Нестационарная электропроводимость только по линиям питания

ISO 7637-3:2007 Транспорт дорожный. Электрические помехи, вызываемые проводимостью и соединением. Часть 3. Передача электроэнергии в переходном режиме путем емкостной и индуктивной связи по линиям, не обеспечивающим электропитание

IEC 61643-11:2011 [1)] Устройства защиты от перенапряжений низковольтные. Часть 11. Устройства защиты от перенапряжений, подсоединенные к низковольтным энергетическим системам. Требования и методы испытаний

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 устройство управления (control): Устройство, которое прямо или косвенно регулирует расход газа и/или обеспечивает безопасную работу газовой горелки или газового прибора.

3.2 функция устройства управления (control function): Функция, обеспечивающая безопасную работу газовых горелок и газовых приборов.

3.3 запирающий элемент (closure member): Подвижная часть устройства управления, которая перекрывает поток газа.

3.4 внешняя герметичность (external leak-tightness): Герметичность газопроводящих полостей по отношению к атмосфере.

3.5 внутренняя герметичность (internal leak-tightness): Герметичность запирающего элемента (в закрытом положении), изолирующего газопроводящие полости по отношению к другой полости или к выходному отверстию устройства управления.

3.6 давление на входе (inlet pressure): Давление на входе устройства управления.

3.7 давление на выходе (outlet pressure): Давление на выходе устройства управления.

3.8 перепад давлений (pressure difference): Разность давлений на входе и выходе.

3.9 максимальное давление на входе (maximum inlet pressure): Наибольшее значение давления на входе, указанное изготовителем, при котором устройство управления может функционировать.

3.10 минимальное давление на входе (minimum inlet pressure): Наименьшее значение давления на входе, указанное изготовителем, при котором устройство управления может функционировать.

3.11 расход (flow rate): Объем, проходящий через устройство управления в единицу времени.

3.12 номинальный расход (rated flow rate): Расход воздуха при перепаде давлений, указанном изготовителем, приведенный к стандартным условиям.

3.13 максимальная температура окружающей среды (maximum ambient temperature): Наибольшая температура окружающего воздуха, указанная изготовителем, при которой устройство управления может функционировать.

3.14 минимальная температура окружающей среды (minimum ambient temperature): Наименьшая температура окружающего воздуха, указанная изготовителем, при которой устройство управления может функционировать.

3.15 монтажное положение (mounting position): Положение установки устройства управления, указанное изготовителем.

3.16 номинальный диаметр (DN) [nominal size (DN)]: Числовое обозначение размера, общее для всех компонентов трубопроводной системы, применяемое для ссылочных целей и не устанавливающее точных размеров изготовления.

[ISO 6708:1995]

3.17 прибор (apparatus): Единичное оборудование с функцией (ями), предназначенной (ыми) непосредственно для конечного применения.

3.18 система (system): Комбинация приборов и/или активных компонентов, составляющих один функциональный модуль, предназначенная для установки в прибор и выполнения специальных задач.

[1)] Действует взамен IEC 61643-1:2005.

3.19 установка (installation): Комбинация приборов, составных частей и систем, собранных и/или смонтированных (индивидуально) на заданном участке.

Примечание – По физическим причинам (например, большие расстояния между отдельными единицами оборудования) во многих случаях невозможно испытание установки как отдельной единицы оборудования.

3.20 допустимое время неисправности (fault tolerating time): Время между возникновением неисправности и отключением горелки, которое допускается при эксплуатации без создания опасной ситуации.

3.21 время реакции на неисправность (fault reaction time): Время функции управления в пределах допустимого времени неисправности для реагирования на неисправность и начала отключения.

3.22 нормальная работа (normal operation): Использование устройства управления или взаимосвязанного с ним оборудования по назначению и способом, указанным изготовителем, при заданных условиях.

3.23 заданное состояние (defined state): Состояние устройства управления со следующими характеристиками:

a) устройство управления переходит в пассивное состояние, при котором выходные терминалы обеспечивают безопасную ситуацию при всех возможных условиях. После перехода в заданное состояние прибор может начать работать только в соответствии с определенными требованиями; или

b) устройство управления активно выполняет защитное действие в пределах времени, установленного в специальном стандарте на устройство управления, вызывая отключение и/или блокировку; или

c) устройство управления продолжает работать и соответствовать всем характеристикам, связанным с безопасностью.

3.24 электронная система (complex electronics): Определенная сборочная часть, включающая электронные компоненты со следующими характеристиками:

a) компонент обеспечивает более чем один функциональный выход;

b) отображение отказа такого компонента посредством постоянных или перекрещивающихся каналов связи с контактами или другими видами отказов, которые описаны в приложении E, является непрактичным или невозможным.

3.25 повторное включение (reset): Действие, которое обеспечивает повторное включение после блокировки для повторного пуска системы.

3.26 отказ (failure): Потеря способности изделия осуществлять требуемую функцию.

[161-14-01 IEC 60050-191:1990].

3.27 деградация (degradation): Непредусмотренные отклонения эксплуатационной характеристики любого устройства, оборудования или системы от ее заданной характеристики.

[161-11-19 IEC 60050-161:1990].

Примечание – Термин «деградация» может применяться для временного или постоянного отказа.

3.28 неисправность (fault): Состояние элемента, характеризуемое его невозможностью осуществлять требуемую функцию, исключая такую неспособность при периодическом техническом обслуживании или других плановых действиях или вследствие потери внешних ресурсов.

Примечание 1 – Отказ является событием, которое приводит к состоянию неисправности.

Примечание 2 – После отказа элемент имеет неисправность.

Примечание 3 – Данное понятие не применяется к программному обеспечению.

Примечание 4 – Неисправность часто является результатом отказа самого элемента, но может возникать без предшествующего отказа.

3.29 вред (harm): Физическое повреждение или ущерб здоровью или имуществу.

[ISO/IEC Guide 51:1999]

3.30 опасность (hazard): Потенциальный источник вреда.

[ISO/IEC Guide 51:1999]

3.31 риск (risk): Сочетание вероятности причинения вреда и его тяжести.

[ISO/IEC Guide 51:1999]

3.32 функциональная безопасность (functional safety): Безопасность, связанная с применением, которое зависит от правильного функционирования устройства управления.

3.33 программа (program): Последовательность работы устройства управления.

Примечание – Она может содержать включение, пуск, контроль и выключение, безопасное отключение или блокировку.

3.34 отверстие сапуна (breather hole): Отверстие, которое позволяет в пределах камеры переменного объема поддерживать давление, равное атмосферному.

4 Классификация

4.1 Классы устройств управления

Устройства управления подразделяют на классы в зависимости от условий применения (например, силы уплотнения, рабочих характеристик, числа рабочих циклов в течение срока службы). Классификация устройств управления приводится в конкретном стандарте на устройства управления.

4.2 Группы устройств управления

В зависимости от устойчивости к изгибу устройства управления подразделяют на группы (см. таблицу 4).

Группа 1:

– устройства управления, предназначенные для применения в приборах или установках, в которых они не подвергаются изгибающим нагрузкам, вызванным установкой трубопровода (например, при креплении их на жестких кронштейнах).

Группа 2:

– устройства управления, предназначенные для применения либо внутри, либо снаружи прибора без дополнительного крепления.

Примечание – Устройства управления, удовлетворяющие требованиям группы 2, также удовлетворяют требованиям группы 1.

4.3 Классы функций устройств управления

Для оценки защитных мер от неисправности и предотвращения опасностей функции устройств управления подразделяют на классы в зависимости от характера изменения функции при неисправности.

При классификации функций устройств управления необходимо учитывать их установку в конечный прибор в соответствии с принципами полной безопасности.

С целью оценки конструктивных функций устройства управления подразделяются на три отдельных класса в зависимости от предъявляемых требований:

– класс А: функции устройства управления не рассчитаны на безопасность прибора.

Примечание – Примеры: комнатные терморегуляторы, устройство контроля температуры.

– класс В: функции устройства управления предназначены для предотвращения опасного режима работы прибора. Отказ функции управления не приведет непосредственно к опасной ситуации.

Примечание – Примеры: термоограничитель, ограничитель давления.

– класс С: функции устройства управления предназначены для предотвращения специальных опасностей, таких как взрыв, или отказов, если они могут непосредственно привести к опасной ситуации.

Примечание – Примеры: системы управления горелкой, термовыключатели для замкнутых систем водоснабжения (без предохранительного сбросного клапана).

5 Единицы измерения и условия испытаний

5.1 Размеры

Размеры указывают в миллиметрах.

5.2 Давления

Давления – статические давления относительно атмосферного давления, указанные в паскалях или килопаскалях (миллибарах или барах) [1)].

5.3 Изгибающие и крутящие моменты

Изгибающие и крутящие моменты указаны в ньютонах на метр.

5.4 Условия проведения испытаний и погрешности измерения

Испытания проводят при температуре воздуха (20 ± 5) °С.

Все измеренные величины приводят к стандартным условиям:

– температура 15 °С;

[1)] 1 мбар = 100 Н/м ^{2} = 100 Па.

– давление 101,325 кПа (1013,25 мбар);
– сухой газ.

Устройства управления, которые могут быть переведены на газы другого семейства путем замены компонентов, дополнительно подвергают испытанию с замененными компонентами.

Испытания должны проводиться в монтажном положении, указанном изготовителем. Когда указано несколько монтажных положений, испытания проводят в наименее благоприятном положении.

Если проведение таких испытаний уже предусмотрено другими стандартами (например, стандарты серии EN 60730), то испытания должны совмещаться.

Дополнительные условия испытаний:
– номинальное напряжение или номинальный диапазон напряжений;
– номинальная частота;
– температура окружающей среды (20 ± 5) °С.

Погрешности измерений не должны превышать:
– при измерении времени – ±0,1 с;
– при измерении температуры – ±1 К;
– при измерении частоты источника питания – ±0,1 Гц;
– при измерении электрических параметров источника питания – ±0,5 %.

Все измерения должны выполняться при установившейся температуре устройств управления.

6 Требования к конструкции

6.1 Общие требования

Устройства управления должны быть сконструированы, изготовлены и установлены таким образом, чтобы их функции выполнялись правильно, когда они установлены и используются в соответствии с эксплуатационной документацией.

Все части устройства управления, находящиеся под давлением, должны выдерживать механические и термические нагрузки, которым они подвергаются, без возникновения деформации, влияющей на безопасность.

Соответствие устройства управления требованиям настоящего стандарта проверяется методами испытаний, указанными в настоящем стандарте или специальном стандарте на устройство управления.

6.2 Механические части устройства управления

6.2.1 Внешний вид

Устройства управления не должны иметь острых кромок и углов, которые могут вызвать повреждения или неправильное функционирование. Внутренние и внешние поверхности должны быть чистыми.

6.2.2 Отверстия

Отверстия под винты, шпильки и другие детали крепления, предназначенные для сборки частей устройства управления или для его установки, не должны проникать в газовый тракт. Толщина стенки между этими отверстиями и газовым трактом должна быть не менее 1 мм.

Технологические отверстия, которые соединяют газовые каналы с атмосферой, но не влияют на функционирование устройства управления, должны быть постоянно закрыты металлическими заглушками. Дополнительно могут использоваться соответствующие герметизирующие составы.

6.2.3 Отверстия сапуна

Отверстия сапуна в устройстве управления с мембранами, которые не соединены с вентиляционной трубкой, должны быть сконструированы таким образом, чтобы при повреждении мембраны утечка воздуха через отверстие не превышала 70 $дм^3$/ч при максимальном давлении на входе.

Метод контроля должен соответствовать 6.2.4.

При максимальном давлении на входе менее 3 кПа (30 мбар) данное требование считается выполненным, если диаметр отверстия сапуна не превышает 0,7 мм.

Если используется ограничитель утечки, то он должен выдерживать трехкратное максимальное давление на входе. Если в качестве ограничителя утечки используется мембрана безопасности, то она не должна использоваться вместо рабочей мембраны в случае ее неисправности.

Отверстия сапуна должны быть защищены от засорения или расположены таким образом, чтобы их легко можно было очистить. Они должны быть расположены таким образом, чтобы мембрана не могла быть повреждена острым предметом, который может пройти через отверстие сапуна.

6.2.4 Испытание отверстий сапуна на утечку

Нарушить целостность подвижной части рабочей диафрагмы. Обеспечить нахождение всех запорных элементов устройства управления (при их наличии) в открытом положении. Подвергнуть все газовые полости воздействию максимального давления на входе и измерить значение утечки.

6.2.5 Крепежные изделия

Крепежные изделия, которые могут быть сняты при техническом обслуживании или регулировке, должны иметь метрическую резьбу по ISO 262, кроме случаев, когда для обеспечения правильного функционирования и регулировки устройства управления необходимо применение другого типа резьбы.

Не допускается применение самонарезающих винтов, которые образуют стружку при нарезке резьбы, для соединения газопроводящих частей или частей, которые могут быть сняты при обслуживании.

Допускается применение самонарезающих винтов с бесстружечным нарезанием резьбы при условии обеспечения возможности их замены винтами с метрической резьбой по ISO 262.

6.2.6 Соединение

Композиционные материалы для неразъемных соединений должны сохранять свою эффективность при нормальных условиях эксплуатации.

Пайка или другие родственные процессы, в которых применяют материал с температурой плавления ниже 450 °C, не должны использоваться для соединения газопроводящих частей, кроме его применения в качестве дополнительного уплотнения.

6.2.7 Подвижные части

Подвижные части (например, мембраны, сильфоны) при работе не должны повреждаться другими частями. Не должно быть незащищенных подвижных частей, которые могут неблагоприятно воздействовать на функционирование устройств управления.

6.2.8 Уплотнительные заглушки

Уплотнительные заглушки должны сниматься и заменяться при помощи стандартного инструмента и быть герметизированы (например, лаком). Уплотнительные заглушки не должны затруднять процесс регулирования во всем диапазоне, указанном изготовителем.

6.2.9 Демонтирование и повторная сборка

Части, которые должны быть демонтированы для обслуживания или регулирования, должны сниматься при помощи стандартного инструмента. Они должны быть сконструированы или маркированы таким образом, чтобы в случае выполнения инструкций изготовителя неправильная сборка была невозможной.

Герметичность запирающих элементов, в том числе для мест подключения средств измерений и испытаний, которые могут быть сняты при техническом обслуживании на месте эксплуатации, должна быть обеспечена путем применения механических соединений, таких как «металл – металл», сальников или уплотнительных колец, но исключая использование всех уплотнительных материалов, таких как лента, паста или жидкости.

Запирающие элементы, не предназначенные для демонтажа, должны быть герметизированы таким образом, чтобы вмешательство было очевидно (например, лаком).

6.3 Материалы

6.3.1 Общие требования к материалам

Качество материалов, конструкция, размеры и метод сборки различных частей устройства управления должны быть такими, чтобы обеспечивалась безопасность конструкции и рабочие характеристики. Рабочие характеристики не должны существенно изменяться в течение срока службы, если устройства управления установлены и используются в соответствии с указаниями изготовителя. При этом все компоненты устройства управления должны выдерживать любые механические, химические и термические воздействия, которым они могут подвергаться при эксплуатации.

6.3.2 Корпус

Части корпуса, которые прямо или косвенно отделяют газовые полости от атмосферы, должны:

– быть изготовлены из металлических материалов; или

– утечка воздуха после снятия или разрушения неметаллических частей, кроме уплотнительных колец, сальников, уплотнительных деталей мембраны, должна быть не более 30 $дм^3$/ч при максимальном давлении на входе.

6.3.3 Испытание на утечку корпуса после удаления неметаллических частей

Удалить все неметаллические части корпуса, отделяющие газовые полости от атмосферы, исключая уплотнительные кольца, сальники и уплотнительные детали мембраны. Подать максимальное давление на вход и выход (ы) устройства управления и измерить значение утечки.

6.3.4 Цинковые сплавы

Цинковые сплавы марки $ZnAl_4$ по ISO 301 должны применяться только для газовых полостей устройств управления номинальным диаметром менее DN 50 с максимальным рабочим давлением менее 20 кПа (200 мбар), если температура не превышает 80 °С. Наружная резьба входных и выходных патрубков, изготовленных из цинковых сплавов, должна соответствовать EN ISO 228-1.

6.3.5 Пружины, обеспечивающие усилие запирания и/или уплотнения

Усилие запирания и/или уплотнения должно обеспечиваться пружинами. Пружины, обеспечивающие усилие запирания и/или уплотнения любого устройства управления, должны быть изготовлены из коррозионно-стойких материалов и должны быть предназначены для статического и динамического нагружения по EN 13906-1 или EN 13906-2.

Пружины с диаметром проволоки не более 2,5 мм должны быть изготовлены из коррозионно-стойких материалов.

Пружины с диаметром проволоки свыше 2,5 мм должны быть изготовлены из коррозионно-стойких материалов или иметь защитное антикоррозионное покрытие.

6.3.6 Стойкость к коррозии и защита поверхности

Все части, контактирующие с газом или атмосферой, и пружины, кроме указанных в 6.3.5, должны быть изготовлены из коррозионно-стойких материалов или должны иметь защитное антикоррозионное покрытие. Антикоррозионная защита пружин и других подвижных частей не должна повреждаться при их движении.

6.3.7 Пропитка

Если пропитка является частью производственного процесса, то она должна проводиться при помощи соответствующей процедуры (например, в вакууме или под давлением, с использованием соответствующих уплотнительных материалов).

6.3.8 Сальниковые уплотнения подвижных частей

Уплотнения подвижных частей, которые выходят через корпус в атмосферу, и уплотнения запирающих элементов должны быть изготовлены из твердого, механически прочного материала, который не подвержен остаточной деформации. Для уплотнения не должна использоваться паста.

Для уплотнения подвижных частей не должны применяться сальники, регулируемые вручную.

Примечание – Регулируемый сальник, установленный изготовителем и защищенный от дальнейшей регулировки, относится к нерегулируемым.

Сильфоны не должны использоваться как единственный уплотнительный элемент по отношению к атмосфере.

6.4 Газовые соединения

6.4.1 Монтаж соединений

Все газовые соединения должны выполняться с использованием обычных инструментов, например подходящего гаечного ключа.

6.4.2 Размеры соединений

Эквивалентные размеры соединений приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Размеры соединений

Резьба или фланец, номинальный диаметр, DN	Обозначения резьбы или фланцев, дюймы	Диапазон наружных диаметров арматуры, соединяемой обжатием, мм
6	1/8	2 – 5
8	1/4	6 – 8
10	3/8	10 – 12
15	1/2	14 – 16
20	3/4	18 – 22

Окончание таблицы 1

Резьба или фланец, номинальный диаметр, DN	Обозначения резьбы или фланцев, дюймы	Диапазон наружных диаметров арматуры, соединяемой обжатием, мм
25	1	25 – 28
32	1 ¼	30 – 32
40	1 ½	35 – 40
50	2	42 – 50
65	2 ½	–
80	3	–
100	4	–
125	5	–
150	6	–
200	8	–
250	10	–

Устройства управления, имеющие номинальный диаметр свыше DN 80, должны иметь фланцы по ISO 7005.

Примечание – В некоторых странах существует требование для фланцевых соединений номинальным диаметром свыше DN 50.

6.4.3 Резьбы

Резьбы входных и выходных соединений должны соответствовать ISO 7-1 или ISO 228-1 и должны выбираться из приведенных в таблице 1.

Примечание – Дополнительная информация по использованию этих резьб приведена в приложении А.

6.4.4 Муфтовые соединения

Если применяются муфтовые соединения, то они должны быть включены в устройство управления или должен поставляться полный комплект деталей, если резьбы не соответствуют ISO 7-1 или EN ISO 228-1.

6.4.5 Фланцы

Если в устройстве управления используются фланцы с номинальным диаметром более DN 50, они должны обеспечивать соединение с фланцами серии PN 6 или PN 16 по ISO 7005.

Если в устройстве управления используются фланцы с номинальным диаметром не более DN 50, которые не подходят для соединения с фланцами по ISO 7005, то для обеспечения соединения со стандартными фланцами и резьбами должны применяться соответствующие переходники или должен поставляться весь комплект соединительных деталей.

6.4.6 Арматура, соединяемая обжатием

Если используется арматура, соединяемая обжатием, то перед соединением труб не должно быть необходимости их формования. Наконечники должны быть соответствующими для труб, для которых они предназначены. Несимметричные наконечники могут быть использованы при условии, что исключена возможность их неправильной установки.

6.4.7 Штуцеры для измерения давления

Штуцеры для измерения давления должны иметь наружный диаметр 9_{-05} мм и длину не менее 10 мм для соединения с трубопроводом. Диаметр внутреннего отверстия должен быть не более 1 мм.

6.4.8 Сетчатые фильтры

Если на входе установлен сетчатый фильтр, то максимальный размер (диаметр) ячейки сетчатого фильтра должен быть не более 1,5 мм, а ячейка не должна позволять прохождение калибра диаметром 1 мм.

Если сетчатый фильтр на входе не установлен, то в инструкции по монтажу должна быть приведена соответствующая информация, касающаяся установки и использования сетчатого фильтра, соответствующего вышеприведенным требованиям, для предотвращения попадания инородных предметов.

6.5 Электронные части устройства управления

6.5.1 Общие требования

Электрические компоненты должны быть предназначены для применения по назначению.

Качество материалов и конструкция используемых компонентов должны быть такими, чтобы система работала безопасно и в соответствии с требованиями настоящего стандарта в течение заданного периода времени (срока службы). Система должна работать безопасно при нормальных предусмотренных механических, химических, температурных и других внешних воздействиях окружающей среды, даже в случае небрежности, которая может быть допущена при нормальной эксплуатации. Это обеспечивается выполнением инструкций изготовителя по установке, регулировке, эксплуатации и техническому обслуживанию. Соответствие этим требованиям контролируется при проведении испытаний, установленных настоящим стандартом.

Система должна быть сконструирована так, чтобы при изменениях значений параметров критических компонентов цепи (таких, как параметры, влияющие на согласованность по времени или последовательность действий) в пределах максимальных отклонений, указанных изготовителем для этих компонентов, включая показатели долговечности, система продолжала работать в соответствии с требованиями настоящего стандарта. Соответствие этим требованиям контролируется проведением анализа наиболее неблагоприятного сочетания воздействующих факторов.

Для функций управления класса С система должна иметь не менее двух рабочих элементов для непосредственного обесточивания выходных терминалов, связанных с безопасностью, для обеспечения безопасной ситуации при всех обстоятельствах.

Примечание – Одиночное реле, переключающее два независимых контакта, рассматривается как один рабочий элемент.

6.5.2 Защита, обеспечиваемая оболочкой

Степень защиты для систем, имеющих собственную оболочку, должна быть не менее IP 40 по EN 60529 или защита должна быть обеспечена прибором, в который система устанавливается. Для систем, предназначенных для использования на открытом воздухе, степень защиты должна быть не менее IP 54 по EN 60529.

6.5.3 Электрические компоненты

6.5.3.1 Характеристики электрических компонентов

Электрические компоненты должны быть предназначены для применения их по назначению.

Компоненты должны иметь размеры, которые могут быть получены в устройстве управления при наиболее неблагоприятном сочетании воздействующих факторов, как установлено изготовителем.

6.5.3.2 Испытания

Оценка цепи должна быть проведена в соответствии с требованиями подраздела 6.6 и приложения Е.

6.5.3.3 Чувствительный элемент

Чувствительные элементы должны сохранять пригодность и надежность в течение срока службы в соответствии с назначением (например, поверхность термочувствительного элемента должна сохранять пригодность и надежность в течение срока службы изделия в отношении теплопередачи).

Должна быть предотвращена замена проводки и изменение полярности проводки или если замена проводки может привести к опасности, то результат этой замены должен быть проверен. Соединители с фиксированной полярностью рассматриваются как защитная мера.

Физическое значение, определенное чувствительным элементом, не должно значительно зависеть от метода измерения, и должно находиться в установленном диапазоне значений в соответствии со специальным стандартом на устройство управления.

6.6 Защита от внутренних неисправностей для цели функциональной безопасности

6.6.1 Требования к конструкции и изготовлению

6.6.1.1 Предотвращение неисправности и устойчивость к неисправности

Устройства управления должны быть сконструированы в соответствии с 6.6 (с учетом видов неисправностей, приведенных в приложении Е) и в соответствии с EN 60730-1:2000 (приложение Н.11.12) для электронной системы.

Отказы электронной системы могут быть вызваны или систематическими ошибками (конструктивными) или случайными неисправностями (неисправностями компонентов). Поэтому система должна быть сконструирована таким образом, чтобы систематические ошибки и случайные неисправности исключались посредством соответствующей конфигурации системы.

Разработка программного обеспечения и аппаратных средств должна основываться на функциональном анализе прикладной программы, в результате этого подробное структурное конструирование включает управляющий процесс, поток данных и зависимые временные функции, необходимые для прикладной программы. В случае применения покупных микросхем необходимо особое внимание уделить мерам, направленным на уменьшение систематических ошибок.

Результатом этого должна стать конфигурация системы, которая либо по своей сути выходит из строя без опасных последствий, либо в которой применяются компоненты с особыми требованиями по обеспечению безопасного выполнения функций (например, программы, контролирующие работу газовых клапанов, микропроцессоры со взаимосвязанными схемами и т. д.), предусматривающие выполнение защитных мер (в соответствии с EN 60730-1:2000, приложение H, программное обеспечение класса B или C). Эти защитные меры должны быть встроены в аппаратные средства (например, устройства самопроверки аппаратуры, устройства контроля напряжения питания) и могут быть дополнены программным обеспечением (например, проверка постоянного запоминающего устройства (далее – ПЗУ) (ROM-test), проверка оперативного запоминающего устройства (далее – ОЗУ) (RAM-test) и т. д.). Важно, чтобы эти защитные меры могли осуществлять полностью независимое защитное отключение. Время срабатывания этих защитных мер должно быть равным или меньшим, чем соответствующее допустимое время неисправности.

Если предусмотрен интервал времени для мониторинга, он должен обеспечивать реагирование системы на верхней и нижней границе интервала времени. Неисправности, происходящие вне верхней и/или нижней границы интервала времени, также должны учитываться.

В случае устройства управления, которое относится к классу C, если единичная неисправность основной защитной меры может привести к ее бездействию, то должна быть предусмотрена вторичная защитная мера. Время срабатывания вторичной защитной меры должно соответствовать 6.6.4.

Примечание 1 – Вторичные защитные меры могут быть реализованы следующим образом:
a) физическим отделением цепи контроля основной защитной меры; или
b) согласованными действиями между цепью, на которую воздействует защитная мера, и основной защитной мерой (например, устройства самопроверки аппаратуры, защищенные микропроцессором); или
c) взаимодействием между защитными мерами (например, ПЗУ (ROM-test), защищаемая ОЗУ (RAM-test)).

Для функции блокировки с механическим исполнительным механизмом является достаточным проведение испытания без переключения контактов. Если при испытании функция блокировки вышла из строя, то система должна произвести защитное отключение. Периодичность таких испытаний устанавливается в специальных стандартах на устройство управления. Внутренние неисправности контролируемой цепи не рассматриваются.

Компоненты должны иметь размеры, которые могут быть получены в устройстве управления при наиболее неблагоприятном сочетании воздействующих факторов, как установлено изготовителем.

Примечание 2 – Отказ компонента может привести к ухудшению необходимой безопасности изоляции. Это должно быть учтено при проведении оценки риска в таком случае.

6.6.1.2 Устройство повторного включения

Система должна быть сконструирована таким образом, чтобы попытка повторного пуска, следующая за энергонезависимой блокировкой, была возможной только после повторного включения вручную, например встроенной или отдельно установленной кнопкой повторного включения.

Ошибочное использование или манипуляции с устройством повторного включения, встроенного или удаленно установленного (например, постоянное нажатие на кнопку повторного включения или внутренняя неисправность устройства повторного включения), короткое замыкание соединительных кабелей устройства повторного включения или короткое замыкание между соединительными кабелями и землей не должны приводить к функционированию системы, которое не соответствует требованиям настоящего стандарта, или предотвращать неправильное функционирование посредством защитного отключения или блокировки.

Допустимые средства для повторного включения после блокировки, отличные от кнопки повторного включения прибора, должны быть приведены в специальном стандарте на устройство управления.

6.6.1.3 Документация

Функциональные анализы устройства управления и программ, связанных с безопасностью, для устройств управления, должны быть документированы и иметь четкую иерархическую структуру в соответствии с принципами обеспечения безопасности и программными требованиями.

Следующая документация должна предоставляться с любой системой, представляемой для оценки:

a) описание принципа действия системы, управляющего процесса, потока данных и интервалов времени;

b) четкое описание принципов обеспечения безопасности системы, включая четкую идентификацию всех защитных мер и защитных функций. Должна быть представлена достаточная информация о конструкции для обеспечения оценки защитных функций или защитных мер;

c) документация на любое программное обеспечение, используемое системой.

Программная документация должна быть представлена на языке программирования, установленном изготовителем.

Данные, связанные с безопасностью, и сегменты последовательности работы, связанные с безопасностью, должны быть идентифицированы и классифицированы в соответствии с EN 60730-1:2000 (приложение H).

Должна быть обеспечена четкая взаимосвязь между различными частями документации, например взаимосвязь между процессом, аппаратными средствами и обозначениями, используемыми в документации программного обеспечения.

Если изготовитель предоставляет документацию об аналитических методах, применяемых на стадии разработки аппаратных средств и программного обеспечения, эта документация должна использоваться при испытаниях как часть процедуры оценки.

6.6.2 Класс A

Оценка неисправности не применяется.

Примечание – Применяются требования к электробезопасности по 8.1.1.

6.6.3 Класс B

6.6.3.1 Требования к конструкции и изготовлению

Устройство управления с функцией класса B должно быть сконструировано таким образом, чтобы в условиях единичной неисправности эта функция сохраняла заданное состояние или переходила в заданное состояние. Вторая независимая неисправность не рассматривается.

Программное обеспечение должно соответствовать классу B по EN 60730-1.

Оценка должна быть выполнена в соответствии 6.6.3.2 и 6.6.3.3 в условиях испытаний с критериями оценки по 6.6.5.

6.6.3.2 Первая неисправность

Любая первая неисправность (см. приложение E) в любом компоненте или любая первая неисправность вместе с любой другой неисправностью, возникающей из-за первой неисправности, должны приводить к тому, что:

a) устройство управления переходит в нерабочее состояние, при котором все связанные с безопасностью выходные терминалы обесточены, или принимает статус, при котором выходные терминалы обеспечивают безопасную ситуацию;

b) устройство управления реагирует в пределах времени реакции на неисправность переходом к защитному отключению или блокировке при условии, что если последующее повторное включение из заблокированного состояния приведет к возникновению той же неисправности, то система вернется в заблокированное состояние;

c) устройство управления продолжает функционировать, неисправность будет идентифицирована во время следующей последовательности пуска, что приведет к выполнению действий, описанных в перечислениях a) или b);

d) устройство управления сохраняет работоспособность в соответствии с функциональными требованиями, связанными с безопасностью, приведенными в специальном стандарте на устройство управления.

Специальный стандарт на устройство управления устанавливает время реакции на неисправность, а также возможность применения перечисления c).

6.6.3.3 Неисправность, выявленная во время блокировки или защитного отключения

Если устройство управления заблокировано или находится в состоянии защитного отключения при отсутствии внутренней неисправности, то должны выполняться следующие требования.

Любая первая неисправность (вместе с любой другой неисправностью, возникающей из-за первой неисправности) в любом компоненте (см. приложение E), выявленная пока устройство управления остается в состоянии защитного отключения или блокировки, должна приводить к выполнению одного из следующих действий:

a) устройство управления остается в состоянии защитного отключения или блокировки, при котором связанные с безопасностью выходные терминалы остаются обесточенными;

b) устройство управления переходит в нерабочее состояние, при этом все связанные с безопасностью выходные терминалы остаются обесточенными;

c) устройство управления становится работоспособным снова в результате выполнения действий, упомянутых в перечислениях a) или b) настоящего пункта, в условиях, когда на связанные с безопасностью выходные терминалы подается питание на время, не превышающее время реакции на неисправность. В случае, когда после непродолжительного нахождения в первоначальном состоянии защитного отключения или блокировки устройство управления снова становится работоспособным, то оно должно работать в соответствии с функциональными требованиями, касающимися безопасности, которые установлены в специальном стандарте на устройство управления.

Специальный стандарт на устройство управления устанавливает время реакции на неисправность.

Примечание – Связанные с безопасностью выходные терминалы – это терминалы, которые имеют отношение к безопасности даже в состоянии защитного отключения или блокировки, например терминал газового клапана, но не терминалы, которые связаны с безопасностью даже в положении безопасного отключения или блокировки, например терминал газового клапана, но не терминал для исполнительного механизма, приводящего в действие управляющий элемент устройства управления соотношением «газ – воздух» (см. EN 12067-2).

6.6.3.4 Класс C

6.6.4.1 Требования к конструкции и изготовлению

Функция устройства управления класса C должна быть разработана таким образом, чтобы в условиях первой и второй неисправностей она сохраняла заданное состояние или переходила в заданное состояние. Третья независимая неисправность не рассматривается.

Программное обеспечение должно соответствовать классу C по EN 60730-1.

Оценка должна быть выполнена в соответствии 6.6.4.2, 6.6.4.3 и 6.6.4.4 в условиях испытаний с критериями оценки по 6.6.5.

6.6.4.2 Первая неисправность

Любая первая неисправность (см. приложение E) в любом компоненте или любая первая неисправность вместе с любой другой неисправностью, возникающей из-за первой неисправности, должны приводить к тому, что:

a) устройство управления переходит в нерабочее состояние, при котором все связанные с безопасностью выходные терминалы обесточены, или принимает статус, при котором выходные терминалы обеспечивают безопасную ситуацию;

b) устройство управления реагирует в пределах времени реакции на неисправность переходом к защитному отключению или блокировке при условии, что если последующее повторное включение из заблокированного состояния приведет к возникновению той же неисправности, то система вернется в заблокированное состояние;

c) устройство управления продолжает функционировать, неисправность будет идентифицирована во время следующей последовательности пуска, что приведет к выполнению действий, описанных в перечислении a) или b);

d) устройство управления сохраняет работоспособность в соответствии с функциональными требованиями, связанными с безопасностью, приведенными в специальном стандарте на устройство управления.

Специальный стандарт на устройство управления устанавливает время реакции на неисправность, а также возможность применения перечисления c).

6.6.4.3 Вторая неисправность

Если оценка первой неисправности приводит к сохранению работоспособности устройства управления в соответствии с функциональными требованиями, связанными с безопасностью, которые установлены в специальном стандарте на устройство управления (см. 6.6.4.2, перечисление d), то любая последующая независимая неисправность, рассматриваемая совместно с первой неисправностью, должна приводить к выполнению одного из перечислений a), b), c) или d) 6.6.4.2.

При оценке считается, что произошла вторая неисправность, если:

a) последовательность пуска была выполнена между первой и второй неисправностями; или

b) прошло 24 ч после первой неисправности.

Специальный стандарт на устройство управления устанавливает применяемость перечислений a) и b) и время реакции на неисправность.

Специальный стандарт на устройство управления также может устанавливать диапазон времени, отличный от 24 ч, в течение которого вторая неисправность не считается произошедшей.

6.6.4.4 Неисправность, выявленная во время блокировки или защитного отключения

6.6.4.4.1 Общие требования

Если устройство управления заблокировано или находится в состоянии защитного отключения при отсутствии внутренней неисправности, то должна быть выполнена оценка в соответствии с 6.6.4.4.2 и 6.6.4.4.3.

В случае если устройство управления находится в нерабочем состоянии, при котором все связанные с безопасностью выходные терминалы обесточены, или находится в статусе, при котором выходные терминалы обеспечивают безопасную ситуацию, заблокировано или находится в состоянии защитного отключения с внутренней неисправностью, то должна быть выполнена оценка дополнительной одиночной неисправности в соответствии с 6.6.4.4.3.

Примечание – Связанные с безопасностью выходные терминалы, упомянутые в 6.6.4.4.2 и 6.6.4.4.3, – это терминалы, которые имеют отношение к безопасности даже в состоянии защитного отключения или блокировки, например терминал газового клапана, но не терминалы, которые связаны с безопасностью даже в положении безопасного отключения или блокировки, например терминал газового клапана, но не терминал для исполнительного механизма, приводящего в действие управляющий элемент устройства управления соотношением «газ – воздух» (см. EN 12067-2).

6.6.4.4.2 Первая неисправность, выявленная во время блокировки или защитного отключения

Любая первая неисправность (вместе с любой другой неисправностью, возникающей из-за первой неисправности) в любом компоненте (см. приложение E), выявленная пока устройство управления остается в состоянии защитного отключения или блокировки, должна приводить к выполнению одного из следующих действий:

a) устройство управления остается в состоянии защитного отключения или блокировки, при котором связанные с безопасностью выходные терминалы остаются обесточенными;

b) устройство управления переходит в нерабочее состояние, при этом все связанные с безопасностью выходные терминалы остаются обесточенными;

c) устройство управления становится работоспособным снова в результате выполнения действий, упомянутых в перечислении a) или b) настоящего пункта, в условиях, когда на связанные с безопасностью выходные терминалы подается питание на время, не превышающее время реакции на неисправность. В случае когда после непродолжительного нахождения в первоначальном состоянии защитного отключения или блокировки устройство управления снова становится работоспособным, то оно должно работать в соответствии с функциональными требованиями, касающимися безопасности, которые установлены в специальном стандарте на устройство управления, а оценка второй неисправности должна быть выполнена в соответствии с 6.6.4.3.

6.6.4.4.3 Вторая неисправность, выявленная во время блокировки или защитного отключения

Любая вторая неисправность (вместе с любой другой неисправностью, вызванной этой неисправностью) в любом компоненте (см. приложение E), выявленная пока устройство управления остается в состоянии защитного отключения или блокировки, должна приводить к выполнению одного из перечислений a), b) или c) 6.6.4.4.2.

При оценке считается, что произошла вторая неисправность, если прошло 24 ч после первой неисправности.

Специальный стандарт на устройство управления устанавливает время реакции на неисправность.

Специальный стандарт на устройство управления также может устанавливать диапазон времени, отличный от 24 ч, в течение которого вторая неисправность не считается произошедшей.

6.6.5 Оценка цепей и конструкции

6.6.5.1 Условия испытаний

Воздействие внутренних неисправностей должно оцениваться моделированием или анализом конструкции цепи.

Должны рассматриваться неисправности, происходящие на любой стадии последовательности выполнения программы устройства управления.

Устройство управления должно работать или рассматриваться как работающее при следующих условиях:

a) при самом неблагоприятном напряжении в диапазоне от 85 % до 110 % от номинального напряжения;

b) под нагрузкой; при этом нагрузка должна быть самой неблагоприятной из указных изготовителем;

c) при температуре окружающей среды плюс (20 ± 5) °C, кроме тех случаев, когда есть существенные основания для проведения испытаний при другой температуре из диапазона, указанного изготовителем;

d) с каждым исполнительным элементом, размещенным в самом неблагоприятном положении;

e) с папиросной бумагой, помещенной на опорную (ые) поверхность (ти) устройства управления;

f) с игольчатым пламенем длиной приблизительно 3 мм и энергией не менее 0,5 Дж, применяемыми к тем компонентам, которые могут выделять горючие газы при испытаниях.

6.6.5.2 Критерии испытания

При проведении оценки в условиях, описанных в 6.6.5.1, проверяется соответствие следующим критериям:

a) в устройстве управления не должно быть пламени, расплавленного металла или пластика, папиросная бумага не должна воспламениться, должны отсутствовать вспышки в результате выделения горючих газов, а любое возникающее пламя не должно гореть более 10 с после прекращения игольчатого пламени. Если устройство управления встроено в любой прибор, то должны приниматься во внимание характеристики корпуса прибора;

b) если устройство управления продолжает функционировать, то оно должно соответствовать требованиям EN 60730-1:2000 (разделы 8 и 13) или соответствующей части EN 60730-2 (разделы 8 и 13). Если устройство управления прекращает функционировать, то оно должно соответствовать требованиям EN 60730-1:2000 (раздел 8) или соответствующей части EN 60730-2 (раздел 8).

После испытаний не должно быть повреждений различных частей устройства управления, которые могут привести к отказу в соответствии с EN 60730-1:2000 (раздел 20) или соответствующей части EN 60730-2 (раздел 20).

Примечание – Термоэлементы, состоящие из резисторов с проволочной намоткой, рассматриваются как защищенные от короткого замыкания (см. приложение E).

6.6.5.3 Оценка

Полная оценка цепи должна быть выполнена для определения ее рабочих характеристик при заданных условиях возникновения неисправностей. Эта оценка выполняется в форме теоретических анализов и испытаний компонента путем моделирования неисправностей. Моделирование неисправностей также может быть выполнено путем моделирования неисправностей комплекса устройств, например испытания с имитацией стирания программируемого ПЗУ (EPROM emulation test).

Только программное обеспечение (программное обеспечение класса B или C), связанное с безопасностью в соответствии с 6.6.1.3, должно подвергаться дальнейшей оценке. Для идентификации может использоваться анализ дерева неисправностей.

7 Эксплуатационные характеристики

7.1 Общие требования

Устройства управления должны правильно функционировать при всех сочетаниях следующих условий:

– во всем диапазоне давлений на входе;

– при температуре окружающего воздуха в пределах от 0 °C до 60 °C или более широком диапазоне, если это указано изготовителем;

– во всех монтажных положениях, указанных изготовителем;

– при напряжении в диапазоне от 85 % до 110 % номинального значения источника питания или в диапазоне от 85 % минимального значения до 110 % максимального значения.

7.2 Герметичность

Устройства управления должны быть герметичны, допустимые значения утечки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Максимальная утечка

Номинальный диаметр на входе, DN	Максимальная утечка воздуха, $см^3/ч$	
	Внутренняя герметичность	Внешняя герметичность
DN < 10	20	20
10 ≤ DN ≤ 25	40	40
25 < DN ≤ 80	60	60
80 < DN ≤ 150	100	60
150 < DN < 250	150	60

Запирающие элементы должны сохранять герметичность после демонтажа и повторной сборки.

7.3 Испытание на герметичность

7.3.1 Общие требования

Допускаемая погрешность используемой аппаратуры должна быть ±1 $см^3$ и ±10 Па (±0,1 мбар).

Погрешность измерения утечки должна быть в пределах ±5 $см^3$/ч.

Для определения внутренней утечки запирающих элементов проводят испытания при первоначальном давлении 0,6 кПа (6 мбар), затем для определения внутренней и внешней утечки повторяют испытания при 1,5-кратном максимальном давлении на входе или 15 кПа (150 мбар) в зависимости от того, какое из значений больше.

Если устройство управления пригодно к использованию с газами третьего семейства при номинальном давлении на входе 11,2 кПа (112 мбар) или 14,8 кПа (148 мбар), то испытательное давление должно быть не менее 22 кПа (220 мбар).

Используемый метод испытания должен обеспечивать воспроизводимость результатов. Примеры таких методов приведены:

– в приложении B (волюметрический метод) для испытательного давления до 15 кПа (150 мбар) включительно;

– в приложении C (метод падения давления) для испытательного давления свыше 15 кПа (150 мбар).

Формула для пересчета значения утечки, определенного методом падения давления, в значение, определенное волюметрическим методом, приведена в приложении D.

7.3.2 Внешняя герметичность

Испытательные давления, приведенные в 7.3.1, необходимо подать на вход и выход (ы) устройства управления и измерить значение утечки.

Запирающие элементы следует демонтировать и собрать снова в соответствии с инструкциями изготовителя пять раз и повторить испытание.

7.3.3 Внутренняя герметичность

Испытательные давления, приведенные в 7.3.1, необходимо подать на вход устройства управления в направлении потока газа (при этом любой запирающий элемент должен быть в закрытом положении) и измерить значение утечки.

7.4 Крутящий и изгибающий моменты

7.4.1 Общие требования

Устройства управления должны быть сконструированы таким образом, чтобы они имели соответствующую прочность и выдерживали механические нагрузки, которым устройства управления могут подвергаться во время установки и эксплуатации.

После испытания не должно быть остаточной деформации, а любая утечка не должна превышать значений, установленных в таблице 2 или в специальном стандарте на устройство управления.

7.4.2 Крутящий момент

Устройства управления должны выдерживать крутящий момент, указанный в таблице 4, при проведении испытаний по 7.5.2 или 7.5.3.

7.4.3 Изгибающий момент

Устройства управления должны выдерживать изгибающий момент, указанный в таблице 4, при проведении испытания по 7.5.4. Устройства управления группы 1 дополнительно должны быть испытаны по 7.5.5.

7.5 Испытания крутящим и изгибающим моментами

7.5.1 Общие требования

Используются трубопроводы по ISO 65 средней серии следующей длины:

– не менее 40 x DN – для устройств управления с номинальным диаметром не более DN 50 включительно;

– не менее 300 мм – для устройств управления с номинальным диаметром свыше DN 50.

В соединениях используют только незатвердевающие уплотнительные пасты.

Определяют соответствующий крутящий момент, прикладываемый к болтам фланца по ISO 7005, выбираемый из значений таблицы 3.

Таблица 3 – Крутящий момент для болтов фланца

DN	6	8	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	≥ 150
Крутящий момент, Н·м	20	20	30	30	30	30	50	50	50	50	50	80	160	160

Перед проведением испытаний крутящим и изгибающим моментами проводят испытания устройства управления на внешнюю герметичность по 7.3.2 и внутреннюю герметичность по 7.3.3, если это применимо.

Если соединения на входе и выходе расположены не на одной оси, то испытания проводят отдельно для каждой оси.

Если соединения на входе и выходе имеют разный номинальный диаметр DN, то корпус устройства управления закрепляют и прикладывают крутящий и изгибающий моменты, соответствующие каждому соединению по очереди.

Устройства управления с арматурой, соединяемой обжатием, подвергают испытанию изгибающим моментом при помощи переходника с соединительной муфтой.

Примечание 1 – Испытания крутящим моментом не применяют к устройствам управления с фланцевыми соединениями, если данные соединения являются единственным способом соединения.

Примечание 2 – Испытания изгибающим моментом не применяют к устройствам управления с фланцевыми соединениями или соединениями хомутами на входе, применяемыми для присоединения к патрубку газовых приборов для приготовления пищи.

7.5.2 Испытание крутящим моментом в течение 10 с. Устройства управления группы 1 и группы 2 с резьбовыми соединениями

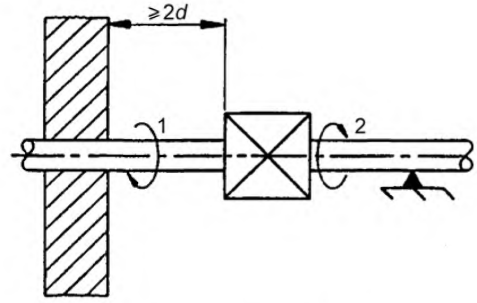
Завернуть трубу 1 в устройство управления с крутящим моментом, не превышающим значение, указанное в таблице 4. Закрепить трубу 1 на расстоянии не менее *2d* от устройства управления (см. рисунок 1).

Завернуть трубу 2 в устройство управления с крутящим моментом, не превышающим значение, указанное в таблице 4. Все соединения должны быть герметичны.

Опору трубы 2 выполняют таким образом, чтобы изгибающий момент не действовал на устройство управления.

Приложить к трубе 2 соответствующий крутящий момент, постепенно увеличивая в течение 10 с, не превышая значение, указанное в таблице 4. Приложить последние 10 % крутящего момента за период, не превышающий 1 мин.

Снять крутящий момент и визуально проверить устройство управления на наличие любой деформации, затем испытать устройство управления на внешнюю герметичность по 7.3.2 и внутреннюю герметичность по 7.3.3, если это применимо.



d – наружный диаметр трубы

Рисунок 1 – Схема испытания крутящим моментом

7.5.3 Испытание крутящим моментом в течение 10 с. Устройства управления группы 1 и группы 2 с соединениями, выполняемыми обжатием

7.5.3.1 Соединения с зажимным кольцом

Применяют стальную трубу с медным зажимным кольцом соответствующего размера.

Закрепить неподвижно корпус устройства управления и приложить крутящий момент, указанный в таблице 4, к каждой гайке трубопровода поочередно по 10 с.

Визуально проверить устройство управления на наличие деформации, не принимая во внимание деформацию места установки кольца или сопряженных с ним поверхностей от приложенного крутящего момента. Затем испытать устройство управления на внешнюю герметичность по 7.3.2 и внутреннюю герметичность по 7.3.3, если это применимо.

7.5.3.2 Соединения с развальцовкой трубы

Использовать короткую стальную трубу с развальцованным концом и применить метод, указанный в 7.5.3.1, не принимая во внимание деформацию седла конуса или сопряженных с ним поверхностей от приложенного крутящего момента.

7.5.3.3 Фланцевые соединения или соединения хомутами на входе, применяемые для присоединения к патрубку газовых приборов для приготовления пищи

Присоединить устройство управления к патрубку в соответствии с рекомендациями изготовителя, затянуть крепежные винты с приложением рекомендуемого крутящего момента. Вставить зажимное кольцо или развальцованный конец и приложить заданный крутящий момент, который приведен в круглых скобках в графе 2 таблицы 4, в соответствии с процедурами, указанными в 7.5.3.1 или 7.5.3.2 соответственно.

7.5.4 Испытание изгибающим моментом в течение 10 с. Устройства управления группы 1 и группы 2

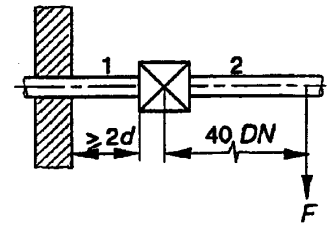
Использовать то же устройство управления, что и при испытании крутящим моментом, и схему сборки, которая показана на рисунке 2.

Приложить к устройству управления группы 1 или группы 2 усилие для создания требуемого изгибающего момента, указанного в таблице 4, в течение 10 с, учитывая при этом массу трубы. Приложить усилие на расстоянии:

– 40×DN от центра устройства управления – для устройств управления с номинальным диаметром не более DN 50;

– не менее 300 мм от соединения с устройством управления – для устройств управления с номинальным диаметром свыше DN 50.

Снять усилие и визуально проверить устройство управления на наличие любой деформации, затем испытать устройство управления на внешнюю герметичность по 7.3.2 и внутреннюю герметичность по 7.3.3, если это применимо.



d – наружный диаметр трубы

Рисунок 2 – Схема испытания изгибающим моментом

7.5.5 Испытание изгибающим моментом в течение 900 с. Устройства управления только группы 1

Использовать то же устройство управления, что и при испытании крутящим моментом, и схему, которая показана на рисунке 2.

Приложить к устройству управления группы 1 усилие для создания требуемого изгибающего момента, указанного в таблице 4, в течение 10 с, учитывая при этом массу трубы. Приложить усилие на расстоянии:

– 40×DN от центра устройства управления – для устройств управления с номинальным диаметром не более DN 50;

– не менее 300 мм от соединения с устройством управления – для устройств управления с номинальным диаметром свыше DN 50.

С приложенным усилием испытать устройство управления на внешнюю герметичность по 7.3.2 и на внутреннюю герметичность по 7.3.3, если это применимо.

Таблица 4 – Крутящий и изгибающий моменты

Номинальный диаметр, DN [a]	Крутящий момент [b], Н·м	Изгибающий момент, Н·м		
	Группа 1 и 2	Группа 1		Группа 2
	10 с	10 с	900 с	10 с
6	15 (7)	15	7	25
8	20 (10)	20	10	35
10	35 (15)	35	20	70
15	50 (15)	70	40	105
20	85	90	50	225
25	125	160	80	340
32	160	260	130	475
40	200	350	175	610
50	250	520	260	1100
65	325	630	315	1600
80	400	780	390	2400
100	–	950	475	5000
125	–	1000	500	6000
≥ 150	–	1100	550	7600

[a] Размеры соответствующих соединений приведены в таблице 1.

[b] Значения в круглых скобках для устройств управления с фланцевыми соединениями или соединениями хомутами на входе, применяемыми для присоединения к патрубку газовых приборов для приготовления пищи.

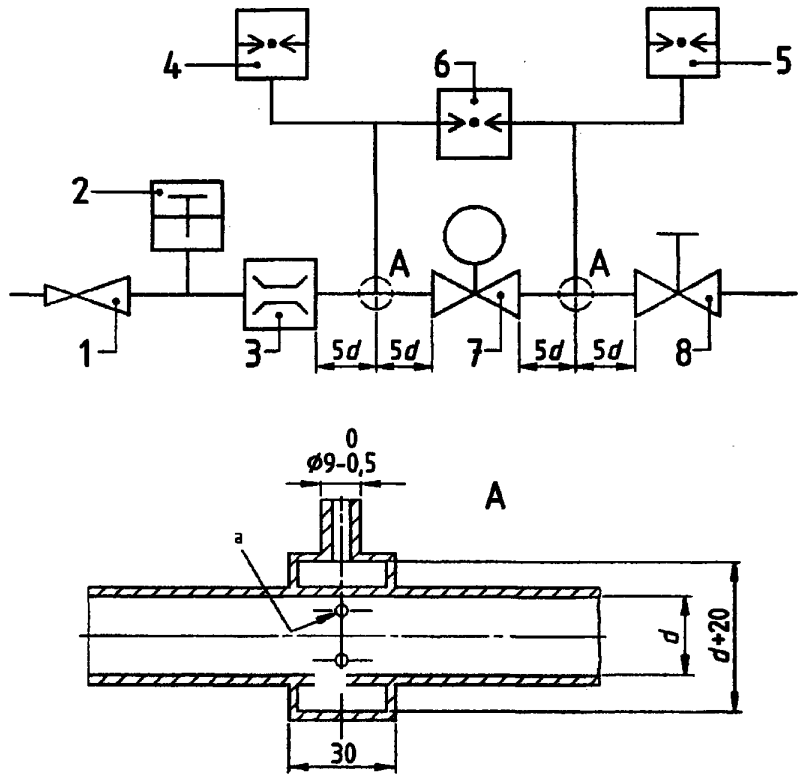
7.6 Номинальный расход

Максимальный расход при проведении измерений по 7.7 должен быть не менее 0,95 номинального расхода.

7.7 Испытание для определения номинального расхода

7.7.1 Испытательный стенд

Провести испытание при помощи испытательного стенда, приведенного на рисунке 3. Погрешность измерения не должна превышать ±2 %.



1 – регулятор давления на входе; 2 – термометр; 3 – расходомер;
4 – манометр для измерения давления на входе; 5 – манометр для измерения давления на выходе;
6 – дифференциальный манометр; 7 – испытываемое устройство управления; 8 – ручной регулирующий кран

Номинальный диаметр, DN	Внутренний диаметр *d*, мм	Номинальный диаметр, DN	Внутренний диаметр *d*, мм
6	6	50	52
8	9	65	67
10	13	80	80
15	16	100	106
20	22	125	131
25	28	150	159
32	35	200	209
40	41	250	260

Рисунок 3 – Испытательный стенд для измерения расхода

7.7.2 Процедура испытаний

Привести в действие и отрегулировать устройство управления в соответствии с инструкциями изготовителя.

Отрегулировать расход воздуха, сохраняя постоянное давление на входе, чтобы обеспечить перепад давления, указанный изготовителем.

7.7.3 Пересчет расхода воздуха

Для приведения расхода воздуха к стандартным условиям используется следующая формула:

$$q_n = q\left[\frac{p_a + p}{101{,}325} \times \frac{288{,}15}{273{,}15 + t}\right]^{1/2}, \quad (1)$$

где q_n – расход воздуха, приведенный к стандартным условиям, $м^3/ч$;

q – измеренный расход воздуха, $м^3/ч$;
p – испытательное давление, кПа (10 мбар);
p_a – атмосферное давление, кПа (10 мбар);
t – температура воздуха, °С.

7.8 Долговечность

7.8.1 Эластомерные материалы, контактирующие с газом

Эластомерные материалы, контактирующие с газом (например, прокладки клапана, уплотнительные кольца, диафрагмы и манжеты), должны соответствовать требованиям и испытаниям, приведенным в EN 549.

7.8.2 Маркировка

Наклеиваемые этикетки и вся маркировка должны быть испытаны на стойкость к истиранию, влажности и температуре. Они не должны отклеиваться или обесцвечиваться так, чтобы маркировка становилась трудноразличимой.

7.8.3 Испытания маркировки

Маркировка должна быть испытана в соответствии с методами, указанными в EN 60730-1:2000 (приложение А).

7.8.4 Стойкость к царапанью

Поверхности, имеющие лакокрасочное покрытие, должны выдерживать испытание на стойкость к царапанью до и после испытания на влагостойкость металлическим стержнем без проникновения шарика в защитное покрытие до появления неокрашенного металла.

7.8.5 Испытание на стойкость к царапанью

Провести зафиксированным стальным шариком диаметром 1 мм по поверхности устройства управления со скоростью от 30 до 40 мм/с усилием нажима 10 Н (см. рисунок 4).

Повторить испытание на стойкость к царапанью после испытания на влагостойкость по 7.8.7.

7.8.6 Влагостойкость

Все детали устройства управления, в том числе с защитным покрытием поверхностей (например, лакокрасочным или гальваническим покрытием), должны выдерживать испытание на влагостойкость без признаков коррозии, отслоения или вспучивания, видимых невооруженным глазом.

Допускается появление незначительной коррозии достаточно массивной детали устройства управления, если при этом гарантируется соответствующая безопасность устройства управления.

Не допускаются любые признаки коррозии деталей устройства управления, которые могут неблагоприятно влиять на непрерывную безопасную работу устройства управления.

7.8.7 Испытание на влагостойкость

Поместить устройство управления на 48 ч в климатическую камеру при температуре окружающей среды (40 ± 2) °С и относительной влажности, превышающей 95 %. Удалить устройство управления из климатической камеры и осмотреть его невооруженным глазом на наличие признаков коррозии, отслоения или вспучивания покрытия с поверхности. Оставить устройство управления на 24 ч при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С и осмотреть снова.

7.9 Эксплуатационные испытания электронных устройств управления

7.9.1 Испытания при температуре окружающей среды

Функции, связанные с безопасностью (например, интервалы времени переключений и последовательность выполнения готовой программы), должны измеряться в состоянии поставки. Система должна присоединяться и устанавливаться в соответствии с инструкциями изготовителя.

Эти испытания должны выполняться при следующих условиях (см. 5.4):

– при указанном изготовителем номинальном (ых) напряжении (ях) питания или при самом низком и при самом высоком значениях номинального напряжения для диапазона напряжений;

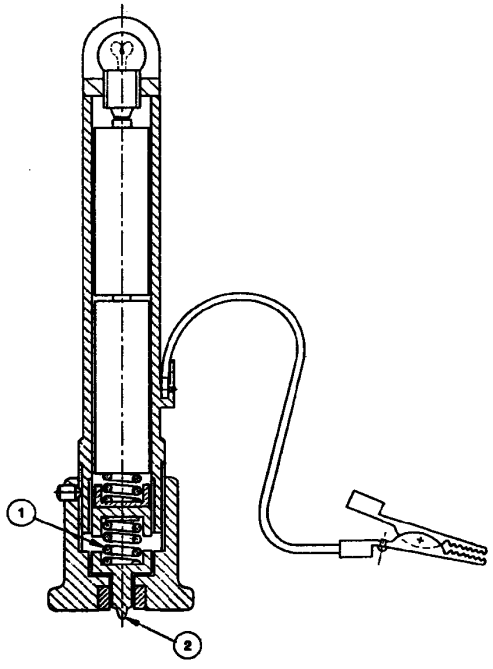
– при 85 % минимального указанного номинального напряжения;

– при 110 % максимального указанного номинального напряжения.

Результаты проверки указных выше функций, связанных с безопасностью, должны соответствовать специальному стандарту на устройства управления.

7.9.2 Испытания при низкой температуре

Испытания по 7.9.1 должны быть повторены при 0 °С или при минимальной указанной температуре окружающей среды, если эта температура ниже 0 °С.



1 – пружина с усилием нажатия 10 Н;
2 – наконечник, которым производится царапание (стальной шарик диаметром 1 мм)

Рисунок 4 – Прибор для испытания на стойкость к царапанью

7.9.3 Испытания при высокой температуре

Испытания по 7.9.1 должны быть повторены при 60 °С или при максимальной указанной температуре окружающей среды, если эта температура выше 60 °С.

7.10 Длительные эксплуатационные испытания электронных устройств управления

7.10.1 Общие требования

Все компоненты устройства управления должны выдерживать испытания по 7.10.2 и 7.10.3. Если функция устройства управления является неотъемлемой частью прибора, то длительные эксплуатационные испытания могут совмещаться. Испытание по 7.10.2 и испытание по 7.10.3 не должны проводиться на одном и том же образце для испытаний.

В случае если устройство управления не имеет четкого эксплуатационного цикла, то длительные эксплуатационные испытания должны проводиться в течение минимального установленного периода времени.

7.10.2 Испытания на стойкость к внешним воздействующим факторам (лабораторные испытания)

7.10.2.1 Испытания на устойчивость к воздействию температур

Испытание на устойчивость к воздействию температур должно проводиться при подаче напряжения на терминалы с указанными изготовителем нагрузками и коэффициентами мощности.

Целью испытания является проверка воздействия на электронные компоненты устройства управления циклических изменений температуры в интервале между ее предельными значениями, которые могут возникать при нормальной эксплуатации в результате внешних температурных колебаний, изменений температуры в самом компоненте, изменений напряжения питания или изменений температуры при переходе из режима ожидания в рабочее состояние и наоборот.

Устройство управления должно быть испытано в следующей последовательности:

a) 14 дн при следующих электрических и температурных условиях и номинальном режиме работы:

– электрические условия: Систему нагружают в соответствии с номинальными значениями, указанными изготовителем, затем напряжение увеличивают до 110 % максимального значения указанного номинального напряжения, при этом каждые 24 ч периода на 30 мин испытания напряжение снижают до 90 % минимального значения указанного номинального значения напряжения. Изменение напряжения не должно совпадать по времени с изменением температуры. Каждый 24-часовой период должен также включать не менее одного периода длительностью не менее 30 с, во время которого напряжение питания отключают.

– температурные условия: Температура окружающей среды и/или температура установочной поверхности изменяется от максимальной указанной температуры окружающей среды или 60 °C, в зависимости от того, какое значение выше, до минимальной указанной температуры окружающей среды или 0 °C, в зависимости от того, какое значение ниже, что приводит к циклическому изменению температуры электронных цепей компонентов между предельными значениями. Скорость изменения температуры окружающей среды и/или установочной поверхности должна составлять 1 K/мин, а предельные значения температуры должны выдерживаться примерно в течение 1 ч.

Примечание 1 – При проведении испытания следует избегать появления конденсата;

– функционирование в номинальном режиме: При испытании устройство управления должно циклически выполнять все нормальные эксплуатационные режимы (например, режимы «ожидание», «пуск», «работа») с максимально возможной скоростью вплоть до 6 циклов в минуту. Число циклов работы, выполненных в течение этого испытания, должно быть зарегистрировано, и если это число менее 45000, то оставшиеся (до 45000) циклы следует выполнять при указанных номинальном напряжении и номинальной температуре окружающей среды.

b) Выполнить 2500 циклов не менее чем за 24 ч по всем нормальным эксплуатационным режимам (например, режимы «ожидание», «пуск», «работа») при максимальной указанной температуре окружающей среды или 60 °C, в зависимости от того, какое значение выше, и при 110 % максимального значения указанного номинального напряжения.

c) Выполнить 2500 циклов не менее чем за 24 ч по всем нормальным эксплуатационным режимам (например, режимы «ожидание», «пуск», «работа») при минимальной указанной температуре окружающей среды или 0 °C, в зависимости от того, какое значение ниже, и при 85 % минимального значения указанного номинального напряжения.

d) Если устройство управления имеет функцию, связанную с безопасностью, реализованную на основе датчика или выключателя, который способен запустить действие по обеспечению безопасности, то для каждой отдельной функции, связанной с безопасностью, таких действий должно быть выполнено 5000 циклов или столько циклов, сколько установлено в специальном стандарте на устройство управления, при температуре окружающей среды и номинальном напряжении питания посредством имитации запуска датчиком или выключателем действия по обеспечению безопасности.

Примечание 2 – Если это возможно, испытания функций, связанных с безопасностью, могут совмещаться.

При проведении испытаний по перечислениям a), b), c) и d), описанных выше, система должна работать таким образом, чтобы выполнялась нормальная последовательность пуска. Время, в течение которого система остается в рабочем состоянии, и время, в течение которого управляющий контур отключают перед повторением цикла, должно быть согласовано между изготовителем и испытательной лабораторией.

Примечание 3 – По соглашению между изготовителем и испытательной лабораторией любые интервалы времени, связанные с безопасностью, применяемые во время описанных выше испытаний, могут быть меньше, чем на практике, для того чтобы излишне не затягивать испытания на устойчивость к воздействию температуры.

После завершения испытания на устойчивость к воздействию температуры должны быть повторены испытания по 7.9.1 только при номинальном напряжении.

7.10.2.2 Испытания на воздействие вибрации

Если устойчивость к воздействию вибрации устанавливается изготовителем, то должны быть проведены испытания на воздействие синусоидальной вибрации, как описано ниже.

Образец устройства управления должен выдерживать длительное воздействие вибрации на уровнях, указанных изготовителем.

При испытании устройство управления должно быть жестко закреплено на испытательном стенде с помощью установленных креплений.

Испытание должно проводиться в соответствии с EN 60068-2-5, испытание Fc.

Испытание должно проводиться с соблюдением следующих минимальных условий:

– амплитуда ускорения: 1,0 g или выше, если указано изготовителем;

– диапазон частот: 10 – 150 Гц;

– скорость качания: 1 октава/мин;

– число циклов качания: 10;

– число осей: 3 (взаимно перпендикулярные).

После завершения воздействия вибрации должен быть проведен визуальный осмотр. Наличие механических повреждений не допускается, устройство управления должно соответствовать требованиям к конструкции, установленным в специальном стандарте на устройство управления. После завершения испытания на воздействие вибрации должны быть повторены испытания по 7.9.1 только при номинальном напряжении.

7.10.3 Длительные эксплуатационные испытания (испытания, проводимые изготовителем)

Изготовитель должен подтвердить, что устройство управления отработало без отказов в течение требуемого периода времени, установленного в специальном стандарте на устройство управления, или в течение не менее 250000 циклов по всем нормальным эксплуатационным режимам (например, режимы «ожидание», «пуск», «работа»), при подаче напряжения на терминалы с указанными изготовителем нагрузками и коэффициентами мощности.

Устройство управления должно быть испытано при следующих условиях:

a) 90 % общего числа циклов или периода времени испытания должны проводиться при номинальном напряжении и температуре окружающей среды;

b) 5 % общего числа циклов или периода времени испытания должны проводиться при максимальной указанной температуре окружающей среды или 60 °C, в зависимости от того, какое значение выше, и при 110 % максимального значения указанного номинального напряжения;

c) 5 % общего числа циклов или периода времени испытания должны проводиться при минимальной указанной температуре окружающей среды или 0 °C, в зависимости от того, какое значение ниже, и при 85 % минимального значения указанного номинального напряжения.

После завершения этого испытания испытуемый образец должен соответствовать EN 60730-1:2000 (пункты 13.2.2 – 13.2.4).

8 ЭМС/Электрические требования

8.1 Защита от внешних воздействующих факторов

При выходе из строя любых компонентов, специально предназначенных для защиты от электромагнитных помех, при любом из испытаний эти компоненты рассматриваются как несоответствующие требованиям настоящего стандарта.

Критерий оценки I:

При проведении испытаний в соответствии с испытательными уровнями, приведенными в 8.2 – 8.10, устройство управления должно продолжать функционировать в соответствии с требованиями специального стандарта на устройство управления.

Критерий оценки II:

При проведении испытаний в соответствии с испытательными уровнями, приведенными в 8.2 – 8.10, устройство управления должно сохранять заданное состояние или вести себя, как установлено в специальном стандарте на устройство управления или как установлено существенными требованиями применяемого специального стандарта для испытательного уровня 4, в дополнение к которому требуются испытания по уровню 3.

Примечание – В стандартах по электромагнитной совместимости серии EN 61000-4 «устройство управления», как правило, относится к проверяемому оборудованию (EUT).

8.2 Колебания напряжения питания ниже 85 % номинального напряжения

К устройству управления подается номинальное напряжение. Приблизительно через 1 мин напряжение источника питания уменьшается до такого уровня, при котором устройство управления прекращает функционировать. Это значение напряжения питания регистрируют.

Выполняют испытание в соответствии с EN 60730-1:2000 (пункт H.26.5.4 приложения H с заменой таблицы H.26.5.4 на таблицу 5 настоящего стандарта).

Таблица 5 – Временные характеристики изменения напряжения питания

Уровень испытательного напряжения, В	Время уменьшения напряжения, с	Время выдержки при сниженном напряжении, с	Время повышения напряжения, с
Зарегистрированное значение – 10 %	(60 ± 12)	(10 ± 2)	(60 ± 12)
0	(60 ± 12)	(10 ± 2)	(60 ± 12)

Примечание – Выбранное время должно позволить определить рабочую точку.

Устройство управления должно соответствовать критерию оценки I, как установлено в 8.1, в диапазоне напряжений функционирования (от номинального напряжения до зарегистрированного значения). В диапазоне напряжений ниже зарегистрированного значения устройство управления должно соответствовать критерию оценки II, как установлено в 8.1. При повышении напряжения критерий оценки II применяют к напряжению, при котором устройство управления начинает функционировать.

При испытании должны быть приняты меры предосторожности для обеспечения поступления сигналов, например от датчиков или выключателей, которые могут запустить действие по обеспечению безопасности и которые при их наличии обычно могут быть независимыми от напряжения питания при любом уровне напряжения питания. Сигнал может быть искусственно имитирован для предотвращения обесточивания устройством управления связанных с безопасностью выхода (ов) в результате исчезновения таких сигналов, вместо понижения до нуля низкого напряжения питания, например исполнительного механизма. Любые несрабатывания исполнительного механизма, соединенного со связанным (и) с безопасностью выходом (ами), не должны учитываться.

8.3 Кратковременные прерывания и уменьшение напряжения питания

Испытания устройства управления проводят в соответствии с EN 61000-4-11.

На устройство контроля управления подают напряжение в соответствии с амплитудами и периодами, установленными в таблице 6. Могут быть выбраны промежуточные, а также более долгие периоды. Прерывания или уменьшения напряжения питания проводят не менее трех раз в условиях испытаний, установленных в специальном стандарте на устройство управления. Прерывания или уменьшения применяют при пересечении нулевого уровня напряжения питания. Между прерываниями или уменьшениями должны быть интервалы не менее 10 с.

Таблица 6 – Кратковременные прерывания и уменьшения напряжения

Продолжительность (периоды)	% номинального напряжения или среднее значение диапазона номинального напряжения		
	30%-ное уменьшение	60%-ное уменьшение	100 % (прерывание)
0,5	X		X
1			X
2,5		X	X
25		X	X
50		X	X

Примечание – Эти значения по уменьшению и прерыванию напряжения рассматриваются как более жесткие, чем установленные в EN 61000-4-11.

Для прерываний или уменьшений напряжения до 1 периода включительно устройство управления должно соответствовать критерию оценки I, как установлено в 8.1.

Для прерываний или уменьшений напряжения более 1 периода устройство управления должно соответствовать критерию оценки II, как установлено в 8.1.

8.4 Изменения частоты источника питания

8.4.1 Общие требования

Эти испытания проводят только на устройствах управления со встроенной схемой синхронизации, которая синхронизирует или сравнивает частоту с частотой источника питания.

8.4.2 Изменения частоты в пределах 2 %

На устройство управления подают номинальное напряжение с номинальной частотой 50 Гц с диапазоном изменения от 49 до 51 Гц. Устройство управления должно выполнить полную последовательность действий три раза.

Во время испытаний устройство управления должно соответствовать критерию оценки I в соответствии в 8.1.

Изменения программных временных интервалов (если это применимо) не должны превышать изменения частоты, выраженные в процентах.

8.4.3 Изменения частоты в диапазоне от 2 % до 5 %

Испытание повторяют на частотах источника питания 47,5 и 52,5 Гц. При этих условиях устройство управления должно соответствовать критерию оценки II в соответствии с 8.1.

8.5 Испытание на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии

На устройство управления подают номинальное напряжение. Испытательная контрольно-измерительная аппаратура, испытательная установка и процедура испытания должны соответствовать EN 61000-4-5. Испытательные уровни установлены в таблице 7. Пять импульсов каждой полярности (–, +) и при каждом фазовом угле, приведенном в EN 61000-4-5, подают на устройство управления по условиям испытания, которые установлены в специальном стандарте на устройство управления.

Таблица 7 – Уровни испытаний микросекундными импульсными помехами большой энергии

Установочная ситуация	Испытательное напряжение открытой цепи для портов источника питания, соединенных с системами питания переменного или постоянного тока [a], кВ		Испытательное напряжение открытой цепи для портов питания постоянного тока, не присоединенных к системам питания постоянного тока, и для измерительных портов и портов управляющих линий (датчики и исполнительные механизмы) [b], кВ	
	Установка класса 3	Установка класса 3	Линии питания и соединительные кабели, разделенные даже при кратковременной работе [c]	Линии питания и соединительные кабели, работающие параллельно [d]
Режим соединения				
Испытательный уровень	Провод – провод	Провод – земля	Провод – земля	Провод – земля
2	0,5	1,0	0,5	1,0
3	1,0	2,0	1,0	2,0
4	Не испытывается	4,0	Не испытывается	Не испытывается

[a] Системы питания постоянного и переменного тока являются стационарным оборудованием. Их конфигурация и другие электрические нагрузки неизвестны.

[b] Испытания на портах постоянного тока и соединительных кабелях не проводят, если изготовитель однозначно установил, что длина таких кабелей не должна превышать 10 м.

[c] Установка класса 2 – в соответствии с EN 61000-4-5.

[d] Установка класса 3 – в соответствии с EN 61000-4-5.

После испытания по испытательному уровню 2 устройство управления должно соответствовать критерию оценки I, как установлено в 8.1.

После испытания по испытательным уровням 3 и 4 устройство управления должно соответствовать критерию оценки II, как установлено в 8.1.

Для устройств управления, имеющих устройства защиты от микросекундных импульсных помех большой энергии, включающие искровые разрядники, испытания с испытательными уровнями 3 и 4 повторяют при напряжении, которое составляет 95 % напряжения разрушающего пробоя.

Если используются защиты от микросекундных импульсных помех большой энергии, то эти устройства должны соответствовать IEC 61643-1. Дополнительно эти устройства должны быть разделены по сопротивлению импульсам, соответствующим установке класса 3.

8.6 Наносекундные импульсные помехи

На устройство управления подают номинальное напряжение. Испытательная контрольно-измерительная аппаратура, испытательная установка, процедура испытания и время повтора должны соответствовать EN 61000-4-4. Испытательные уровни установлены в таблице 8. Устройство управления должно испытываться в условиях, установленных в специальном стандарте на устройство управления.

Таблица 8 – Испытательные напряжения и частота повторения импульсов

	На порту питания (PE)		На портах ввода/вывода сигналов, данных и управления	
Испытательный уровень	Пиковое напряжение, кВ	Частота повторений, кГц	Пиковое напряжение, кВ	Частота повторений, кГц
2	1,0	5	0,5	5
3	2,0	5	1,0	5
4	4,0	5	Не испытывается	Не испытывается

После испытания по испытательному уровню 2 устройство управления должно соответствовать критерию оценки I в соответствии с 8.1.

После испытания по испытательным уровням 3 и 4 устройство управления должно соответствовать критерию оценки II в соответствии с 8.1.

Испытания соединительных кабелей не проводятся, если изготовитель однозначно установил, что длина таких кабелей не превышает 3 м.

8.7 Устойчивость к кондуктивным помехам

На устройство управления подают номинальное напряжение. Испытательная контрольно-измерительная аппаратура, испытательная установка и процедура испытания должны соответствовать EN 61000-4-6, испытательные уровни установлены в таблице 9, устройство управления должно быть испытано в полном диапазоне частот не менее одного раза в условиях испытания, установленных в специальном стандарте на устройство управления.

Таблица 9 – Испытательное напряжение для испытания на устойчивость к кондуктивным помехам в сетях электропитания и проводах входа и выхода

Испытательный уровень	Уровень напряжения (ЭМП) U_0, В	
	Частотный диапазон от 150 кГц до 80 МГц	Диапазон ISM и СВ
2	3	6
3	10	20
ISM: Промышленное, научное и медицинское радиочастотное оборудование (13,56 ± 0,007) МГц, (40,68 ± ± 0,02) МГц. СВ: Полоса частот гражданской связи: (27,125 ± 1,5) МГц.		

После испытания по испытательному уровню 2 устройство управления должно соответствовать критерию оценки I в соответствии с 8.1.

После испытания по испытательному уровню 3 устройство управления должно соответствовать критерию оценки II в соответствии с 8.1.

Во время прохождения через диапазон частот время выдержки для каждой частоты должно быть не менее времени, необходимого для устройства управлении, чтобы обработать информацию и соответствующим образом отреагировать на нее.

Испытания соединительных кабелей не проводятся, если изготовитель однозначно установил, что длина таких кабелей не превышает 1 м.

Примечание – Если устройство управления особенно чувствительно к определенным частотам или к частотам, вызывающим наибольший интерес, то устройство контроля может быть проанализировано отдельно на таких частотах.

8.8 Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю

На устройство управления подают номинальное напряжение. Испытательная контрольно-измерительная аппаратура, испытательная установка и процедура испытания должны соответствовать EN 61000-4-3, испытательные уровни установлены в таблице 10, устройство управления должно быть испытано в полном диапазоне частот не менее одного раза в условиях испытания, установленных в специальном стандарте на устройство управления.

Таблица 10 – Испытательные уровни для устойчивости к полям излучения

Испытательный уровень	Напряженность поля, В/м	
	Частотный диапазон 80 – 1000 МГц и 1,7 – 2,0 ГГц	Диапазон ISM и GSM
2	3	6
3	10	20
ISM: Промышленное, научное и медицинское радиочастотное оборудование (433,92 ± 0,087) МГц в соответствии с EN 61000-4-3. СВ: Группа специальной мобильной связи: (9000 ± 5,0) МГц.		

После испытания по испытательному уровню 2 устройство управления должно соответствовать критерию оценки I в соответствии с 8.1.

После испытания по испытательному уровню 3 устройство управления должно соответствовать критерию оценки II в соответствии с 8.1.

Примечание – Во время прохождения через диапазон частот время выдержки для каждой частоты должно быть не менее времени, необходимого для устройства управления, чтобы обработать информацию и соответствующим образом отреагировать на нее. Если устройство управления особенно чувствительно к определенным частотам или к частотам, вызывающим наибольший интерес, то устройство контроля может быть проанализировано отдельно на таких частотах.

8.9 Испытание на устойчивость к электростатическим разрядам

На устройство управления подают номинальное напряжение. Испытательная контрольно-измерительная аппаратура, испытательная установка и процедура испытания должны соответствовать EN 61000-4-2, испытательные уровни установлены в таблице 10. Устройство управления должно испытываться в условиях, установленных в специальном стандарте на устройство управления.

Это требование применяется к устройствам управления, имеющим собственную защитную оболочку. Для устройства управления, не имеющего собственной защитной оболочки, испытания проводят только в точках воздействия, указанных изготовителем (см. выбор точек воздействия по EN 61000-4-2).

Таблица 11 – Испытательные напряжения для электростатических разрядов прямого и непрямого воздействия

Испытательный уровень	Контактный разряд, кВ	Воздушный разряд, кВ
2		44
4	8	15

После испытания по испытательному уровню 2 устройство управления должно соответствовать критерию оценки I в соответствии с 8.1.

После испытания по испытательному уровню 4 устройство управления должно соответствовать критерию оценки II в соответствии с 8.1.

8.10 Испытание на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты

Если магнитные поля промышленной частоты могут оказывать влияние на устройство управления (например, эффект Холла), то должны быть проведены следующие испытания.

На устройство управления подают номинальное напряжение. Испытательная контрольно-измерительная аппаратура, испытательная установка и процедура испытания должны соответствовать EN 61000-4-8, испытательные уровни установлены в таблице 12. Устройство управления должно испытываться в условиях, установленных в специальном стандарте на устройство управления.

Таблица 12 – Испытательные уровни для непрерывного магнитного поля

Испытательный уровень	Напряженность магнитного поля, А/м
2	3
3	10

После испытания по испытательному уровню 2 устройство управления должно соответствовать критерию оценки I в соответствии с 8.1.

После испытания по испытательному уровню 3 устройство управления должно соответствовать критерию оценки II в соответствии с 8.1.

8.11 Электрические требования

Электрическое оборудование должно соответствовать существенным требованиям EN 60730-1:2000 (разделы 8, 9, 10, подразделы 11.1, 11.2, 11.9, 13.1, 13.2, 20.1 и 20.2). В зависимости от применения дополнительные требования устанавливаются в специальном стандарте на устройство управления.

Если полярность источника питания может оказывать влияние на безопасность, то должны быть обеспечены меры предосторожности, чтобы избежать обесточивания связанных с безопасностью выходных терминалов или в инструкциях по монтажу и руководстве по эксплуатации должно быть дано четкое предупреждение об этом.

9 Маркировка, инструкции по монтажу и руководство по эксплуатации

9.1 Маркировка

Требования к маркировке указаны в специальном стандарте на устройство управления.

Если не установлено иное, то на устройство управления должна быть нанесена долговечная, четкая и нестираемая маркировка, которая включает следующую информацию:

– наименование и/или зарегистрированный торговый знак изготовителя;

– обозначение типа;

– дата или серийный номер.

9.2 Руководство по эксплуатации и инструкции по монтажу

Руководство по эксплуатации и инструкция по монтажу должны поставляться с каждой партией устройств управления и должны быть написаны на языке (ах) страны, в которую осуществляется поставка. Руководство по эксплуатации и инструкция по монтажу должны содержать всю соответствующую информацию по эксплуатации, монтажу, функционированию и обслуживанию. Специальные требования к содержанию руководства по эксплуатации и инструкции по монтажу установлены в специальном стандарте на устройство управления.

9.3 Предупреждающие надписи

В руководстве по эксплуатации, поставляемом с каждой партией устройств управления, должна быть приведена предупреждающая надпись. Содержание надписи должно быть следующим: «Перед использованием изучите руководство по эксплуатации. Это устройство управления должно устанавливаться в соответствии с действующими нормами и правилами».

Приложение А
(справочное)

Виды газовых соединений, применяемых в различных странах

Таблица А.1 – Виды применяемых газовых соединений

Код страны	Категория I_3						Другие категории				
	Резьбовые соединения		Безрезьбовые соединения	Соединения обжатием	Другие соединения	Фланцы	Резьбовые соединения		Безрезьбовые соединения	Соединения обжатием	Фланцы
	ISO 7-1: 1994 [a)]	ISO 228-1: 2003	ISO 274: 1975			ISO 7005	ISO 7-1: 1994 [a)]	ISO 228-1: 2003	ISO 274: 1975		ISO 7005
AT	Да	Да		Да	Да	Да	Да	Да			Да
BE	Да			Да	Да		Да				
CH					Да		Да				
DE					Да		Да				
DK					Да		Да				
ES		Да	Да		Да			Да	Да		
FI	Да										
FR	Да	Да					Да	Да			
GB	Да		Да	Да			Да		Да	Да	
GR											
IE											
IS											
IT	Да	Да			Да		Да	Да			
LU											
NL	Да					Да	Да				
NO											
PT	Да	Да	Да	Да	Да		Да	Да	Да	Да	
SE											
BY	Да	Да			Да		Да	Да			

[a)] Конические наружные резьбы и цилиндрические внутренние резьбы.

Приложение В
(справочное)

Испытание на герметичность. Волюметрический метод

В.1 Испытательный стенд

Испытательный стенд схематично показан на рисунке В.1, размеры указаны в миллиметрах.

Испытательный стенд должен быть изготовлен из стекла. Краны 1 – 5 также должны быть изготовлены из стекла и их устанавливают с подпружиниванием. Применяемая жидкость – вода.

Расстояние *X* между уровнем воды в сосуде с постоянным уровнем *D* и краем трубки *G* должно быть отрегулировано таким образом, чтобы высота водяного столба соответствовала испытательному давлению.

Испытательный стенд должен быть установлен в помещении с регулируемой температурой.

В.2 Метод испытания

Закрыть все краны (позиции 1 – 5 и L).

Наполнить емкость для воды *C*, затем, чтобы наполнить сосуд с постоянным уровнем воды *D,* открыть кран 2 и закрыть его, когда вода в сосуде с постоянным уровнем воды начнет переливаться в переливной сосуд *E*.

Открыть кран 5 и закрыть его, когда уровень воды в измерительной бюретке *H* установится на нулевом уровне.

Открыть краны 1 и 4, чтобы отрегулировать давление сжатого воздуха на входе крана 4 от атмосферного давления до испытательного давления крана 1 посредством установки регулятора давления *F*.

Закрыть кран 4 и установить испытываемое устройство управления *B* на испытательный стенд.

Открыть краны 3 и 4 и повторно отрегулировать кран 1, чтобы уровень воды был на уровне верхнего края трубки *G*, посредством функционирования кранов *L* и 2 при необходимости.

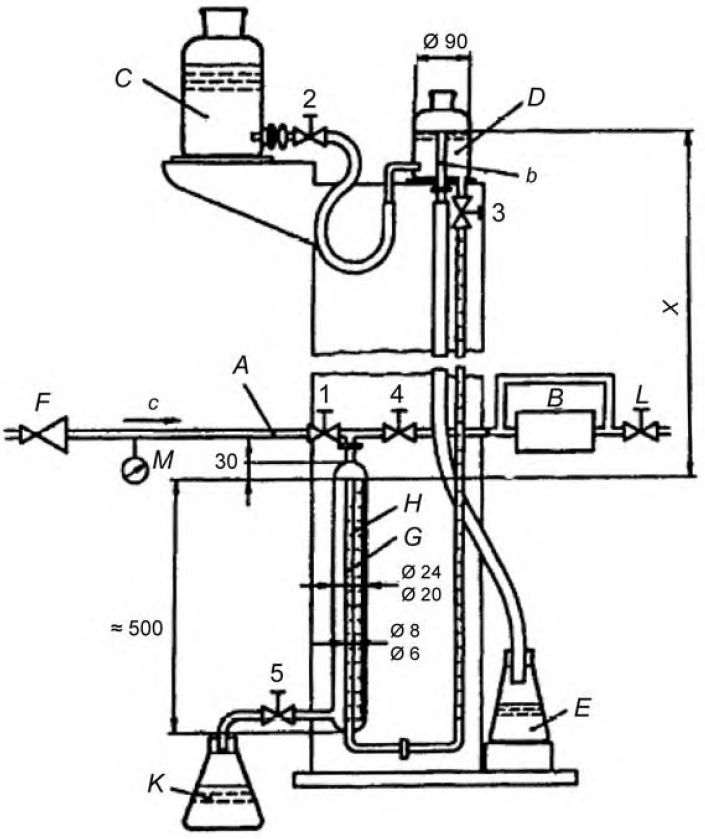
Закрыть кран 1, когда измерительная бюретка *H* и испытываемое устройство управления находятся под давлением.

Выждать приблизительно 15 мин для достижения теплового равновесия воздуха в испытательном стенде и испытываемом устройстве управления.

Испытываемое устройство управления негерметично, если вода переливается из трубки *G* в измерительную бюретку *H*. Измерить утечку по повышению уровня воды в измерительной бюретке *H* в течение установленного интервала времени.

Закрыть краны 3 и 4, чтобы снять устройство управления.

Уменьшить выходное давление регулятора до нуля открытием кранов 1 и 4.



A – вход; *B* – испытуемый образец; *C* – емкость для воды; *D* – сосуд с постоянным уровнем воды; *E* – переливной сосуд; *F* – регулятор давления; *G* – трубка; *H* – измерительная бюретка; *K* – сливной сосуд; *L* – кран на выходе; 1 – 5 – ручные краны

Рисунок В.1 – Стенд для испытания на герметичность (волюметрический метод)

Приложение С
(справочное)

Испытание на герметичность. Метод падения давления

С.1 Испытательный стенд

Испытательный стенд схематично показан на рисунке В.2, размеры указаны в миллиметрах.

Испытательный стенд состоит из теплоизолированного сосуда под давлением *A*, который наполнен водой таким образом, чтобы объем воздуха над водой составлял 1 дм^3. Стеклянную трубку *B* с открытыми концами помещают нижним концом в воду сосуда *A*. Эта трубка служит для изменения падения давления.

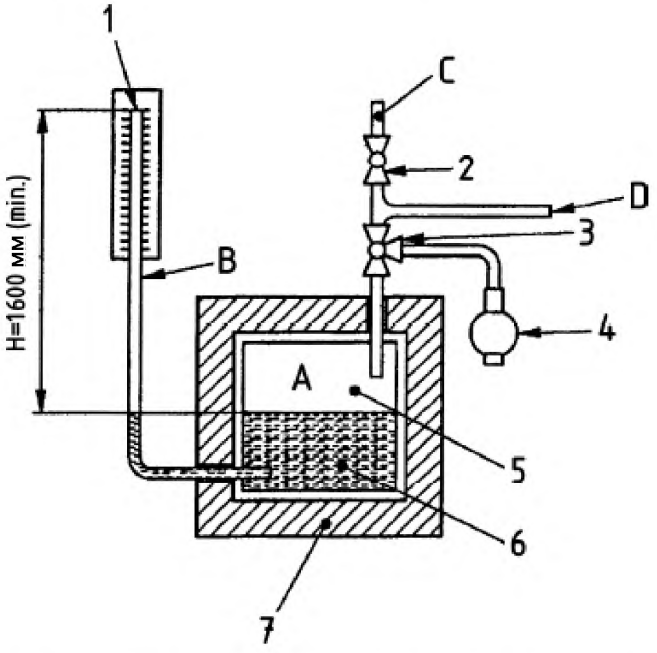
Испытательное давление подводят ко второй трубке *C*, которая выходит в воздушную полость сосуда под давлением *A* и с которой испытываемое устройство управления соединено посредством гибкого рукава длиной 1 м и внутренним диаметром 5 мм в месте соединения *D*.

С.2 Метод испытания

Регулятором установить давление воздуха через трехходовой кран 3, равное испытательному давлению. Повышение уровня воды в измерительной трубке *B* соответствует испытательному давлению.

Открыть трехходовой кран 3 для соединения испытываемого устройства управления с сосудом *A*.

Выждать 10 мин до достижения теплового равновесия. Затем выждать еще 5 мин и снять показания падения давления непосредственно по измерительной трубке *B*.



1 – миллиметровая шкала; 2 – вентиль; 3 – трехходовой кран; 4 – компрессор; 5 – объем воздуха 1 дм^3; 6 – вода; 7 – теплоизоляция; *A* – теплоизолированный сосуд под давлением; *B* – измерительная трубка; *C* – трубка под давлением; *D* – место соединения с испытываемым устройством управления

Рисунок С.1 – Испытательный стенд для испытания на герметичность (метод падения давления)

Приложение D
(обязательное)

Пересчет утечки на основании падения давления

Для расчета утечки (например, в $см^3$/ч) на основании падения давления должна применяться следующая формула:

$$q_L = 11{,}85 \times 10^{-3} \times V_g \left(p'_{abs} - p''_{abs} \right), \quad \text{(D.1)}$$

где q_L – утечка, $см^3$/ч;

V_g – суммарный объем испытываемого устройства управления и испытательного стенда, $см^3$;

p'_{abs} – абсолютное давление в начале испытания, кПа (10 мбар);

p''_{abs} – абсолютное давление в конце испытания, кПа (10 мбар).

Падение давления должно быть измерено в течение 5 мин, а утечка приводится за 1 ч.

Приложение E
(обязательное)

Виды неисправностей электрических/электронных компонентов

Таблица E.1 – Виды неисправностей электрических/электронных компонентов

Тип компонента	Короткое замыкание	Размыкание цепи [a]	Примечание
Постоянные резисторы:			
Тонкопленочные (с намотанной нитью)		x	Включая типы компонентов с поверхностным монтажом
Толстопленочные (плоские)		x	Включая типы компонентов с поверхностным монтажом
С проволочной намоткой (однослойные)	x	x	
Все другие типы		x	
Переменные резисторы (например, потенциометр/подстроечный резистор):			
С проволочной намоткой (однослойные)		x	
Все другие типы	x [b]	x	
Конденсаторы:			
Типы X1 и Y в соответствии с IEC 60384-14		x	
На металлизированной пленке в соответствии с IEC 60384-16		x	
Все другие типы	x	x	
Индукторы:			
С проволочной намоткой		x	
Все другие типы	x	x	
Диоды:			
Все типы	x	x	
Транзисторы:			
Все типы (например, биполярные, низкочастотные, высокочастотные, микроволновые, полевые транзисторы, тиристоры, симметричные диодные тиристоры, симметричные триодные тиристоры, плоскостные транзисторы)	x [b]	x	c)
Гибридные схемы	d)	d)	
Интегральные схемы:			
Все типы, не перечисленные в H.11.12 EN 60730-2-5:2002	x [e]	x	К выходам интегральных схем применяется перечисление c)
Оптроны:			
В соответствии с EN 60335-1	x [f]	x	
Реле:			
Катушечные	x	x	Если реле соответствует EN 61810-1, такой вид неисправности, как короткое замыкание, не рассматривается
Контактные	x [g, h]	x	
Язычковые	x	x	Только контакты
Трансформаторы:			
Согласно EN 61558-2-6 или EN 61558-2-17		x	
Все другие типы	x	x	
Кварцевые кристаллы	x	x	i)
Переключатели	x	x	j)

Продолжение таблицы Е.1

Тип компонента	Короткое замыкание	Размыкание цепи [a)]	Примечание
Соединители (провода перемычек)		x	[k)]
Кабели, провода и соединительные устройства		x	
Проводники на платах с печатным монтажом	x [m)]	x [l)]	
Температурные датчики: Все типы (например, с отрицательным температурным коэффициентом (NTC), с положительным температурным коэффициентом (PTC), положительной температуры 100 (PT 100) и термопары)	x [n)]	x [n)]	

[a)] Размыкание лишь одного штыревого контакта за один раз.

[b)] Замыкать накоротко каждый штырь поочередно с каждым следующим штырем и только по два штыря одновременно.

[c)] Для устройств типа дискретных или интегральных тиристоров, таких как симметричные триодные тиристоры и триодные тиристоры, условия отказа должны включать короткое замыкания любых терминалов с размыканием цепи на третьем терминале. Следует рассматривать влияние любого полноволнового компонента, например симметричного триодного тиристора, переключающегося в полуволновой режим как контролируемо, так и неконтролируемо (соответственно тиристор или диод).

[d)] Виды отказов для отдельных компонентов гибридной схемы соответствуют описанным в таблице Е.1 для отдельных компонентов.

[e)] Короткое замыкание любых двух смежных терминалов и замыкание накоротко:

a) каждого терминала питания интегральной схемы, если это применимо к интегральной схеме;

b) каждого терминала заземления, если это применимо к интегральной схеме.

Количество испытаний предполагаемых для интегральных схем может быть невыполнимым для применения всех существенных условий неисправностей или для оценки возможных опасностей по оценке схемы коммутации интегральной схемы.

Поэтому допускается сначала подробно проанализировать все возможные механические, термические и электрические неисправности, которые могут произойти либо при самопроверке, либо после ее завершения, из-за неправильной работы электронных устройств или других компонентов схемы, в сочетании или по отдельности.

За исключением типов, определенных в EN 60730-2-5:2002 (подраздел H.11.12), анализ дерева неисправностей должен включать результаты выполнения различных установившихся режимов и программирование терминалов двустороннего действия с целью определения дополнительных условий неисправностей для рассмотрения. Режим отказа вида «короткое замыкание» не применим между секциями с развязкой для интегральных схем, которые располагают такими секциями. Для работоспособной изоляции развязка между секциями должна соответствовать требованиям EN 60730-2-5:2002 (пункт 13.2).

[f)] При соответствии оптронов требованиям EN 60335-1:2002 (пункт 29.2.2) короткое замыкание между входным и выходным штырями не рассматривается.

[g)] Режимы отказа видов «короткое замыкание» и «механическое размыкание» не рассматриваются, если система, включая реле, успешно испытана на надежность при эксплуатации по 6.5 (при номинальной нагрузке на контакты реле), если реле успешно испытано в течение трех миллионов циклов в режиме холостого хода в соответствии с EN 60947-5-1:2004 (подраздел C.2) и это указано изготовителем и если были приняты специальные защитные меры для избежания «сваривания» контактов (см. 6.1). Применяются следующие специальные защитные меры:

1. Меры для избежания «спекания» контактов:

1.1 Контакты замыкают накоротко: параметры плавких предохранителей в соответствии с EN 60127-1, где $I_n < I_{the}/2{,}75$.

Примечание: – I_n в соответствии с IEC 60127-1:2006 (пункт 3.16);
– I_{the} для реле в соответствии с IEC 60947-1:2004 (подпункты 4.3.2.1 или 4.3.2.2).

1.2 Срок службы/номинальный цикл нагружения: подтверждает, что контакты не «спеклись» после 1000000 циклов при максимальной указанной нагрузке на контакты (4-слойная защита/ 4-кратный запас прочности).

2. Меры для избежания «микроспекания» контактов:

2.1 Подтверждение того, что допустимая (максимальная) емкостная нагрузка являлась частью испытаний на долговечность в соответствии с 1.2.

2.2 Подтверждение того, что не происходит синхронного с сетью отключения, или того, что синхронное с сетью отключение не приводит к несоответствию при проверке срока службы в соответствии с 1.2 (см. также 6.5.1).

Окончание таблицы Е.1

Тип компонента	Короткое замыкание	Размыкание цепи [a)]	Примечание
[h)] Если используются плавкие предохранители с защитой в отношении опасности «спекания» контактов реле, то их замена должна выполняться только изготовителем в соответствии с EN 60730-1:2000 (подпункт 2.13.7). [i)] Для кварцевых часов следует рассмотреть колебания частоты с основной гармоникой и субгармониками, влияющими на измерение времени. [j)] Если переключатели используются для задания времени защитного отключения, программ и/или других установок, связанных с безопасностью, эти устройства должны функционировать так, чтобы в случае их размыкания выполнялось переключение в наиболее безопасный режим (например, наименьшее время защитного отключения или наибольшее время продувки). Испытание на отказ вида «короткое замыкание» не проводится для переключателей, успешно прошедших испытание на соответствие требованиям EN 60730-1:2000 (раздел 17). Испытание может быть заменено использованием сертифицированного переключателя. [k)] Требования те же, что и в перечислении j), за исключением того, что они действительны для перемычек, предназначенных для ограничения при выборе установки. [l)] Вид отказа «размыкание или обрыв» цепи, т. е. разъединение какого-либо проводника, исключается, если толщина проводника равна 35 мкм или превышает это значение, а ширина проводника равна 0,3 мм или превышает это значение, либо для проводника предусмотрена какая-либо защитная мера в отношении его обрыва (например, применение оболочки из олова). Если размыкание проводника на платах с печатным монтажом обусловлено коротким замыканием на данных выводах, проводник следует подвергнуть анализу на отказ вида «обрыв». [m)] Испытание на отказ вида «короткое замыкание» не проводится, если выполнены требования EN 60730-2-5 (раздел 20). [n)] Виды отказов чувствительных элементов и их скомпонованных блоков, которые приведены ниже, должны быть проверены на возможность их применения для оценки неисправности функций: – чувствительный элемент не реагирует так, как должен на фактическое повышение температуры (например, «завис»); – общее изменение или смещение характеристик чувствительного элемента, связанных с температурой; – специфические виды отказов, связанные с технологией чувствительных датчиков. Любой вид отказа не должен приводить к созданию такой температуры, которая может привести к потенциально опасной ситуации.			

Приложение F
(обязательное)

Дополнительные требования к защитным устройствам и устройствам, работающим под давлением, как указано в Директиве 97/23/ЕС

Настоящий стандарт применяется со следующими дополнениями или изменениями.

F.1 Область применения

Применяют раздел 1 со следующими дополнениями.

Настоящий стандарт также распространяется на защитные устройства и устройства, работающие под давлением, с произведением максимального допустимого давления газа *PS* на объем газа *V* менее 600 кПа·л (6000 бар·л) или на устройства с произведением *PS* на *DN* менее чем 300 кПа (3000 бар), как установлено Директивой 97/23/ЕС. Для таких устройств применяют дополнительные требования приложения F.

Стратегия оценки риска, установленная в настоящем приложении, основана на анализе опасностей, связанных с давлением. Документ применяют к принципам по исключению или уменьшению опасностей. Если какие-либо опасности не могут быть исключены, то должны быть установлены соответствующие защитные меры.

Любая остаточная опасность должна быть идентифицирована и доведена до сведения пользователя, если это применимо.

В зависимости от места установки могут применяться дополнительные требования, чтобы охватить риски, возникающие от движения, ветра, землетрясения и пожара.

F.3 Термины и определения

F.3.9 Определение термина «максимальное давление на входе» настоящего стандарта соответствует определению термина «максимальное допустимое давление» согласно Директиве 97/23/ЕС.

F.6.1 Общие требования

Применяют подраздел 6.1 со следующими дополнениями.

Функция (ии) устройства управления, связанная (ые) с безопасностью, должна (ы) быть независима (ы) от других функций, за исключением тех функций, связанных с безопасностью, на которые другие функции не могут оказывать неблагоприятное воздействие.

F.6.2 Конструкция

Применяют подраздел 6.2 со следующими дополнениями.

Части, работающие под давлением, должны быть сконструированы таким образом, чтобы они могли выдерживать нагрузки, возникающие при использовании их по назначению и при других предполагаемых условиях эксплуатации.

Части, работающие под давлением, должны выдерживать испытания на прочность под давлением в соответствии с F.7.9 без применения расчетного метода.

F.6.3 Материалы

F.6.3.9 Материалы для частей, работающих под давлением

Материалы для частей, работающих под давлением, на которые воздействует максимально допустимое давление более 0,5 бар, должны быть пригодны для установленного срока службы устройства управления, если предусмотрена их замена. Такие материалы должны быть проверены на соответствие следующим требованиям:

– материалы должны соответствовать требованиям гармонизированных стандартов (см. таблицу G.1); или

– материалы должны иметь Европейское одобрение материалов для оборудования, работающего под давлением; или

– материалы должны подвергаться специальной экспертизе.

Материалы, используемые для аналогичного применения при аналогичных условиях эксплуатации, признанные безопасными для применения до 29 ноября 1999 года (см. таблицы Н.1 и Н.2), также относятся к материалам, разрешенным для применения. Безопасность устройств управления, изготовленных из таких материалов, должна быть проверена совместно с оценкой конструкции по F.6.2.10.

Примечание – Официальный перечень материалов, имеющих Европейское одобрение, будет опубликован Европейской комиссией (см. например, gost.e-ecolog.ru equipment/ped/index_en.html).

F.7 Эксплуатационные характеристики

Применяют раздел 7 со следующими дополнениями.

Испытание на прочность под давлением должно выполняться с учетом коэффициента запаса прочности *f* для испытательного давления, где *f* – множитель для максимального давления на входе.

Если иное не установлено в гармонизированном стандарте на конструкцию, считают, что коэффициент запаса прочности *f* равен 4.

Примечание – Коэффициенты, определенные экспериментальным путем, зависят от типа устройства и материала, приведенного в соответствующих стандартах на конструкцию частей, работающих под давлением, гармонизированных с Директивой 97/23 (например, EN 12516-3).

F.7.9.2 Испытание по определению эксплуатационных характеристик

На устройство управления при максимальной температуре окружающей среды подают увеличенное в *f* раз максимальное давление на входе в течение 5 мин. Затем устройство управления охлаждают до температуры (20 ± 5) °С.

Затем проводят испытание на наружную герметичность по 7.3, при этом не должны быть выявлены значительные утечки. Деформации, превышающие допустимые значения, не допускаются.

F.8.11 Электрические требования

Применяют только настоящий стандарт, если это применимо.

F.9 Маркировка, руководство по эксплуатации и инструкция по монтажу

Применяют раздел 9 со следующими дополнениями.

Информация об остаточных рисках и соответствующих специальных мерах, которые должны быть приняты при монтаже и эксплуатации, должна быть указана в информации для пользователя.

F.9.2 Эксплуатационные характеристики

Инструкции по монтажу и руководство по эксплуатации должны также включать всю необходимую информацию по монтажу и техническому обслуживанию. Если это применимо, то в этих документах также должны быть приведены опасности, возникающие при ошибочном использовании.

Приложение G
(обязательное)

Материалы для частей, работающих под давлением

Таблица G.1 – Перечень материалов, охваченных гармонизированными стандартами

Материалы			Ограничения				
			Регулятор/защитное устройство				
Группа	Марка	Соответствующий стандарт	Рабочая температура		PS_{max}, бар	$[PS \times DN^{b)}]_{max}$, бар × мм	$DN_{max}^{b)}$, мм
			от минус 10 °C до плюс 60 °C [a)]	от минус 20 °C до плюс 60 °C			
Части и внутренние металлические перегородки, находящиеся под давлением							
Стальной прокат и поковки	P235GH/1.0345, P265GH/1.0425, P295GH/1.0481, P355GH/1.0473 все толщиной до 150 мм включительно	EN 10028-2:2003 [c)]	x		100	–	–
	P275NH/1.0487, P355NH/1.0565 толщиной не более 150 мм включительно, P355NL1/1.0566 толщиной не более 150 мм	EN 10028-3:2003 [c)]		x			
	Все марки	EN 10028-4:2003 [c)], EN 10028-5:2003 [c)]		x			
	Все марки от P355 до P500 толщиной не более 150 мм	EN 10028-6:2003 [c)]		x			
	Сталь всех марок с $A_{min} \geq 16$ %	EN 10028-7:2003 [c)]		x			
	Сталь всех марок с $A_{min} \geq 16$ % с ударной вязкостью по методу испытаний Шарпи для образцов с V-образным надрезом 27 Дж для среднего из трех значений и 20 Дж для минимального значения при минус 20 °C (далее – с KV_{cp} = 27 Дж и KV_{min} = 20 Дж при минус 20 °C)	EN 10022-1:1998 [c)]					
	Мартенситная сталь всех марок	EN 10022-5:1999 [c)]	x				
	Аустенитная сталь всех марок			x			

Окончание таблицы G.1

Материалы			Ограничения				
			Регулятор/защитное устройство				
Группа	Марка	Соответствующий стандарт	Рабочая температура		PS_{max}, бар	$[PS \times DN$ [b)] $]_{max}$, бар × мм	DN_{max} [b)], мм
			от минус 10 °C до плюс 60 °C [a)]	от минус 20 °C до плюс 60 °C			
	Сталь всех марок с $A_{min} \geq 16$ % с $KV_{cp} = 27$ Дж и $KV_{min} = 20$ Дж при минус 20 °C	EN 10272:2000 [c)]		x			
Стальные отливки	Сталь всех марок	EN 10213-3:1995 [c)]		x			

[a)] Эти материалы могут применяться при рабочей температуре от минус 20 °C до плюс 60 °C при PS ≤ 25 бар.
[b)] Для корпусов запальных горелок или зажимных приспособлений этот термин применяется для внутренних соединений.
[c)] В настоящее время разрабатывается стандарт, гармонизированный с Директивой 97/23/EC.

Приложение H
(справочное)

Дополнительные материалы для частей, работающих под давлением

Таблица H.1 – Перечень материалов, которые не охвачены гармонизированными стандартами, но признаны безопасными для применения до 29 ноября 1999 г.

Материалы			Ограничения				
			Регулятор/защитное устройство				
			Рабочая температура				
Группа	Марка	Соответствующий стандарт	от минус 10 °C до плюс 60 °C [a]	от минус 20 °C до плюс 60 °C	PS_{max}, бар	$[PS \times DN]^{b)}_{max}$, бар × мм	DN_{max} [b], мм
Части и внутренние металлические перегородки, находящиеся под давлением							
Стальной прокат и поковки	S235JR / 1.0037 толщиной не более 10 мм, S275JR / 1.0044 толщиной не более 1,5 мм, S355JR / 1.0045 толщиной не более 1,5 мм	[18]	x		100	–	–
	S235J2G3 / 1.0116 и S235J2G4 / 1.0117 номинальной толщиной не более 150 мм, S275J2G3 / 1.0144 и S275J2G4 / 1.0145 и S355J2G3 / 1.0570 – все с номинальной толщиной от 1,5 до 150 мм включительно						
	S275JO / 1.0143 и S355JO / 1.0553 номинальной толщиной от 1,5 до 150 мм включительно, с ударной вязкостью по методу испытаний Шарпи для образцов с V-образным надрезом 27 Дж для среднего из трех значений и 20 Дж для минимального значения при минус 20 °C (далее – с KV_{cp} = 27 Дж и KV_{min} = 20 Дж при минус 20 °C)			x			
	25CrMo4 / 1.7218 и 25CrMoS4/1.7213 с 100 мм < d ≤ 160 мм или 60 мм < t ≤ 100 мм, 36CrNiMo4/1.6511 с A_{min} = 16 %. Все марки должны подвергаться закалке и отпуску (+QT), содержание C ≤ 0,25 % или 0,25 % < C ≤ 0,40 при Ni ≥ 1 %	[19]	x				
	36CrNiMo4 / 1.6511 с закалкой и отпуском (+QT) с A_{min} = 16 % с KV_{cp} = 27 Дж и KV_{min} = 20 Дж при минус 20 °C			x			

Продолжение таблицы H.1

Материалы			Ограничения				
			Регулятор/защитное устройство				
			Рабочая температура				
Группа	Марка	Соответствующий стандарт	от минус 10 °C до плюс 60 °C [a]	от минус 20 °C до плюс 60 °C	PS_{max}, бар	$[PS \times DN]_{max}$ [b], бар × мм	DN_{max} [b], мм
Стальной прокат и поковки	Сталь всех марок с $A_{min} \geq 16$ % с содержанием C ≤ 025 %	[20]	x		100	–	–
	11SMn30/1.0715, 11SMn37/1.0736, 11SMnPb30/1.0718, 11SMnPb37/1.0737 все с 16 ≤ d ≤ 100 и A_{min} = 16 %	[21] [d]	x		100	–	25
	Все вышеперечисленные и следующие марки: 35S20 / 1.0726, 35SPb20 / 1.0756, 36SMn14 / 1.0764, 36SMnPb14 / 1.0765, 38SMn28 / 1.0760, 38SMnPb28 / 10761, 44SMn28 / 1.0762, 44SMnPb28 / 1.0763, 46SPb20 / 1.0757 с KV_{cp} = 27 Дж и KV_{min} = 20 Дж при минус 20 °C			x			
	Все марки аустенитных сталей с продольным $A_{min} \geq 16$ % и другие обозначения сталей с продольным $A_{min} \geq 16$ % с KV_{cp} = 27 Дж и KV_{min} = 20 Дж при минус 20 °C	[22]		x			–
	DD11/1.0332, DD12/.0398, DD13/1.0335	[23]	x				
	Все марки, используемые для газовых коммуникаций	[24]	x				
	Все марки с низким содержанием углерода	[25]	x				
	Все марки сталей с $A_{min} \geq 16$ % с KV_{cp} = 27 Дж и KV_{min} = 20 Дж при минус 20 °C	[26]		x			
	Все марки сталей с содержанием C ≤ 0,25 % и с продольным $A_{min} \geq 16$ %	[27]	x				
	S235J2G3 / 1.0116, S355J2G3 / 1.0570 с $t_R \leq 500$ мм			x			

Продолжение таблицы Н.1

Материалы			Ограничения				
Группа	Марка	Соответствующий стандарт	Регулятор/защитное устройство				
			Рабочая температура		PS_{max}, бар	$[PS \times DN$ [b)]$_{max}$, бар × мм	DN_{max} [b)], мм
			от минус 10 °С до плюс 60 °С [a)]	от минус 20 °С до плюс 60 °С			
Стальной прокат и поковки	Все марки сталей с $A_{min} \geq 16$ %, кроме X30Cr13 / 1.4028	[28]	x				–
	Все стали с аустенитной структурой			x			
	Fe 35.2, Fe 52.2 с содержанием $C \leq 0{,}25$ %	[29]	x		100	–	–
	Fe 52.2 с $KV_{cp} = 27$ Дж и $KV_{min} = 20$ Дж при минус 20 °С			x			
	Fe 510	[30]	x				
	Fe 510 при минус 20 °С с работой разрушения при ударе KV 27 Дж для среднего из трех значений и 20 Дж для минимального значения			x			
Стальные отливки	Fe G-450	[31]	x				
Чугун с шаровидным графитом	EN-GJS400-18 / EN-JS1020, EN-GJS400-18-LT / EN-JS1025, EN-GJS400-15 / ENJS1030, EN-GJS 400-18U-LT / EN-JS1049	[32]		x	20	1500	1000
	A 395M	[33]		x			
	A 536 категории 60-40-18 и 65-45-12	[34]		x			
	A 874M	[35]		x			
	400-18, 500-7	[36]		x			
	420-12	[37]		x			
	EN-GJS400-18-LT / EN-JS1025, EN-GJS-400-18U-LT / EN-JS1049 с толщиной стенки менее 60 мм включительно	[32]		x	50	5000	300
	EN-GJS400-15 / EN-JS1030, EN-GJS-400-18U-RT / EN-JS1059 с толщиной стенки менее 60 мм включительно		x				
	400-18L	[36]		x			
	400-18		x				
	A 395M	[33]	x				
	A 536 категории 60-40-18	[34]	x				
	GGG 40 / 0.7940	[38]		x			

Продолжение таблицы Н.1

Материалы			Ограничения				
			Регулятор/защитное устройство				
			Рабочая температура				
Группа	Марка	Соответствующий стандарт	от минус 10 °С до плюс 60 °С [a]	от минус 20 °С до плюс 60 °С	PS_{max}, бар	$[PS \times DN^{b)}]_{max}$, бар × мм	DN_{max} [b], мм
Ковкий чугун	Категории 60-40-18, 65-45-12, 80-55-06	[34]		x	20	1000	100
Медно-цинковый деформируемый сплав	Все марки материалов с A ≥ 15 %	[39]		x	100	–	25
	Все марки материалов с A ≥ 15 %	[40]		x			
	Все марки материалов с A ≥ 15 %	[41]		x			
	ASTM B 283 - UNS No C 37700 и 64200	[42]		x			
	P-Cu Zn 37 с A ≥ 15 %	[43]		x			
	P-Cu Zn 33 с A ≥ 15 %	[44]		x			
	P-Cu Zn 40 Pb 2 с A ≥ 15 %	[45]		x			
Медно-оловянный и медно-цинковый сплавы	Cu Sn5Zn5Pb5-B (CB491K) и CuSn5Zn5Pb5-C (CC491K)	[46] [c]		x	20	1000	100
	ASTM B 584 все UNS как предусмотрено с относительным удлинением ≥ 15 %	[47]		x	100	–	25
Алюминиевые деформируемые сплавы	Всех металлургических свойств и толщин, для которых A_{min} ≥ 4 %	[48]		x	20	–	50
	Всех металлургических свойств и размеров, для которых A_{min} ≥ 4 %	[49]		x			
		[50]		x			
	Всех металлургических свойств и толщин, для которых A_{min} ≥ 4 %	[51]		x			
	AL 99.5	[52]		x			
	Al Cu 5.5 Pb 0,4 Bi 0,4	[53]		x			
	Al Si 1 Mg 0,9 Mn 0,7 (6082) в условиях T6 с толщиной листа от 0,5 до 30 мм включительно, толщиной стенки трубы не более 20 мм, диаметром прутка не более 200 мм	[54]		x			
	Всех металлургических свойств и толщин, для которых A_{min} ≥ 7 %	[48]		x	50	–	50
	Всех металлургических свойств и размеров, для которых A_{min} ≥ 7 %	[49]		x			
		[50]		x			

Продолжение таблицы Н.1

Материалы			Ограничения				
			Регулятор/защитное устройство				
			Рабочая температура				
Группа	Марка	Соответствующий стандарт	от минус 10 °С до плюс 60 °С [a]	от минус 20 °С до плюс 60 °С	PS_{max}, бар	$[PS \times DN]_{max}$ [b], бар × мм	DN_{max} [b], мм
Алюминиевые деформируемые сплавы	Всех металлургических свойств и толщин для которых $A_{min} \geq 7$ %	[51]		x	50	–	50
	6082	[55]		x			
	Al Mg 0,5 Si 0,4 Fe 0,2 (6060) в условиях Т6 с толщиной трубы ≤ 20 мм, диаметром прутка ≤ 180 мм	[56]		x			
	Al Si 1 Mg 0,9 Mn 0,7 (6082) в условиях Т6 с толщиной листа от 0,5 до 30 мм включительно, толщиной стенки трубы не более 20 мм, диаметром прутка не более 200 мм	[54]		x			
	Всех металлургических свойств и толщин, для которых $A_{min} \geq 7$ %	[48]		x	100	–	25
	Всех металлургических свойств и размеров, для которых $A_{min} \geq 7$ %	[49]		x			
		[50]		x			
	Всех металлургических свойств и толщин для которых $A_{min} \geq 7$ %	[51]		x			
	Al Mg 0,5 Si 0,4 Fe 0,2 (6060) в условиях Т6 с толщиной стенки трубы не более 20 мм, диаметром прутка не более 180 мм	[56]		x			
	Al Si 1 Mg 0,9 Mn 0,7 (6082) в условиях Т6 с толщиной листа от 0,5 до 30 мм включительно, толщиной стенки трубы не более 20 мм, диаметром прутка не более 200 мм	[54]		x			
Алюминиевые сплавы	Все марки сплавов с относительным удлинением более 1,5 %	[57]		x	10	250	150
	Все марки сплавов с относительным удлинением более 1,5 %	[58]		x			
	LM4, LM6, LM24, LM25	[59]		x			
	Все марки сплавов с относительным удлинением 4 %	[57]		x	20	1600	1000
	Все марки сплавов с относительным удлинением 4 %	[58]		x			

Продолжение таблицы H.1

Материалы			Ограничения				
			Регулятор/защитное устройство				
			Рабочая температура				
Группа	Марка	Соответствующий стандарт	от минус 10 °C до плюс 60 °C [a]	от минус 20 °C до плюс 60 °C	PS_{max}, бар	$[PS \times DN]_{max}$ [b], бар × мм	DN_{max} [b], мм
Встроенные процессы и шины считывания							
Трубы	Cu 99	[60]		x	25	–	–
	X6CrNiMoTi17-12-2 / 1.4571	[61]		x	100	–	–
	Все марки	[62]		x			
	Все марки	[63]		x			
	TP 304, TP 304L, TP 316, TP 316L	[64]		x			
	TP 304, TP 304L, TP 316, TP 316L	[65]		x			
	TP 304	[66]		x			
	Марка 6	[67]		x			
	Стальные трубы с резьбовым и муфтовым соединением	[68]		x			
	St 37.4 / 10255	[69]		x			
	St 35 / 1.0308	[70]		x			
	X6 Cr Ni Ti 1810 / 1.4541	[71]		x			
Соединения							
Арматура, соединяемая обжатием	Все марки стали в таблице 5, 11SMn30 / 1.0715 с A_{min} = 8 % и 10 ≤ d ≤ 16, 11SMnPb30 / 1.0718 и 11SMnPb37 / 1.0737 оба с A_{min} = 8 % и 5 ≤ d ≤ 100	[72]		x	100	–	–
	Все марки стали	[22]		x			
	Все марки стали	[73]		x			
	Все марки	[74]		x			
Крепежные изделия							
Болты, винты, шпильки и гайки	Класс прочности 10.9	[75]		x	50	–	–
	Класс прочности 10	[76]		x			
	Всех групп сплавов с $A_{min} \geq 9$ % для болтов, винтов и шпилек	[77]		x			
	Классы прочности 4.6, 5.6, 8.8	[75]		x	100	–	–
	Классы точности A2ss, A4ss	[78]		x			
	Классы прочности 5, 8, 9 для гаек	[76]		x			

Окончание таблицы Н.1

Материалы			Ограничения				
			Регулятор/защитное устройство				
			Рабочая температура				
Группа	Марка	Соответствующий стандарт	от минус 10 °С до плюс 60 °С [a]	от минус 20 °С до плюс 60 °С	PS_{max}, бар	$[PS \times DN^{b)}]_{max}$, бар × мм	DN_{max} [b], мм
Болты, винты, шпильки и гайки	Все классы точности	[79]		x	100	–	–
	Все классы точности для гаек	[80]		x			
	Все классы прочности и классы точности	[81]		x			
	Все группы сплавов с $A_{min} \geq 12$ % для болтов, винтов и шпилек	[77]		x			
	Все группы сплавов	[82]		x			
	Класс точности 8 для болтов	[83]		x			
	Класс точности 8 для гаек	[84]		x			

[a] Эти материалы могут применяться при рабочей температуре от минус 20 °С до плюс 60 °С при PS ≤ 25 бар.
[b] Для корпусов запальных горелок или зажимных приспособлений этот термин применяется для внутренних соединений.
[c] В настоящее время разрабатывается стандарт, гармонизированный с Директивой 97/23/ЕС.
[d] Основополагающий стандарт для директив Нового подхода.

Таблица H.2 – Перечень материалов, основанных на других стандартах, которые устанавливают дополнительные технические требования для соответствия Директиве 97/23/ЕС

Материалы			Ограничения				
			Регулятор/защитное устройство				
Группа	Марка	Соответствующий стандарт	Рабочая температура		PS_{max}, бар	$[PS \times DN^{b)}]_{max}$, бар × мм	$DN_{max}^{b)}$, мм
			от минус 10 °С до плюс 60 °С [a)]	от минус 20 °С до плюс 60 °С			
Части и внутренние металлические перегородки, находящиеся под давлением							
Стальной прокат и поковки	A 105M с содержанием C ≤ 0,25 %, A 105N (нормализованный) с твердостью в диапазоне от 137 HB до 187 HB (дополнительные требования S1 и S2.4)	[88]	x		100	–	–
	A 106 группы A, A 106 группы B с содержанием C ≤ 0,25 % или твердостью ≤ 187 HB	[66]	x				
	F304/F316/F5a/F6a категории 2	[89]		x			
	A 234M группы WPB, WPC и WP1 с содержанием C ≤ 0,25 % и все оставшиеся группы	[90]	x				
	Все марки с аустенитной структурой	[91]		x			
	Все марки с мартенситной и ферритной структурой с ударной вязкостью по методу испытаний Шарпи для образцов с V-образным надрезом 27 Дж для среднего из трех значений и 20 Дж для минимального значения при минус 20 °С (далее – с $KV_{ср}$ = 27 Дж и KV_{min} = 20 Дж при минус 20 °С)						
	A 266 марки 4 с содержанием C ≤ 0,25 %	[92]	x				
	A 276 все марки с аустенитной структурой	[93]		x			
	A 333M все марки	[94]		x			
	A 350M LF2 класс 1, LF3, LF5 классы 1 и 2, LF6 классы 1 и 2, LF9, LF787 классы 2 и 3	[95]		x			
	A 420M все марки	[96]		x			
	A 513 все марки с A_{min} = 16 % и с содержанием C ≤ 0,25 %	[97]	x				
	A 513 все марки нормализованные с A_{min} = 16 %, с $KV_{ср}$ = 27 Дж и KV_{min} = 20 Дж при минус 20 °С			x			
	A 516 все марки с $KV_{ср}$ = 27 Дж и KV_{min} = 20 Дж при минус 20 °С	[98]		x			

Окончание таблицы Н.2

Материалы			Ограничения				
			Регулятор/защитное устройство				
Группа	Марка	Соответствующий стандарт	Рабочая температура		PS_{max}, бар	$[PS \times DN$ [b)]$_{max}$, бар × мм	DN_{max} [b)], мм
			от минус 10 °С до плюс 60 °С [a)]	от минус 20 °С до плюс 60 °С			
Стальной прокат и поковки	A 564 T630 H1150 при минус 20 °С с $KV_{ср}$ = 27 Дж и KV_{min} = 20 Дж при минус 20 °С	[99]		x	100	–	–
	A 694 все марки	[100]	x				
	A 694 Gr F60 с $KV_{ср}$ = 27 Дж и KV_{min} = 20 Дж при минус 20 °С			x			
	A 707M все марки от L2 до L8 и все классы	[101]		x			
Стальные отливки	A 216M марки WCA и WCC, A 216M марки WCB с содержанием С ≤ 0,25 % или с твердостью ≤ 187 НВ	[102]	x				
	A 216M WCB с $KV_{ср}$ = 27 Дж и KV_{min} = 20 Дж при минус 20 °С			x			
	A 217 все марки	[103]	x				
	A 217 марки CA15 с $KV_{ср}$ = 27 Дж и KV_{min} = 20 Дж при минус 20 °С			x			
	A 351 все марки, за исключением марок HK30 и HK40, HT30	[104]		x			
	A 352M все марки	[105]		x			
	A 426 все марки	[106]	x				
	A 426 марки CPCA15 с $KV_{ср}$ = 27 Дж и KV_{min} = 20 Дж при минус 20 °С			x			
	A 451 все марки	[107]		x			
	17-4ph H1100 с $A_{min} \geq 15$ % с $KV_{ср}$ = 27 Дж и KV_{min} = 20 Дж при минус 20 °С	[108]		x			

[a)] Эти материалы могут применяться при рабочей температуре от минус 20 °С до плюс 60 °С при PS ≤ 25 бар.
[b)] Для корпусов запальных горелок или зажимных приспособлений этот термин применяется для внутренних соединений.

Приложение I
(обязательное)

Требования к устройствам управления, которые применяются в газовых горелках и приборах с газовыми горелками, работающими от источника питания постоянного тока

I.1 Область применения

Применяют раздел 1 настоящего стандарта со следующими дополнениями:

Устройства управления, работающие от источника питания постоянного тока, должны подключаться к одному из следующих источников питания:

– независимые (автономные) аккумуляторные системы; тип A;

– аккумуляторные системы для применения на мобильных транспортных средствах; тип B;

– системы, которые предназначены для подключения к сети питания постоянного тока; тип C.

Устройства управления с входным портом для питания от источника постоянного тока, которые предназначены для использования с адаптером «переменный ток – постоянный ток», должны быть испытаны при подключении их к источнику переменного тока при установленном адаптере, как установлено изготовителем.

Поэтому устройства управления, работающие от источника постоянного тока и подключенные к источнику переменного тока, настоящим приложением не рассматриваются.

I.2 Испытания на устойчивость к воздействию температуры

Применяют подпункт 7.10.2.1 настоящего стандарта со следующими изменениями:

Заменить: «85 % минимального указанного значения напряжения» на «80 % минимального указанного значения напряжения постоянного тока».

Заменить: «110 % максимального указанного значения напряжения» на «120 % максимального указанного значения напряжения постоянного тока».

I.3 Длительные эксплуатационные испытания (испытания, проводимые изготовителем)

Применяют пункт 7.10.3 настоящего стандарта со следующими изменениями:

Заменить: «85 % минимального указанного значения напряжения» на «80 % минимального указанного значения напряжения постоянного тока».

Заменить: «110 % максимального указанного значения напряжения» на «120 % максимального указанного значения напряжения постоянного тока».

I.4 Испытания при температуре окружающей среды

Применяют пункт 7.9.1 настоящего стандарта со следующими изменениями:

Заменить: «85 % минимального указанного значения напряжения» на «80 % минимального указанного значения напряжения постоянного тока».

Заменить: «110 % максимального указанного значения напряжения» на «120 % максимального указанного значения напряжения постоянного тока».

I.5 Колебания напряжения питания ниже 85 % номинального напряжения

Применяют подраздел 8.2 настоящего стандарта со следующими изменениями:

Заменить: «85 % номинального значения напряжения» на «80 % номинального значения напряжения постоянного тока».

I.6 Кратковременные прерывания и уменьшение напряжения питания

Заменить для подраздела 8.3 настоящего стандарта:

Устройство управления должно быть испытано в соответствии с EN 61000-4-29 с длительностью испытательных импульсов и напряжением в соответствии с амплитудами, установленными в таблице I.1.

Испытание не проводят для независимых (автономных) аккумуляторных систем типа А и аккумуляторных систем для применения на мобильных транспортных средствах типа В.

Прерывания напряжения должны происходить при «высоком импедансе» и при «низком импедансе», которые относятся к выходному импедансу испытательного генератора, который указан для оборудования испытываемого прерыванием напряжения.

Примечание – В соответствии с EN 61000-4-29 питающая электрическая сеть постоянного тока в течение короткого прерывания может быть или в состоянии «высокого импеданса» или в состоянии «низкого импеданса». Первое состояние может быть результатом переключения с одного источника питания на другой; второе состояние может быть результатом отключения при перенапряжении или состоянием неисправности питающей шины. Последнее может вызвать обратный ток (отрицательный пиковый пусковой ток) от нагрузки. Дополнительная информация установлена в описаниях испытательного генератора и метода испытания по EN 61000-4-29.

Прерывания или уменьшения напряжения питания проводят не менее трех раз в условиях испытаний, установленных в специальном стандарте на устройство управления. Между прерываниями или уменьшениями должны быть интервалы не менее 10 с.

Таблица I.1 – Кратковременные прерывания и уменьшения напряжения

Продолжительность, с	% номинального напряжения или среднее значение диапазона номинального напряжения		
	30%-ное уменьшение	60%-ное уменьшение	100 % (прерывание)
0,01	X		X
0,03	X		X
0,1		X	X
0,3		X	X
1		X	X

a) Для прерываний или уменьшений напряжения до 0,03 с включительно устройство управления должно соответствовать критерию оценки I в соответствии с 8.1.

b) Для прерываний или уменьшений напряжения более 0,1 с устройство управления должно соответствовать критерию оценки II в соответствии с 8.1.

I.7 Испытания частоты источника питания, устойчивости к микросекундным импульсным помехам большой энергии, устойчивости к наносекундным импульсным помехам, устойчивости к кондуктивным помехам, устойчивости к радиочастотному электромагнитному полю, устойчивости к электростатическим разрядам, к магнитному полю промышленной частоты

Применяют подразделы 8.4 – 8.10 настоящего стандарта со следующими изменениями:

Таблица I.2

Подраздел настоящего стандарта	Независимые (автономные) аккумуляторные системы	Аккумуляторные системы для мобильного применения	Системы, которые предназначены для подключения к сети питания постоянного тока
	Тип А	Тип В	Тип С
8.4 Изменения частоты источника питания	Не применяется	Не применяется	Не применяется
8.5 Испытание на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии	Применяется (для кабелей, длина которых превышает 10 м)	Не применяется	Применяется (для кабелей, длина которых превышает 10 м)
8.6 Наносекундные импульсные помехи	Применяется (для кабелей, длина которых превышает 3 м)	Не применяется	Применяется (для кабелей, длина которых превышает 3 м)

Окончание таблицы I.2

Подраздел настоящего стандарта	Независимые (автономные) аккумуляторные системы	Аккумуляторные системы для мобильного применения	Системы, которые предназначены для подключения к сети питания постоянного тока
	Тип A	Тип B	Тип C
8.7 Устойчивость к кондуктивным помехам	Применяется (для кабелей, длина которых превышает 1 м)	Применяется (для кабелей, длина которых превышает 1 м)	Применяется (для кабелей, длина которых превышает 1 м)
8.8 Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю	Применяется	Применяется	Применяется
8.9 Испытание на устойчивость к электростатическим разрядам	Применяется	Применяется	Применяется
8.10 Испытание на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты	Применяется	Применяется	Применяется

I.8 Устойчивость к электрическим кондуктивным импульсным помехам (только для типа B)

Применяют подраздел I.7 со следующими дополнениями:

I.8.1 Общие требования

Аккумуляторные системы для применения на мобильных транспортных средствах типа B должны быть устойчивы к электрическим кондуктивным импульсным помехам на линии питания так, чтобы при испытаниях в соответствии с I.8.2:

a) для значений, указанных в строке a) таблиц I.3 и I.4: система должна продолжать работать в соответствии с требованиями настоящего стандарта. Система не должна выполнять защитного отключения или блокировки, а если она заблокирована – не должен выполняться возврат системы в исходное состояние после блокировки;

b) для значений, указанных в строке b) таблиц I.3 и I.4: система должна либо продолжать работать согласно перечислению a), либо может быть выполнено защитное отключение с последующим автоматическим повторным пуском, либо, если проведена энергозависимая блокировка, система может выполнить автоматический повторный пуск. Если проведена энергонезависимая блокировка, система должна оставаться заблокированной.

Таблица I.3

Критерий оценки	Испытательный уровень	Испытательные импульсы, B							
		1	2a	2b	3a	3b	4	5a	5b
a)	Уровень III								
	(системы питания 12 B)	–75	+37	+10	–112	+75	–6	–6	+65
	(системы питания 24 B)	–450	+37	+20	–150	+150	–12	–12	+123
b)	Уровень IV								
	(системы питания 12 B)	–100	+50	+10	–150	+100	–7	–7	+87
	(системы питания 24 B)	–600	+50	+20	–200	+200	–16	–16	+173

Таблица I.4

Критерий оценки	Испытательный уровень	Испытательные импульсы, В	
		a	b
a)	Уровень III (системы питания 12 В) (системы питания 24 В)	 –40 –56	 +30 +56
b)	Уровень IV (системы питания 12 В) (системы питания 24 В)	 –60 –80	 +40 +80

I.8.2 Испытания на устойчивость к электрическим кондуктивным импульсным помехам

По значениям, приведенным в таблице I.3, системы должны испытываться в соответствии с ISO 7637-2, а по значениям, приведенным в таблице I.4, системы должны испытываться в соответствии с ISO 7637-3.

Для систем с различными уровнями напряжения питания значения испытательных импульсов должны быть уточнены в соответствии с требуемым испытательным уровнем.

Приложение ZA
(справочное)

Взаимосвязь европейского стандарта с существенными требованиями безопасности или другими положениями директив ЕС

Европейский стандарт разработан Европейским комитетом по стандартизации (CEN) по поручению Комиссии Европейского сообщества и Европейской ассоциации свободной торговли (EFTA) и реализует существенные требования Директивы 90/396/EEC.

ВНИМАНИЕ! На изделия, которые входят в область применения настоящего стандарта, могут распространяться требования других директив ЕС.

В таблице ZA.1 приведены номера разделов Директивы 90/396/EEC, содержащие существенные требования, с соответствующими разделами настоящего стандарта.

Примечание – Соответствие требованиям настоящего стандарта является средством выполнения существенных требований соответствующей Директивы ЕС.

Таблица ZA.1

Существенные требования Директивы 90/396/EEC		Номер раздела, подраздела EN 13611
1	**Общие положения**	
1.1	Безопасность при эксплуатации	1, 6, 7
1.2	Инструкции по монтажу Руководство по эксплуатации Предупреждающие надписи на приборе Предупреждающие надписи на упаковке Официальный язык руководства	9.2, CC Не применяется 9.3, CC 9.3, CC 9.2, CC
1.2.1	Инструкции по монтажу, содержащие: – тип газа; – давление подаваемого газа	CC
1.2.2	Руководство по эксплуатации – все инструкции; – ограничения при эксплуатации	Не применяется
1.2.3	Предупреждающие надписи с указанием: – типа газа; – давления подаваемого газа; – ограничений	9.3, CC
1.3	Правильная работа Сборка Инструкции	 6, 7, CC 9.2, CC
2	**Материалы**	
2.1	Соответствие предполагаемому использованию	6.1, 6.3.1, 7.8
2.2	Свойства материалов	см. под приложением II
3	**Конструкция и изготовление**	
3.1	**Общие положения**	
3.1.1	Механическая прочность	6, CC
3.1.2	Конденсация	Не применяется
3.1.3	Опасность взрыва	6.3, CC
3.1.4	Водопроницаемость	CC
3.1.5	Нормальные колебания вспомогательной энергии	CC , 7.1
3.1.6	Аномальные колебания вспомогательной энергии	CC , 8
3.1.7	Электрические опасности	8.11
3.1.8	Части, работающие под давлением	6.1
3.1.9	Выход из строя устройств управления, регулирования и обеспечения безопасности	CC

Окончание таблицы ZA.1

Существенные требования Директивы 90/396/EEC		Номер раздела, подраздела EN 13611
3.1.10	Безопасность/регулирование	CC
3.1.11	Защита частей, установленных изготовителем	CC, 6.2.8
3.1.12	Устройства контроля и настройки	CC
3.2	**Выход несгоревшего газа**	
3.2.1	Утечка газа	7.2, 7.3
3.2.2	Скопление газа – во время розжига; – во время повторного розжига; – после погасания пламени	Не применяется
3.2.3	Установка устройств безопасности Достаточная вентиляция помещения	Не применяется
3.3	**Розжиг**	
	Розжиг Повторный розжиг Перекрестный розжиг	Не применяется Не применяется Не применяется
3.4	**Горение**	
3.4.1	Стабильность пламени Недопустимая концентрация продуктов сгорания Вред для здоровья	Не применяется
3.4.2	Отсутствие случайного выброса продуктов сгорания	Не применяется
3.4.3	Отсутствие выброса продуктов сгорания в опасном количестве	Не применяется
3.4.4	Концентрация CO	Не применяется
3.5	**Рациональное использование энергии**	**Не применяется**
3.6	**Температуры**	
3.6.1	Опорной и смежных поверхностей	Не применяется
3.6.2	Кнопок и рычагов	Не применяется
3.6.3	Наружных частей	Не применяется
3.7	Продукты питания и вода, используемая для санитарных целей	
	Вода для санитарных целей	Не применяется
CC – приведено в соответствующем специальном стандарте на устройство управления.		

Приложение II – Сертификация

Эта часть стандарта применяется только для проведения испытаний типа (см. предисловие, раздел 1). Эта часть не рассматривается.

Приложение III – Табличка изготовителя

Раздел 9.1

– наименование изготовителя или его товарный знак	: упомянуто
– торговое наименование прибора	: упомянуто
– тип используемого источника электроэнергии	: приведено в соответствующем специальном стандарте на устройство управления
– категория прибора	: не применяется

Приложение ZB
(справочное)

Взаимосвязь европейского стандарта с существенными требованиями Директивы 97/23/ЕС на оборудование, работающее под давлением

Европейский стандарт разработан Европейским комитетом по стандартизации (CEN) по поручению Комиссии Европейского сообщества и Европейской ассоциации свободной торговли (EFTA) и способствует выполнению существенных требований Нового подхода Директивы 97/23/ЕС (PED).

Настоящий стандарт размещен в Официальном журнале ЕС как взаимосвязанный с этой директивой и применен как национальный стандарт в не менее чем одной стране – члене ЕС. Соответствие разделам настоящего стандарта приведено в таблице ZB.1 в пределах области применения настоящего стандарта. Соответствие указанным разделам настоящего стандарта обеспечивает одну степень соответствия существенным требованиям применяемых директив и связанных с ними правил EFTA.

Таблица ZB.1 – Соответствие номеров разделов Директивы 97/23/ЕС соответствующим разделам настоящего стандарта

Существенные требования безопасности Директивы 97/23/ЕС (приложение I)		Номер раздела, подраздела EN 13611
1	Общие положения	
1.1	Обеспечение безопасности оборудования, работающего под давлением	6, 7, 8, F.6, F.7
1.2	Выбор наиболее подходящего решения для обеспечения безопасности	6, 7, 8, F.6, F.7, F.9.2
1.3	Предотвращение опасностей, возникающих в случае очевидного неправильного применения	6, 9.2, 9.3, F.9.2
2	Конструкция	
2.1	Оборудование, работающее под давлением, должно быть правильно сконструировано, с учетом всех существенных факторов для обеспечения безопасности оборудования в течение всего жизненного цикла	6, 7, 8, приложение F
2.2	Соответствующая прочность конструкции	
2.2.1	– внутреннее давление	6, 7, F.6.2.10, F.6.3.9, F.7.9
	– температура окружающей среды и рабочая температура	6.1, 6.3, 7.3, приложение F
	– сила реакции и моменты	6.4, 7.4, 7.5
	– коррозия, разрушение, усталость и т. д.	6.3.6, 6.3.7, 7.8
2.2.2	Методы проектирования конструкции необходимой прочности	6, 7, 8
2.2.4	Экспериментальный метод проектирования	F.6.2.10, F.6.3.9, F.7.9
2.4	Средства оценки	6, 7
2.6	Коррозия и другие химические воздействия	6.3.4, 6.3.6, 7.8
2.11	Безопасность вспомогательного оборудования	
2.11.1	– конструкция и изготовление должны соответствовать применению по назначению и быть надежными	6.1, F.8.11
	– быть независимыми от других функций, не являющихся функциями, связанными с безопасностью	F.6.1
	– соответствовать применимым принципам конструирования	6, F.8.11
3	Изготовление	
3.4	Эксплуатационные документы	9.2, F.9.2
4	Материалы	
4.1	Материалы для частей, работающих под давлением	6.1, 6.3, 7.8, F.6.1, F.6.3
4.2a и 4.2b	Определение необходимых значений для расчета конструкции	6, 7, F.6.3.9
4.3	Соответствующие меры для обеспечения соответствия материала требуемым техническим требованиям	F.6.3.9
Директива 2009/142/ЕС (GAD) требует осуществления надзора за всей арматурой.		

Библиография

[1]	EN 88 (all parts)	Pressure regulators and associated safety devices for gas appliances (Регуляторы давления и связанные с ними предохранительные устройства для газовых приборов)
[2]	EN 125	Flame supervision devices for gas burning appliances – Thermo-electric flame supervision devices (Устройства контроля пламени для газовых приборов. Термоэлектрические устройства контроля пламени)
[3]	EN 126	Multifunctional controls for gas burning appliances (Устройства регулирующие многофункциональные для газовых нагревательных приборов)
[4]	EN 161	Automatic shut-off valves for gas burners and gas appliances (Клапаны автоматические запорные для газовых горелок и газовых приборов)
[5]	EN 257	Mechanical thermostats for gas burning appliances (Терморегуляторы механические для газовых приборов)
[6]	EN 298	Automatic gas burner control systems for gas burners and gas burning appliances with or without fans (Системы автоматического контроля для газовых горелок и газовых приборов с розжигом или без него)
[7]	EN 1106	Manually operated taps for gas burning appliances (Краны с ручным управлением для газовых приборов)
[8]	EN 1643	Valve proving systems for automatic shut-off valves for gas burners and gas appliances (Системы контроля герметичности для автоматического отключения клапанов для газовых горелок и газовых приборов)
[9]	EN 1854	Pressure sensing devices for gas burners and gas burning appliances (Реле давления для газовых горелок и газовых приборов)
[10]	EN 12067-1	Gas/air ratio controls for gas burners and gas burning appliances – Part 1: Pneumatic types (Устройства регулирования соотношения воздух/газ для газовых горелок и газовых приборов. Часть 1. Устройства пневматического типа)
[11]	EN 12067-2	Gas/air ratio controls for gas burners and gas burning appliances – Part 2: Electronic types (Устройства регулирования соотношения воздух/газ для газовых горелок и газовых приборов. Часть 2. Устройства электронного типа)
[12]	EN 12078	Zero governors for gas burners and gas burning appliances (Регуляторы «нуля» для газовых горелок и газовых приборов)
[13]	ISO 6708:1995	Pipework components – Definition and selection of DN (nominal size) (Компоненты трубопроводов. Определение и выбор DN (номинальный размер))
[14]	ISO/IEC Guide 51:1999	Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards (Аспекты безопасности. Руководство по их включению в стандарты)
[15]	IEC 60050-191:1990	International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 191: Dependability and quality of service (Международный электротехнический словарь. Глава 191. Надежность и качество услуг)

[16]	IEC 60191-1	Mechanical standardization of semiconductor devices – Part 1: General rules for the preparation of outline drawings of discrete devices (Стандартизация конструкций полупроводниковых приборов. Часть 1. Общие правила подготовки габаритных чертежей дискретных компонентов)
[17]	CISPR 11	Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement (Оборудование промышленное, научное и медицинское. Характеристики радиочастотных помех. Пределы и методы измерений)
[18]	EN 10025:1990+ A1:1993	Hot rolled products of non-alloy structural steels – Technical delivery conditions (Includes amendment A1:1993) [1)] (Изделия горячекатаные из конструкционных сталей. Технические условия поставки)
[19]	EN 10083-1:1991+ A1:1996	Quenched and tempered steels – Part 1: Technical delivery conditions for special steels (includes amendment A1:1996) [1)] (Стали для закалки и отпуска. Часть 1. Общие технические условия поставки)
[20]	EN 10083-2:1991+ A1:1996	Quenched and tempered steels – Part 2: Technical delivery conditions for unalloyed quality steels (includes amendment A1:1996) [1)] (Стали для закалки и отпуска. Часть 2. Технические условия поставки для нелегированных сталей)
[21]	EN 10277-3:1999	Bright steel products – Technical delivery conditions – Part 3: Free-cutting steels (Продукция из холоднотянутой шлифованной профильной стали. Технические условия поставки. Часть 3. Автоматные стали)
[22]	EN 10088-3:1995	Quenched and tempered steels – Part 3: Technical delivery conditions for boron steels [1)] (Стали нержавеющие. Часть 3. Технические условия поставки полуфабрикатов, стержней, прутков, катанки и профилей из коррозионно-стойких сталей общего назначения)
[23]	EN 10111:1998	Continuously hot-rolled low carbon steel sheet and strip for cold forming – Technical delivery conditions (Листы и полосы из низкоуглеродистой стали, полученные непрерывной горячей прокаткой, для холодной штамповки. Технические условия поставки)
[24]	EN 10130:1991 + A1:1998	Cold rolled low carbon steel flat products for cold forming – Technical delivery conditions [1)] (Прокат листовой холоднокатаный из низкоуглеродистой стали для холодной штамповки. Технические условия поставки)
[25]	EN 10214:1995	Continuously hot-dip zinc-aluminium (ZA) coated steel strip and sheet – Technical delivery conditions [1)] (Листы и полосы стальные, полученные непрерывной горячей прокаткой с цинк-алюминиевым покрытием. Технические условия поставки)
[26]	EN 10250-1:1999	Open die steel forgings for general engineering purposes – Part 1: General requirements (Заготовки стальные для свободной ковки общетехнического назначения. Часть 1. Общие требования)

[1)] Документ отменен.

[27]	EN 10250-2:1999	Open die steel forgings for general engineering purposes – Part 2: Non-alloy quality and special steels (Заготовки стальные для свободной ковки общетехнического назначения. Часть 2. Нелегированные качественные и специальные стали)
[28]	EN 10250-4:1999	Open die steel forgings for general engineering purposes – Part 4: Stainless steels (Заготовки стальные для свободной ковки общетехнического назначения. Часть 4. Нержавеющие стали)
[29]	UNI 663:1968	Unalloyed steel seamless tubes. Plain end tubes for general purposes. Qualities, requirements and tests (Бесшовные нелегированные стальные трубы. Трубы с гладкими краями для общего применения)
[30]	UNI 7729:1984	Plain end seamless unalloyed quality steel tubes for mechanical application (Бесшовные нелегированные стальные трубы с гладкими краями для механического применения)
[31]	UNI 3158:1977+ A152:1985	Cast unalloyed quality steels for general engineering purposes. Qualities, requirements and tests (Литая высоколегированная сталь для общих технических целей. Свойства, требования и испытания)
[32]	EN 1563:1997	Founding – Spheroidal graphite cast irons (Литье. Чугун с шаровидным графитом)
[33]	ASTM A 395/A 395M:1999	Standard Specification for Ferritic Ductile Iron Pressure-Retaining Castings for Use at Elevated Temperatures (Стандартные технические требования к отливкам из ферритного чугуна с шаровидным графитом, обработанным давлением, используемым при повышенных температурах)
[34]	ASTM A 536:1984	Standard Specification for Ductile Iron Castings (Стандартные технические требования к чугуну с шаровидным графитом)
[35]	ASTM A 874/A 874M:1998	Standard Specification for Ferritic Ductile Iron Castings Suitable for Low-Temperature Service (Стандартные технические требования к отливкам из ферритного чугуна с шаровидным графитом, пригодным для работы при низкой температуре)
[36]	ISO 1083:1987	Spheroidal graphite cast iron – Classification [1)] (Чугун с шаровидным графитом. Классификация)
[37]	BS 2789:1985	Specification for spheroidal graphite or nodular graphite cast iron (Технические требования к шаровидному графиту или чугуну с шаровидным графитом)
[38]	DIN 1693:1973	Cast Iron with Nodular Graphite; Unalloyed and Low Alloy Grades (Чугун с шаровидным графитом. Безпримесные или низколегированные марки стали)
[39]	EN 1652:1997	Copper and copper alloys – Plate, sheet, strip and circles for general purposes (Медь и медные сплавы. Плиты, листы, полосы и круги общего назначения)
[40]	EN 12164:1998	Copper and copper alloys – Rod for free machining purposes (Медь и медные сплавы. Прутки с хорошей механической обрабатываемостью)
[41]	EN 12165:1998	Copper and copper alloys – Wrought and unwrought forging stock (Медь и медные сплавы. Деформируемые и недеформируемые заготовки для поковок)

[1)] Документ отменен.

[42]	ASTM B 283:1999	Standard Specification for Copper and Copper-Alloy Die Forgings (Hot-Pressed) (Стандартные технические требования к объемным штамповкам из меди и медных сплавов (горячее прессование)
[43]	UNI 4892:1962+ A1:1990	Copper alloys for plastic processing. Binary brass with Cu 63 % and Zn 37 % (Медные сплавы для пластической обработки. Двойная латунь с Cu 63 % и Zn 37 %)
[44]	UNI 4894:1962+ A1:1990	Copper alloys for plastic processing. Binary brass with Cu 67 % and Zn 33 % (Медные сплавы для пластической обработки. Двойная латунь с Cu 67 % и Zn 33 %)
[45]	UNI 5705:1965	Wrought copper alloys. Leaded brass Cu 58 %, Zn 40 % and Pb 2 % (Медные сплавы, обработанные методом пластической деформации. Свинцовая латунь Cu 58 %, Zn 40 % и Pb 2 %)
[46]	EN 1982:1998	Copper and copper alloys – Ingots and castings (Медь и медные сплавы. Слитки и отливки)
[47]	ASTM B 584:1998	Standard Specification for Copper Alloy Sand Castings for General Applications (Стандартные технические требования к отливкам в песок из меди и медных сплавов)
[48]	EN 485-2:1994	Aluminium and aluminium alloys – Sheet, strip and plate – Part 2: Mechanical properties [1)] (Алюминий и алюминиевые сплавы. Листы, полосы и пластины. Часть 2. Механические свойства)
[49]	EN 586-2:1994	Aluminium and aluminium alloys – Forgings – Part 2: Mechanical properties and additional property requirements (Алюминий и алюминиевые сплавы. Поковки. Часть 2. Требования к механическим и другим свойствам)
[50]	EN 754-2:1997	Aluminium and aluminium alloys – Cold drawn rod/bar and tube – Part 2: Mechanical properties (Алюминий и алюминиевые сплавы. Холоднотянутые прутки и трубы. Часть 2. Механические свойства)
[51]	EN 755-2:1997	Aluminium and aluminium alloys – Extruded rod/bar, tube and profiles – Part 2: Mechanical properties (Алюминий и алюминиевые сплавы. Прутки, трубы и профили прессованные. Часть 2. Механические свойства)
[52]	UNI 9001-2:1987	Wrought primary aluminium and aluminium alloys. Aluminium group. Al 99, 5 (1050 a) (Алюминий и алюминиевые сплавы, обработанные методом пластической деформации. Группа алюминия. Сплав Al 99, 5 (1050 a)
[53]	UNI 9002-5:1989	Wrought primary aluminium and aluminium alloys. Aluminium-copper alloys. Al Cu 5.5 Pb 0.4 Bi 0.4 alloy (2011) (Алюминий и алюминиевые сплавы, обработанные методом пластической деформации. Алюминий-магний-кремниевые сплавы. Сплав Al Cu 5.5 Pb 0.4 Bi 0.4 alloy (2011)
[54]	UNI 9006-4:1987	Wrought primary aluminium and aluminium alloys. Aluminium-magnesium-silicon alloys. Al Si 1 Mg 0, 9 Mn 0, 7 (6082) alloy (Алюминий и алюминиевые сплавы, обработанные методом пластической деформации. Алюминий-магний-кремниевые сплавы. Сплав Al Si 1 Mg 0, 9 Mn 0, 7 (6082)

[1)] Документ отменен.

[55] BS 1474:1987 — Specification for wrought aluminium and aluminium alloys for general engineering purposes: bars, extruded round tubes and sections
(Технические требования к алюминию и алюминиевым сплавам, обработанным методом пластической деформации, предназначенным для общих технических целей: прутки, трубы из прессованного круглого профиля и профили)

[56] UNI 9006-1:1988 — Wrought primary aluminium and aluminium alloys. Aluminium-magnesium-silicon alloys. Al Mg 0, 5 Si 0, 4 Fe 0, 2 (6060) alloy
(Алюминий и алюминиевые сплавы, обработанные методом пластической деформации. Алюминий-магний-кремниевые сплавы. Сплав Al Mg 0, 5 Si 0, 4 Fe 0, 2 (6060)

[57] EN 1706:1998 — Aluminium and aluminium alloys – Castings – Chemical composition and mechanical properties
(Алюминий и алюминиевые сплавы. Отливки. Химический состав и механические свойства)

[58] ASTM B85:1999 — Standard Specification for Aluminum-Alloy Die Castings
(Стандартные технические требования к отливкам из алюминиевых сплавов, полученных под давлением)

[59] BS 1490:1988 — Specification for aluminium and aluminium alloy ingots and castings for general engineering purposes
(Технические требования к отливкам из алюминия и его сплавов, предназначенным для общих технических целей)

[60] EN 1057:1996 — Copper and copper alloys – Seamless, round copper tubes for water and gas in sanitary and heating applications [1)]
(Медь и медные сплавы. Бесшовные круглые трубы из меди для водо- и газопроводов для санаторных клинических учреждений)

[61] EN 10088-1:1995 — Stainless steels – Part 1: List of stainless steels [1)]
(Стали нержавеющие. Часть 1. Перечень нержавеющих сталей)

[62] API specification 5L:1995+ Err.:1997 — Specification for Line Pipe
(Технические требования для трубопроводов)

[63] ASTM A 106:1999 — Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service
(Стандартные технические требования к бесшовным углеродистым стальным трубам для работы при высокой температуре)

[64] ASTM A 213/A 213M:1999 — Standard Specification for Seamless Ferritic and Austenitic Alloy-Steel Boiler, Superheater, and Heat-Exchanger Tubes
(Стандартные технические требования к бесшовным ферритным и аустенитным легированным котлам, пароперегревателям и трубам теплообмена)

[65] ASTM A 269:1998 — Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service
(Стандартные технические требования к бесшовным и сварным трубам из аустенитной нержавеющей стали для общего применения)

[66] ASTM A 312/A 312M:1999 — Standard Specification for Seamless, Welded, and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipes
(Стандартные технические требования к бесшовным, сварным трубам из аустенитной стали с интенсивной холодной обработкой)

[1)] Документ отменен.

[67]	ASTM A 333/A 333M:1999	Standard Specification for Seamless and Welded Steel Pipe for Low-Temperature Service (Стандартные технические требования для бесшовных и сварных стальных труб для работы при низкой температуре)
[68]	BS 1387:1985	Specification for screwed and socketed steel tubes and tubulars and for plain end steel tubes suitable for welding or for screwing to BS 21 pipe threads (Технические требования к резьбовым и муфтовым стальным трубам и патрубкам, безрезьбовым окончаниям стальных труб, пригодных для сварки или соединения с резьбовой трубой по BS 21)
[69]	DIN 1630:1984	High performance seamless circular unalloyed steel tubes; technical delivery conditions (Высокоэффективные бесшовные трубы круглого сечения из нелегированной стали. Технические условия поставки)
[70]	DIN 2391-2:1994	Seamless precision steel tubes – Part 2: Technical delivery conditions (Бесшовные точные стальные трубы. Часть 2. Технические условия поставки)
[71]	DIN 7458:1985	Seamless circular austenitic stainless steel tubes subject to special requirements; technical delivery conditions (Бесшовные трубы круглого сечения из аустенитных неражавеющих сталей со специальными требованиями. Технические условия поставки)
[72]	EN 10087:1998	Free-cutting steels – Technical delivery conditions for semi-finished products, hot-rolled bars and rods (Стали автоматные. Технические условия поставки заготовок, горячекатаных прутков и катанки)
[73]	EN ISO 8434-1:1997	Metallic tube connections for fluid power and general use – Part 1: 24° compression fittings (ISO 8434-1:1994) [1)] (Соединения металлических труб для гидравлических и пневматических приводов и их общее применение. Часть 1. Фитинги с конусом 24°, уплотняемые вручную)
[74]	ASTM A 420/A 420M:1999	Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Low-Temperature Service (Стандартные технические требования к трубным соединениям из кованной углеродистой стали и легированной стали для работы при низкой температуре)
[75]	EN ISO 898-1:1999	Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel – Part 1: Bolts, screws and studs (ISO 898-1:1999) (Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки)
[76]	EN 20898-2:1993	Mechanical properties of fasteners – Part 2: Nuts with specified proof load values – Coarse thread (ISO 898-2:1992) (Механические свойства крепежных изделий. Часть 2. Гайки с установленными значениями контрольной нагрузки. Крупная резьба)
[77]	ASTM F 593:1998	Standard Specification for Stainless Steel Bolts, Hex Cap Screws, and Studs (Стандартные технические требования к болтам, винтам с шестиугольной головкой и шпилькам из нержавеющей стали)
[78]	ISO 3506	Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners (Механические свойства крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали)

[1)] Документ отменен.

[79] ASTM A 193/A 193M:1999 — Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for High Temperature or High Pressure Service and Other Special Purpose Applications
(Стандартные технические требования к материалам болтовых соединений из легированной стали или нержавеющей стали для работы при высокой температуре или под высоким давлением и применения для других специальных целей)

[80] ASTM A 194/A 194M:1999 — Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts for Bolts for High Pressure or High Temperature Service, or Both
(Стандартные технические требования к гайкам из углеродистой и легированной стали для болтов для работы под высоким давлением или высокой температуре или в обоих случаях)

[81] ASTM A 320/A 320M:1999 — Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for Low-Temperature Service
(Стандартные технические требования к материалам болтовых соединений из легированной стали или нержавеющей стали для работы при низкой температуре)

[82] ASTM F 594:1998 — Standard Specification for Stainless Steel Nuts
(Стандартные технические требования к гайкам из нержавеющей стали)

[83] SAE J429:1999 — Mechanical and Material Requirements for Externally Threaded Fasteners
(Механические требования и требования к материалам для наружных крепежных изделий)

[84] SAE J995:1999 — Mechanical and Material Requirements for Steel Nuts
(Механические требования и требования к материалам для стальных гаек)

[85] ASTM A 105/A105M:2005 — Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Piping Applications
(Стандартные технические требования к поковкам из углеродистой стали для труб)

[86] ASTM A 182/A 182M:2005 — Standard Specification for Forged or Rolled Alloy-Steel Pipe Flanges, Forged Fittings, and Valves and Parts for High-Temperature Service
(Стандартные технические требования к кованым или катанным трубным фланцам из легированной стали, кованным фитингам, клапанам и частям для работы при высокой температуре)

[87] ASTM A 234/A 234M:2006 — Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service
(Стандартные технические требования к трубным соединениям из кованых углеродистых сталей и легированных сталей для работы при умеренной и высокой температурах)

[88] ASTM A 240:2006 — Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications
(Стандартные технические требования к толстолистовой, листовой и лентовой нержавеющей стали с хромированным или хром-никелевым покрытием для сосудов под давлением или для общего применения)

[89] ASTM A 266A/ 266M:2003 — Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Pressure Vessel Components
(Стандартные технические требования к углеродистым стальным поковкам для компонентов баллонов, работающих под давлением)

[1)] Документ отменен.

[90] ASTM A 276:2006 Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes
(Стандартные технические требования к пруткам и профилям из нержавеющей стали)

[91] ASTM A 333/A 333M:2005 Standard Specification for Seamless and Welded Steel Pipe for Low-Temperature Service
(Стандартные технические требования к бесшовным и паяным стальным трубам для работы при низкой температуре)

[92] ASTM A 350/A 350M:2004 Standard Specification for Carbon and Low-Alloy Steel Forgings, Requiring Notch Toughness Testing for Piping Components
(Стандартные технические требования к углеродистым и низколегированным стальным поковкам. Испытания на ударную вязкость для компонентов труб)

[93] ASTM A 420/A 420M:2006 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Low-Temperature Service
(Стандартные технические требования к трубным соединениям из углеродистой кованой стали и легированной стали для работы при низкой температуре)

[94] ASTM A 513:2006 Standard Specification for Electric-Resistance-Welded Carbon and Alloy Steel Mechanical Tubing
(Стандартные технические требования к электрическому сопротивлению. Угольные электроды и трубы повышенной прочности из легированной стали)

[95] ASTM A 516/A 516M:2006 Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate- and Lower-Temperature Service
(Стандартные технические требования к прижимным пластинам баллонов. Углеродистые стали для работы при умеренных и низких температурах)

[96] ASTM A 564/ 564M:2004 Standard Specification for Hot-Rolled and Cold-Finished Age-Hardening Stainless Steel Bars and Shape
(Стандартные технические требования к горячекатаным и окончательно обработанным с упрочнением старением нержавеющей стали пруткам и формовкам)

[97] ASTM A 694/ A694M:2003 Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Forgings for Pipe Flanges, Fittings, Valves, and Parts for High-Pressure Transmission Service
(Стандартные технические условия к углеродистым и легированным стальным штамповкам для трубных фланцев, фитингов, клапанов и частей, работающих под высоким давлением)

[98] ASTM A 707/A 707M:2002 Standard Specification for Forged Carbon and Alloy Steel Flanges for Low-Temperature Service
(Стандартные технические требования кованых углеродистых и легированных фланцев для работы при низкой температуре)

[99] ASTM A 216/A 216M:2004 Standard Specification for Steel Castings, Carbon, Suitable for Fusion Welding, for High-Temperature Service
(Стандартные технические требования к углеродистым стальным отливкам, пригодным для сварки плавлением для работы при высокой температуре)

[100] ASTM A 217/A 217M:2004 Standard Specification for Steel Castings, Martensitic Stainless and Alloy, for Pressure-Containing Parts, Suitable for High-Temperature Service
(Стандартные технические требования к стальным отливкам из мартенситных и легированных сталей, для частей, работающих под давлением. Пригодность для работы при высокой температуре)

[101]	ASTM A 351/A 351M:2006	Standard Specification for Castings, Austenitic, for Pressure-Containing Parts (Стандартные технические требования к стальным отливкам из ферритных и аустенитных сталей, для частей, работающих под давлением)
[102]	ASTM A 352/A 352M:2006	Standard Specification for Steel Castings, Ferritic and Martensitic, for Pressure-Containing Parts, Suitable for Low-Temperature Service (Стандартные технические требования к стальным отливкам из ферритных и мартенситных сталей, для частей, работающих под давлением. Пригодность для работы при низкой температуре)
[103]	ASTM A 426:2005	Standard Specification for Centrifugally Cast Ferritic Alloy Steel Pipe for High-Temperature Service (Стандартные технические требования к центробежным трубам, изготовленным из легированных сталей, для работы при высокой температуре)
[104]	ASTM A 451:2002	Standard Specification for Centrifugally Cast Austenitic Steel Pipe for High-Temperature Service (Стандартные технические требования к центробежным трубам, изготовленным из аустенитных сталей, для работы при высокой температуре)
[105]	AMS5355	Aerospace Material Specification (Технические требования к материалам для аэрокосмической промышленности)
[106]	EN 12516-3	Valves – Shell design strength – Part 3: Experimental method (Клапаны промышленные. Прочность конструкции корпуса. Часть 3. Опытный метод)
[107]	ISO 274:1975	Copper tubes of circular section – Dimensions [1)] (Трубы медные круглого сечения. Размеры)
[108]	IEC 60050-161:1990	International electrotechnical vocabulary; chapter 161: electromagnetic compatibility (Международный электротехнический словарь. Глава 161. Электромагнитная совместимость)
[109]	EN 61810-1	Electromechanical elementary relays – Part 1: General and safety requirements (IEC 61810-1:2003) (Реле элементарные электромеханические. Часть 1. Общие требования и требования безопасности)

[1)] Документ отменен.

Приложение Д.А
(справочное)

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным европейским и международным стандартам

Таблица Д.А.1 – Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным европейским и международному стандартам

Обозначение и наименование европейского (международного) стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
EN 10028-4:2003 Изделия плоские из сталей, предназначенных для сосудов, работающих под давлением. Часть 4. Стали, легированные никелем, предназначенные для работы при низких температурах	IDT	ГОСТ ЕН 10028-4-2007 Изделия плоские стальные для использования под давлением. Часть 4. Никельсодержащие стали с установленными свойствами при низкой температуре
EN 10028-7:2007 Изделия плоские из сталей, предназначенных для сосудов, работающих под давлением. Часть 7. Нержавеющие стали	IDT	СТБ EN 10028-7-2009 Изделия плоские стальные для использования под давлением. Часть 7. Нержавеющие стали
EN 10213-3:1995 Технические условия на поставку стальных отливок для сосудов, работающих под давлением. Часть 3. Марки стали для эксплуатации при низких температурах	IDT	СТБ EN 10213-3-2007 Отливки стальные для сосудов, работающих под давлением. Технические условия поставки. Часть 3. Марки стали для применения при низких температурах
ISO 7637-3:2007 Транспорт дорожный. Электрические помехи, вызываемые проводимостью и соединением. Часть 3. Передача электроэнергии в переходном режиме путем емкостной и индуктивной связи по линиям, не обеспечивающим электропитание	IDT	СТБ ISO 7637-3-2008 Транспорт дорожный. Помехи кондуктивные, емкостные и индуктивные. Часть 3. Импульсные помехи в емкостных и индуктивных цепях (кроме цепей питания)

Таблица Д.А.2 – Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным европейским и международному стандартам другого года издания

Обозначение и наименование ссылочного европейского (международного) стандарта	Обозначение и наименование европейского (международного) стандарта другого года издания	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
EN 10028-2:2003 Изделия плоские из сталей, предназначенных для сосудов, работающих под давлением. Часть 2. Нелегированные и легированные жаропрочные стали	EN 10028-2:2009 Изделия плоские из сталей, предназначенных для сосудов, работающих под давлением. Часть 2. Нелегированные и легированные жаропрочные стали	IDT	СТБ EN 10028-2-2009 Изделия плоские стальные для использования под давлением. Часть 2. Нелегированные и легированные стали с точно установленными свойствами при повышенных температурах (EN 10028-2:2009)
EN 10028-3:2003 Изделия плоские из сталей, предназначенных для сосудов, работающих под давлением. Часть 3. Свариваемые мелкозернистые конструкционные стали, нормализованные	EN 10028-3:2009 Изделия плоские из сталей, предназначенных для сосудов, работающих под давлением. Часть 3. Свариваемые мелкозернистые конструкционные стали, нормализованные	IDT	СТБ EN 10028-3-2009 Изделия плоские стальные для использования под давлением. Часть 3. Нормализованные свариваемые мелкозернистые стали (EN 10028-3:2009)

Окончание таблицы Д.А.2

Обозначение и наименование ссылочного европейского (международного) стандарта	Обозначение и наименование европейского (международного) стандарта другого года издания	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
EN 10028-5:2003 Изделия плоские из сталей, предназначенных для сосудов, работающих под давлением. Часть 5. Свариваемые мелкозернистые конструкционные горячекатаные стали	EN 10028-5:2009 Изделия плоские из сталей, предназначенных для сосудов, работающих под давлением. Часть 5. Свариваемые мелкозернистые конструкционные горячекатаные стали	IDT	СТБ EN 10028-5-2009 Изделия плоские стальные для использования под давлением. Часть 5. Свариваемые термомеханически обработанные мелкозернистые стали (EN 10028-5:2009)
EN 10028-6:2003 Изделия плоские из сталей, предназначенных для сосудов, работающих под давлением. Часть 6. Свариваемые мелкозернистые конструкционные стали, закаленные и отпущенные	EN 10028-6:2009 Изделия плоские из сталей, предназначенных для сосудов, работающих под давлением. Часть 6. Свариваемые мелкозернистые конструкционные стали, закаленные и отпущенные	IDT	СТБ EN 10028-6-2009 Изделия плоские стальные для использования под давлением. Часть 6. Свариваемые закаленные и отпущенные мелкозернистые стали (EN 10028-6:2009)
ISO 7637-2:2011 Транспорт дорожный. Электрические помехи, вызываемые проводимостью и соединением. Часть 2. Нестационарная электропроводимость только по линиям питания	ISO 7637-2:2004 Транспорт дорожный. Электрические помехи, вызываемые проводимостью и соединением. Часть 2. Нестационарная электропроводимость только по линиям питания	IDT	СТБ ISO 7637-2-2008 Транспорт дорожный. Помехи кондуктивные, емкостные и индуктивные. Часть 2. Кондуктивные импульсные помехи в цепях питания (ISO 7637-2:2004)

Таблица Д.А.3 – Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным европейским стандартам, которые являются идентичными международным стандартам

Обозначение и наименование ссылочного европейского стандарта	Обозначение и наименование международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
EN 60335-1:2002 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования (IEC 60335-1:2001)	IEC 60335-1:2006 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования	IDT	СТБ IEC 60335-1-2008 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования (IEC 60335-1:2006)
EN 60529:1991 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (IP-код) (IEC 60529:1989)	IEC 60529:1989 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (IP Code)	MOD	ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP) (IEC 60529:1989)
EN 60730-1:2000 Устройства автоматические электрические управляющие бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования (IEC 60730-1:1999)	IEC 60730-1:2003 Устройства автоматические электрические управляющие бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования	IDT	СТБ МЭК 60730-1-2004 Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования (IEC 60730-1:2003)
EN 61000-4-2:2009 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-2. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к электростатическому разряду (IEC 61000-4-2:2008)	IEC 61000-4-2:2008 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-2. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к электростатическому разряду	IDT	СТБ IEC 61000-4-2-2011 Электромагнитная совместимость. Часть 4-2. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к электростатическим разрядам (IEC 61000-4-2:2008)

Продолжение таблицы Д.А.3

Обозначение и наименование ссылочного европейского стандарта	Обозначение и наименование международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
EN 61000-4-3:2006 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-3. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к излучаемому радиочастотному электромагнитному полю (IEC 61000-4-3:2006)	IEC 61000-4-3:2008 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-3. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к излучаемому радиочастотному электромагнитному полю	IDT	СТБ IEC 61000-4-3-2009 Электромагнитная совместимость. Часть 4-3. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю (IEC 61000-4-3:2008, IDT)
EN 61000-4-4:2004 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к наносекундным импульсным помехам (IEC 61000-4-4:2004)	IEC 61000-4-4:2004 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к наносекундным импульсным помехам	IDT	СТБ МЭК 61000-4-4-2006 Электромагнитная совместимость. Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к наносекундным импульсным помехам (IEC 61000-4-4:2004)
EN 61000-4-5:2006 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-5. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии (IEC 61000-4-5:2005)	IEC 61000-4-5:2005 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-5. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии	IDT	СТБ МЭК 61000-4-5-2006 Электромагнитная совместимость. Часть 4-5. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии (IEC 61000-4-5:2005)
EN 61000-4-6:2009 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-6. Методы испытаний и измерений. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными полями (IEC 61000-4-6:2008)	IEC 61000-4-6:2008 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-6. Методы испытаний и измерений. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными полями	IDT	СТБ IEC 61000-4-6-2011 Электромагнитная совместимость. Часть 4-6. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями (IEC 61000-4-6:2008)
EN 61000-4-8:2010 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-8. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты (IEC 61000-4-8:2009)	IEC 61000-4-8:2009 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-8. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты	IDT	СТБ IEC 61000-4-8-2011 Электромагнитная совместимость. Часть 4-8. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты (IEC 61000-4-8:2009)
EN 61000-4-11:2004 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-11. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения (IEC 61000-4-11:2004)	IEC 61000-4-11:2004 Электромагнитная совместимость (EMC). Часть 4-11. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения	IDT	СТБ МЭК 61000-4-11-2006 Электромагнитная совместимость. Часть 4-11. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения (IEC 61000-4-11:2004)

Окончание таблицы Д.А.3

Обозначение и наименование ссылочного европейского стандарта	Обозначение и наименование международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
EN 61558-2-6:2009 Безопасность трансформаторов, реакторов, блоков питания и аналогичного оборудования с напряжением питания до 1100 В. Часть 2-6. Дополнительные требования и испытания безопасных изолирующих трансформаторов и блоков питания с безопасными изолирующими трансформаторами (IEC 61558-2-6:2009)	IEC 61558-2-6:1997 Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания и аналогичного оборудования. Часть 2-6. Дополнительные требования к безопасности изолирующих трансформаторов общего назначения	IDT	СТБ МЭК 61558-2-6-2006 Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания и аналогичных приборов. Часть 2-6. Дополнительные требования к безопасным разделительным трансформаторам общего назначения (IEC 61558-2-6:1997)

Ответственный за выпуск *В. Л. Гуревич*

Сдано в набор 10.09.2012. Подписано в печать 31.10.2012. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 8,8 Уч.- изд. л. 4,9 Тираж 15 экз. Заказ 1270

Издатель и полиграфическое исполнение:
Научно-производственное республиканское унитарное предприятие
«Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)
ЛИ № 02330/0552843 от 08.04.2009.
ул. Мележа, 3, комн. 406, 220113, Минск.

gost.e-ecolog.ru