ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ IEC 60335-2-104-2011

Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность

Часть 2-104

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВАМ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫМ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И/ИЛИ РЕЦИРКУЛЯЦИИ ХЛАДАГЕНТОВ В ОБОРУДОВАНИИ ДЛЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА И ХОЛОДИЛЬНОМ ОБОРУДОВАНИИ

Бытавыя і аналагічныя электрычныя прыборы. Бяспека

Частка 2-104

ДАДАТКОВЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ПРЫБОРАЎ, ПРЫЗНАЧАНЫХ ДЛЯ АДНАЎЛЕННЯ І/ЦІ РЭЦЫРКУЛЯЦЫІ ХОЛАДАГЕНТАЎ У АБСТАЛЯВАННІ ДЛЯ КАНДЫЦЫЯНІРАВАННЯ ПАВЕТРА І ХАЛАДЗІЛЬНЫМ АБСТАЛЯВАННІ

(IEC 60335-2-104:2003, IDT)

Издание официальное

БЗ 8-2011

Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.564.012(083.74) МКС 27.200; 71.100.45 КП 03 IDT

Ключевые слова: приборы холодильные, требования безопасности, методы испытаний

Предисловие

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

1 ПОДГОТОВЛЕН открытым акционерным обществом «Испытания и сертификация бытовой и промышленной продукции «БЕЛЛИС»

ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 25 ноября 2011 г. № 83

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60335-2-104:2003 Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-104: Particular requirements for appliances to recover and/or recycle refrigerant from air conditioning and refrigeration equipment (Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-104. Дополнительные требования к устройствам, предназначенным для восстановления и/или рециркуляции хладагентов в оборудовании для кондиционирования воздуха и холодильном оборудовании).

Международный стандарт разработан подкомитетом IEC/TC 61D «Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов» технического комитета по стандартизации IEC/TC 61 «Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Перевод с английского языка (en).

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

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

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 Настоящий государственный стандарт взаимосвязан с техническим регламентом ТР 2007/001/BY «Низковольтное оборудование. Безопасность» и реализует его существенные требования безопасности.

Соответствие взаимосвязанному государственному стандарту обеспечивает выполнение существенных требований безопасности технического регламента ТР 2007/001/BY «Низковольтное оборудование. Безопасность»

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© Госстандарт, 2012

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

Издан на русском языке

Содержание

Введение IV
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 2
4 Общие требования 2
5 Общие условия проведения испытаний 2
6 Классификация 2
7 Маркировка и инструкции 3
8 Защита от контакта с частями, находящимися под напряжением 3
9 Пуск электромеханических приборов 3
10 Потребляемая мощность и ток 3
11 Нагрев 4
12 Пробел 7
13 Ток утечки и электрическая прочность при рабочей температуре 7
14 Перенапряжения переходного процесса 7
15 Влагостойкость 7
16 Ток утечки и электрическая прочность 8
17 Защита от перегрузки трансформаторов и соединенных с ними цепей 8
18 Износостойкость 8
19 Ненормальный режим работы 8
20 Устойчивость и механические опасности 11
21 Механическая прочность 11
22 Конструкция 13
23 Внутренняя проводка 17
24 Компоненты 17
25 Присоединение к источнику питания и внешние гибкие шнуры 17
26 Зажимы для внешних проводов 17
27 Средства для заземления 17
28 Винты и соединения 17
29 Зазоры, пути утечки и сплошная изоляция 17
30 Теплостойкость и огнестойкость 18
31 Стойкость к коррозии 18
32 Радиация, токсичность и подобные опасности 18
Приложения 19
Приложение AA (обязательное) Уровни вакуума 19
Приложение BB (обязательное) Частицы, используемые в стандартном загрязненном хладагенте 27
Приложение CC (обязательное) Требования к совместимости 28
Приложение DD (обязательное) Требования для набухания масла 29
Библиография 30
Приложение Д.А (справочное) Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам 31

Введение

Настоящий стандарт подготовлен на основе международного стандарта IEC 60335-2-104:2003 (редакция 1).

Настоящий стандарт применяется совместно с СТБ IEC 60335-1-2008. Если в тексте настоящего стандарта встречается ссылка на часть 1, то эта ссылка относится к СТБ IEC 60335-1.

Настоящий стандарт дополняет или изменяет соответствующие разделы и (или) пункты СТБ IEC 60335-1 с учетом его назначения и области распространения на устройства, предназначенные для восстановления и/или рециркуляции хладагентов в оборудовании для кондиционирования воздуха и холодильном оборудовании.

В случае, если какой-либо пункт стандарта части 1 отсутствует в настоящем стандарте, требования этого пункта распространяются на настоящий стандарт там, где это применимо. Наличие в тексте настоящего стандарта слов-указателей «дополнение», «изменение» или «замена» указывает на необходимость соответствующего изменения текста СТБ IEC 60335-1.

В тексте настоящего стандарта принята следующая система нумерации:

– пункты, номера которых начинаются со 101, являются дополнительными по отношению к пунктам стандарта части 1;

– номера примечаний начинаются со 101 (включая примечания в заменяемых разделах или пунктах), за исключением примечаний в новых пунктах и при отсутствии примечаний в стандарте части 1;

– дополнительные приложения обозначаются AA, BB и т. д.

В настоящем стандарте применяют следующие шрифтовые выделения:

– требования – светлый шрифт;

– методы испытаний – курсив;

– примечания – петит.

Термины, приведенные в разделе 3, в тексте стандарта выделены полужирным шрифтом.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность
Часть 2-104
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВАМ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫМ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И/ИЛИ РЕЦИРКУЛЯЦИИ ХЛАДАГЕНТОВ В ОБОРУДОВАНИИ ДЛЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА И ХОЛОДИЛЬНОМ ОБОРУДОВАНИИ

Бытавыя і аналагічныя электрычныя прыборы. Бяспека
Частка 2-104
ДАДАТКОВЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ПРЫБОРАЎ, ПРЫЗНАЧАНЫХ ДЛЯ АДНАЎЛЕННЯ І/ЦІ РЭЦЫРКУЛЯЦЫІ ХОЛАДАГЕНТАЎ У АБСТАЛЯВАННІ ДЛЯ КАНДЫЦЫЯНІРАВАННЯ ПАВЕТРА І ХАЛАДЗІЛЬНЫМ АБСТАЛЯВАННІ

Household and similar electrical appliances. Safety
Part 2-104
Particular requirements for appliances to recover and/or recycle refrigerant from air conditioning and refrigeration equipment

Дата введения 2012-07-01

1 Область применения

Аналогичный раздел части 1 заменяют следующим.

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности электрических приборов для восстановления и/или рециркуляции хладагентов из оборудования кондиционирования воздуха и холодильного оборудования, включающих компрессоры с открытым приводом или **мотор-компрессоры, номинальное напряжение** которых не превышает 250 В для однофазных приборов и 600 В для других приборов.

Приборы не предназначены для использования в нормальных бытовых условиях, но тем не менее они могут быть источником опасности для населения, например приборы, предназначенные для использования обслуживающим персоналом в магазинах, в легкой промышленности и на фермах, рассматриваемые в рамках этого стандарта.

Приборы, упомянутые выше, могут состоять из одного (или более) блока заводского изготовления. При наличии более одного блока отдельные блоки должны использоваться совместно, и требования должны основываться на использовании согласованной сборки.

Примечания

101 Определение герметичного мотор-**компрессора** приведено в IEC 60335-2-34.

102 Требования к безопасности холодильников включены в ISO 5149.

103 Для приборов, использующих легковоспламеняющиеся хладагенты, дополнительные требования находятся на рассмотрении.

104 Следует обратить внимание на то, что:

– для приборов, предназначенных для использования в транспортных средствах или на борту судна или самолета, могут быть необходимы дополнительные требования;

– для приборов, подвергнутых давлению, могут быть необходимы дополнительные требования;

– во многих странах дополнительные требования устанавливаются национальным органом здравоохранения, национальными органами, ответственными за охрану труда, национальными органами водоснабжения и аналогичными органами.

105 Этот стандарт не распространяется на:

– приборы промышленного назначения;

– приборы, предназначенные для использования в местах со специальными условиями, такими как коррозионная или взрывоопасная среда (пыль, пар или газ).

Издание официальное

2 Нормативные ссылки

Применяют аналогичный раздел части 1, за исключением следующего.

Дополнение:

IEC 60335-2-34:2002 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-34. Дополнительные требования к мотор-компрессорам

ISO 5149:1993 Системы холодильные механические для нагрева и охлаждения. Требования безопасности

3 Термины и определения

Применяют аналогичный раздел части 1 со следующими изменениями.

3.1.6
номинальный ток
Дополнение:

Примечание 101 – Если прибор содержит вспомогательное электрооборудование, включая вентиляторы, **номинальный ток** рассчитывается по общей максимальной электрической мощности со всем дополнительным электрооборудованием под напряжением, непрерывно работающим в соответствующих условиях окружающей среды.

3.1.9 *Замена:*

нормальный режим работы (normal operation): Условия, в которых находится прибор, установленный как при нормальной эксплуатации и работающий в самых тяжелых рабочих условиях, указанных заводом-изготовителем.

3.101 компрессор (compressor): Холодильный компрессор с открытым приводом или моторкомпрессор со всасывающей стороной (стороной низкого давления), предназначенный для подключения к системе, из которой хладагент удаляется. Сторона разгрузки подключается к резервуару с восстановленным хладагентом.

3.102 устройство ограничения температуры (temperature limiting device): Устройство, служащее для предотвращения чрезмерной температуры.

3.103 устройство ограничения давления (pressure-limiting device): Устройство, которое автоматически реагирует на заданное давление путем остановки работы элемента повышения давления.

3.104 устройство сброса давления (pressure-relief device): Клапан или разрывная мембрана, которые служат для автоматического уменьшения чрезмерного давления.

Примечание – Разрывной мембраной является устройство, которое разрывается при определенном давлении.

3.105 сервисный гараж (service garage): Место, где выполняются испытания транспортного средства, диагностические и ремонтные работы.

3.106 восстановление (recovery): Откачка (удаление) хладагента из кондиционера или холодильного оборудования.

3.107 рециркуляция (recycle): Откачка (удаление) и очистка хладагента из кондиционера или холодильного оборудования.

4 Общие требования

Применяют аналогичный раздел части 1.

5 Общие условия проведения испытаний

Применяют аналогичный раздел части 1, за исключением следующего.

5.7 *Замена*

Испытания и условия проведения испытаний в разделах 10 и 11 проводятся согласно условиям 11.4 или в самых тяжелых условиях эксплуатации в диапазоне рабочих температур, указанном заводом-изготовителем.

6 Классификация

Применяют аналогичный раздел части 1, за исключением следующего.

6.1 *Изменение*

Приборы должны быть **класса I, класса II или класса III.**

6.2 *Дополнение*

Приборы должны быть классифицированы по степени защиты от вредного воздействия воды в соответствии с IEC 60529:

– приборы или части приборов, предназначенные для использования вне помещений, должны быть не менее IPX4;

– приборы, предназначенные для использования только внутри помещений, могут быть IPX0.

7 Маркировка и инструкции

Применяют аналогичный раздел части 1, за исключением следующего.

7.1 *Изменение*

Заменить второе перечисление:

– символ рода питания, включая число фаз, исключая однофазные.

Заменить третье перечисление:

– **номинальный ток** в амперах.

Дополнение

– **номинальная частота;**

– каждый применяемый хладагент, для которого рассчитан прибор;

– для однокомпонентных хладагентов одно из следующего:

• химическое название;

• химическая формула;

• номер хладагента;

– для смешанных хладагентов одно из следующего:

• химическое название и номинальная доля каждого компонента;

• химическая формула и номинальная доля каждого компонента;

• номер хладагента и номинальная доля каждого компонента;

• номера смеси хладагентов;

– допустимое избыточное давление для резервуара хранения;

– для холодильного контура, если допустимое избыточное рабочее давление для стороны всасывания и нагнетания различается, требуется отдельное обозначение;

– приборы, предназначенные для использования в **сервисных гаражах (испытательных станциях)**, должны быть промаркированы: «Этот прибор должен использоваться в местах с механической вентиляцией, которая обеспечивает по меньшей мере четыре воздухообмена в час, или прибор должен использоваться на высоте не менее 0,5 м от пола»;

– маркировку, указывающую, что он не должен использоваться в непосредственной близости от пролитой легковоспламеняющейся жидкости или открытых контейнеров с ней.

7.15 *Дополнение*:

Маркировка может располагаться на панели, которая может быть снята для установки или технического обслуживания, при условии, что панель должна быть установлена на место для нормальной работы прибора.

7.101 Должна быть предусмотрена маркировка заменяемых предохранителей или сменных защитных устройств от перегрузки при условии, что они являются частью изделия. Она должна быть видимой, когда крышка или дверца отсека открыты. Эта маркировка должна указывать:

– номинал предохранителя в амперах, тип и номинальное напряжение; или

– производителя и обозначение модели сменных защитных устройств от перегрузки.

8 Защита от контакта с частями, находящимися под напряжением

Применяют аналогичный раздел части 1.

9 Пуск электромеханических приборов

Аналогичный раздел части 1 не применяют.

10 Потребляемая мощность и ток

Применяют аналогичный раздел части 1.

11 Нагрев

Применяют аналогичный раздел части 1 со следующими изменениями.

11.1 Приборы и их окружающая среда не должны достигать высоких температур в нормальных условиях эксплуатации.

Соответствие проверяют путем определения температуры различных частей при условиях, указанных в 11.2 – 11.7. Тем не менее, если температура обмотки двигателя превышает значение, указанное в таблице 3, или если имеются сомнения в отношении классификации системы изоляции двигателя, соответствие проверяют при испытаниях по приложению С.

11.2 Прибор устанавливается в испытательной камере в соответствии с инструкциями производителя. В частности:

– должны поддерживаться указанные производителем **зазоры** на смежных поверхностях;

– регулируемые ограничивающие устройства устанавливаются на максимальную уставку и на минимум дифференциальной разницы, допускаемые средствами регулирования управления.

11.3 *Температуры определяются тонкопроволочными термопарами, которые выбраны и расположены так, чтобы они оказывали минимальное влияние на температуру испытываемой части.*

Примечание 1 – Термопары с диаметром проволоки не более 0,3 мм считают тонкопроволочными термопарами.

Температура обмоток двигателя или катушек может определяться методом сопротивления.

Термопары, используемые для определения температуры поверхности стенок, потолка и пола, встраивают на поверхность или прикрепляют к тыльной стороне небольших зачерненных дисков из меди или латуни диаметром 15 мм и толщиной 1 мм, которые находятся заподлицо поверхности доски.

Прибор, насколько это возможно, располагают так, чтобы части расположения дисков достигали наиболее высоких температур.

При определении температур ручек, кнопок, рычагов и т. п. внимание уделяется для всех частей, к которым возможно касание в нормальных условиях эксплуатации, и если они изготовлены из изоляционного материала, то для частей в контакте с горячим металлом.

*Температуру электрической изоляции, кроме изоляции обмоток, определяют на поверхности изоляции в местах, где повреждение может привести к короткому замыканию, контакту между частями, **находящимися под напряжением**, и доступными металлическими частями, шунтированию изоляции или уменьшению **зазоров** или **путей утечки** ниже значений, указанных в 29.1.*

11.4 *Прибор работает при нормальном рабочем напряжении в испытательной комнате, в которой поддерживается температура 43 °С или при максимальной температуре, указанной заводом-изготовителем, что выше, до достижения температурной стабилизации.*

11.5 *Приборы с водяной системой охлаждения должны работать с потоком воды, поддерживаемом на уровне наиболее тяжелых условий, как определено заводом-изготовителем.*

11.6 *Все приборы работают непрерывно до достижения установившегося состояния. Все приборы должны функционировать для соответствия приложению АА, которое определяет минимальные критерии для хладагентов, чтобы они могли быть повторно использованы.*

11.7 *Во время испытания температура контролируется постоянно, и она не должна превышать значения, указанные в таблице 3. **Защитные устройства** не должны срабатывать, и уплотнительный компаунд не должен вытекать.*

Таблица 3 – Температурные пределы

Часть	*Температура, °С*
Обмотки [a] герметичных мотор-компрессоров:	
– с синтетической изоляцией	*140*
– с другой изоляцией	*130*
Внешние корпуса герметичных мотор-компрессоров или любого другого двигателя	*150*
Обмотки [b], если изоляция обмотки (кроме мотор-компрессоров):	
– материал класса А [c]	*100 (90)*
– материал класса Е [c]	*115 (105)*
– материал класса В [c]	*120 (110)*
– материал класса F [c]	*140*

Продолжение таблицы 3

Часть	*Температура, °С*
– материал класса H [c]	*165*
– класса 200	*185*
– класса 220	*205*
– класса 250	*235*
*Зажимы, включая зажимы заземления, для внешних проводников стационарных приборов, если они не снабжены **сетевым шнуром***	*85*
*Окружающая среда выключателей, **терморегуляторов** и **термоограничителей*** [d]*:*	
– без маркировки T	*55*
– с маркировкой T	*T*
*Резиновая, полихлоропреновая или поливинилхлоридная изоляция внутренних и внешних проводов, включая **шнуры питания**:*	
– без температурной маркировки	*75*
– с маркировкой T	*T*
*Оболочки шнуров, используемые в качестве **дополнительной изоляции***	*60*
Резина, кроме синтетической, используемая для прокладок, сальников или других частей, повреждение которых может повлиять на безопасность:	
– при использовании в качестве дополнительной или усиленной изоляции	*65*
– в иных случаях	*75*
Ламповые патроны B22, E26 и E27:	
– металлического или керамического типа	*185*
– изолированного типа, иного, чем керамика	*145*
– с маркировкой T	*T*
Ламповые патроны E14 и B15:	
– металлического или керамического типа;	*155*
– изолированного типа, иного, чем керамика;	*115*
– с маркировкой T	*T*
Материалы, используемые в качестве изоляции, отличные от указанных на провода и обмотки:	
– пропитанная или лакированная ткань, бумага или прессованный картон	*95*
– ламинированные, связанные с:	
– меламинформальдегидной, фенолформальдегидной или фенолфурфурольной смолами	*110*
– карбамидформальдегидной смолой	*90*
– печатные платы, пропитанные эпоксидной смолой	*145*
– прессованные материалы из:	
– фенолформальдегида с наполнителем из целлюлозы	*110*
– фенолформальдегида с минеральным наполнителем	*90*
– меламинформальдегида	*110*
– карбамидформальдегида	*90*
– полиэстер, армированный стекловолокном	*135*
– силиконовый каучук	*170*
– политетрафлуороэтилен	*290*
*– чистая слюда и плотноспекаемый керамический материал, если они используются в качестве **дополнительной** или **усиленной изоляции***	*425*
– термопластический материал [f]	–
Древесина в основном [g]	*90*
Деревянные стенки испытательного угла	*90*
Внешние поверхности конденсаторов [h]*:*	
– с маркировкой максимальной рабочей температуры (T) [i]	*T*
– без маркировки максимальной рабочей температуры:	
– небольшие керамические конденсаторы для подавления радио- и телепомех	*75*
– конденсаторы, соответствующие IEC 60384-14 или IEC 60065 (пункт 14.2)	*75*
– другие конденсаторы	*60*

Окончание таблицы 3

Часть	*Температура, °С*
Внешний корпус приборов без дополнительного нагревателя	*85*
Поверхности рукояток, кнопок, ручек и т. п., которые при нормальной работе длительно держат в руке:	
– из металла	*60*
– из фарфора или стекловидного материала	*70*
– из прессованного материала, резины или древесины	*85*
Части, соприкасающиеся с маслом, температура воспламенения которого t, °С	*t-25*
Любая точка, где изоляция проводов может вступить в контакт с частями блока терминала или отсека для подключения к стационарной проводке стационарного прибора, не укомплектованного шнуром питания:	
– если инструкции требуют использования проводов питания с маркировкой T	*T*
– в других случаях [e]	*75*

[a] *Не требуется для мотор-компрессоров, которые соответствуют IEC 60335-2-34.*

[b] *Температура в скобках относится к методу измерения с помощью термопар, а значения без скобок – к методу сопротивления.*

[c] *Классификация в соответствии с IEC 60085.*

Примеры материала класса А:

– пропитанные хлопок, шелк, искусственный шелк и бумага;

– эмали на основе эфирных или полиамидных смол.

Примеры материала класса В:

– стеклянные волокна, меламинформальдегидные и фенолформальдегидные смолы.

Примеры материала класса Е:

– изделия с наполнителями из целлюлозы, хлопчатобумажной ткани и бумаги, ламинаты, слоистые материалы, пропитанные меламинформальдегидной, фенолформальдегидной или фенолфурфурольной смолами;

– сетчатые полиэфирные смолы, пленки из триацетилцеллюлозы, пленки из полиэтилентерефталата;

– лакированная ткань из полиэтилентерефталата, пропитанная лаком, на основе алкидной смолы, модифицированной маслом;

– эмали на основе поливинилового формалина, полиуретановых и эпоксидных смол.

Для полностью закрытых двигателей температурные пределы для материалов класса А, класса Е и класса В могут быть увеличены на 5 °С (5 К).

Полностью закрытый двигатель – это двигатель, сконструированный таким образом, что исключена циркуляция воздуха между внутренней и внешней частями, но который не обязательно достаточно закрыт, чтобы являться герметичным.

[d] *Т означает максимальную рабочую температуру. Под температурой окружающей среды понимают температуру воздуха в наиболее нагретой точке на расстоянии 5 мм от поверхности рассматриваемых переключателя и термостата. Для целей данного испытания выключатели и термостаты с такой маркировкой могут рассматриваться как не имеющие маркировки на максимальную рабочую температуру, если это требует производитель прибора.*

[e] *Этот предел распространяется на кабели, шнуры и провода, соответствующие стандартам IEC, для других он может отличаться.*

[f] *Предел для конкретного термопластичного материала не установлен, однако необходимо измерение температуры для проведения испытаний по 30.1 или 30.2 части 1.*

[g] *Указанный предел предполагает ухудшение свойств древесины и не учитывает повреждение ее поверхности.*

[h] *Не устанавливается предел превышения температуры конденсаторов, которые замыкаются накоротко по 19.7.*

[i] *Маркировка температуры конденсаторов, устанавливаемых на печатных платах, может быть дана в технической документации.*

Эти или другие материалы, которые используются, не должны подвергаться воздействию температур свыше тепловой возможности, которая определяется испытаниями на старение, проведенными на самих материалах.

Примечание 101 – Температуру обмотки рассчитывают по формуле

$$T = \frac{R_2}{R_1} \cdot (k + T_1) - k,$$

где T – превышение температуры обмотки;

R_1 – сопротивление в начале испытания;

R_2 – сопротивление в конце испытания;
k – коэффициент, равный 234,5 для медных обмоток и 225 для алюминиевых обмоток;
T_1 – комнатная температура в начале испытания

В начале испытания обмотки должны быть при комнатной температуре.

Рекомендуется, чтобы измерение сопротивления обмотки в конце испытания производилось как можно быстрее после выключения, а затем через короткие промежутки времени, чтобы построить график зависимости сопротивления от времени для определения сопротивления в момент выключения.

12 Пробел

13 Ток утечки и электрическая прочность при рабочей температуре

Применяют аналогичный раздел части 1 со следующими изменениями.

13.2 *Изменение:*

Для стационарных приборов класса I ток утечки не должен превышать 2 мА на киловатт ***номинальной потребляемой мощности*** *с максимальным значением 10 мА для приборов, доступных для массового потребителя, и с максимальным значением 30 мА для приборов, недоступных для массового потребителя.*

14 Перенапряжения переходного процесса

Применяют аналогичный раздел части 1.

15 Влагостойкость

Применяют аналогичный раздел части 1 со следующими дополнениями.

15.1 Электрические компоненты приборов должны быть защищены от проникновения воды, которая может присутствовать в приборе.

Соответствие проверяют испытаниями по 15.2, непосредственно за ними следует испытание на обливание по 15.3, а затем следует испытания 11.6 и испытания раздела 16.

После этих испытаний производится осмотр всего корпуса. Вода, которая может проникнуть в корпус, не должна уменьшать ***пути утечки*** *и* ***зазоры*** *ниже минимальных значений, указанных в разделе 29.*

Примечание 101 – Приборы, предназначенные для установки полностью внутри здания и которые не имеют частей на открытом воздухе, не подвергаются испытанию по 15.2.

Мотор-компрессор не работает во время испытаний по 15.2 и 15.3.

15.2 *Приборы, кроме IPXO, подвергаются испытаниям IEC 60529 следующим образом:*

– IPX1 – приборы, как описано в 14.2.1;
– IPX2 – приборы, как описано в 14.2.2;
– IPX3 – приборы, как описано в 14.2.3;
– IPX4 – приборы, как описано в 14.2.4;
– IPX5 – приборы, как описано в 14.2.5;
– IPX6 – приборы, как описано в 14.2.6;
– IPX7 – приборы, как описано в 14.2.7.

Для этого испытания прибор погружается в воду, содержащую 1 % NaCl по весу.

15.3 *Прибор устанавливают в соответствии с инструкциями производителя по установке, но не включают. Крышки, которые обеспечивают доступ для ручной установки электрического управления, устанавливают в открытой позиции, кроме крышек самозакрывающегося типа. Раствор из 0,25 л воды, содержащей 2,5 г обычной поваренной соли, выливают на устройство способом, обеспечивающим наибольшую вероятность проникновения воды в или на электрическое управление или неизолированные* ***части, находящиеся под напряжением****. После того как обливание завершено, прибор должен выдержать испытания по разделу 16. Испытание на обливание не применяется к частям, если минимальный размер горизонтальной или почти горизонтальной верхней поверхности корпуса составляет 75 мм или менее.*

16 Ток утечки и электрическая прочность

Применяют аналогичный раздел части 1 со следующими изменениями.

16.2 *Изменение*:

Для стационарных приборов класса I ток утечки не должен превышать 2 мА на каждый киловатт ***номинальной потребляемой мощности*** *с максимальным значением 10 мА для приборов, доступных для массового потребителя, и с максимальным значением 30 мА для приборов, недоступных для массового потребителя.*

17 Защита от перегрузки трансформаторов и соединенных с ними цепей

Применяют аналогичный раздел части 1.

18 Износостойкость

Аналогичный раздел части 1 не применяют.

19 Ненормальный режим работы

Применяют аналогичный раздел части 1 со следующими изменениями.

19.1 Приборы должны быть сконструированы таким образом, чтобы риск возникновения пожара или механических повреждений, снижающих безопасность или степень защиты от поражения электрическим током, в результате ненормальной или небрежной работы был минимальным, насколько это возможно. Повреждение тракта передачи или любого устройства управления не влечет за собой опасность.

Электронные цепи должны быть разработаны и применены так, чтобы их повреждение не приводило к тому, что прибор становится опасным с точки зрения поражения электрическим током, возгорания, механической опасности или опасного срабатывания.

Приборы подвергают испытаниям, указанным в 19.2 – 19.6.

Приборы, содержащие ***электронные цепи,*** *также подвергают испытаниям по 19.7 и 19.8, насколько они применимы.*

Во время и после испытаний прибор должен соответствовать требованиям 19.9.

19.2 *Двигатели, кроме мотор-компрессоров, устанавливают на основание из дерева или подобного материала. Ротор мотора блокируется; лопасти вентилятора и муфты не удаляются.*

На двигатели подается ***номинальное напряжение*** *прибора или верхний предел номинального диапазона напряжений по схеме, как показано на рисунке 101.*

В этих условиях сборка работает 15 дн (360 ч) или до постоянного срабатывания устройства защиты, в зависимости от того, какой период короче.

Во время испытания температура окружающего воздуха поддерживается на уровне (23 ± 5) °С.

Если температура обмотки двигателя не превышает 90 °С в установившемся состоянии, испытание считают законченным.

Во время испытания температура корпуса не должна превышать 150 °С и температура обмотки не должна превышать значения, указанные в таблице 8.

Таблица 8 – Максимальная температура обмоток

Тип прибора	*Класс изоляционного материала и предельной температуры, °С*							
	A	*E*	*B*	*F*	*H*	*200*	*220*	*250*
– с защитой посредством собственного сопротивления	*150*	*165*	*175*	*190*	*210*	*230*	*250*	*280*
– с защитой посредством ***защитного устройства*** *в течение первого часа, максимальное значение*	*200*	*215*	*225*	*240*	*260*	*280*	*300*	*330*
– после первого часа, максимальное значение	*175*	*190*	*200*	*215*	*235*	*255*	*275*	*305*
– после первого часа, среднеарифметическое значение	*150*	*165*	*175*	*190*	*210*	*230*	*250*	*280*

Через три дня (72 ч) после начала испытания мотор должен выдержать испытания на электрическую прочность, как указано в 16.3.

В ходе испытания устройство защитного отключения с остаточным током 30 мА не должно срабатывать.

В конце испытания измеряется ток утечки между обмотками и корпусом, и он не должен превышать 2 мА при напряжении, в два раза превышающем ***номинальное напряжение*** *двигателя.*

19.3 *Если мотор-компрессор не был подвергнут типовым испытаниям в соответствии с требованиями IEC 60335-2-34, то должен быть предоставлен образец с заблокированным ротором и заполненный маслом и хладагентом, как требуется.*

Затем образец должен быть подвергнут испытанию с заблокированным ротором, указанному в IEC 60335-2-34 (пункты 19.101, 19.102 и 19.103), и должен соответствовать требованиям пункта 19.104.

19.4 *Приборы, содержащие трехфазные двигатели, работают в условиях согласно разделу 11, при* ***номинальном напряжении*** *или при верхнем пределе* ***диапазона номинальных напряжений*** *с одной отключенной фазой до достижения установившегося состояния или срабатывания* ***защитного устройства****. Это испытание не применяют к трехфазным мотор-компрессорам, соответствующим IEC 60335-2-34.*

19.5 *Прибор работает согласно разделу 11 и при* ***номинальном напряжении****, в любом режиме работы или с каким-либо дефектом, который может возникнуть во время нормальной эксплуатации. Одновременно воспроизводится только одна неисправность, испытания производятся последовательно.*

Примеры условий неисправности включают в себя следующее:

– программатор, если имеется, остановка в любом положении;

– отключение и повторное подключение одной или нескольких фаз питания;

– обрыв или короткое замыкание компонентов.

В основном испытания ограничены теми случаями, которые могут дать, как ожидается, наиболее неблагоприятные результаты.

Блокировка в положении «включено» основных контактов выключателя, предназначенного для включения и выключения нагревательного (ых) элемента (ов) в нормальных условиях эксплуатации, считается условием неисправности, если прибор не оснащен как минимум двумя наборами контактов, подключенных последовательно. Это условие, например, достигается путем предоставления двух контакторов, действующих независимо друг от друга, или одного контактора с двумя независимыми от основного выключателя группами контактов.

19.6. *Соответствие электронных цепей проверяется оценкой условий неисправности, указанных в 19.6.2 для всей схемы или части схемы, если они не соответствуют условиям, указанным в 19.6.1.*

Если безопасность прибора при любых условиях неисправностей зависит от срабатывания миниатюрной плавкой вставки, соответствующей IEC 60127, проводят испытание по 19.7.

Во время и после каждого испытания температура обмоток не должна превышать значения, указанные в таблице 6, и прибор должен соответствовать условиям, указанным в 19.10. В частности, части, находящиеся под напряжением, не должны быть доступны для испытательного пальца или щупа, как указано в разделе 8. Любой ток, протекающий через защитный импеданс, не должен превышать значения, указанные в 8.1.4.

Если проводник на печатной плате разрывается, прибор считается выдержавшим определенное испытание, при условии, что выполняются все три из следующих требований:

– материал печатной платы выдерживает испытание на горение по IEC 60065 (пункт 20.1);

– любое ослабление проводника не приводит к снижению ***зазоров*** *и* ***путей утечки между частями, находящимися под напряжением,*** *и* ***доступными металлическими частями*** *ниже значений, указанных в разделе 29;*

– прибор выдерживает испытания по 19.7.2 с разомкнутым проводником.

Примечания

101 Если нет необходимости заменить компоненты после любого из испытаний, испытание на электрическую прочность по 19.9 необходимо проводить только после окончательного испытания электронных схем.

102 В основном изучение устройства и его схемы позволяет выявить неисправности, которые должны быть смоделированы, таким образом, испытания могут быть ограничены теми случаями, которые могут дать наиболее неблагоприятные результаты.

103 В основном при испытаниях принимают во внимание любые неисправности, которые могут возникнуть в результате возмущений по сети. Однако там, где могут быть затронуты более одного компонента одновременно, может быть необходимо проведение дополнительных испытаний, которые находятся на рассмотрении.

19.6.1 *Неисправности, указанные в 19.6.2, перечисления a) – f), не применяются для цепей или частей цепей, где выполняются оба из следующих условий:*

– **электронная цепь** является маломощной, как описано ниже;

– защита от поражения электрическим током, опасности возгорания, механической опасности или опасности срабатывания в других частях прибора не связана с правильной работой **электронной цепи.**

На рисунке 9 показан пример маломощной цепи, и она определяется следующим образом.

Прибор работает при ***номинальном напряжении****, переменный резистор, установленный на максимальное сопротивление, подключают между исследуемой точкой и противоположным полюсом источника питания. Затем сопротивление резистора уменьшают до тех пор, пока мощность, потребляемая резистором, не достигнет своего максимального значения. Более близкие к источнику питания точки, в которых максимальная мощность, создаваемая в этом резисторе, не превышает 15 Вт к концу периода в 5 с, являются маломощными точками. Часть цепи, расположенную от источника питания дальше маломощной точки, считают маломощной цепью.*

Примечания

1 Измерения производятся только из одного полюса источника питания, желательно того, который дает наименьшее количество маломощных точек.

2 При определении маломощных точек рекомендуется начинать с точек, расположенных наиболее близко к источнику питания.

3 Мощность, потребляемую переменным резистором, измеряют ваттметром.

19.6.2 *Рассматривают следующие условия неисправности и при необходимости применяют по одному; косвенные неисправности принимают во внимание:*

a) закорачивание ***путей утечки*** *и* ***зазоров*** *между* ***токоведущими частями*** *с различным потенциалом, если эти расстояния меньше значений, указанных в 29.1, кроме соответствующих частей в достаточной мере герметизированных;*

b) обрыв выводов любого компонента;

c) короткое замыкание конденсаторов, если они не соответствуют IEC 60384-14 или IEC 60065 (пункт 14.2);

d) короткое замыкание любых двух выводов электронных компонентов, кроме интегральных схем. Это повреждение не применяют между двумя цепями оптопары;

e) работа симисторов в диодном режиме;

f) отказ интегральной схемы. В этом случае возможные опасные ситуации прибора оцениваются для обеспечения безопасности и не зависят от правильного функционирования такого компонента.

В качестве повреждений, возникающих внутри интегральной схемы, рассматривают все возможные выходные сигналы. Если возможно показать, что определенный выходной сигнал маловероятен, то соответствующую неисправность не рассматривают.

Примечания

101 Такие компоненты, как тиристоры и симисторы, не подвергаются условиям неисправности по перечислению f).

102 Микропроцессоры испытывают, как интегральные схемы.

Кроме того, каждую маломощную цепь замыкают накоротко путем подключения маломощной точки к тому полюсу источника питания, от которого проводилось измерение.

Когда имитируется любая из неисправностей, продолжительность испытания равна:

– как указано в 11.6, но только в течение одного рабочего цикла и только в том случае, если неисправность не может быть определена потребителем, например по изменению температуры;

– как указано в 19.2, если неисправность не может быть определена потребителем, например когда мотор останавливается;

– до достижения установившегося состояния для цепей, постоянно подключенных к сети питания, например для дежурных цепей.

В каждом случае испытание считают законченным, если внутри прибора происходит прерывание питания.

Если прибор включает в себя ***электронную цепь****, работа которой обеспечивает соответствие разделу 19, то соответствующее испытание повторяют, имитируя по одной неисправности из приведенных в перечислениях a) – f).*

Неисправность по перечислению f) применяется к герметизированным и аналогичным компонентам, если цепь не может быть оценена с помощью других методов.

Резисторы с положительным температурным коэффициентом (PTC), резисторы с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления (NTC) и варисторы (VDR) не замыкают накоротко, если они используются в соответствии с указаниями изготовителя этих компонентов.

19.7 *Если при любых условиях неисправности, указанных в 19.6.2, безопасность прибора зависит от срабатывания миниатюрной плавкой вставки, соответствующей IEC 60127, испытание повторяют, заменив миниатюрную плавкую вставку амперметром.*

Если измеренный ток не превышает 2,1 номинального тока плавкой вставки, цепь не считается надлежащим образом защищенной и испытание проводится с закороченной плавкой вставкой.

Если измеренный ток не менее 2,75 ***номинального тока*** *плавкой вставки, цепь считается надлежащим образом защищенной.*

Если измеренный ток превышает 2,1 ***номинального тока*** *плавкой вставки, но не превышает 2,75* ***номинальный тока****, плавкую вставку замыкают и проводят испытание:*

– для быстродействующих плавких вставок – в течение соответствующего периода или 30 мин, в зависимости от того, что короче;

– для плавких вставок с выдержкой времени – в течение соответствующего периода или 2 мин, в зависимости от того, что короче.

Примечания

1 В случае сомнений максимальное сопротивление плавкой вставки должно быть принято во внимание при определении тока.

2 Проверка, осуществляемая с целью определения, является ли плавкая вставка защитным устройством, основана на характеристиках срабатывания по IEC 60127, где также приведена информация, необходимая для расчета максимального сопротивления плавкой вставки.

19.8 *Приборы с нагревательными элементами PTC работают при номинальном напряжении до достижения установившегося состояния, характеризующегося стабилизацией потребляемой мощности и температуры.*

Затем рабочее напряжение нагревательного элемента PTC повышают на 5 % и прибор снова работает до достижения установившегося состояния. Это повторяют до тех пор, пока рабочее напряжение не увеличится в 1,5 раза или пока нагревательный элемент PTC не выйдет из строя, в зависимости от того, что произойдет раньше.

19.9 *Во время испытаний по 19.2 – 19.7 и 19.8, если применимо, из прибора не должно появляться пламя, расплавленный металл или вредные или воспламеняющиеся газы в опасных количествах. Корпус не должен деформироваться до такой степени, нарушающей соответствие настоящему стандарту, а температуры не должны быть больше значений, приведенных в таблице 9.*

Таблица 9 – Максимально допустимые температуры при ненормальном режиме работы

Часть	Превышение температуры, °C
Стены, потолок и пол испытания корпуса	175
Изоляция шнура питания	175
Дополнительная и усиленная изоляции, за исключением изоляции из термопластических материалов [a)]	[1,5 × (T – 25)] + 25, где T – значение, указанное в таблице 3
[a)] Не существует никаких конкретных предельных значений для дополнительной и усиленной изоляции из термопластичного материала, который должен выдержать испытания по IEC 60335-1 (пункт 30.1), для чего температура должна быть определена.	

После испытаний изоляция должна выдерживать испытание на электрическую прочность, как указано в 16.3, испытательное напряжение при этом:

– 1 000 В для ***основной изоляции****;*

– 2 750 В для ***дополнительной изоляции****;*

– 3 750 В для ***усиленной изоляции.***

20 Устойчивость и механические опасности

Применяют аналогичный раздел части 1.

21 Механическая прочность

Применяют аналогичный раздел части 1 со следующими изменениями.

Дополнение:

Должны применяться требования безопасности, указанные в ISO 5149.

21.101 Устройство ограничения давления, предназначенное для автоматической остановки работы компрессора, должно быть установлено на всех приборах.

21.102 Не должно быть никаких запорных клапанов между **устройством ограничения давления** и элементами **компрессора**, подверженными давлению.

21.103 Все компоненты системы охлаждения должны выдерживать максимальное давление, ожидаемое в нормальном режиме, ненормальной работе и простое.

Соответствие проверяют следующими испытаниями.

Для всех испытаний раздела 21:

*– если хладагент является смесью, **сторона высокого давления** (давление конденсации) рассматривается при условиях точки росы;*

*– если хладагент является смесью, **сторона низкого давления** (давления испарения) рассматривается при условиях точки кипения.*

Испытательные значения, максимальные из перечислений a), b) или c), должны использоваться для испытания по 21.104 соответственно для компонентов на стороне высокого и низкого давления.

a) Значение испытательного давления, определенное на стадии испытаний по разделу 11

*Для компонента **системы охлаждения**, который подвергается давлению, проводится измерение максимального давления, развиваемого в **системе охлаждения** в ходе испытаний в условиях, указанных в разделе 11.*

Значение испытательного давления должно быть равно не менее трехкратному максимальному давлению, развиваемому в процессе работы по разделу 11.

b) Значение испытательного давления, определенное на стадии испытаний по разделу 19

*Для компонента **системы охлаждения**, который подвергается давлению, проводится измерение максимального давления, развиваемого в системе охлаждения в ходе испытаний в условиях, указанных в разделе 19.*

Значение испытательного давления должно быть равно не менее трехкратному максимальному давлению, развиваемому при ненормальном режиме работы (раздел 19).

c) Значение испытательного давления, определенное на стадии испытаний в соответствии с условиями простоя

Для того чтобы определить давление простоя, прибор должен быть выдержан при высокой рабочей температуре, указанной заводом-изготовителем в течение 1 ч при отключенном питании.

*Для компонента **системы охлаждения**, который подвергается давлению только на стороне низкого давления, проводится измерение максимального давления, развиваемого в **системе охлаждения** при условии простоя.*

Значение испытательного давления должно быть равно не менее трехкратному максимальному давлению, развиваемому при простое.

Исключение: манометры и механизмы контроля не должны подвергаться испытанию, если они отвечают всем требованиям, предъявляемым к таким компонентам.

21.104 *Испытание под давлением должно проводиться на трех образцах каждого компонента. Образцы, наполненные жидкостью, такой как вода, чтобы исключить воздух, подключены к гидравлической системе насоса. Давление поднимается постепенно до необходимого испытательного давления. Давление поддерживается в течение 1 мин, в течение которого образец не должен давать утечку.*

*Если для герметизации частей под давлением используются прокладки, утечки в прокладках являются допустимыми при условии, что утечка происходит только на значении больше 120 % от **максимально допустимого давления** и это испытательное давление достигнуто в течение указанного времени.*

21.105 *В качестве альтернативы испытанию на давление компоненты должны быть подвергнуты испытанию на разрыв при давлении в 2,5 раза выше давления конденсации (испарения), если они соответствуют ресурсным испытаниям по 21.105.1 – 21.105.7.*

21.105.1 *Три образца каждой части, содержащей хладагент, должны быть испытаны на циклическое давление при значениях, указанных в 21.105.6 и 21.105.7 на число циклов, указанных в 21.105.5, как описано в 21.105.3 и 21.105.4.*

21.105.2 *Образцы считаются соответствующими 21.106, если по завершении испытаний они не имеют разрыва, взрыва или утечки.*

21.105.3 *Испытательные образцы должны быть заполнены инертной жидкостью и подключены к источнику с регулируемым давлением. Давление должно подниматься и опускаться между верхним и нижним циклическими значениями в диапазоне, указанном заводом-изготовителем. Давление должно достигать установленного верхнего и нижнего значения в течение каждого цикла. Форма давления цикла должна быть такой, чтобы верхние и нижние значения давления поддерживались по крайней мере в течение 0,1 с.*

Примечание – В целях безопасности предполагается, что инертная жидкость, описанная в данном пункте, является гидравлической жидкостью. Жидкость должна полностью заполнять часть, вытесняя весь воздух.

Материалы, такие как сталь, медь и алюминий, имеют усталостные свойства, которые практически не зависят от условий температурной эксплуатации, обычно возникающих при условиях рабочей температуры и температуры внутренней системы прибора. Если непрерывная рабочая температура меньше или равна 125 °С для меди или алюминия или 200 °С для стали, температура испытания составной части или соединения должна быть не менее 20 °С. Если непрерывная рабочая температура компонента превышает 125° С для меди или алюминия или 200 °С для стали, температура испытаний деталей или сборок, которые находятся под воздействием этих температур и которые подвергаются давлению, должна составлять не менее 150 °С для медных или алюминиевых и 260 °С для стальных. Для других материалов или более высоких температур влияние температуры на характеристики усталости материала должно оцениваться путем проведения испытаний при повышенных температурах и с учетом характеристик материала при высоких температурах.

21.105.4 *Давление для первого цикла должно быть равно максимальному давлению испарения для компонентов* ***стороны низкого давления*** *или максимальному давлению конденсации для компонентов* ***стороны высокого давления.***

21.105.5 *Общее число циклов должно быть 250 000.*

21.105.6 *Давление для циклических испытаний должно быть следующим.*

а) Для компонентов стороны высокого давления верхнее значение давления должно быть не меньше, чем давление насыщенных паров хладагента при температуре 50 °С, и низкое значение давления должно быть не больше, чем давление насыщенных паров хладагента при температуре 5 °С.

b) Для компонентов только стороны низкого давления верхнее значение давления должно быть не меньше, чем давление насыщенных паров хладагента при температуре 30 °С, и низкое значение давления должно быть между 0 бар и больше от 4,0 бар или равно давлению насыщенного пара хладагента при –13 °С.

21.105.7 *Для окончательного цикла испытаний испытательное давление должно быть увеличено в два раза относительно минимального верхнего давления, указанного в 21.105.6.*

Примечание – Цель состоит в том, чтобы избежать испытательного значения, которое является отрицательным давлением, но требовать наибольшего нижнего значения давления насыщенных паров при –13 ° С или 4,0 бар.

22 Конструкция

Применяют аналогичный раздел части 1, за исключением следующего.

22.6 *Дополнение*:

Электрическая изоляция не должна подвергаться воздействию снега, который может попадать в прибор.

Примечание 101 – Требование может быть выполнено путем введения соответствующих отверстий для стока.

22.101 Закрепленные приборы должны быть сконструированы так, чтобы они были надежно закреплены и сохраняли положение.

Соответствие проверяют внешним осмотром и в случае сомнений после установки прибора в соответствии с инструкциями производителя по установке.

22.102 Холодильный контур прибора должен быть герметичным, спроектирован и эксплуатироваться таким образом, чтобы минимизировать риск выброса хладагента или масла в окружающую среду.

При замене сменного сердечника (элемента) фильтра-осушителя в приборе секция, содержащая фильтр, должна быть изолирована и хладагент должен быть откачан в подходящую емкость для хранения до открытия оболочки фильтра.

Любое количество воздуха, введенное в холодильный контур прибора восстановления во время замены сердечника, должно быть удалено вакуумированием, но не промывкой или очисткой вместе с хладагентом.

Следует принять меры, чтобы хладагент, содержащийся в шлангах, используемых для восстановления, не был выброшен в атмосферу.

22.103 Требования к использованию восстановительных контейнеров заключаются в следующем.

22.103.1 Хладагент должен быть перемещен только в контейнер, пригодный для конкретного восстанавливаемого хладагента.

22.103.2 Контейнер должен быть отчетливо маркирован типом восстанавливаемого хладагента.

22.103.3 Доступные контейнеры одноразового использования не должны использоваться, так как при этом возможно наличие остатков хладагента и их попадание в атмосферу при утилизации контейнеров.

22.103.4 Контейнер для хладагента не должен быть переполнен. Когда контейнер заполнен хладагентом, максимальная загрузка должна всегда соблюдаться, принимая во внимание то, что возможная смесь «хладагент – масло» может иметь меньшую плотность, чем чистый хладагент. Поэтому полезная емкость контейнера для смеси «хладагент – масло» должна быть снижена (примерно 80 % жидкости по объему, контролируемых по массе).

Примечание – Примеры защиты от переполнения: поплавок защитного типа, закрывающий оборудование, когда будет достигнут уровень 80 % заполнения, также могут быть использованы датчики защитного типа масштаб/масса.

22.103.5 Предел допустимого давления в баллоне не должен быть превышен, даже временно, во время любой операции.

22.103.6 Разные хладагенты не должны смешиваться и должны храниться в разных контейнерах, так как смеси хладагентов не могут быть восстановлены. Неизвестный хладагент, находящийся в контейнере, не должен быть выброшен в атмосферу, а должен быть определен и очищен или должен быть надлежащим образом утилизирован.

22.103.7 Переносные контейнеры для хранения должны соответствовать требованиям транспортировки, применимым к контейнерам для хранения сжиженного газа.

22.103.8 Если используются неметаллические компоненты для контроля уровня заполнения контейнера, они должны соответствовать требованиям приложения CC.

22.104 Требования к шлангам для хладагента следующие.

22.104.1 Сервисные шланги должны быть снабжены запорными устройствами в пределах 0,3 м от открытых концов. Эти устройства должны предотвращать утечку хладагента, когда шланг не подключен. Усиленные резиновые и усиленные термопластичные шланги, поставляемые с прибором, должны быть испытаны для хладагента в нормальных условиях эксплуатации.

22.104.2 *Испытание на воздействие хладагента заключается в следующем. Для этого испытания требуются три образца собранных шлангов длиной 0,50 м. Внутренняя поверхность собранного шланга подвергается воздействию смеси «хладагент – смазка» в течение 30 дн при температуре на 10 °C выше максимальной температуры, измеренной при испытаниях по разделу 11, но не менее (80 ± 2) °C. После воздействия один из шлангов в сборе должен быть подвергнут испытанию давлением согласно 22.104.8. Остальные два шланга должны выдерживать без разрушения давление, указанное в 22.105.*

22.104.3 *Каждый образец собранного шланга, подвергаемого испытанию по 22.104.2, должен заполняться не более чем на 70 % по всему объему жидкой смесью, состоящей из 95 % хладагента и 5 % смазки хладагента при температуре 21 °C.*

22.104.4 *Гидростатическое испытание на прочность. Шланг в сборе должен выдерживать без разрушения давление, указанное в 22.105.*

22.104.5 *Циклические тепловые испытания. Шланг в сборе размещается в печи с циркуляцией воздуха, обеспечивающей 80 °C в течение 23 ч. Шланг в сборе затем удаляется и остывает до комнатной температуры в течение 1 ч. Шланг помещают в камеру холода при –30 °C на 23 ч и вновь приводят к комнатной температуре в течение 1 ч. Этот цикл повторяют пять раз. После этого испытания шланг должен выдерживать без разрушения давление, указанное для испытания на прочность в 22.105.*

22.104.6 *Испытание на старение с маслом. Три шланга в сборе должны быть погружены в масло IRM903 при 80 °C на 168 ч. После этого воздействия один из шлангов в сборе подвергается испытанию на разрыв согласно 22.104.8. Остальные два шланга должны выдерживать без разрушения давление, указанное в 22.105.*

Примечание – Масло IRM903 описано в приложении DD.

22.104.7 *Вибрационные испытания. Шланг в сборе должен быть установлен на вибростенд и подключен к воздушной магистрали с давлением на уровне 345 кПа. Амплитуда колебаний должна быть 3,2 мм, а частота колебаний – 1 000 колебаний в минуту. Испытание проводится в течение 30 ч без утечки или разрушений.*

22.104.8 *Испытание на разрыв. Шланг в сборе должен быть установлен в испытательный аппарат, имеющий скорость ползуна 0,025 м/мин, чтобы определить силу, необходимую для отделения шланга от фитинга или разрыва шланга на части. Начиная с нуля, сила должна постепенно увеличиваться до отделения фитингов и/или разрыва шлангов на части. Сила должна быть не менее 534 Н.*

22.104.9 *Испытания на проницаемость. Шланги и шланги в сборе не должны допускать проникновение хладагента при норме больше 39,2 кг/м^2/год при испытаниях при (49 ± 2) °С, как указано в 22.104.9.1 – 22.104.9.7 при использовании хладагента, как на маркировке прибора.*

22.104.9.1 *Необходимая аппаратура состоит из канистр с внутренними объемами (500 ± 25) мл, с минимальным давлением разрыва 21 МПа и соответствующими фитингами для подключения к шлангам в сборе, датчиков, сушильного шкафа с циркуляцией, обеспечивающего поддержание равномерной температуры на протяжении всего периода испытания, и весов, способных производить измерения массы с точностью до 0,1 г.*

22.104.9.2 *Четыре шланга в сборе, имеющие свободную длину шланга 1 м, должны быть испытаны. Три шланга должны быть использованы для определения потери хладагента, и четвертый шланг должен быть подключен пустым, чтобы его использовать в качестве средства определения потери массы тела одного шланга.*

22.104.9.3 *Свободная длина шланга в каждой сборке будет измеряться при нулевом избыточном давлении с точностью до 1 мм. Каждый из четырех шлангов в сборе подключается к канистре, и общая масса каждой единицы, включая пробки, округляется до ближайшего 0,1 г.*

22.104.9.4 *Три шланга в сборе должны быть загружены 0,6 мг жидкого хладагента на кубический миллиметр каждой единицы объема с общей дисперсией ±5 г. Загруженные шланги в сборе должны быть проверены с помощью детектора с чувствительностью не менее 11 г в год, чтобы убедиться, что они не протекают.*

22.104.9.5 *Три загруженных шланга в сборе и один пустой шланг в сборе должны быть помещены в сушильный шкаф на период (30 ± 5) мин для удаления поверхностной влаги. Во время нахождения в шкафу шланги не должны сгибаться по кривой с диаметром меньше 20-кратного внешнего диаметра шланга. Заполненные шланги в сборе должны быть проверены на предмет утечки, и все шланги в сборе взвешиваются не ранее чем через 15 мин и не позже чем через 30 мин после извлечения из печи. Полученное значение должно быть зарегистрировано в качестве первоначальной массы.*

22.104.9.6 *Шланги в сборе должны быть помещены обратно в сушильный шкаф при заданной температуре на 24 ч. В конце 24-часового периода шланги в сборе должны быть удалены, взвешены таким же образом, как указано ранее, и возвращены в шкаф. Если потери составляют от 20 г и более, следует прекратить испытания для проверки на предмет утечек и повторить процедуру испытания.*

22.104.9.7 *Первый 24-часовой период рассматривается как предварительная обработка. Потерю массы в этот период игнорируют при окончательных расчетах. Шланги в сборе снова помещают в духовку, предварительно взвесив, как описано выше. Рассчитывают потерю массы за 72 ч.*

Скорость проникновения определяют путем вычитания соответствующей потери массы пустого шланга в сборе из массы загруженных шлангов в сборе. Уровень проникновения выражается в кг/м^2/год. Скорость потери массы хладагента для загруженных шлангов в сборе рассчитывают следующим образом:

Примечание – Для разъяснения необходимо следующее количество образцов шлангов в сборе: воздействие хладагента – 3; гидростатическое испытание на прочность – 1; термоциклирование – 1; испытание на старение с маслом – 3; испытания на вибрацию – 1; испытание на разрыв – 1; и испытание на проницаемость – 3, итого 14 шлангов в сборе.

$$R = \left[\frac{(A-B)}{L_1} - \frac{(C-E)}{L_2} \right] \cdot \frac{K}{D},$$

где A – начальная масса после предварительного периода загруженного шланга в сборе, г;
B – конечная масса после 72-часового периода загруженного шланга в сборе, г;
C – начальная масса после предварительного периода пустого шланга в сборе, г;

D – номинальный диаметр шланга, мм;
E – конечная масса после 72-часового периода пустого шланга в сборе, г;
K – 38,7;
R – скорость потери хладагента, кг/м^2 (внутренняя площадь трубки с длиной шланга) в год (проницаемость);
L_1 – длина свободного шланга (между фитингами шлангов) в загруженном шланге в сборе, м;
L_2 – длина свободного шланга в пустом шланге в сборе, м.

22.105 *Испытания на прочность для компонентов под давлением*

22.105.1 *Части стороны высокого давления холодильной системы должны выдерживать давление, которое ожидается в нормальных условиях эксплуатации.*

Соответствие проверяют с помощью следующих испытаний.

Часть, которая подвергается воздействию давления на стороне высокого давления, должна подвергаться следующему давлению:

Хладагент		*Давление*	
		МПа	*(Бар)*
CCl_2F_2	*(R12)*	*6*	*(60)*
CF_3CH_2F	*(R134a)*	*6,5*	*(65)*
$CHClF_2$	*(R22)*	*10,5*	*(105)*
По весу 73,8 % CCL_2F_2 *+ 26,2 %* CH_3CHF_2	*(R500)*	*10*	*(100)*
По весу 48,8 % $CHClF_2$ *+ 51,2 %* $CClF_2CF_3$	*(R502)*	*10,5*	*(105)*

Для других хладагентов испытательное давление равно давлению в 3,5 раза больше давления насыщенных паров хладагента при температуре 70 °С.

Примечание – Значения, приведенные выше, могут быть не достаточно высокими для некоторых приложений.

22.105.2 *Части стороны низкого давления холодильного контура должны подвергаться следующему давлению:*

Хладагент		*Давление*	
		МПа	*(Бар)*
CCl_2F_2	*(R12)*	*2,5*	*(25)*
CF_3CH_2F	*(R134a)*	*3,0*	*(30)*
$CHClF_2$	*(R22)*	*4,0*	*(40)*
По весу 73,8 % CCL_2F_2 *+ 26,2 %* CH_3CHF_2	*(R500)*	*3,0*	*(30)*
По весу 48,8 % $CHClF_2$ *+ 51,2 %* $CClF_2CF_3$	*(R502)*	*4,5*	*(45)*

Для других хладагентов испытательное давление равно 5-кратному давлению насыщенных паров хладагента при температуре 70 °С.

Примечание – Значения, приведенные выше, могут быть не достаточно высокими для некоторых приложений.

22.105.3 *Испытываются два образца каждой хладагентсодержащей части. Испытательной средой должны быть неопасные жидкости, такие как вода. Образцы заполняются испытательной средой, чтобы исключить воздух, и подключаются к гидравлической насосной системе. Давление поднимается постепенно до необходимого давления. Это давление поддерживается в течение 1 мин, в течение этого времени образец не должен разорваться или дать утечку. Если используются прокладки в компонентах, содержащих хладагенты 12, 22, 500 или 502, утечки по прокладкам допускаются при условии, что такие утечки возникают при давлении выше 40 % от требуемого давления. Компоненты не должны разрываться при требуемом давлении испытания на прочность, несмотря на утечки через прокладки или уплотнения.*

22.106 *Шкала манометра, подключенного для измерения давления на стороне высокого давления холодильной системы, должна быть отградуирована на предел, превышающий не менее чем в 1,2 раза отмаркированное давление утечки, полученное при заводских испытаниях, и превышающий не менее чем в 1,2 раза отмаркированное расчетное давление хладагентсодержащих компонентов на стороне высокого давления.*

22.107 *Шкала манометра, подключенного для измерения давления на стороне низкого давления холодильной системы, должна быть градуирована на предел, превышающий не менее чем в 1,2 раза отмаркированное давление утечки, полученное при заводских испытаниях, и превышающий не менее чем в 1,2 раза отмаркированное расчетное давление хладагентсодержащих компонентов на стороне низкого давления или превышающий в 1,2 раза давление выравнивания после выключения.*

23 Внутренняя проводка

Применяют аналогичный раздел части 1.

24 Компоненты

Применяют аналогичный раздел части 1, за исключением следующего.

24.1 *Дополнение*:

Проведение отдельных испытаний мотор-компрессоров по IEC 60335-2-34 и их соответствие требованиям IEC 60335-2-34 не требуется, если они соответствуют всем требованиям настоящего стандарта.

24.1.4 *Дополнение*:

– термовыключатели с самовозвратом	3000
– термовыключатели без самовозврата	300
Дополнение:	
– термостаты, управляющие работой мотор-компрессора	100000
– пусковое реле мотор-компрессора	100000 мин,
– автоматическое устройство тепловой защиты мотор-компрессоров герметичного или полугерметичного типа	2000 (но не меньше, чем число операций в течение испытания с заблокированным ротором
– устройство тепловой защиты мотор-компрессоров герметичного или полугерметичного типа с ручным возвратом	50
– другие автоматические устройства тепловой защиты моторов	2000
– другие устройства тепловой защиты моторов с ручным возвратом	30

24.101 Тепловые устройства контроля, включающие заменяемые части, должны быть маркированы таким образом, чтобы заменяемые части могли быть идентифицированы.

Заменяемая часть должна быть соответствующим образом маркирована.

Соответствие проверяют осмотром маркировки.

25 Присоединение к источнику питания и внешние гибкие шнуры

Применяют аналогичный раздел части 1, за исключением следующего.

25.7 Дополнение

Шнуры питания частей приборов для наружного использования должны быть не легче, чем гибкие шнуры в полихлоропреновой оболочке (условное обозначение 60245 IEC 57).

26 Зажимы для внешних проводов

Применяют аналогичный раздел части 1.

27 Средства для заземления

Применяют аналогичный раздел части 1.

28 Винты и соединения

Применяют аналогичный раздел части 1.

29 Зазоры, пути утечки и сплошная изоляция

Применяют аналогичный раздел части 1, за исключением частей, связанных с мотор-компрессорами. Для этих частей применяется IEC 60335-2-34.

30 Теплостойкость и огнестойкость

Применяют аналогичный раздел части 1 со следующими изменениями.

30.2.2 Не применяют

30.3 *Дополнение:*

Примечание – Части, расположенные в потоке воздуха, считаются подвергнутыми особо тяжелым условиям эксплуатации, если эти части закрыты или расположены так, что вероятность загрязнения маловероятна – в этом случае они считаются подвергнутыми суровым условиям эксплуатации.

31 Стойкость к коррозии

Применяют аналогичный раздел части 1, за исключением следующего.

Дополнение:

Соответствие проверяют следующим испытанием.

Вся смазка удаляется из представленных образцов частей для испытаний путем погружения в соответствующий раствор.

Эти образцы затем погружают на 10 мин в 10%-ный водный раствор хлорида аммония при температуре (20 ± 5) °С.

Без сушки, после встряхивания оставшихся капель, образцы помещают на 10 мин в камеру, содержащую воздух, насыщенный влагой при температуре (20 ± 5) °С.

После этого образцы высушивают в течение 10 мин в термокамере при температуре (100 ± 5) °С, на поверхностях образцов не должно быть признаков ржавчины.

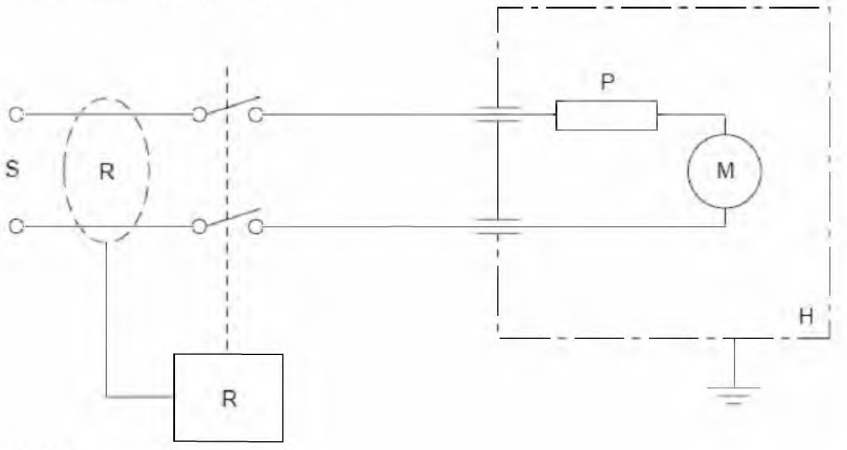
Примечание – При использовании жидкости для проведения этого испытания указывают соответствующие меры предосторожности, которые должны быть предприняты, чтобы предотвратить вдыхание паров.

Следы ржавчины на острых кромках и любой стираемый желтоватый налет игнорируют.

Для малых винтовых пружин и т. п. и для деталей, работающих на истирание, слой смазки может обеспечить достаточную защиту от коррозии. Такие части подвергаются испытанию, только если имеются сомнения по поводу эффективности пленки смазки, и испытание проводится без предварительного удаления этой смазки.

32 Радиация, токсичность и подобные опасности

Применяют аналогичный раздел части 1.



S – источник питания;
H – корпус мотора;
R – устройство защитного отключения ($I_{\Delta n}$ = 30 мА);
P – система защиты (внутренняя или внешняя);
M – мотор

Примечания

1 Необходимо установить систему заземления для обеспечения правильной работы устройства защитного отключения.

2 Цепь должна быть изменена для трехфазного мотора.

Рисунок 101 – Цепь питания для испытания однофазного мотора с заторможенным ротором

Приложения

Применяют приложения части 1 со следующими изменениями.

Приложение AA
(обязательное)

Уровни вакуума

AA.1 Введение

AA.1.1 Оборудование только для восстановления хладагента или оборудование для вторичной переработки, не предназначенное для использования в сервисном гараже, должно достичь следующих уровней вакуума при проведении испытания в соответствии с AA.2 – AA.4.

a) Оборудование, предназначенное для обслуживания кондиционеров и холодильных систем, содержащих менее 90,7 кг хладагента высокого давления: > 6,88 кПа абсолютного давления.

b) Оборудование, предназначенное для обслуживания кондиционеров и холодильных систем, содержащих более 90,7 кг хладагента высокого давления: > 5155 кПа абсолютного давления.

c) Оборудование, предназначенное для обслуживания кондиционеров и холодильных систем, содержащих хладагент низкого давления: > 0,338 кПа абсолютного давления.

AA.1.2 Оборудование только для восстановления хладагента и оборудование для восстановления/вторичной переработки, не предназначенное для использования в **сервисном гараже** и предназначенное для восстановления 2,27 кг или меньше хладагента, должно соответствовать следующим требованиям при проведении испытания в соответствии с AA.5.

Оборудование должно восстановить 90 % хладагента из испытательного стенда, когда **компрессор** испытательного стенда работает, и 80 % хладагента, когда **компрессор** испытательного стенда не работает, при проведении испытания в соответствии с AA.5.

Примечание – В качестве альтернативы оборудование должно достичь 8,95 кПа абсолютного вакуума.

AA.2 Испытательное оборудование

AA.2.1 Общие рекомендации

Рекомендуемая испытательная аппаратура приведена ниже. Если будет использована альтернативная испытательная аппаратура, пользователь должен быть в состоянии продемонстрировать, что она позволяет получить результаты, эквивалентные полученным с использованием рекомендуемой аппаратуры.

AA.2.2 Автономная аппаратура испытательного оборудования

Аппаратура, показанная на рисунке AA.1, состоит из следующего.

AA.2.2.1 *Смесительная камера*

Смесительная камера, состоящая из бака конической формы в нижней части, нижнего канала и трубопроводов для нагнетания хладагента в оборудование, различных каналов и клапанов для добавления хладагента в камеру и перемешивания средствами для смешивания.

AA.2.2.2 *Наполняемый цилиндр для хранения*

Цилиндр для хранения должен быть заполнен перекачанным хладагентом, который должен быть очищен и при давлении восстановленного хладагента в начале испытания. Он не должен быть заполнен более чем 80 % по объему.

AA.2.2.3 *Устройство подачи пара*

Устройство подачи пара хладагента, состоящее из испарителя, регулирующих клапанов и трубопроводов для создания 3,0 °C условия перегрева при температуре испарения (21 ± 2) °C.

AA.2.2.4 *Альтернативное устройство подачи пара*

При альтернативном методе для подачи пара хладагент должен пройти через испаритель, а затем через автоматический клапан регулятора давления, установленный на различные давления насыщения, перехода от давления насыщения при 24 °C до конечного давления восстановления.

AA.2.2.5 *Устройство жидкостной подачи*

Устройство подачи жидкого хладагента, состоящее из регулирующих клапанов, каналов отбора проб и трубопроводов.

AA.2.2.6 *Контрольно-измерительная аппаратура*

Контрольно-измерительная аппаратура, способная измерить вес, температуру, давление и потери хладагента (при необходимости).

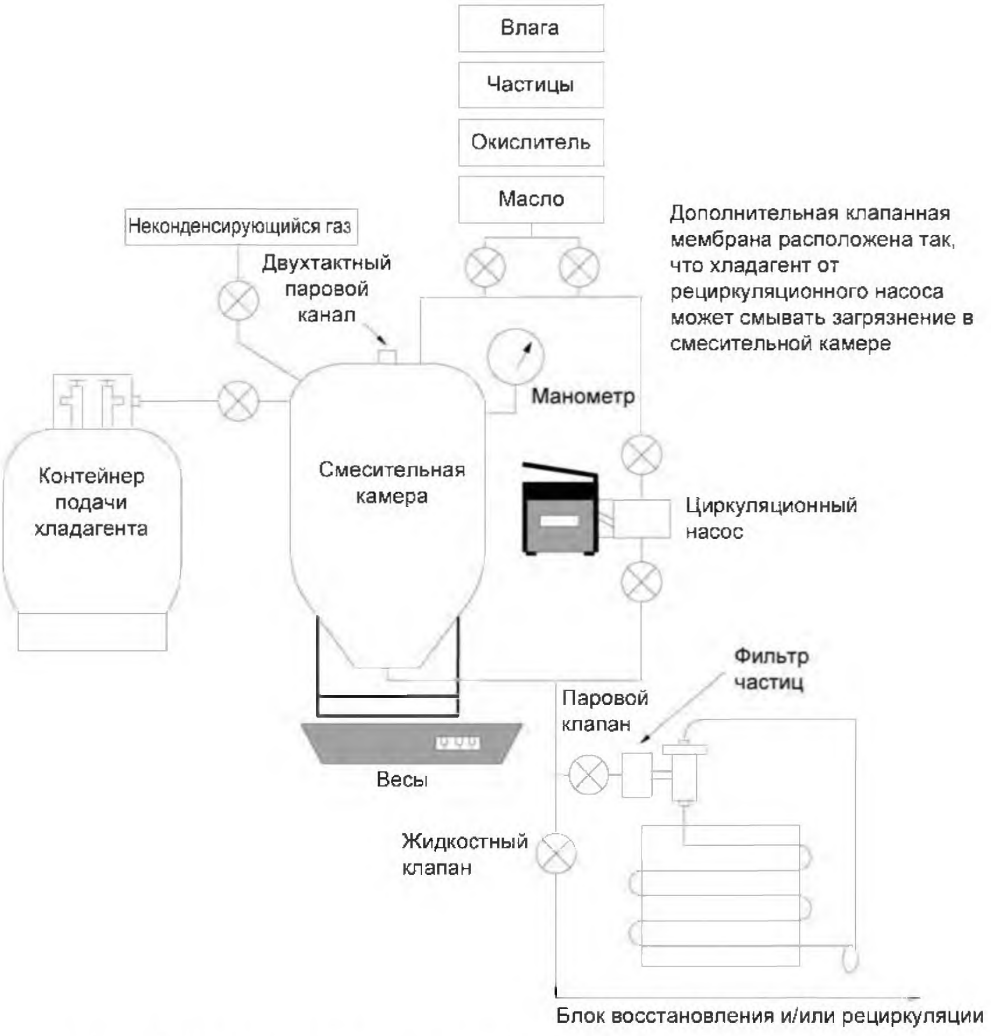


Рисунок AA.1 – Испытательная аппаратура для автономного оборудования

AA.2.3 Размер

Объем смесительной камеры должен быть не менее 0,09 м^3. Нижний канал и устройство подачи хладагента должны зависеть от размеров оборудования. Как правило, смесительные клапаны и трубопроводы должны быть 9,5 мм. Для оборудования больших размеров, которое будет использоваться в охладителях, минимальный внутренний диаметр каналов, клапанов и трубопроводов должен быть меньше рекомендованного производителем или 37 мм.

AA.3 Испытание на загрязнение

AA.3.1 Общие требования к испытанию

AA.3.1.1 Температура

Испытание должно проводиться при температуре окружающего воздуха (40 ± 1) °С. Условия для испарителя в AA.2.2.3 должны сохраняться до тех пор, пока жидкий хладагент остается в смесительной камере.

AA.3.1.2 Хладагенты

Оборудование должно быть проверено на всех указанных хладагентах. Все испытания в разделе AA.3 должны быть завершены для каждого хладагента перед началом испытания со следующим хладагентом.

AA.3.1.3 Выборочные испытания

Испытания должны соответствовать типу оборудования и выбранным предельно допустимым параметрам.

AA.4 Оборудование подготовки и эксплуатации

AA.4.1 Общие сведения

Оборудование должно быть подготовлено и эксплуатироваться по инструкции по эксплуатации.

AA.4.2 Испытание партии

При испытании партии, состоящей из *t* образцов (см. AA.4.2.1), испытательный хладагент должен быть подготовлен и тщательно перемешан. Непрерывное смешивание или взбалтывание необходимо во время испытаний до тех пор, пока жидкий хладагент остается в смесительной камере. Смесительная камера должна быть заполнена на 80 % уровня по объему.

AA.4.2.1 *Загрязненные хладагенты*

Стандартный загрязненный образец хладагента должен иметь характеристики, указанные в таблице AA.1, за исключением случаев, предусмотренных в AA.4.2.2.

AA.4.2.2 *Испытание только на восстановление*

Восстановительное оборудование, не рассчитанное для какого-либо конкретного загрязнения, должно быть испытано с новым или восстановленным хладагентом.

Таблица AA.1 – Стандартные образцы загрязненных хладагентов

Загрязнения	Тип хладагента							
	R11	R12	R13	R22	R113	R114	R123	R134a
Влажность: ppm по массе чистого хладагента	100	80	30	200	100	85	200	200
Примеси частиц: ppm по массе чистого хладагента [a)]	80	80	–	80	80	80	80	80
Кислотность: ppm по массе чистого хладагента [b)]	500	100	–	500	400	200	500	100
Массовая доля масла: в чистом хладагенте, %	20	5	–	5	20	20	20	5
Вязкость/тип [c)]	300/ MO	150/ MO	–	300/ MO	300/ MO	300/ MO	300/ MO	150/ POE
Несжижаемые газы (содержание воздуха): объемная доля, %	–	3	3	3	–	3	–	3

[a)] Частица должна состоять из инертных материалов и соответствовать требованиям приложения BB.
[b)] Кислота состоит из 60 % олеиновой кислоты и 40 % соляной кислоты на основе общего числа.
[c)] POE – полиэстер, AB – алкилбензол, MO – минеральное масло.

Продолжение таблицы AA.1

Загрязнения	Тип хладагента							
	R500	R502	R503	R401A	R401B	R401C	R402A	R402B
Влажность: ppm по массе чистого хладагента	200	200	30	200	200	200	200	200
Примеси частиц: ppm по массе чистого хладагента [a)]	80	80	–	80	80	80	80	80
Кислотность: ppm по массе чистого хладагента [b)]	100	100	–	200	200	200	200	200
Массовая доля масла: в чистом хладагенте, %	5	5	–	5	5	5	5	5
Вязкость/тип [c)]	150/ MO	150/ MO	–	150/ AB	150/ AB	150/ AB	150/ AB	150/ AB
Несжижаемые газы (содержание воздуха): объемная доля, %	3	3	3	3	3	3	3	3

[a)] Частица должна состоять из инертных материалов и соответствовать требованиям приложения BB.
[b)] Кислота состоит из 60 % олеиновой кислоты и 40 % соляной кислоты на основе общего числа.
[c)] POE – полиэстер, AB – алкилбензол, MO – минеральное масло.

Продолжение таблицы AA.1

Загрязнения	Тип хладагента							
	R404A	R406A	R407A	R407B	R407C	R407D	R408A	R409A
Влажность: ppm по массе истого хладагента	200	200	30	200	200	200	200	200
Примеси частиц: ppm по массе чистого хладагента [a)]	80	80	80	80	80	80	80	80
Кислотность: ppm по массе чистого хладагента [b)]	500	200	500	500	500	500	200	200
Массовая доля масла: в чистом хладагенте, %	5	5	5	5	5	5	5	5
Вязкость/тип [c)]	150/ POE	150/ MO	150/ POE	150/ POE	150/ POE	150/ POE	150/ MO	150/ MO
Несжижаемые газы (содержание воздуха): объемная доля, %	3	3	3	3	3	3	3	3

[a)] Частица должна состоять из инертных материалов и соответствовать требованиям приложения BB.
[b)] Кислота состоит из 60 % олеиновой кислоты и 40 % соляной кислоты на основе общего числа.
[c)] POE – полиэстер, AB – алкилбензол, MO – минеральное масло.

Продолжение таблицы АА.1

Загрязнения	Тип хладагента							
	R410A	R411A	R411B	R412A	R23	R507	R508A	R508B
Влажность: ppm по массе чистого хладагента	200	200	200	200	30	200	20	20
Примеси частиц: ppm по массе чистого хладагента [a)]	80	80	80	80	–	80	–	–
Кислотность: ppm по массе чистого хладагента [b)]	500	200	200	200	–	100	–	–
Массовая доля масла: в чистом хладагенте, %	5	5	5	5	–	5	–	–
Вязкость/тип [c)]	150/ POE	150/ MO	150/ MO	150/ AB	–	150/ POE	–	–
Несжижаемые газы (содержание воздуха): объемная доля, %	3	3	3	3	3	3	3	3

[a)] Частица должна состоять из инертных материалов и соответствовать требованиям приложения BB.
[b)] Кислота состоит из 60 % олеиновой кислоты и 40 % соляной кислоты на основе общего числа.
[c)] POE – полиэстер, AB – алкилбензол, MO – минеральное масло.

Окончание таблицы АА.1

	Тип хладагента							
Загрязнения	R509							
Влажность: ppm по массе чистого хладагента	100							
Примеси частиц: ppm по массе чистого хладагента [a)]	80							
Кислотность: ppm по массе чистого хладагента [b)]	100							
Массовая доля масла: в чистом хладагенте, %	5							
Вязкость/тип [c)]	150/ MO							
Несжижаемые газы (содержание воздуха): объемная доля, %	3							

[a)] Частица должна состоять из инертных материалов и соответствовать требованиям приложения BB.
[b)] Кислота состоит из 60 % олеиновой кислоты и 40 % соляной кислоты на основе общего числа.
[c)] POE – полиэстер, AB – алкилбензол, MO – минеральное масло.

АА.4.3 Испытания на восстановление (оборудование для восстановления и восстановления/ переработки)

АА.4.3.1 Если оборудование предназначено для операции жидкого восстановления, оборудование подключается на вход клапана жидкости испытательной аппаратуры и обрабатывает весь жидкий хладагент из смесительной камеры. Операцию восстановления продолжают, пока пар удалится до момента, когда оборудование отключается с помощью автоматических средств или вручную в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

АА.4.3.2 Если оборудование предназначено только для операций восстановления пара, оборудование подключается на вход клапана пара испытательной аппаратуры и повторяются процедуры, описанные в АА.4.3.1.

АА.4.3.3 *Заключительное восстановление вакуума*

В конце испытаний первой партии для каждого хладагента клапан жидкости и пара аппаратуры должен быть закрыт. После ожидания в 1 мин давление в смесительной камере должно быть записано для определения окончательного уровня вакуума.

AA.5 Процедура испытаний для оборудования только восстановления хладагента/ оборудования для вторичной переработки, не предназначенного для использования в сервисном гараже и предназначенного для восстановления 2,3 кг или меньше хладагента

AA.5.1 Оборудование только для восстановления хладагента и оборудование для восстановления/вторичной переработки, не предназначенное для использования в **сервисном гараже** и предназначенное для восстановления 2,3 кг или меньше хладагента, должно соответствовать следующим требованиям.

AA.5.2 Испытательный стенд системы охлаждения, необходимый для этой процедуры, строится в стандартной комплектации, используемой в современном производстве бытовой холодильной и морозильной продукции. Процедура также применяется для компрессорных масел, которые могут быть добавлены или удалены из **компрессора** испытательного стенда или любого **компрессора**, используемого в системе восстановления.

AA.5.3 Испытательный стенд

Испытательные стенды конструируются в соответствии со следующими требованиями:

– испаритель: 7,94 мм с наружным диаметром 0,49 объема L;

– конденсатор: 6,35 мм с наружным диаметром 0,33 объема L;

– всасывающий трубопровод капиллярного теплообменника: используется подходящий для компрессора;

– 234,48 – 278,45 Вт (800 – 950 BTU/ч) сторона высокого давления корпуса (вращательный) **компрессора**; или (зависит от схемы проведения испытаний);

– 234,48 – 278,45 Вт (800 – 950 BTU/ч) сторона низкого давления корпуса (возвратно-поступательный) **компрессора**.

AA.5.4 Условия испытаний

Испытания должны проводиться при (24 ± 1) °C. Отдельные испытания проводят как со стороны высокого давления корпуса стендового **компрессора**, так и со стороны низкого давления корпуса стендового **компрессора**. Отдельные испытания проводятся также с работающим во время операции восстановления испытательным стендовым **компрессором** и без испытательного стендового **компрессора**, работающего во время операции восстановления, для расчета эффективности системы восстановления в этих условиях.

AA.5.5 Серия из пяти операций по восстановлению должна быть выполнена для каждой схемы проведения испытаний **компрессора**, и эффективность восстановления рассчитывается на основе общего количества хладагента, зарегистрированного во время пяти восстановлений. В качестве альтернативы по требованию поставщика систем восстановления эффективность восстановления рассчитывается для каждого процесса восстановления. В этом случае должно быть выполнено статистически значимое число восстановительных операций.

AA.5.6 Определение того, как рассчитывается статистически значимое число восстановлений, изложено ниже. Эти отдельные эффективности восстановления являются в таком случае усредненными.

AA.5.6.1 Компрессор должен быть испытан по четырем схемам. Эти схемы следующие: корпус **компрессора** на стороне высокого давления в рабочем состоянии; корпус **компрессора** на стороне высокого давления в нерабочем состоянии; корпус **компрессора** на стороне низкого давления в рабочем состоянии и корпус **компрессора** на стороне низкого давления в нерабочем состоянии. Рассчитанная эффективность восстановления для двух схем проведения испытаний работающего **компрессора** должна быть усреднена для отчета о рабочей производительности компрессора. Эффективности для двух неработающих компрессоров также должны быть усреднены для отчета о производительности неработающих **компрессоров**.

AA.5.6.2 Ниже приводятся пояснения символов, используемых при процедуре испытания.

– Испытательный стенд

- «TSO» означает собственную массу испытательного стенда.
- «TSC» означает массу наполненного испытательного стенда.

– Транспортные контейнеры:

- «SCO» означает собственную массу или массу пустого (ых) контейнера (ов).
- «SCF» означает окончательную или полную массу контейнера (ов).

– Восстановительная/перекачивающая система:

- «RSO» означает собственную массу восстановительной/перекачивающей системы.
- «RSF» означает окончательную массу восстановительной/перекачивающей системы.
- «OL» означает чистую сумму добавленного/удаленного масла из устройства восстановления и/или перекачивающего устройства между началом и концом испытания для одной схемы проведения испытания компрессора.
- Взвешивание должно проводиться с точностью и погрешностью до ±1,0 г.

AA.5.7 Процедура испытания

AA.5.7.1 Вакуумируют испытательный стенд до 20 микрон вакуума (давление, измеренное на вакуумном насосе) в течение 12 ч.

AA.5.7.2 Взвешивают испытательный стенд (TSO).

AA.5.7.3 Если эта первая операция восстановления выполняется для схемы испытаний компрессора (или если эффективность восстановления рассчитывается для каждого случая восстановления), то взвешивают все устройства, используемые в системе восстановления для доставки восстановленного хладагента в контейнер, пригодный для пересылки или доставки хладагента на установку для регенерации. Взвешивают только устройства, которые могут удерживать хладагент таким образом, чтобы он, в конечном счете, был передан в торговый контейнер без значительных выбросов в атмосферу (RSO).

AA.5.7.4 Взвешивают торговый контейнер (SCO).

AA.5.7.5 Наполняют испытательный стенд соответствующим хладагентом.

AA.5.7.6 Включают испытательный стенд на 4 ч при 100 % времени работы.

AA.5.7.7 Выключают испытательный стенд на 12 ч. В течение этого периода испаряется весь конденсат, который был собран на стенде во время работы в соответствии с AA.5.7.6.

AA.5.7.7 Взвешивают испытательный стенд (TSC).

AA.5.7.8 Восстанавливают хладагент из испытательного стенда и выполняют все операции, необходимые для перекачки восстановленного хладагента в один из морских контейнеров, взвешенный в шаге 4. Все операции восстановления и перекачки должны быть выполнены в соответствии с эксплуатационными инструкциями поставщика системы. **Компрессор** в испытательном стенде должен оставаться в положении «выключено» или «включено» в ходе операции восстановления, в зависимости от того, проводится оценка производительности для неработающего или работающего **компрессор**а. Если эффективность восстановления рассчитывается для каждого случая восстановления, то перекачивают захваченный хладагент в транспортном контейнере, а затем переходят к AA.5.7.13. В противном случае продолжают. Если система позволяет проведение нескольких операций по восстановлению, выполняемых до передачи восстановленного хладагента в транспортный контейнер, операция передачи может быть отложена до тех пор, пока максимально допустимое количество операций восстановления не будет выполнено или последняя из пяти восстановительных операций не будет выполнена.

AA.5.7.9 Выполняют любые операции по удалению или добавлению масла, необходимые для поддержания должным образом стенда для испытания и устройств, используемых для операций восстановления или перекачки. Определение чистого веса масла, добавленного или удаленного из устройства восстановления и/или перекачивающего устройства (OP1 – для добавленного масла, OP2 – для удаленного масла).

AA.5.7.10 Вакуумируют стенд до 20 микрон вакуума на 4 ч.

AA.5.7.11 Возвращаются к 5.7.2, если не все пять операций по восстановлению были выполнены.

AA.5.7.12 Взвешивают окончательно все контейнеры, в которые помещен восстановленный хладагент (SCF).

AA.5.7.13 Взвешивают оборудование, взвешенное в AA.5.7.3 и выше (RSF). Если эффективность восстановления рассчитывается для каждого случая восстановления, выполняют расчеты и возвращаются к начальному пункту процедуры для дополнительных восстановлений.

AA.5.8 Расчеты

AA.5.8.1 Для пяти последовательных восстановлений:

Восстанавливаемый хладагент равен сумме разностей масс заправленного испытательного стенда и минус собственный вес испытательного стенда:

$$\text{Восстанавливаемый хладагент} = \sum_{i=1}^{5}(TSC_i - TSO_i).$$

Потери масла равны чистой массе масла, добавленного и удаленного из устройства восстановления и/или перекачивающего устройства.

$$OL = \sum_{i=1}^{5}(OP1_i - OP2_i).$$

Восстановленный хладагент равен окончательной массе транспортных контейнеров минус первоначальная собственная масса транспортных контейнеров плюс окончательная масса системы восстановления за вычетом собственной массы системы восстановления плюс чистая масса всего добавленного и удаленного масла из устройств восстановления и перекачки.

$$Восстановленный\ хладагент = (\sum_{i=1}^{n}\sum SCF_i) + RSF - RSO - OL,$$

где n – число используемых торговых контейнеров.

Эффективность восстановления равна результату деления *хладагента восстановленного* на *хладагент восстанавливаемый, умноженному на 100 %.*

$$Эффективность\ восстановления = \frac{Хладагент\ восстановленный}{Хладагент\ восстанавливаемый}\ 100\ \%.$$

AA.5.8.2 Для отдельных восстановлений:

Хладагент восстанавливаемый равен массе наполненного стенда минус собственная масса испытательного стенда.

$$Хладагент\ восстанавливаемый = TSCO - TSO.$$

Хладагент восстановленный равен окончательной массе торговых контейнеров минус начальная масса торговых контейнеров плюс окончательная масса системы восстановления минус первоначальная масса системы восстановления.

$$Хладагент\ восстановленный = SCF - SCO + RSF - RSO.$$

Эффективность восстановления равна *хладагенту восстановленному,* делится на *хладагент восстанавливаемый, умножается на 100 %.*

$$Эффективность\ восстановления = \frac{Хладагент\ восстановленный}{Хладагент\ восстанавливаемый}\ 100\ \%.$$

AA.5.8.3 Расчет статистически значимого числа восстановлений:

$$N_{add} = ((t\ sd) / (0{,}10\ X))^2 - N,$$

где N_{add} – количество дополнительных образцов, необходимых для достижения уровня доверия 90 %;

sd – стандартная девиация или $(X/(N-1)^3)$;

X – выборочное среднее;

N – число испытанных образцов;

t – коэффициент, а именно:

Количество образцов	*t* для уровня доверия 90 %
2	6,814
3	2,920
4	2,353
5	2,132
6	2,015
7	1,943
8	1,695
9	1,860
10	1,833

AA.5.8.3.1 Процедура: вычисляют N_{add} после завершения двух восстановлений.

AA.5.8.3.2 Если $N_{add} > 0$, то запускают дополнительное испытание.

AA.5.8.3.3 Пересчитать N_{add}. Продолжают испытание на дополнительных образцах до $N_{add} < 0$.

Приложение BB
(обязательное)

Частицы, используемые в стандартном загрязненном хладагенте

BB.1 Спецификация частиц

Зернистый материал должен состоять из смеси, содержащей 50 % частиц, полученных на воздушном фильтре грубой очистки, и 50 % частиц, оставшихся на экране 200-й сетки, имеющей квадратные ячейки с размером стороны 74 мкм.

BB.2 Подготовка зернистого материала

Чтобы подготовить смесь загрязняющих веществ, сначала используют увлажненный экран с некоторым количеством пыли с воздушного фильтра грубой очистки на 200-й сетке (удержание частиц с диаметром свыше 74 пм).

Это делается путем размещения порции дозы частиц на 200-й сетке и пропускания воды через сетку при перетирании частиц пальцами. Мелкие частицы загрязнений, проходящие через сетку, удаляются. Частицы, крупнее 200-й сетки, собранные на экране, удаляются и сушатся в течение 1 ч при температуре 110 °С. Смесь стандартного загрязнителя готовят путем смешивания 50 % по массе пыли, полученной с воздушного фильтра грубой очистки (после сушки в течение 1 ч при температуре 110 °С), с массовой долей пыли 50 %, оставшейся на поверхности 200-й сетки.

BB.3 Гранулометрический анализ

Пыль, полученная на воздушном фильтре грубой очистки и смеси, используемая в качестве стандартных загрязнений, имеет следующий приближенный расчет:

Таблица BB.1 – Массовая доля в различных диапазонах размеров зернистого материала, %

Диапазон размеров	Как получить	Смесь
0 – 5	12	6
5 – 10	12	6
10 – 20	14	7
20 – 40	23	11
40 – 80	30	32
80 – 200	9	38

Приложение CC
(обязательное)

Требования к совместимости

CC.1 Тест на совместимость

CC.1.1 Неметаллические компоненты и/или электроизоляционные материалы, используемые внутри отделений хранения хладагента должны быть совместимы с хладагентом и маслами, которые используются с приборами восстановления/переработки хладагента.

CC.1.2 *Полный образец, насколько позволяет заполнить устройство ограничения заполнения, устанавливают внутри сосуда, заполненного до 80 % от его внутреннего объема смесью 5 % масла и 95 % хладагента, предназначенного для использования в приборе восстановления/переработки хладагента. Сосуд помещают в печь с принудительной циркуляцией воздуха, температура в ней поддерживается на уровне не менее 80 °C в течение 60 дн. Могут быть использованы другие значения времени и температуры, как указано в таблице CC.1. Сразу после этого испытания устройство ограничения заполнения должно работать и предел заполнения отсека хранения должен составлять до 80 % или менее от своего потенциального объема.*

Таблица CC.1 – Альтернативные значения времени и температуры для испытания на совместимость

Дни	Температура, °C
60	80
45	85
30	90
22,5	95
15	100

Приложение DD
(обязательное)

Требования для набухания масла

DD.1 Спецификация набухания масла

Масло, используемое для данного приложения заменяет масло № 3, которое предположительно является канцерогенным.

– Масло	IRM903
– Плотность	22 API
– Тип продукта	Calsol
– Источник	R. E. Carroll Inc. 1570 North Olden Ave. Trenton NJ USA
– Вязкость	33,5 CST @37,8 Cy
– Вспышка, COC	340 °C
– Анилиновая точка	69,5 °C
– Вязкостно-весовая константа	0,882
– Нафтеновые атомы углерода	49 % Cn
– Парафиновые атомы углерода	37 % Cp

Библиография

Применяют библиографию части 1.

Приложение Д.А
(справочное)

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица Д.А.1 – Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам

Обозначение и наименование международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
ISO 5149:1993 Системы холодильные механические для нагрева и охлаждения. Требования безопасности	MOD	СТБ ГОСТ Р 12.2.142-2001 (ИСО 5149-93) Система стандартов безопасности труда. Системы холодильные холодопроизводительностью свыше 3,0 кВт. Требования безопасности

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

Обозначение и наименование международного стандарта	Обозначение и наименование международного стандарта другого года издания	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
IEC 60335-2-34:2002 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-34. Дополнительные требования к мотор-компрессорам	IEC 60335-2-34:2009 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-34. Дополнительные требования к мотор-компрессорам	IDT	СТБ IEC 60335-2-34-2010 Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-34. Дополнительные требования к мотор-компрессорам (IEC 60335-2-34:2009, IDT)

Ответственный за выпуск *В. Л. Гуревич*

Сдано в набор 15.12.2011. Подписано в печать 20.01.2012. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 4,18 Уч.- изд. л. 2,20 Тираж экз. Заказ

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

gost.e-ecolog.ru