ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 52219— 2012 (ЕН 298:2003)

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ДЛЯ ГАЗОВЫХ ГОРЕЛОК И АППАРАТОВ

Общие технические требования и методы испытаний

EN 298:2003
Automatic control systems for gas burners and gas burning appliances. General technical requirements and test methods
(MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ) на основе аутентичного перевода на русский язык указанного в пункте 4 стандарта, который выполнен Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 345 «Аппаратура бытовая, работающая на жидком, твердом и газообразном видах топлива»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2012 г. № 1207-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к европейскому региональному стандарту ЕН 298−2003 «Системы контроля автоматические газовых горелок и приборов с вентилятором или без него» (EN 298:2003 «Automatic control systems for gas burners and gas burning appliances. General technical requirements and test methods Automatic gas burner control systems for gas burners and gas burning appliances with or without fans») путем внесения технических отклонений, выделенных по тексту курсивом.

Наименование настоящего стандарта приведено в соответствие с правилами, установленными в ГОСТ Р 1.5 (пункт 3.5)

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р 52219–2004 (ЕН 298:1993)

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном формационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2015

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Классификация 4
5 Нормальные условия испытаний и допуски на результаты измерений..... 4
6 Требования к конструкции..... 5
7 Функциональные требования..... 7
8 Защита от внешних воздействий..... 11
9 Защита от внутренних отказов..... 17
10 Дополнительные требования, предъявляемые к сложной электронике..... 19
11 Маркировка, инструкции по монтажу и эксплуатации..... 20
Приложение А (справочное) Электрические/электронные компоненты − характер проявления неисправности..... 23
Приложение В (справочное) Особенности автомата розжига, которые приводят в стандартах на аппараты 26
Приложение С (обязательное) Требования к устройствам управления горелкой, работающей от постоянного тока..... 27
Приложение ДА (обязательное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте..... 29
Библиография..... 31

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ДЛЯ ГАЗОВЫХ ГОРЕЛОК И АППАРАТОВ

Общие технические требования и методы испытаний

Automatic control systems for gas burners and gas burning appliances.
General technical requirements and test methods

Дата введения – 2014–01–01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к конструкции и функциям, методам испытаний и маркировке автоматических систем управления горелками (далее — система), а также программирующих устройств и связанных с ними детекторов пламени для газовых горелок и газовых аппаратов с вентиляторами и без них.

Настоящий стандарт распространяется на автоматические системы управления горелками, программирующие устройства и связанные с ними детекторы пламени с дополнительными функциями.

Стандарт не распространяется на автоматические системы управления горелками, использующие термоэлектрические устройства контроля пламени.

Дополнительные требования, отражающие потребности экономики страны, выделены курсивом.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р МЭК 730-1–94 Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ МЭК 730-2-1—95/ГОСТ Р МЭК 730–2–1—94 Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Дополнительные требования к электрическим управляющим устройствам для бытовых электроприборов и методы испытаний

ГОСТ 14254—96 (МЭК 529–89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)

ГОСТ Р 51317.4.2–2010 (МЭК 61000–4–2:2008) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.3–2006 (МЭК 61000–4–3:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.4–2007 (МЭК 61000–4–4:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.5–99 (МЭК 61000–4–5–95)Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.6–99 (МЭК 61000–4–11:2004)Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.11–2007 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р МЭК 60127-3-2010 Предохранители миниатюрные плавкие. Часть 3. Субминиатюрные плавкие вставки

ГОСТ Р 52161.1—2004 (МЭК 60335-1:2001) Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 1. Общие требования

Издание официальное

ГОСТ 30030—93 (МЭК 742—83) Трансформаторы разделительные и безопасные разделительные трансформаторы. Технические требования

ГОСТ Р 50030.5.1—2005 (МЭК 60947–5–1:2003) Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Глава 1. Электромеханические аппараты для цепей управления

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения, Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **устройство контроля пламени:** Устройство, обнаруживающее наличие пламени и сигнализирующее об этом.

Устройство может состоять из датчика пламени, усилителя и реле для передачи сигнала. Эти компоненты, за исключением датчика пламени, могут собираться в одном корпусе для применения вместе с программирующим устройством.

3.2 **датчик пламени:** Элемент, обнаруживающий пламя, выходной сигнал которого используется как входной сигнал для усилителя детектора пламени.

3.3 **детектор пламени и сигнал индикации пламени**

3.31 **детектор пламени:** Устройство, физически контролирующее значение сигнала датчика пламени.

3.3.2 **сигнал индикации пламени:** Сигнал, выдаваемый детектором пламени, при обнаружении пламени.

3.4 **моделирование пламени:** Состояние, в котором сигнал индикации пламени указывает на наличие пламени, когда на самом деле оно отсутствует.

3.5 **устройство управления:** Устройство управления реагирует на сигналы, поступающие от управляющих и защитных устройств, посылает управляющие команды, управляет последовательностью пуска, контролирует работу горелок и осуществляет управляемое отключение, а также в случае необходимости осуществляет аварийное отключение и блокировку. Устройство управления выполняет предварительно установленную последовательность действий и всегда работает вместе с детектором пламени.

3.6 **топочный автомат:** Автоматическая система управления горелками включает в себя, как правило, программирующее устройство и все компоненты детектора пламени. Различные функции этой системы могут осуществляться одним или несколькими блоками, размещаемыми в отдельных корпусах.

3.7 **стартовые позиции:** Система не находится в положении блокировки, еще не получила сигнал пуска, но может в случае необходимости выполнить последовательность пуска. На этом этапе выходы автоматического отсечного клапана и устройства зажигания обесточены.

3.8 **сигнал пуска:** Сигнал, например, от термостата, деблокирующий систему из ее стартовой позиции и запускающий выполнение заранее установленной программы.

3.9 **программа:** Последовательность операций управления, устанавливаемая программирующим устройством, в которую входят включение, пуск, контроль и отключение горелки.

3.10 **продувка:** Принудительная подача воздуха через камеру сгорания и воздуховоды для замены остающейся смеси топлива/воздуха и/или продуктов горения.

3.10.1 **предварительная продувка:** Продувка, осуществляемая в промежуток времени между сигналом пуска и подачей электропитания на устройство зажигания.

3.10.2 **заключительная продувка:** Продувка, осуществляемая сразу же после отключения системы.

3.11 **первый аварийный промежуток времени:** Временной интервал между подачей электропитания на управляющий газовый клапан, запускающий газовый клапан или основной газовый клапан, если их применяют, и отключением электропитания управляющего газового клапана, запускающего газового клапана или основного газового клапана, если детектор пламени посылает сигналы об отсутствии пламени.

Примечание — Если второй аварийный промежуток времени отсутствует, то первый аварийный промежуток времени называют аварийным промежутком времени.

3.12 **второй аварийный промежуток времени:** Если первый аварийный промежуток времени распространяется только на управляющий или запускающий газовый клапан, то второй аварийный промежуток времени является временным интервалом между подачей электропитания на основной газовый клапан и отключением электропитания основного газового клапана, если детектор пламени посылает сигналы об отсутствии пламени.

3.13 **горелка без вентилятора:** Горелка, в которой первичный воздух, необходимый для горения, обеспечивается действием газа, а вторичный воздух свободно поступает из окружающей среды.

3.14 **горелка с вентилятором:** Горелка, в которой некоторое количество воздуха или весь воздух, необходимый для горения, поступает с помощью вентилятора (например, благодаря принудительной или искусственной тяге).

3.15 **рабочее положение системы:** Положение системы, в котором горелка нормально работает под контролем топочного автомата и детектора пламени.

3.16 **управляемое отключение:** Процесс, посредством которого отключается электропитание газового отсечного клапана (газовых отсечных клапанов) перед любыми другими действиями, например, как результат действия функции управления.

3.17 **аварийное отключение:** Процесс, который запускается сразу после срабатывания аварийного ограничителя или датчика или обнаружения отказа в автоматической системе управления горелками и который отключает горелку, отключая одновременно электропитание газового отсечного клапана (газовых отсечных клапанов) и устройства зажигания.

Примечание — Аварийное отключение также может происходить в результате прерывания электропитания или падения напряжения сети (см. 7.3).

3.18 **Блокировка**

3.18.1 **долговременная блокировка:** Режим аварийного отключения системы, при котором повторный пуск можно осуществить только в ручном режиме и никакими другими средствами.

3.18.2 **кратковременная блокировка:** Режим аварийного отключения системы, при котором повторный пуск можно осуществить в ручном режиме или прерыванием подачи электропитания от сети и его последующим восстановлением.

3.19 **восстановление искры:** Процесс, в котором после потери сигнала индикации памяти, устройство зажигания включается снова без полного прерывания подачи газа.

3.20 **повторение цикла:** Процесс, в результате которого после аварийного отключения автоматически повторяется вся последовательность пуска.

3.21 **Функции топочного автомата**

3.21.1 **время ожидания:** Для горелок без вентиляторов время ожидания соответствует временному интервалу между подаваемым сигналом пуска и подачей электропитания на устройство зажигания. В течение этого времени должна происходить естественная вентиляция камеры сгорания и воздуховодов.

3.21.2 **продолжительность предварительной продувки:** Промежуток времени, в течение которого происходит продувка установленным расходом воздуха до подачи электропитания на устройство зажигания.

3.21.3 **продолжительность заключительной продувки:** Промежуток времени между отключением и моментом выключения вентилятора.

3.21.4 **продолжительность промежуточной продувки:** Промежуток времени в течении которого происходит продувка воздухом камеры горения под контролем датчика расхода воздуха после неудачного воспламенения до следующего повторного процесса розжига.

3.21.5 **промежуточное время ожидания:** Промежуток времени в течении которого происходит продувка воздухом камеры горения после неудачного воспламенения до следующего повторного процесса розжига.

3.22 **Последовательности**

3.22.1 **последовательность пуска:** Последовательность действий, выполняемых системой, переводящих горелки из стартовой позиции в рабочий режим.

3.22.2 **первая фаза:** Часть последовательности пуска, в течение которой запускающий газ поступает в камеру сгорания.

3.22.3 **вторая фаза:** Часть последовательности пуска, в течение которой газ продолжает поступать в камеру сгорания (если используется).

3.23 **постоянно действующие системы:** Системы, предназначенные для работы в течение более 24 ч без прерывания.

3.24 **непостоянно действующие системы:** Системы, предназначенные для работы в течение менее 24 ч.

3.25 **функция самопроверки детектора пламени:** Автоматическая внутренняя функция системы, проверяющая работу детектора пламени.

3.26 **моделирование расхода воздуха:** Режим, при котором датчик расхода воздуха указывает на наличие потока воздуха, хотя на самом деле такой поток отсутствует.

3.27 **контроль искры:** Процесс мониторинга искры зажигания.

3.28 **период проверки пускового факела или пускового газового пламени:** Временной интервал между первым аварийным промежутком времени и началом второго аварийного промежутка времени, используемый для проверки стабильности пускового факела или газового пламени.

3.29 **перемещающийся первый этап:** Этап, во время которого устройство зажигания воспламеняется перед зажиганием основного пламени и отключается одновременно с ним.

3.30 **прерывающийся первый этап:** Этап, в течении которого система розжига горелки каждый раз воспламеняется и гаснет, когда пламя основной горелки устойчиво горит.

4 Классификация

Для облегчения описания автоматической системы управления должны использовать обозначения указанные в таблице 1. Маркировка автоматической системы управления состоит из ряда последовательных знаков.

Таблица 1 – Обозначение маркировки

Порядковый номер буквы	Обозначение	Пояснения к маркировке
Первая буква – обозначает тип вентиляции камеры сгорания	F A B	вентилятор с использованием атмосферного воздуха оба варианта
Вторая буква – обозначает тип первой ступени	I T B M	прерывающийся пуск газа пульсирующий пуск газа оба варианта прямое зажигание основной горелки
Третья буква – обозначает первое действие после погасания пламени	L V C	продолжительная блокировка кратковременная блокировка повторение цикла
Четвертая буква – обозначает тип заключительного действия	L V R	продолжительная блокировка кратковременная блокировка восстановление искры
Пятая буква – обозначает промежутки времени	X J B	установленные промежутки времени регулируемые промежутки времени оба варианта
Шестая буква – обозначает вариант самопроверки	K N B	самопроверку в соответствии с 7.4.5 отсутствие самопроверки оба варианта
Примечание — Другие данные технических требований приведены в разделе 11.		

Буква О может применяться для любого знака, не являющегося основным.

Если функциональные параметры топочного автомата не соответствуют настоящему стандарту (см. 7.1) то в обозначении добавляют букву S. В этом случае за буквой S последующие буквы не ставят.

5 Нормальные условия испытаний и допуски на результаты измерений

Все испытания следует проводить в нормальных условиях, если иное не оговорено особо.

Нормальные условия включают в себя:

- номинальное напряжение или диапазон значений номинального напряжения;
- номинальную частоту;
- температуру окружающей среды (20 ± 5) °С.

Погрешность измерений не должна превышать:

± 0,1 с – время;

± 0,1 Гц - частота питающей сети;

± 0,5 % - электропитание.

Все измерения следует проводить после достижения стабильной температуры. Все испытания проводят в последовательности, установленной настоящим стандартом, за исключением испытаний по 6.5.2 и разделу 9.

Испытания следует проводить в монтажном положении, установленном изготовителем.

Если установлено несколько монтажных положений, испытания системы должны проводиться в наименее благоприятном положении.

6 Требования к конструкции

6.1 Общие положения

Качество материалов, конструкция и структура используемых компонентов должны быть такими, чтобы система работала безопасно в течение всего срока службы в прогнозируемых условиях: механических, химических, тепловых и климатических при условии, что соблюдаются инструкции изготовителя по монтажу, настройке, эксплуатации и техническому обслуживанию. Это проверяют испытаниями, установленными настоящим стандартом.

Автомат должна быть спроектирован так, чтобы изменения значений критических компонентов цепей (например, влияющих на синхронизацию или последовательность выполнения операций) в пределах допусков в наихудшем случае, установленных изготовителями компонентов, включая долговременную стабильность, не оказывали влияния на функционирование автомата в соответствии с настоящим стандартом. Соответствие следует проверять на основе анализа наихудшего случая.

Конструкция любых дополнительных функциональных блоков, вводимых в автоматическую систему управления горелками, программирующего устройства или детектора пламени, не рассматриваемых настоящим стандартом, должна быть такой, чтобы она не ухудшала безопасную и нормальную работу этой системы, топочного автомата или детектора пламени.

Автомат должен иметь, по крайней мере два элемента управления с клеммами повышенной надежности для прямого выключения газовых клапанов.

Примечание – Одиночное реле для соединения двух независимых контактов будет рассматриваться как один элемент управления.

6.2 Защита, обеспечиваемая корпусом

Класс защиты систем, обеспечиваемый их собственным корпусом, должен соответствовать *IP 40 по ГОСТ 14254.*

Для систем, используемых на открытом воздухе, класс защиты должен соответствовать *IP 54 по ГОСТ 14254.*

Для систем без корпуса защита должна обеспечиваться прибором, в котором они установлены.

6.3 Электрооборудование

Электрооборудование должно соответствовать стандарту [1] разделы 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22 и 24 за исключением пунктов 11.3.4; 1.3.106 – 11.3.108; 11.4.101 – 11.4.106, а также 11.101 и 12.1.1 – они должны быть учтены при разработке по настоящему стандарту.

Защитные разделительные трансформаторы должны соответствовать требованиям *ГОСТ 30030.*

6.4 Электрические детали

6.4.1 Характеристики электрических деталей

Электрические элементы следует применять в соответствии с их расчетной мощностью.

6.4.2 Испытание характеристик

Испытание логических схем проводят в соответствии с требованиями раздела 9 и приложения А.

6.5 Надежность

6.5.1 Общие положения

Все компоненты системы и связанный с ней детектор пламени должны выдерживать 250 000 операций пуска горелок (255 000, если заявлена стойкость к вибрациям) и после этого должны соответствовать настоящему стандарту. Выполнение этого требования следует проверять

испытаниями по 6.5.2.

6.5.2 Испытание на допустимые нагрузки и надежность

6.5.2.1 Общие положения

Испытания по 6.5.2.2 и 6.2.5.3 не должны проводиться на одном и том же образце. Испытания по 7.6, следует проводить до и после испытаний на надежность в соответствии с 6.5.2.2 и 6.5.2.3. Кроме того, по завершении испытаний по 6.5.2.3, следует проводить испытания по *ГОСТ Р МЭК 730-1*, *13.2.2 – 13.2.4.*

6.5.2.2 Испытания, проводимые аккредитованной лабораторией

6.5.2.2.1 Испытания на термическую нагрузку

Испытания термической нагрузкой следует проводить с подведенной к клеммам нагрузкой с установленным изготовителем коэффициентом нагрузки и значением мощности.

Автомат и детектор пламени следует испытывать в следующих условиях:

a) Цель испытаний − проверка работы компонентов электрических цепей в условиях циклического изменения температуры в интервале между ее экстремальными значениями. Такие изменения температуры могут происходить как при нормальной эксплуатации, так и в результате изменений температуры окружающей среды, температуры монтажной поверхности, напряжения электропитания или изменения при переходе от рабочих условий к нерабочим условиям и наоборот.

Приводимые ниже условия должны составлять основу испытаний.

Продолжительность испытаний — 14 дней.

Электрические условия

Систему нагружают в соответствии с номинальными значениями, указанными изготовителем, а далее напряжение увеличивают до значения, равного 110 % максимального указанного номинального напряжения, за исключением того, что в течение 30 мин из каждых 24 ч испытаний напряжение снижается до значения, равного 90 % минимального указанного номинального напряжения. Изменение напряжения не должно происходить синхронно с изменением температуры. Каждые 24 ч должны также включать в себя, временной промежуток 30 с, в течение которого напряжение источника отключается.

Тепловые условия

Температура окружающей среды и/или температура монтажной поверхности изменяются в интервале между максимальной указанной изготовителем температурой окружающей среды или 60 °С в зависимости от того, какое из этих значений больше, и минимальной указанной температурой окружающей среды или 0 °С в зависимости от того, какое из этих значений меньше. Такие изменения температуры приводят к циклическому изменению температуры компонентов электронных цепей между экстремальными значениями. Скорость изменения температуры окружающей среды и (или) температуры монтажной поверхности должна составлять 1°С/мин, а экстремальные значения температуры должны удерживаться приблизительно в течение 1 ч.

Примечание — В процессе проведения испытания необходимо избегать конденсации.

Функциональные нормы

В процессе проведения испытаний повторение рабочих режимов системы должно происходить с самой быстрой возможной скоростью − от шести программируемых циклов в минуту, в течение которых температура компонентов изменяется между ее экстремальными значениями. Число программируемых циклов, выполненных во время проведения настоящего испытания, следует записывать и, если это число меньше 45 000, остающиеся циклы следует выполнять при указанных изготовителем номинальном напряжении и температуре окружающей среды.

b) 2 500 программируемых циклов при максимальной указанной температуре окружающей среды или 60 °С в зависимости от того, какое из этих значений больше, и при напряжении, равном 110 % максимального указанного номинального напряжения.

c) 2 500 программируемых циклов при минимальной указанной температуре окружающей среды или 0 °С в зависимости от того, какое из этих значений меньше, и при напряжении, равном 85 % минимального указанного номинального напряжения.

d) Систему также следует испытывать в следующих условиях:

1) 2 500 программируемых циклов без зажигания пламени;

2) 2500 программируемых циклов с сигналом индикации пламени, исчезающим в процессе работы.

Для проведения испытаний по перечислениям a), b), c) и d), автомат должен работать при нормальных условиях воспламенения, начиная с выполнения режима включения. Период времени, в течение которого автомат находится в рабочем положении, а также время, в течение которого цепь управления разрывается, прежде чем программируемый цикл будет повторяться, должны быть

согласованы между изготовителем и лабораторией.

Примечание — По соглашению между изготовителем и организацией, проводящей испытания, аварийные временные промежутки и продолжительности продувки, применяемые в течение этих испытаний, должны быть по возможности короткими, чтобы не возникало необходимости продления испытаний.

Если указанные временные промежутки были сокращены (см. примечание), то по завершении испытаний на прочность, продолжительность продувки и аварийные промежутки времени должны быть увеличены до значений, измеренных до начала проведения испытаний.

6.5.2.2.2 Вибрационные испытания

Если стойкость к вибрациям заявляется изготовителем (см. 11.2 перечисление q), то выполняются рассматриваемые ниже испытания на синусоидальную вибрацию.

Цель испытаний состоит в установлении способности автомата выдерживать долговременное воздействие вибрации на уровнях, указанных изготовителем.

Во время проведения этих испытаний автомат следует устанавливать на жесткую арматуру с помощью крепежных приспособлений.

Испытания проводят в соответствии с [2].

Испытания проводят при следующих минимальных условиях жесткости:

диапазон частот……	10—150 Гц;
амплитуда ускорения……	1,0 g или больше, если указано изготовителем;
частота развертки……	1 октава в минуту;
число циклов развертки……	10;
число осей……	3, взаимно перпендикулярные.

Во время приложения вибраций топочный автомат должен находиться в условиях воспламенения.

Испытание рабочих характеристик (7.6.1) следует проводить в конце каждого воздействия вибрациями. Визуальный осмотр автомата осуществляют после завершения воздействия вибрации. Механические повреждения должны отсутствовать.

6.5.2.3 Длительные функциональные испытания, проводимые изготовителем

Изготовитель топочного автомата должен провести испытание и объявить о том, что топочный автомат с подключенной нагрузкой к клеммам, указанной изготовителем, с установленными коэффициентами нагрузки и мощности завершил выполнение, как минимум, 250 000 циклов пуска горелки без отказов.

Автомат и детектор пламени следует испытывать в следующих условиях:

a) число циклов пуска при указанных расчетных параметрах напряжения и температуре окружающей среды должно равняться 225 000;

b) число циклов пуска при максимальной заявленной температуре или при 60 °C в зависимости от того, какое из этих значений выше, и при напряжении, равном 110 % максимального указанного расчетного параметра напряжения, должно составлять 12 500;

c) число операций при минимальной заявленной температуре окружающей среды или при 0 °C в зависимости от того, какое из этих значений ниже, и при напряжении, равном 85 % минимального указанного расчетного параметра напряжения, должно составлять 12 500.

Примечание — Аварийные промежутки времени и продолжительности продувки, применяемые в указанных выше испытаниях, должны быть по возможности короткими, чтобы не возникало необходимости продления испытаний на прочность.

Во время проведения испытаний автомат должен работать так, чтобы выполнялась полная последовательность пуска.

Если указанные временные промежутки были сокращены, то по завершении испытаний на прочность продолжительность продувки не должна сокращаться, а аварийные промежутки времени не должны увеличиваться по сравнению с соответствующими значениями, измеренными до начала проведения испытаний.

7 Функциональные требования

7.1 Общая часть

Любые дополнительные функции топочного автомата, блока управления или детектора пламени, на которые не распространяется настоящий стандарт, не должны приводить к ухудшению безопасной и нормальной работы при правильной эксплуатации.

Если функциональные параметры отличаются от требований настоящего стандарта, изготовитель должен подробно изложить причины соответствующих отклонений (см. разделы 4 и 11).

Допускается настройка параметров, таких как временные программы и последовательность программ переключения, но это должно быть возможно только с помощью средств, обеспечивающих защиту от доступа неподготовленных лиц.

7.2 Программа

7.2.1 Общая часть

7.2.1.1 Программа должна соответствовать инструкциям изготовителя.

7.2.1.2 Программа должна быть такой, чтобы выполнение двух или нескольких действий, которые совместно могут причинить вред людям или нанести ущерб собственности, было бы невозможно. Порядок действий должен устанавливаться так, чтобы его нельзя было изменить.

7.2.1.3 На автоматические отсечные клапаны, управляющие соответствующим расходом пускового газа, электропитание должно подаваться только после подачи электропитания на устройство зажигания.

Если в некоторых условиях применениях, автоматические запорные клапаны управляют регулированием подачи газа перед включением зажигания, то это должно быть указано изготовителем (см. 11.2 перечисление е)).

Устройство зажигания должно отключаться в конце или перед концом первого аварийного промежутка времени.

При применении в системе воспламенения накального зажигателя, автоматические отсечные клапаны должны быть включены для подачи газа только при условии, что накальный зажигатель достиг температуры, достаточной для воспламенения газа.

7.2.1.4 Если в системе предусмотрен период проверки пускового газового пламени, то он должен быть не менее периода, указанного изготовителем.

7.2.1.5 В случае контроля искры эта функция должна выполняться до выпуска газа.

В течение каждой последовательности пуска система должна проверять сигнал индикации пламени. Если этот сигнал обнаружен, то система должна либо не инициировать следующий шаг в последовательности пуска, либо осуществить аварийное отключение. Такую проверку следует проводить в течение предварительной продувки или времени ожидания, и она должна быть достаточно длительной, чтобы обеспечить проверку безопасности и надежности.

7.2.1.6 Во время каждого запуска, топочный автомат должен проверить, наличие сигнала пламени. В случае, если сигнал пламени уменьшается, топочный автомат не должен инициировать следующий шаг последовательности переключений или он должен произвести аварийное отключение. Эта проверка должна быть проведена до активации газовых клапанов и может длиться по времени столько сколько требуется для безопасной и надежной проверки.

7.2.2 Действия по обеспечению безопасности

Требуемые проверки программы должны приводить к следующим действиям.

Если устройство контроля воздуха указывает на несоответствующую подачу воздуха в течение периода времени между началом установленной предварительной продувки и рабочим положением, то автомат должен провести, по крайней мере, аварийное отключение до выполнения следующего шага программы. Если указание на несоответствующую подачу воздуха происходит, когда автомат находится в рабочем положении, то он должен сразу осуществить аварийное отключение.

Если сигнал об отсутствии пламени считывается в конце первого или второго аварийного промежутка времени, то система должна осуществить блокировку или повторение цикла, если это возможно.

Действие внешнего аварийного датчика или ограничителя должно приводить, по крайней мере, к аварийному отключению.

Если применяют устройство контроля искры, то в случае отсутствия искры в течение промежутка времени контроля искры, установленного изготовителем, аварийное отключение должно произойти перед выпуском газа.

7.2.3 Погасание пламени

В зависимости от конструкции системы после исчезновения сигнала индикации пламени во время работы горелки должно произойти:

- повторное выполнение цикла (7.2.4 и 7.3.4);
- восстановление искры (7.2.5);
- блокировка (7.3.6).

7.2.4 Повторение цикла

Системы с функцией повторения цикла должны соответствовать требованию 7.3.4, а используемая последовательность пуска должна быть такой же, какая обычно выполняется

системой.

При повторении цикла сигнал индикации пламени должен выдаваться в конце первого аварийного промежутка времени при последней попытке зажигания; при отсутствии этого сигнала система должна осуществить блокировку.

7.2.5 Восстановление искры

Системы с функцией восстановления искры должны действовать так, чтобы после исчезновения считываемого пламени электропитание на устройство зажигания подавалось не более 1 с.

При восстановлении искры сигнал индикации пламени должен выдаваться в конце промежутка времени, равного первому аварийному промежутку времени; в противном случае система должна осуществить блокировку.

7.2.6 Мониторинг дополнительных внешних устройств во время запуска

Если внешние автоматические устройства (такие как воздушные клапаны, вспомогательные контакты газовых клапанов, автоматические устройства контроля утечек или другие устройства), должны быть проверены до или во время каждого запуска, запуск может быть продолжен только в том случае, если испытания внешних устройств прошли успешно.

7.2.7 Перезапуск после аварийного отключения

Если причины аварийного отключения больше не существует, может быть осуществлен запуск.

7.2.8 Промежуточная продувка и промежуточное время ожидания

Если топочный автомат позволяет проводить более одного зажигания, то после неудачной попытки зажигания до перезагрузки (см. 7.2.4) должны быть доступны промежуточная продувка и промежуточное время ожидания.

Значения этих величин могут быть короче, чем в 11.2 перечисление e).

7.3 Промежутки времени

7.3.1 Общая часть

Разрешается регулирование продолжительностей предварительной продувки, заключительной продувки, времени ожидания и аварийных промежутков времени, но оно должно осуществляться только с помощью инструментов; такое регулирование нельзя осуществлять снаружи корпуса, в котором установлена компонента (см. 7.1).

Несанкционированный доступ к средствам регулирования должен быть сразу обнаружен, например, по нарушению пломбы.

Если указанные выше промежутки времени можно отрегулировать с применением имеющейся шкалы компоненты, то точность этой шкалы должна составлять ± 10 % показываемого значения. Средства, применяемые для регулирования, должны легко опознаваться (например, по цветному коду).

В инструкции по монтажу и эксплуатации производитель должен указать нижние значения и отклонения граничных значений времени по 11.2 перечисление e).

Примечание — Значения рассматриваемых промежутков времени зависят от применения.

7.3.2 Продолжительности заключительной (предварительной) продувки и время ожидания.

Сокращение указанных продолжительности заключительной (предварительной) продувки и времени ожидания не должно происходить из-за внутренних повреждений, таких как износ и разрывы, снижение точности регулирований, а также по аналогичным причинам.

Промежутки времени должны быть не меньше соответствующих значений, установленных изготовителем.

В случае системы с функцией регулирования указанных промежутков времени эти промежутки должны быть не меньше значения, первоначально измеренного в нормальных условиях (см. раздел 5).

7.3.3 Аварийные промежутки времени

Удлинение аварийных промежутков времени не должно происходить из-за внутренних повреждений, таких как износ и разрывы, снижение точности регулирования, а также по аналогичным причинам.

Промежутки времени должны быть не больше соответствующих значений, установленных изготовителем.

В случае системы с функцией регулирования указанных промежутков времени эти промежутки должны быть не больше значения, первоначально измеренного в нормальных условиях (см. раздел 5).

Примечание — На программирующие устройства, не использующие аварийные промежутки времени, эти требования не распространяются.

7.3.4 Время отклика в случае погасания пламени

Для систем без функции восстановления искры промежуток времени между исчезновением считываемого пламени и отключением электропитания терминалов автоматического(их)

отсечного(ых) клапана(ов) должен быть не более 1 с (см. 11.2 перечисление i).

Примечание — В некоторых случаях допускается максимальное время срабатывания при погасании пламени, равное 3 с.

7.3.5 Время срабатывания при осуществлении аварийного отключения

Время срабатывания, затрачиваемое на аварийное отключение, если оно необходимо, не должно превышать 1 с.

7.3.6 Время срабатывания при осуществлении блокировки

Если необходима блокировка, то она должна быть осуществлена в течение 30 с аварийного отключения.

7.4 Детектор пламени

7.4.1 Обнаружение искры детектором пламени может быть частью программы.

7.4.2 Детекторы пламени, применяющие оптические датчики пламени, предназначенные для ультрафиолетового излучения (на длинах волн менее 400 нм) или для инфракрасного излучения (для длин волн, более 800 нм).

Детекторы пламени, применяющие датчики инфракрасного излучения, должны реагировать на колебания пламени. Монтажная арматура должна иметь функцию отключения с тем, чтобы при удалении детектора из монтажного положения происходило его выключение. Это требование можно не рассматривать, если детектор пламени нечувствителен к частоте сети или гармоникам частотой до 400 Гц. Необходимо учитывать допуск, равный ± 3 Гц.

Детекторы пламени, применяемые датчики ультрафиолетового излучения, не должны реагировать на инфракрасное излучение. Детектор пламени не должен обнаруживать наличие пламени, если освещенность его датчика составляет 10 лк или при значении цветовой температуры меньше 2865 К, при этом длины волн спектра излучения менее 400 нм отсекаются фильтром.

7.4.3 Ионизационные детекторы пламени должны применять только свойство детектора постоянного тока от воздействия пламени. Минимальное значение постоянного тока сигнала индикации пламени устанавливает изготовитель.

7.4.4 Если для контроля пламени применяют разрядные трубки, то программа должна включать в себя проверку старения трубки, например, проведением испытаний на разряд при отсутствие пламени.

Примерами соответствующих методик являются:

- периодическая автоматическая проверка работы датчика;
- приложение напряжения до выпуска топлива, значение которого, по крайней мере, на 15 % выше значения напряжения, подаваемого на трубку в оставшийся промежуток времени выполнения последовательности пуска;
- проверка выключения реле индикации пламени с непрерывно действующим усилителем после управляемого отключения.

Примечание — Внутренние неисправности компонентов проверяемых цепей не рассматриваются.

7.4.5 В дополнение ко всем другим применяемым требованиям в случае постоянно действующей системы детектор пламени также должен иметь функцию самопроверки, включаемую, по крайней мере один раз в час, когда система находится в рабочем режиме. Испытание следует проводить в соответствии с разделом 9.

7.4.6 Размыкание цепи датчика или его соединительного кабеля должно приводить к исчезновению сигнала индикации пламени.

7.5 Блокирующее и повторно запускающее устройства

7.5.1 Блокирующее устройство

Электрическая цепь исполнительного элемента любого устройства долговременной блокировки должна проверяться в течение последовательности пуска.

Неисправность электрической цепи любого блокирующего устройства не должна мешать выполнению отключения, осуществляемого любым управляющим элементом, ограничителем или датчиком, или прерыванием энергоснабжения.

7.5.2 Повторно запускающее устройство

Система должна быть сконструирована так, чтобы повторный запуск после длительной блокировки осуществлялся только в ручном режиме, например, с помощью кнопки сброса в исходное состояние.

Примечание — Нарушение энергоснабжения и его последующее восстановление после кратковременной блокировки может привести к возвращению системы в исходное положение.

Взаимодействие с повторно запускающим устройством независимо от того, является оно

автономным или встроено в систему (например, путем непрерывного нажатия кнопки ручного возвращения системы в исходное состояние), или замыкание соединительных кабелей повторно запускающего устройства или замыкание соединительных кабелей на землю не должны приводить к невыполнению требований настоящего стандарта или препятствовать системе осуществить отключение или блокировку (см. 11.2 перечисление о).

7.6 Испытания для определения рабочих характеристик

7.6.1 При температуре окружающей среды

Промежутки времени отключения и последовательность выполнения полной программы проверяют при поставке. Автомат подключают и устанавливают в соответствии с инструкциями изготовителя.

Эти испытания следует проводить в нормальных условиях (см. раздел 5), а именно:

- при номинальном(ых) напряжении(ях), указанных изготовителем, или, если используется диапазон напряжений, при наименьшем и наибольшем значениях номинального напряжения;
- при напряжении, равном 85 % наименьшего указанного номинального напряжения;
- при напряжении, равном 110 % наибольшего заявленного номинального напряжения.

Промежутки времени отключения и порядок действий должны соответствовать требованиям 7.2, 7.3 и 7.5.

7.6.2 При низкой температуре

Испытания в соответствии с 7.6.1 должны быть повторены при температуре 0 °С или при самой низкой указанной температуре окружающей среды, если ее значение меньше 0 °С.

7.6.3 При высокой температуре

Испытания в соответствии с 7.6.1 должны быть повторены при температуре 60 °С или при самой высокой указанной температуре окружающей среды, если ее значение больше 60 °С.

8 Защита от внешних воздействий

Примечания

1 В комплексе стандартов *ГОСТ Р 51317.4* термин «автомат» считается в целом, как «испытуемый образец» (ТС - техническое средство).

2 Критерии оценки перечислений a) и b) 8.3 – 8,8 соответствуют испытательным степеням жесткости 2 и 3 комплекса стандартов *ГОСТ Р 51317.4.*

3 Если комплектующий компонент специально предназначенный для защиты от электромагнитных помех, отказал во время этого испытания, означает, что он не соответствует настоящему стандарту.

8.1 Диапазон температур

Топочный автомат и его детектор пламени должны отвечать требованиям настоящего стандарта при температуре окружающей среды от 0 °С до 60 °С или в более широком диапазоне, если он указан изготовителем (см. 7.6.2 и 7.6.3).

8.2 Колебания напряжения питания

8.1.2 Общие требования

При колебаниях значений напряжения от 85 % до 110 % номинального напряжения или в диапазоне значений напряжения, указанном изготовителем, топочный автомат должен отвечать требованиям настоящего стандарта (см. 7.6.1).

При напряжении меньше 85 % номинального напряжения или при минимальном значении напряжения соответствующего диапазона топочный автомат должен соответствовать требованиям 8.2.2.

8.2.2 Требования к функционированию при напряжении ниже 85% от номинального напряжения

Если топочный автомат управляет газовыми клапанами при напряжении менее 85% номинального напряжения или по нижнему пределу диапазона номинальных напряжений, он должен соответствовать требованиям 8.2.2.1 - 8.2.2.8.

8.2.2.1 В рабочем состоянии, топочный автомат может провести безопасное отключение или продолжать работать в соответствии со временами, указанными изготовителем.

8.2.2.2 В любом другом состоянии, программа переключения должна соответствовать последовательности коммутационных операций указанной программы безопасности, Время, предоставляемое для указанного значения в неблагоприятных условиях не должно превышать времени безопасности.

Топочный автомат проверяется следующим образом

8.2.2.3 Топочный автомат подключают к регулируемому источнику напряжения. В цепи подачи напряжения к блоку питания должен быть установлен вольтметр, во время испытаний топочный автомат работает при самой низкой температуре окружающей среды.

Цель испытаний – обеспечение контроля присутствия сигнала пламени, независимо от уровня напряжения питания. Сигнал может быть смоделирован для того, чтобы топочный автомат, в следствие прекращения подачи сигнала пламени не отключил подачу напряжения на газовые клапаны, вместо снижения напряжения питания, подаваемого на газовые клапаны до нуля. Фактическое закрытие газовых клапанов должно быть проигнорировано.

8.2.2.4 Топочный автомат находится в рабочем состоянии не менее 2 мин при номинальном напряжении, после этого напряжение питания постепенно уменьшают на 25% номинального значения в течении одной минуты, до тех пор пока на клеммы клапанов не перестанет поступать напряжение. При этом снижении не должно наблюдаться ничего необычного. Значение напряжения питания, до которого клеммы клапанов находятся под напряжением, должны быть зафиксированы.

8.2.2.5 Напряжение питания топочного автомата, по крайней мере на 2 мин установлено на 0 В, после выключения сигнала пламени и отложенного запроса на тепло, напряжение питания постепенно увеличивают на 25% номинального напряжения за каждую минуту, пока топочный автомат не запускается, и на клеммы клапанов подается напряжение. Значение напряжения питания, при котором на клеммы клапанов подано напряжение, должны быть зафиксировано.

8.2.2.6 После этого блок питания настраивают на номинальное напряжение, топочный автомат находится в рабочем состоянии не менее 2 мин при номинальном напряжении. Напряжение питания устанавливают в 1,05 раза больше значения, определенного в 8.2.2.4. При этом напряжении и указанной низкой температуре окружающей среды, последовательность переключений должна быть в соответствии с предлагаемой программой, а время безопасности не должно превышать заданное значение для наихудших условий.

8.2.2.7 Напряжение питания топочного автомата не менее 2 мин составляет 0 В, а затем устанавливают в 1,05 раза больше значения, определенного в 8.2.2.5. При этом напряжении и низкой указанной температуре окружающей среды, последовательность переключений должна быть в соответствии с предлагаемой программой, а время безопасности не должно превышать заданное значение для наихудших условий.

8.2.2.8, Испытания по 8.2.2.3 и 8.2.2.7 должны быть повторены при максимальной указанной температуре окружающей среды.

8.3 Падение напряжения, короткие прерывания и провалы напряжения питания

8.3.1 Общие требования

Автомат должен быть защищен от помех, вызванных провалами напряжения, коротким прерыванием или колебаниями подачи электрического питания, что должно быть подтверждено испытаниями по 8.3.2:

a) для данных в таблице 2, критерий оценки a): автомат должен продолжать функционировать в соответствии с требованиями настоящего стандарта, не производя аварийного отключения или блокировки.

В случае кратковременной или длительной блокировки топочный автомат должен оставаться в этом режиме.

b) для данных в таблице 2, критерий оценки b): топочный автомат или ведет себя, как описано в перечислении a) или осуществляет аварийное отключение с последующим автоматическим повторным запуском, или, если он находится в режиме кратковременной блокировки, осуществляет автоматический повторный запуск.

Если электропитание восстановлено, то автоматический повторный запуск должен соответствовать требованиям, предъявляемым к обычной последовательности пуска.

Требованием b) можно пренебречь при условии, что произошел сбой питания во время запуска длительностью короче, чем 60 с. После восстановления питания, запуск должен быть продолжен по программе из точки ее прерывания.

Укороченная последовательность пуска, например, без предварительной продувки и ожидания, допускается при условии, что нарушение энергоснабжения происходит в течение 60 с после завершения последовательности пуска и это нарушение длится менее 60 с.

Т а б л и ц а 2 - Падения напряжения, короткие прерывания и изменения напряжения

Критерии оценки	Продолжительность, мс	Падение, %, номинального напряжения или среднего значения номинального напряжения	
		50	0
a)	10 20	— —	x x
b)	50	x	x
	500	X	X
	1 000	X	X
Обозначение: X — аварийное отключение системы.			

Испытание следует проводить в соответствии с 8.3.2.

8.3.2 Испытания на падение напряжения, короткие прерывания и провалы напряжения питания

Топочный автомат испытывают в соответствии с *ГОСТ Р 51317.4.11*.

Напряжение питания системы следует снижать в соответствии с амплитудами и значениями временных промежутков, установленными в таблице 2. Прерывания (снижения) напряжения питания в случайной фазе относительно частоты сети следует проводить три раза в каждом из следующих рабочих режимов:

a) в режиме предварительной продувки или ожидания;

b) в течение первого и второго (если используется) аварийных промежутков времени;

c) в рабочем режиме;

d) в режиме блокировки.

Промежуток времени ожидания между прерываниями (снижениями) напряжения должен составлять не менее 10 с.

8.4 Колебания частоты сети

8.4.1 Общие требования

8.4.1.1 Колебания

Если топочный автомат содержит временные схемы, которые синхронизированы с частотой сети или сравнимы с ней, они должны быть сконструированы таким образом, что в случае колебаний частоты сети должны быть выполнены условия 8.4.1.2 и 8.4.1.3.

8.4.1.2 Колебания частоты сети в пределах 2 %

При проведении испытаний по 8.4.2.1 топочный автомат должен продолжать функционирование в соответствии с настоящим стандартом, не проводя аварийного отключения или кратковременной блокировки. Изменения синхронизации программы не должны превышать значений, определяемых колебаниями частоты сети в процентах.

8.4.1.3 Колебания частоты сети от 2 % до 5 %

При проведении испытаний в соответствии с 8.4.2.2 топочный автомат управления должен:

a) продолжать работать в соответствии с 8.4.2.1 или

b) осуществить аварийное отключение при условии, что после восстановления номинальной частоты сети последует автоматический повторный запуск системы или

c) осуществить кратковременную или долговременную блокировку.

8.4.2 Испытания посредством изменения частоты сети

8.4.2.1 Изменение частоты сети в пределах 2 %

При проведении испытаний изменяют частоту сети относительно номинальной частоты 50 Гц от 49,0 до 51,0 Гц. Выполняют полную программу, начиная с пуска системы и кончая ее отключением, как минимум, три раза на каждой из следующих частот сети: 49,0; 49,5; 50,5 и 51,0 Гц.

8.4.2.2 Изменение частоты сети от 2 % до 5 %

При проведении испытаний изменяют частоту сети относительно номинальной частоты 50 Гц от 47,5 до 52,5 Гц. Выполняют полную программу, начиная с пуска системы и кончая ее отключением, как минимум, три раза на каждой из следующих частот сети: 47,5; 48,0; 51,5; 52,0 и 52,5 Гц.

8.5 Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии.

8.5.1 Общие требования

Топочный автомат должен быть устойчив к микросекундным импульсным помехам большой энергии в питающей сети и в соответствующих линиях связи, при этом должен быть испытан в

соответствии с 8.5.2:

a) для значений таблицы 3, критерий оценки a) – топочный автомат должен функционировать в соответствии с требованиями настоящего стандарта; автомат не должен осуществлять кратковременную или долговременную блокировку, а также повторный запуск при выходе из режима кратковременной или долговременной блокировки;

b) для значений таблицы 3, критерий оценки b) – или осуществляет аварийное отключение с последующим автоматическим повторным запуском, или, если он находится в режиме кратковременной блокировки, осуществляет автоматический повторный запуск. Если это не кратковременная блокировка, то она должна быть сохранена.

Таблица 3 — Выходное напряжение в режиме холостого хода ± 10 % для сети переменного тока

Критерий оценки	Степень жесткости	Сеть переменного тока		Линии постоянного тока и сверхмощные разъемы питания		Соединения для процессоров измерений и контроля линий [Датчики и приводы]	
		По схеме провод-провод кВ	По схеме провод - земля кВ	По схеме провод-провод кВ	По схеме провод - земля кВ	По схеме провод-провод кВ	По схеме провод - земля кВ
a)	2	0,5	1,0	0,5	1,0	Не проверять	1,0
b)	3	1,0	2,0	1,0	2,0	Не проверять	2,0

8.5.2 Испытания на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии

Испытания топочного автомата проводить на соответствие *ГОСТ Р 51317.4.5,*

Во время испытаний, топочный автомат должен быть подвергнут пяти испытательным импульсам, с интервалом не менее 60 с, значения напряжения и тока указаны в таблице 3, критерии оценки a) и b). Более короткие интервалы допустимы, если они указаны изготовителем.

При испытаниях подают пять импульсов положительной полярности и пять импульсов отрицательной полярности, со сдвигом по фазе по *ГОСТ Р 51317.4.5* в следующем порядке:

- два импульса, когда топочный автомат находится в режиме блокировки;
- один импульс, когда топочный автомат находится в рабочем режиме;
- два импульса, подаваемых случайно, когда топочный автомат выполняет последовательность пуска.

Для линий связи, испытания не проводят, если изготовитель устанавливает длину кабеля специально не более 10 м (см. 11.2 перечисление k)).

8.6 Устойчивость к наносекундным импульсным помехам

8.6.1 Общие требования

Топочный автомат должен быть устойчивым к наносекундным импульсным помехам в питающей сети и соответствующих линиях связи, при этом должен быть испытан в соответствии с 8.6.2:

a) для значений таблицы 4, критерий оценки a) – топочный автомат должен функционировать в соответствии с требованиями настоящего стандарта; топочный автомат не должен осуществлять кратковременную или долговременную блокировку, а также повторный запуск при выходе из режима кратковременной или долговременной блокировки;

б) для значений таблицы 4, критерий оценки b) – или осуществляет аварийное отключение с последующим автоматическим повторным запуском, или, если он находится в режиме кратковременной блокировки, осуществляет автоматический повторный запуск. Если это не кратковременная блокировка, то она должна быть сохранена.

Таблица 4 – Выходное напряжение в режиме холостого хода ± 10 % и частота повторения импульсов ± 20 %

Критерий оценки	Степень жесткости	L1, L2, PE Пиковое напряжение, кВ	L1, L2, PE Частота повторения импульсов, кГц	I/0 Пиковое напряжение, кВ	I/0 Частота повторения импульсов, кГц
a)	2	1	5	0,5	5
b)	3	2	5	1	5

8.6.2 Испытание на устойчивость к электрическим быстрым переходным процессам/ вспышкам

Испытания топочного автомата проводят на соответствие *ГОСТ Р 51317.4.4.*

Испытание следует проводить в течение 20 циклов после того как топочный автомат находился в рабочем режиме в течение не менее 30 с. Дальнейшие испытания топочного автомата также следует проводить в течение не менее 2 мин в режиме блокировки и в режиме ожидания.

Для линий связи, испытания не проводят, если изготовитель устанавливает длину этого кабеля специально не более 3 м (см. 11.2 перечисление k)).

8.7 Электромагнитная совместимость устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями

Примечание – испытания в настоящем разделе ограничены указанными в таблицах 5 и 6 полосами частот для устройств с другими частотами и мощностью, например мобильные телефоны, если необходимо могут быть проведены испытания с этими частотами.

8.7.1 Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями

8.7.1.1 Общие требования

Топочный автомат должен быть устойчивым к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями, при этом должен быть испытан в соответствии с 8.7.1.2:

a) для значений таблицы 5, критерий оценки a) – топочный автомат должен функционировать в соответствии с требованиями настоящего стандарта; топочный автомат не должен осуществлять кратковременную или долговременную блокировку, а также повторный запуск при выходе из режима кратковременной или долговременной блокировки;

b) для значений таблицы 5, критерий оценки b) – или осуществляет аварийное отключение с последующим автоматическим повторным запуском, или, если он находится в режиме кратковременной блокировки, осуществляет автоматический повторный запуск. Если это не кратковременная блокировка, то она должна быть сохранена.

Таблица 5 – Испытательные напряжения для наведенных помех на сеть и I/0-линиях
Диапазон часто для испытаний - от 150 кГц до 80 МГц

Критерий оценки	Степень жесткости	Уровень напряжения U_o (В)	
		от 150 кГц до 80 МГц	Полосы ISM и СВ
a)	2	3	6
b)	3	10	20
В диапазоне частот ISM и СВ уровень теста выбирают выше 6 дБ. ISM: «Промышленное, научное и медицинское оборудование радиочастотное» (13,56 ± 0,007) МГц, (40,68 ± 0,02) МГц. СВ: "Городской радиотелефон" (27,125 ± 1,5) МГц.			

Для линий связи, испытания не проводят, если изготовитель устанавливает длину этого кабеля специально не более 1 м (см. 11.2 перечисление k)).

8.7.1.2 Испытания на устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями

Испытания топочного автомата следует проводить на соответствие *ГОСТ Р 51317.4.6,*

Он должен быть испытан во всем диапазон частот, по крайней мере, один раз в следующих состояниях:

- пуска;
- рабочем;
- блокировки.

Примечание – При прохождении через диапазон частот, время пребывания на каждой частоте, должно быть достаточным, чтобы позволить топочному автомату реагировать и отвечать. Чувствительные частоты или частоты, имеющие решающее значение, могут быть проанализированы отдельно.

8.7.2 Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю.

8.7.2.1 Общие требования

Топочный автомат должен быть устойчив к радиочастотному электромагнитному полю., при этом должен быть испытан в соответствии с 8.7.2.2:

a) для значений таблицы 6, критерий оценки a) – топочный автомат должен функционировать в соответствии с требованиями настоящего стандарта; топочный автомат не должен осуществлять кратковременную или долговременную блокировку, а также осуществлять повторный запуск при выходе из режима кратковременной или долговременной блокировки;

b) для значений таблицы 6, критерий оценки b) – или осуществляет аварийное отключение с последующим автоматическим повторным запуском, или, если он находится в режиме кратковременной блокировки, осуществляет автоматический повторный запуск. Если это не кратковременная блокировка, то она должна быть сохранена.

Таблица 6 – Испытательные напряжения для наведенных помех на сеть и I/0-линиях

Критерий оценки	Степень жесткости	Напряженность поля, В/м	
		от 80 до 1000 МГц	частоты ISM и GSM
a)	2	3	6
b)	3	10	20
В диапазоне частот ISM и GSM уровень теста выбирают выше 6 дБ. ISM: "Промышленное, научное и медицинское оборудование радиочастотное" (13,56 ± 0,007) МГц, (40,68 ± 0,02) МГц. GSM: "Group Special Mobile»: (900 ± 5,0) МГц, модулированные импульсы (200 ± 2) Гц с равными интервалами (2,5 мс и 2,5 мс). Примечание – При DECT («Цифровой беспроводной телефон европейский№) (1 890 ± 10) МГц, модулированные импульсы (200 ± 2) Гц с равными интервалами (2,5 мс и 2,5 мс) советуют в настоящее время для значений напряжения поля.			

8.7.2.2 Испытания на устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю.

Испытания топочного автомата проводят на соответствие *ГОСТ Р 51317.4.3*

Он должен быть испытан во всем диапазон частот, по крайней мере, один раз в состоянии:

- пуска;
- рабочем;
- блокировки.

Примечание – При прохождении через диапазон частот, время пребывания на каждой частоте, должно быть достаточным, чтобы позволить автомату реагировать и отвечать. Чувствительные частоты или частоты, имеющие решающее значение, могут быть проанализированы отдельно.

8.8 Устойчивость к электростатическим разрядам

8.8.1 Общая требования

Топочный автомат должен быть устойчивым к электростатическим разрядам, при этом должен быть испытан в соответствии с 8.8.2:

a) для значений таблицы 7, критерий оценки a) – топочный автомат должен функционировать в соответствии с требованиями настоящего стандарта; топочный автомат не должен осуществлять кратковременную или долговременную блокировку, а также осуществлять повторный запуск при выходе из режима кратковременной или долговременной блокировки;

b) для значений таблицы 7, критерий оценки b) – или осуществляет аварийное отключение с последующим автоматическим повторным запуском, или, если он находится в режиме кратковременной блокировки, осуществляет автоматический повторный запуск. Если это не кратковременная блокировка, то она должна быть сохранена.

Это требование относится только к горелке и элементу автоматики с собственными защитными корпусами.

Таблица 7 – Испытательные напряжения для электростатических разрядов прямого и косвенного воздействия

Критерий оценки	Степень жесткости	Контактный разряд, кВ	Воздушный разряд, кВ
a)	2	4	4
b)	3	6	8

8.8.2 Испытания на устойчивость к электростатическим разрядам

Испытания топочного автомата проводить на соответствие *ГОСТ Р 51317.4.2.*

Испытания автомата проводят в каждом из следующих положений:

- пуска;
- рабочем;
- блокировки.

Примечание — Цель испытания – демонстрация невосприимчивости автоматической системы управления горелками к электростатическим разрядам, создаваемым персоналом в случае его электростатического заряжения, касания системы или находящейся вблизи аппаратуры. Поэтому испытания аппаратуры проводят с применением репрезентативных рабочих условий.

9 Защита от внутренних отказов

9.1 Внутренние отказы

9.1.1 Общая часть

Топочный автомат должен быть отказоустойчевым и надежным. Топочный автомат, соответствующий настоящему разделу и 10.2 (если он применяется), считают надежным. Цепи и конструкция топочного автомата должны соответствовать требованиям раздела 7 и оцениваться в соответствии с требованиями 9.1.2, 9.1.3 и 9.1.5 или 9.1.4, 9.1.5 и 9.1.6.

Параметры компонентов, установленные изготовителем, должны быть с учетом наихудших условий, которые могут иметь место.

Не следует рассматривать внутренние отказы контрольных цепей разрядных трубок (7.4.4).

Примечание — Ошибки компонентов могут привести к пробою изоляции через перемычку. Это необходимо учитывать в настоящем разделе.

Оценка ошибки топочного автомата для оценки ошибки блокировки или блокировка, основана на анализе второй ошибки. Третью, независимую ошибку не учитывают.

9.1.2 Постоянно действующие системы: первый отказ

Любой отказ (приложение А.1) одного компонента или любой его отказ вместе с другим отказом, являющимся следствием первого отказа, должен приводить к одному из следующих вариантов:

a) топочный автомат становится неработающим, при этом все входы клапанов обесточиваются;

Примечания

1 «Обесточивание» в настоящем контексте означает снижение подачи электрической энергии, до такого значения, что газовые краны закрываются.

2: Для второго анализа ошибок см. 9.1.6.

b) автомат осуществляет аварийное отключение в течение 3 с или переходит в режим кратковременной или долговременной блокировки при условии, что последующий повторный запуск при выходе из этого режима в тех же условиях отказа приведет к возвращению автомата в режим блокировки, (см. 9.1.6.2);

c) система продолжает работать, при этом отказ идентифицируется в течение выполнения следующей последовательности пуска, что приводит к действиям, описанным в перечислении a) или b);

d) система остается в рабочем состоянии в соответствии с требованиями 7.2—7.5.

9.1.3 Непостоянно действующие системы: второй отказ

Если отказ, оцененный в соответствии с 9.2, приводит к тому, что система остается в рабочем состоянии, отвечая требованиям 9.1.2, перечисления d), то любой последующий независимый отказ, рассматриваемый совместно с первым отказом, приводит к действиям, описанным в 9.1.2, перечисления a) — b) или перечисление d).

В процессе оценивания второй отказ следует рассматривать как произошедший только в случае выполнения последовательности пуска в течение временного промежутка между первым и вторым отказами.

Третий независимый отказ не рассматривают.

9.1.4 Постоянно действующие системы: первый отказ

В случае постоянно действующих систем любой отказ (приложение А) любого одного компонента или один отказ вместе с любым другим отказом, являющимся следствием первого отказа, должен приводить к одному из следующих вариантов:

a) автомат становится неработающим, при этом все входы клапанов обесточиваются;

Примечание – «Обесточивание» означает в данном случае связанное снижение электрической энергии при которой газовые клапаны закрываются.

b) автомат, сам устанавливает, в течение 3 с после отказа, несоответствие требованиям настоящего стандарта, осуществляет аварийное отключение или переходит в режим кратковременной или долговременной блокировки при условии, что последующий повторный запуск при выходе из этого режима в тех же условиях отказа приведет к возвращению системы в этот режим, – см. 9.1.6.2;

c) автомат остается в рабочем состоянии в соответствии с требованиями 7.2—7.5.

Постоянно действующие системы также должны соответствовать 7.4.5.

9.1.5 Постоянно действующие системы: второй отказ

Если отказ, оцененный в соответствии с 9.2, приводит к тому, что система остается в рабочем состоянии, соответствует требованиям 9.1.4, перечисление c), то любой последующий независимый отказ, рассматриваемый вместе с первым отказом, приводит к действиям, описанным в 9.1.4, перечисление a), b) или c).

При оценке второй отказ не должен рассматриваться, если он произошел в течение 24 ч после первого отказа.

9.1.6 Топочный автомат для непрерывного и прерывистого режима работы: ошибка при блокировке и аварийном выключении

Во время аварийного или защитного отключения должен быть сделан дополнительный обзор ошибки.

Если аварийное или защитное отключение достигнуто без внутренней ошибки, оценка должна проводиться в соответствии с 9.1.6.1 и 9.1.6.2.

Если аварийное или защитное отключение достигнуто при внутренней ошибке, дополнительном отказе одного из элементов, оценка должна проводиться в соответствии с 9.1.6.2.

9.1.6.1 Первая ошибка во время аварийного или защитного отключения

Каждая первая ошибка (вместе с результатом этой ошибки) в каждом компоненте (см. приложение А), которая происходит, когда топочный автомат находится в защитном или аварийном отключении должна привести к следующим результатам:

a) топочный автомат останется в защитном или аварийном отключении, оставляя выходы клапанов без напряжения;

b) топочный автомат переводится в неработающее состояние, в котором все выходы клапана находятся без напряжения;

c) во время последующей перезагрузки: одна перезагрузка автомата приводит к a) или b), как определено выше в настоящем стандарте, при условии, что клапан выхода не дольше, чем время безопасности находится под напряжением. Если наличие причин защитного или аварийного отключения не длиннее имеющихся, топочному автомату больше не предоставляется возможность сделать полную перезагрузку в соответствии с функциональными требованиями настоящего стандарта, тогда оценка второй ошибки должна осуществляться в соответствии с 9.1.3 или 9.1.5.

9.1.6.2 Вторая ошибка во время защитного или аварийного отключения

Причина каждой второй ошибки (наряду с результатом этой ошибки) в каждом компоненте (см. Приложение А), которое происходит, когда топочный автомат находится в защитном или аварийном отключении должна оцениваться по 9.1.6.1 перечисление a), b) или c).

При оценке второй отказ не должен рассматриваться, если он произошел в течение 24 ч после первого отказа.

9.2 Оценка цепей и конструкции

9.2.1 Условия испытаний

Влияние внутренних отказов должно оцениваться посредством моделирования и(или) осмотром цепи. Необходимо рассматривать отказы, произошедшие в любой фазе выполнения программируемой последовательности действий системы.

При оценке цепей топочной автомат должен находиться реально в рабочем режиме или имитировать его в следующих условиях:

a) напряжение должно быть от 85 % до 110 % номинального напряжения сети;

b) значение нагрузки должно соответствовать ее наиболее неблагоприятному значению, установленному изготовителем;

c) температура должна быть (20 ± 5) °С, если нет причин проведения испытаний при другой температуре, установленной изготовителем;

d) исполнительный элемент должен быть установлен в наиболее неблагоприятном положении;

e) на опорную(ые) поверхность(и) системы кладут тонкую (папиросную) бумагу;

f) игольчатое пламя, длина которого должна составлять приблизительно 3 мм, а энергия, должна быть не менее 0,5 Дж, подводится к сборочным компонентам, которые могут выделять в процессе испытаний горючие газы.

9.2.2 Критерий испытаний

Во время оценки должны быть выполнены внутренние и внешние условия испытаний, результаты должны иметь следующие критерии оценки:

a) топочный автомат не должен воспламеняться, нагретый металл или горячий пластик не должен плавиться, бумага не должна воспламеняться, не должно происходить взрыва в результате высвобождения горючих газов, а возникающее пламя не должно гореть более 10 с после выключения генератора зажигания. Если топочный автомат встраивают в газовый аппарат, то необходимо рассматривать корпус аппарата.

b) Если система продолжает функционировать, то она должна соответствовать требованиям разделов 8 и 13 [1]. Если система перестает функционировать, то она должна по-прежнему соответствовать разделу 8 стандарта [1].

После завершения испытаний части системы должны оставаться неповрежденными, поскольку в противном случае это могло бы привести к неисправностям (см. стандарт [1]).

Примечание — Нагревание элементов, включающих в себя проволочные резисторы, рассматривается как доказательство короткого замыкания (см. таблицу А.1, приложения А).

10 Дополнительные требования, предъявляемые к сложной электронике

10.1 Общая часть

10.1.1 Под сложной электроникой понимаются блоки, в которых используются электронные компоненты со следующими характеристиками:

a) компонент имеет несколько функциональных выходов;

b) невозможно представить характер отказа такого компонента как неисправности типа залипания или связями между цепями на выводах или другими неисправностями, описанными в приложении А.

10.1.2 Отказы сложной электроники могут вызываться систематическими ошибками (внутренне присущими устройству) или случайными неисправностями (отказами компонентов), и поэтому при разработке системы необходимо избегать систематических ошибок и случайных отказов связанных с собственной конфигурацией системы (10.2).

10.2 Предотвращение отказов и устранение погрешностей

Автоматы, которые реализуются по технологии описанной в 10.1.1, должны быть разработаны в соответствии с разделом 9 (с учетом ошибок, включенных в приложение А), и как описано в стандарте [1], приложение Н, перечисление Н.11.2.

Разработка программного обеспечения и аппаратных средств должна основываться на функциональном анализе системы управления горелками, что приводит к структурному проектированию, точно вводящему алгоритм управления, поток данных и временные функции, необходимые для работы. При использовании заказных микросхем необходимо уделить особое внимание мерам по сведению к минимуму систематических ошибок.

Такое проектирование системы должно привести к результату, который по своей сути сводится к отказоустойчивости или в установках мониторинга, безопасности критически важных функций (например, газового клапана, микропроцессоров и связанных с ними цепей и т.д.), связанных с безопасностью единиц (в соответствии со стандартом [1], приложение Н, программное обеспечение класса С). Устройства контроля безопасности должны быть интегрированы в аппаратное обеспечение (например, аварийный таймер, датчик контроля напряжения питания и т.д.) и могут быть дополнены программным обеспечением (например, ROM и RAM тесты и т.д.). Важно, что эти устройства мониторинга безопасности могут вызвать полностью независимое аварийное отключение. Время реакции устройств контроля безопасности при основном мониторинге оборудования должно соответствовать требованиям настоящего стандарта.

При применении временного мониторинга должны быть рассмотрена чувствительность верхней и нижней границе интервала времени. Должны быть рассмотрены ошибки, которые приводят к сдвигу верхней и / или нижней границы пределов.

Если ошибка в первичном устройстве мониторинга безопасности может вывести прибор из эксплуатации, должно быть предусмотрено вторичное устройство мониторинга безопасности. Время

реакции вторичных устройств мониторинга безопасности должно соответствовать разделу 9.

Примечание - Вторичное устройства мониторинга безопасности может быть сконфигурировано как:

a) физически отдельный контур, который контролирует основное устройство мониторинга безопасности или

b) взаимные действия между контролируемой цепью и первичным устройством мониторинга безопасности (например, датчик контроля, который контролируется микропроцессором) или

c) действия между первичным устройствам мониторинга безопасности (например, ROM тест контролирует RAM тест).

10.3 Документация

Примечание — Хорошо составленная документация является весьма полезным средством для исключения и обнаружения систематических ошибок.

10.3.1 Функциональный анализ автоматической системы управления горелками и программы, обеспечивающие безопасность и управляющие этой системой, должны быть документированы иерархически в соответствии с принципами обеспечения безопасности и требованиями, предъявляемыми к программе.

Вместе с системой, подлежащей оценке, должна предоставляться следующая документация:

- описание работы системы, алгоритма управления, потока данных и синхронизации;
- подробное описание обеспечения безопасной работы системы со всеми защитными устройствами и четко указанных функций безопасности. Для оценки функций безопасности или защитных устройств должна быть предоставлена достаточная информация;
- документация по программному обеспечению системы.

10.3.2 Документация по программированию должна поставляться на языке программирования, установленном изготовителем.

10.3.3 Данные по обеспечению безопасности и сегменты рабочей последовательности, связанные с обеспечением безопасности, должны быть помечены как таковые и идентифицироваться в соответствии со стандартом [1], Приложение H.

10.3.4 Связь между разными частями документации должна быть очевидной, например, связи межкомпонентных соединений, аппаратных средств и программного обеспечения, используемого в документации по программному обеспечению.

10.3.5 Если изготовитель предоставляет документацию по аналитическим мерам, принимаемым на этапе разработки аппаратных средств и программного обеспечения, то эта документация должна использоваться на испытательной станции как часть процедуры оценки.

10.4 Оценка

10.4.1 Для определения рабочих характеристик цепей проводят их оценку в установленных условиях отказов. Эта оценка должна принимать форму теоретического анализа и испытаний путем моделирования отказов компонентов. Моделирование отказов также может проводиться путем их моделирования в сложных устройствах, например, проведением испытаний с применением эмуляции EPROM тестирования.

10.4.2 Только программное обеспечение, связанное с безопасностью (ПО классов B и C), как установлено в 10.3.3 настоящего стандарта, должно подвергаться дополнительной оценке. Что касается идентификации отказов, то она может основываться на анализе дерева отказов.

11 Маркировка, инструкции по монтажу и эксплуатации

11.1 Маркировка

Автомат и/или его компоненты следует маркировать четкими и нестираемыми знаками с указанием:

- наименования изготовителя и/или зарегистрированной торговой марки;
- номера модели;
- даты изготовления или серийного номера.

Если автомат размещается в корпусе, кроме того, указывают:

- номинальное(ые) напряжение(я) или диапазон значений номинального напряжения и частоту.

На автомате необходимо четко указать:

- номинальное значение сменного(ых) предохранителя(ей) его характеристик, если это необходимо (на патроне предохранителя или вблизи него);
- метки, например коды (на терминалах системы или вблизи них);
- автомат класса S в соответствии с разделом 4 должен иметь специальное обозначение в

квадратных скобках – [S].

Испытание на долговечность маркировки следует проводить в соответствии с *приложением А ГОСТ Р МЭК 730-1.*

11.2 Инструкции по монтажу и эксплуатации

Инструкции по монтажу и эксплуатации должны быть написаны на официальном языке страны, для которой система будет предназначена.

Эти инструкции должны включать в себя, следующую информацию:

a) значения напряжения(ий) сети и частоты;

b) максимальное и минимальное значения температуры (температур) окружающей среды;

c) указание степени защиты (6.2);

d) четкие обозначения соединений в разных цепях (например, необходимо четко указать, что разделительный трансформатор, заземленный на одной стороне, должен использоваться в случае подключения к сети без заземляющего проводника или к сети с напряжением 220 В между фазами (см. также 8.5);

e) список и диаграмму временных промежутков программы и подробное описание их диапазона(ов) настройки, если они есть;

f) максимальное значение номинального тока на выходах;

g) положение(я), в котором(ых) следует устанавливать систему;

h) напряжение и частоту цепи(ей) автоматической системы управления горелками;

i) тип датчика(ов) пламени, который(е) может быть применим. Если настройка чувствительности датчика пламени может приводить к небезопасной ситуации, то средства настройки должны быть соответствующим образом защищены программой установки системы;

j) ссылку на тип соответствующего (их) датчика(ов) пламени и указание температурного диапазона, в котором он(они) может работать;

k) длину и тип кабеля для подключений детектора пламени и других внешних компонентов (см. также 8.6.2);

l) типовую внешнюю монтажную схему;

m) номинальную входную мощность системы в Вт, если она превышает 25 Вт;

n) классификацию в соответствии с разделом 4;

o) заявление о том, что схема с термостатом или аналогичным устройством может разблокировать горелку с переменной блокировкой;

p) если время, достижения защитного отключения (см. 7.3.5) более 1 с, то оно должно быть указано в стандартных приложениях;

q) если топочный автомат будет применяться в мобильных устройствах с питанием от постоянного тока (см. Приложение С) или других устройствах, при необходимости, устойчивость к вибрации задает изготовитель.

Примечание — Приводимая ниже информация, предоставляемая изготовителем, может использоваться организацией, проводящей испытания.

1) Технические условия.

Минимальная рабочая температура — 0 °С — 60 °С (см. 8.1).

2) Описание системы управления.

3) Эксплуатационный срок службы (как правило число циклов). Минимальный срок службы — 250000 циклов (6.5).

4) Минимальная длительность цикла от пуска до пуска для снятия защитного выключении и продолжения нормальной работы.

5) Полный анализ отказов, охватывающий характерные виды отказов всех компонентов (см. приложение А, если оно применимо), и влияние этих отказов на другие компоненты и работу системы.

6) Методика отыскания отказов, принятая при техническом обслуживании системы.

7) Подробное описание конструкции для оценки функций безопасности. Она должна включать в себя расчет конструкции, проведенный изготовителем для определения влияния допусков на компоненты, являющиеся критическими в отношении обеспечения безопасности.

8) Инструкции по установке, текущему ремонту и техническому обслуживанию, а также подробное описание сменных деталей.

9) Программы испытаний изготовителя и соответствующая дополнительная информация.

10) Принципиальная схема вместе со списком компонентов с указанием ссылки на схему, номинальных значений электрических величин, соответствующих рабочих напряжений и допусков.

11) Документация по программному обеспечению (при необходимости).

12) Технические требования к компонентам, включая:

- тип;

- допуски;
- мощность;
- рабочие характеристики;
- наименование изготовителя/поставщика.

13) Применения, для которых предназначается система, и тип контрольной системы, для которой система подходит.

11.3 Предупреждение

К каждой партией поставки должны быть прикреплены предупреждения. Это должно быть уведомление: «Прочитать инструкцию перед применением. Этот автомат должен быть установлен в соответствии с действующими правилами».

Приложение А
(справочное)

Электрические/электронные компоненты – характер проявления неисправности

Характер проявления неисправности электрических/электронных компонентов представлен таблице А.1

Таблица А.1 — Электрические/электронные компоненты – характер проявления неисправности

Тип компонента	Характер неисправности		Примечание
	Короткое замыкание	Обрыв[a)]	
Постоянные резисторы (резистор с постоянным сопротивлением): Тонкопленочные (намотанная нить накала) Толстопленочные (плоские) С проволочной намоткой (однослойные) Все другие типы	 X	 x x x x 	 Включая тип SMD Включая тип SMD
Переменные резисторы (например потенциометр/триммер): С проволочной намоткой (однослойные) Все другие типы	 x [b)]	 x x 	
Конденсаторы Типы X1 и Y по *ГОСТ Р МЭК 60384-14* На металлизированной ленте по [3] Все другие типы	 X	 x x x 	
Индукторы: С проволочной намоткой Все другие типы	 X	 x x 	
Диоды Всех типов	X	x	
Транзисторы: Всех типов (например Биполярные: LF; RF; микроволновые; FET; Тиристоры; диодный переключатель; триодный переключатель; связывающий интерфейс)	x[b)]	x	c)
Гибридные схемы	d)	d)	
Интегральные схемы Всех типов не перечисленные в Н.11, Н.12 стандарта [1]	x[e)]	x	c) Для выходных параметров интегральной схемы
Оптическое устройство связи В соответствии с *ГОСТ Р 52161-1*	x[f)]	x	
Реле: Катушечные	X	x	Если реле соответствует [4] отказ «короткое замыкание» не рассматривают
Контактные	x[gh)]	X	
Пружинные реле	X	X	Только контакты[y]

Продолжение таблицы А.1

Тип компонента	Характер неисправности		Примечание
	Короткое замыкание	Обрыв[a)]	
Трансформаторы: В соответствии с [5] или [6] Все другие типы	x	x x	
Кристалы	X	X	i)
Выключатели	X	X	j)
Соединители (проволочная перемычка)		X	k)
Кабель, провода и соединители		X	
Печатная плата с проводником	x [m)]	x)[l]	
Температурные датчики: Всех типов (например NTC, PTC, PT 100 и термопары)	x [n)]	x [n)]	

[a)] Обрыв за раз только одного контакта,

[b)] Короткое замыкание каждого контакта в свою очередь, с любым другим контактом, одновременно только два контакта.

[c)] Для дискретных и интегрированных устройств тиристорного типа, таких как симисторы и тиристоры, условия неисправности должны включать в себя короткое замыкание любого вывода с обрывом цепи третьего вывода. Должны быть рассмотрены контролируемые или неконтролируемые типовые компоненты (тиристор или диод соответственно) эффект любой полной волны, для симистора условия будет половина волны,

[d)] Несоблюдение режима для отдельных компонентов гибридной схемы применяют, как описано для отдельных компонентов в этой таблице.

[e)] Короткое замыкание любых двух соседних выводов и короткое замыкание цепи:

[a)] Каждый вывод для интегральной схемы питания, если это применимо в интегральной схеме;

[b)] Каждый вывод на землю для интегральной схемы, когда это применимо в интегральной схеме/

Число испытаний предполагаемых для интегральных микросхем, как правило практически не могут применить все соответствующие условия неисправности или оценить вероятную опасность, связанную с оценкой схемы интегральной цепи. Поэтому допустимо первый подробный анализ всех возможных механических, тепловых и электрических неисправностей, которые могут развиваться либо в самом элементе управления или выход его из строя из-за сбоя в работе электронных устройств или других компонентов схемы, проводить по отдельности или в любой комбинации.

Кроме элементов определяемых по стандарту [1], перечисление H11.12, анализ дерева отказов проводят включая результаты многочисленных стационарных условиях с выходами и программируемыми двунаправленными терминалами с целью выявления для рассмотрения дополнительных неисправностей. Провал режим "короткого замыкания" исключается между отдельными разделами для таких микросхем, которые имеют изолированные секции.

Изоляции между секциями должны соответствовать требованиям стандарта [1] пункт 13,2 для оперативной изоляции.

[f)] Когда оптические устройства связи соответствуют с *ГОСТ Р 52161-1*, *29.2.2,* короткое замыкание между входными и выходными контактами не рассматривается.

[g)] отказы "короткое замыкание" и "механический пробой" не нужно принимать во внимание когда в систему -включено реле - успешно завершившее длительные испытания производительности 6,5 (при номинальной нагрузке контактов реле), и если реле успешно протестировано на 3 млн. циклов при отсутствии нагрузки в соответствии с *ГОСТ Р 50030.5.1, С.2,* и заявленный изготовителем, и если применены специальные меры предосторожности чтобы предотвратить сварку контактов (см. п. 6.1).

Специальные меры предосторожности:

1. Меры с целью избежать сварки

1.1 контакты закрывающиеся при коротком замыкании: номинальное значение предохранитель в соответствии с *ГОСТ Р МЭК 60127-1*

П р и м е ч а н и е - В соответствии с 3.16 *ГОСТ Р МЭК 60127-1*

1.2 срок оценки: доказательства того, что контакты не сварить, после 1 000 000 циклов на максимальной номинальной нагрузке контактов (4-х слойная безопасность)

2. Меры с целью избежать микросварки

2,1 Доказательство того, что допустимые (максимальные) нагрузки емкости были определены при длительных испытаниях в соответствии с 1.2.

2,2 Доказательство того, что нет сети, переключение происходит синхронное или сети синхронной переключения не привело несоблюдение срок испытания в соответствии с 1.2 (см. также 6.5.1).

[h] Если применяют предохранитель для защиты реле от опасности контактной сварки предохранитель должен быть заменен изготовителем в соответствии с *ГОСТ Р МЭК 730-1, пункт 2.13.7.*

[i] Для кристалла в часах должны быть рассмотрены гармонические и субгармонические колебания частоты, влияющие на ход часов.

[j] Если переключатели применяются для обеспечения заявленной безопасности программ и / или других параметров, связанных с безопасностью, эти устройства должны функционировать так, чтобы в случае их открытия, возникали безопасные условия (например, в кратчайшие сроки безопасности или самое длинное время продувки).

Короткое замыкание схемы исключают если применены переключатели успешно испытанные по *ГОСТ Р МЭК 60730-1*, пункт 17. Испытания могут быть заменены, если переключатель, сертифицирован для применения.

[k] Требования такие же, как у сноски j, если не применяются к перемычка предназначена для отсечения при выборе настроек.

[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] исключают короткие замыкания схемы, если выполнены требования стандарта [1], пункт 20

[n] Отказы чувствительных элементов и их узлов, как показано ниже должны быть рассмотрены при оценке риска функции.

♦ Чувствительный элемент не реагирует на фактическое значение температуры, как можно было ожидать (например, "застрял");

♦ Характеристики чувствительного элемента связанные с температурой в принципе изменены или смещены;

♦ Специфические виды отказов чувствительных элементов, связанны с технологией

Моделирование отказов не должно приводить к повышению температуры, что может привести к потенциально опасной ситуации

Приложение В
(справочное)

Особенности автомата розжига, которые приводят в стандартах на аппараты

Таблица В.1 - Функциональные характеристики автомата розжига, которые можно найти в стандартах на аппараты

Показатель	Пункт настоящего стандарта	Примечание
Время безопасности	3.11, 3.12, 7.3.3	Максимальное время
Продувка или время ожидания	3.21, 7.2.1.6, 7.3.2	Минимальное время
Время отклика при пропадании пламени	7.3.4, 7.3.5	Нормальное 1 с, если не указано иное
Кратковременная или долговременная блокировка	3.18, 7.5	Допускаются обе, если не указано иное
Повторное зажигание	3.19, 7.2.5	Указывают при необходимости
Перезапуск	3.20, 7.2.4	Указывают при необходимости
Продолжительность работы	3.23, 7.4.5	Указывают при необходимости
Контроль искрового зажигания	3.27, 7.2.2	-
Контроль периода подачи газа к пилотной горелке или подачи газа на розжиг основной горелки	3.28, 7.2.1.4	По возможности минимальное время

Приложение С
(обязательное)

Требования к устройствам управления горелкой, работающей от постоянного тока

Эти требования относятся и к настоящему стандарту с дополнениями или изменениями в соответствующих пунктах.

С.1 Область применения

Дополнение к разделу 1:

Топочные автоматы с источником питания постоянного тока можно классифицировать по следующим трем типам:

A - независимые системы батарей;

B - аккумулятор для использования в транспортных средствах;

C - системы для подключения к сети постоянного тока.

С.2 Испытание на термическую нагрузку

пункт 6.5.2.2.1 применять со следующими изменениями:

заменить слова: «85% минимального заявленного номинального напряжения» на «75% указанного минимального значения постоянного напряжения (DC)»;

заменить слова: «110% максимального заявленного номинального напряжения» на «120% указанного максимального значения постоянного напряжения (DC)».

С.3 Длительные функциональные испытания, проводимые изготовителем

пункт 6.5.2.3 применять со следующими изменениями:

заменить слова: «85% минимального заявленного номинального напряжения» на «75% указанного минимального значения постоянного напряжении (DC)»

заменить слова: «110% максимального заявленного номинального напряжения» на «120% от указанного в качестве максимального постоянного напряжения (DC)»

С.4 При температуре окружающей среды

пункт 7.6.1 применять со следующими изменениями:

заменить слова: «85% минимального заявленного номинального напряжения» на «75% указанного минимального значения постоянного напряжения (DC)»

заменить слова: «110% максимального заявленного номинального напряжения» на «120% указанного максимального значения постоянного напряжения (DC)»

С.5 **Колебания напряжения питания**

пункт 8.2 применять с следующими изменениями:

заменить слова: «от 85% до 110% номинального напряжения» на «от 75% до 120% номинального напряжения (DC)»

заменить слова: «85% номинального напряжения» на «75% номинального напряжения (DC)»

С.6 **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 разделы 8.3-8.8 настоящего стандарта со следующими изменениями:

Изменения приведены в таблице С.1

Таблица С.1

Условие испытаний	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
8.3 Устойчивость к падению напряжения, коротким прерываниям и провалам и напряжения питания	Не применяется	Не применяется	Не применяется

Окончание таблицы С.1

Условие испытаний	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 Устойчивость к изменению частоты источника питания	Не применяется	Не применяется	Не применяется
8.5 Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии	Применяется (для кабеля длиннее 10 м)	Не применяется	Применяется (для кабеля длиннее 10 м)
8.6 Наносекундные импульсные помехи	Применяется (для кабеля длиннее 3 м)	Не применяется	Применяется (для кабеля длиннее 3 м)
8.7 Устойчивость к кондуктивным помехам	Применяется (для кабеля длиннее 1 м)	Применяемый (для кабеля длиннее чем 1 м)	Применяется (для кабеля длиннее 3 м)
8.8 Устойчивость к электростатическому разряду	Применяется	Применяется	Применяется

С.7 Устойчивость к электрическим кондуктивным импульсным помехам, только для типа В

С.7.1 Основные условия

Аккумулятор системы типа В для использования в автомобиле должен быть защищен от кондуктивных импульсных помех в линии питания, поэтому проводят испытания в соответствии с С.7.2:

а) при значениях, соответствующих критерию оценки а) таблицы С.2 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, соответствующих критерию оценки b) таблицы С.2 система должна либо продолжать работать согласно перечислению а), 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 С.2

критерий оценки	Уровень испытания	Испытательные импульсы, В						
		2	3a	3b	4	5	6	7
a)	Уровень I системы питания 12В системы питания 24В	 +25 +50	 -25 -50	 +25 +50	 -4 -8	 - -	 -50 -100	 - -
b)	Уровень IV системы питания 12В системы питания 24В	 +75 +150	 -100 -200	 +75 +150	 -6 -12	 +66,5 +133	 -200 -400	 -60 -120

С.7.2 Испытание на устойчивость к электрическим кондуктивным импульсным помехам

Устройство управления должно быть испытано в соответствии с [7] при использовании 12-вольтовой системы питания и система должна быть испытана в соответствии с [8] при использовании 24-вольтовой системы питания.

Для систем с другим уровнем напряжения питания, значения испытательных импульсов должны быть уточнены в соответствии с требуемым уровнем испытаний.

Испытательные импульсы 5В и 7В используются только по требованию. Это должено быть указано предприятием-изготовителем в соответствии с 11.2 перечисление d).

Приложение ДА
(обязательное)

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

Таблица ДА

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ МЭК 730-1—95/ ГОСТ Р МЭК 730-1—94	IDT	МЭК 730-1—86 «Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Общие требования и методы испытаний»
ГОСТ МЭК 730-2-1—94/ ГОСТ Р МЭК 730-2-1—94	IDT	МЭК 730-2-1—80 «Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Дополнительные требования к электрическим управляющим устройствам для бытовых электроприборов и методы испытаний»
ГОСТ 14254—96	MOD	МЭК 60529–89 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)»
ГОСТ Р 52161.1—2004	MOD	МЭК 60335-1:2001 «Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Общие»
ГОСТ 28203—89	MOD	МЭК 68-2-6—82 «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытания Fc и руководство: Вибрация (синусоидальная)»
ГОСТ 30030—93	MOD	МЭК 742—83 «Трансформаторы разделительные и безопасные разделительные трансформаторы. Технические требования»
ГОСТ Р 50030.5.1—2005	MOD	МЭК 60947-5-1:2009 «Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-1. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Электромеханические аппараты для цепей управления»
ГОСТ Р 50515—93		МЭК 255-1-00—75 «Реле логические электрические»
ГОСТ Р 51317.4.2–2010	MOD	МЭК 61000-4-2:2008 Электромагнитная совместимость. Часть 4-2. Методики испытаний и измерений. Испытание на невосприимчивость к электростатическому разряду.
ГОСТ Р 51317.4.3-2006	MOD	МЭК 61000-4-3:2006 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-3. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к излученному радиочастотному электромагнитному полю
ГОСТ Р 51317.4.4–2007	MOD	МЭК 61000-4-4:2004 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к электрическим быстрым переходным процессам/пачкам

Окончание таблицы ДА

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ Р 51317.4.5–99	MOD	МЭК 61000-4-5:1995 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 5. Испытания на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии
ГОСТ Р 51317.4.6–99	MOD	МЭК 61000-4-6–96 Электромагнитная совместимость. Часть 4-6. Методики испытаний и измерений. Защищенность от помех по цепи питания, наведенных радиочастотными полями
ГОСТ Р 51317.4.11–2007	MOD	МЭК 61000-4-11:2004 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-11. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам напряжения, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения" (IEC 61000-4-11:2004 "Electromagnetic compatibility (EMC)
ГОСТ Р МЭК 60127-3-2010	IDT	МЭК 60127-3-1988 Предохранители миниатюрные плавкие. Часть 3. Субминиатюрные плавкие вставки

Примечание –В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT – идентичные стандарты;
- MOD – модифицированные стандарты;
- NEQ – неэквивалентные стандарты.

Библиография

[1] МЭК 60730-2-5:2004 Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Часть 2÷5. Дополнительные требования к автоматическим электрическим устройствам управления горелками

[2] МЭК 60068-2-6:1995 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2: Испытания. Испытание Fc: Вибрация (синусоидальная)

[3] МЭК 60384-16-1:2005 Неразъемный конденсатор для использования в электронном оборудовании. Часть 16-1

[4] EN 61810-1:2008 Электромеханические элементарные реле. Часть1. Общие требования

[5] EN 61558-2-6:2009 Трансформаторы, реакторы, блоки питания и аналогичные изделия на напряжение питания до 1100В. Безопасность. Часть 2-6. Частные требования и испытания изолирующих трансформаторов безопасности и встроенных в них блоков питания

[6] EN 61558-2-17:1997 Трансформаторы силовые, блоки питания и аналогичная продукция. Безопасность. Часть 2 ÷17. Частные требования к трансформаторам для импульсных источников электропитания

[7] ISO 7637-1:2002 Транспорт дорожный. Электрические помехи, вызванные проводимостью и взаимодействием. Часть 1. Определения и общие положения.

[8] ISO 7637-2:2011 Транспорт дорожный. Электрические помехи, вызванные проводимостью и взаимодействием. Часть 2. Нестационарная электропроводимость только по линиям электропитания.

УДК 55.011.56:006.354 ОКС 97.120

Ключевые слова: автоматические системы управления, газовые горелки, газовые аппараты, вентиляторы, требования безопасности, условия испытаний, методы испытаний, условия эксплуатации

Подписано в печать 01.04.2015. Формат 60х84 1/8.

Усл. печ. л. 4,19. Тираж 64 экз. Зак. 1599.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru