

CFF



Редакция А

март 2021

TK 61888-4-MM-RU

TRANE
TECHNOLOGIES

Введение

Это руководство опубликовано исключительно в информационных целях. Корпорация Thermo King® не предоставляет никаких гарантий, явных или подразумеваемых, в отношении содержащихся здесь информации, рекомендаций и описаний. Представленную информацию не следует рассматривать как всеобъемлющую или охватывающую все непредвиденные обстоятельства. Если требуется дополнительная информация, то следует проконсультироваться в отделе обслуживания корпорации Thermo King.

Публикация данного руководства преследует чисто информационные цели, и содержащаяся в нём информация не может рассматриваться как исчерпывающая или учитывающая все непредвиденные обстоятельства. Если требуется дополнительная информация, то найдите в справочнике предприятий технического обслуживания компании Thermo King адрес и номер телефона регионального дилера.

Гарантия компании Thermo King не будет распространяться на оборудование, в отношении которого “монтаж, обслуживание, ремонт или изменения были выполнены таким образом, который, по мнению производителя, повлиял на целостность оборудования.”

Производитель не несёт ответственности перед любыми лицами или организациями за любой вред, причинённый физическому лицу, повреждение имущества, а также любой иной прямой, косвенный, вызванный особыми обстоятельствами или последующий ущерб, происходящий вследствие использования этого руководства или любых содержащихся в нём сведений, рекомендаций или описаний. Описанные здесь процедуры должны выполняться исключительно персоналом с соответствующей квалификацией. Несоблюдение или ненадлежащее выполнение этих процедур может повредить установку *Thermo King*, другое имущество или нанести травму.

Эксплуатация и техническое обслуживание установки Thermo King не представляют из себя ничего сложного, однако необходимо уделить несколько минут изучению материалов, приведённых в данном руководстве.

Регулярное выполнение предрейсовых проверок и осмотров в пути сведут к минимуму эксплуатационные проблемы. Регулярное выполнение программы технического обслуживания также помогает поддерживать установку в идеальном рабочем состоянии. Если будут выполняться рекомендованные заводом процедуры, вы поймёте, что купили самую эффективную и надёжную систему регулирования температуры из существующих на сегодняшний день.

Все работы по сервисному обслуживанию независимо от их объёма должны выполняться дилером корпорации Thermo King по четырём очень важным причинам.

- У них есть рекомендованные заводом инструменты для выполнения любого ремонта.
- Их техники обучены и сертифицированы заводом.
- У них имеются в наличии оригинальные запчасти Thermo King.
- Гарантия на новые установки сохраняется только при условии, что ремонт и замену деталей выполняет авторизованный дилер компании Thermo King.

Общие сведения

Информация о техническом обслуживании, приведённая в данном руководстве, относится к следующим моделям установок.

CFF	098700
-----	--------

Дополнительную информацию см. в:

Руководство по запчастям с перечнем запчастей CFF	TK 56924
---	----------

Диагностика контейнерных рефрижераторных систем компании Thermo King	TK 41166
--	----------

Учебное руководство по снятию электростатического заряда	TK 40282
--	----------

Эксплуатация и применение на местах станции вакуумирования	TK 40612
--	----------

Каталог приспособлений	TK5955
------------------------	--------

Информация в данном руководстве предназначена для помощи владельцам, операторам и механикам в содержании установки компании Thermo King в рабочем состоянии и её техническом обслуживании.

Лист исправлений

Редакция А (Март 2020 г.) Новое руководство

Утилизация хладагента

В компании Thermo King® осознают необходимость охраны окружающей среды и ограничивают потенциальное причинение вреда озоновому слою, которое может произойти в результате утечки хладагента в атмосферу.

В компании строго придерживаются линии поведения, направленной на утилизацию и ограничение выбросов хладагента в атмосферу.

При работе с системами регулирования температуры для транспортных средств по закону требуется производить утилизацию, предотвращающую или минимизирующую выброс хладагента в атмосферу. Помимо того, обслуживающий персонал должен знать соответствующие национальные, федеральные, государственные и (или) местные нормативные правила, а также правила Европейского Союза, регулирующие использование хладагента и сертификацию технических специалистов. Для получения дополнительной информации по нормативным правилам и программам сертификации для технических специалистов свяжитесь с местным дилером компании Thermo King.

Инструменты для технического обслуживания и ремонта. Используйте надлежащие инструменты для технического обслуживания и ремонта. Комплекты манометрических коллекторов должны включать соответствующие запорные клапаны или разъединители рядом с концом каждой рабочей линии.

Оборудование для утилизации Необходимо использовать специализированное оборудование для утилизации. Надлежащая утилизация, хранение и переработка хладагентов является важной частью всех работ по техническому обслуживанию.

Сервисные процедуры. Для минимизации потерь хладагента необходимо использовать рекомендованные процедуры.

Компоненты могут быть изолированы путём закрытия сервисных клапанов и проведения откачки из системы.

Компоненты, которые невозможно изолировать для проведения технического обслуживания, должны ремонтироваться только после надлежащей утилизации хладагента.

R-134a/R-407C/R-513A

ЗАМЕЧАНИЕ

Повреждение оборудования!

В системах с хладагентом R-134a/R-407C/R-513A используйте только компрессорное масло на основе полиолэфиров. Номер запчасти см. в Руководстве по запчастям изделий Thermo King.

ЗАМЕЧАНИЕ

Загрязнение системы!

Не смешивайте масло на основе полиолэфиров с обычным синтетическим маслом для компрессоров. Хранить масло для компрессоров на основе полиолэфира следует в плотно закрытых контейнерах. Если масло на основе полиолэфира загрязнено влагой или обычным маслом, его следует утилизировать надлежащим образом, но НЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ.

ЗАМЕЧАНИЕ

Загрязнение системы!

При обслуживании установки Thermo King с хладагентом R-134a/R-407C/R-513A использовать только те инструменты, которые были сертифицированы и предназначены для хладагента R-134a/R-407C/R-513A и масла для компрессора на основе полиолэфира. Остаточные количества хладагентов не на основе гидрофторуглеродов или масла загрязнят системы, работающие с хладагентом R-134a/R-407C/R-513A. Проверьте табличку с серийным номером, чтобы узнать тип и объем заправленного хладагента. Не смешивайте с другими хладагентами, кроме первоначально заправленного хладагента.

Опрос об удовлетворённости клиентов

Поделитесь своим мнением!

Ваши отзывы помогут нам улучшить наши справочные руководства. Доступ к опросу можно получить с любого устройства с веб-браузером, которое подключено к сети Интернет.

Содержание

Меры техники безопасности	13
«Опасность», «Предупреждение», «Внимание» и «Примечание»	13
Основные правила	13
Угроза безопасности, связанная с хладагентами	15
Опасные факторы в связи с использованием электроэнергии	15
Высокое напряжение	16
Низкое напряжение	17
Меры предосторожности в отношении электростатического разряда	17
Электростатический разряд и контроллер	17
Сварочные работы на установках или контейнерах	17
Первая помощь	18
Определение местонахождения на установке наклеек с мерами техники безопасности и предупреждениями	20
Расположение серийного номера	20
Идентификация серийного номера компонента	20
Инструкции по обслуживанию	22
Технические характеристики	24
Холодопроизводительность установки	24
Воздушный поток через испаритель	24
Электрическая система	25
Холодильная система	25
Технические характеристики контроллера MP4000	26
Физические характеристики	27
Таблицы моментов затяжки крепежа в метрических единицах	28
Описание установки	29
Общее описание	29
Спиральный компрессор	30
Цифровой порт	30
Промежуточное отверстие линии всасывания	30
Контроллер MP4000	30
Предохранители модуля электропитания	31
Цифровой регулирующий клапан компрессора	31
Система теплообменника экономайзера	31
Датчики температуры	32
Система воздухообмена	32
Смотровое стекло приёмного резервуара	32
Вентиляторы испарителя	33

Управление вентиляторами конденсатора	33
Регистрация температуры холодильной обработки USDA (стандартная)	33
Дополнительные элементы установки	33
Электронный графический регистратор (дополнительно)	34
Модем для дистанционного мониторинга (RMM, RMM+) (дополнительно)	34
Датчики давления всасывания и давления нагнетания	34
Конденсатор с водяным охлаждением / приёмный резервуар	34
Регистрация приточной вентиляции (AVL)	35
Система усовершенствованного управления подачей приточного воздуха (AFAM)	35
Работа AFAM	35
Вентиляционная дверца AFAM в сборе	36
Система усовершенствованного управления подачей приточного воздуха Plus (AFAM+)	36
Описание контроллера	41
Контроллер MP4000	41
Резервная аккумуляторная батарея	41
Входные и выходные сигналы	41
Стандартный экран	42
Экран ожидания и контрольный символ	42
Экран состояния установки	43
Пиктограммы экрана	43
Описания режимов	44
Просмотр аварийных сигналов / сообщений на стандартном экране	45
Переключение между отображением температуры в градусах Фаренгейта (F) или Цельсия (C)	45
Изменение заданного значения температуры	45
Меню Main (Главное)	46
Кнопки и светодиодные индикаторы	46
Функциональные кнопки	46
Специальные функциональные кнопки	46
Светодиодные индикаторы	46
Инструкции по эксплуатации	48
Функциональные кнопки	48
Кнопка вкл./выкл. установки	48
Последовательность работы	48
Запуск установки	48
Запуск ручной оттайки	49
Предрейсовая проверка (PTI)	49
Блокировка Padlock	49
Резервная аккумуляторная батарея контроллера	49
Проблема блокировки контроллера	50
Аварийный режим работы	50
Проверка вращения	50
Режим ПОЛНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ	51
Режим ОТТАЙКИ	52

Только вентиляторы с высокой или низкой скоростью	52
Навигация по рабочему меню контроллера	54
Кнопки прокрутки меню	54
Изменение контрастности экрана	55
Меню Main (Главное)	56
Меню Main (Главное)	56
Меню значений	56
Меню средств управления	56
Обработка с применением холода (СТ)	57
Мультитемпературная настройка (MTS)	60
OptiSet,™	60
Заданное значение set point температуры	61
Режим управления	61
Выбор выхода на температурный режим	61
Конденсатор с водяным охлаждением	62
Управление осушения	62
Заданное значение set point осушения	63
AVL (Регистрация приточной вентиляции)	63
Вент. отверстие для свежего воздуха, ручн. — режим AFAM	64
Вент. отверстие для свежего воздуха, ручн. — режим AFAM+	64
Задержка AFAM	65
Скорость AFAM	65
Макс. уровень CO2 для AFAM+	66
Мин. уровень O2 для AFAM+	66
Smart PTI	67
Бесшумный режим	67
Меню Alarm (Сигнализация)	68
Состояния кодов аварийных сигналов	69
Коды аварийной сигнализации	70
Меню сообщений	70
Меню Configuration (Конфигурация)	70
Установка	71
Опции	72
Система	75
Часы	76
Калибровка	77
Пиктограмма меню	77
Выбор хладагента	78
Меню просмотра журнала	80
Меню Info (Информация)	81
Специальные функциональные клавиши — команды, активируемые пользователем	82

Кнопка PTI.....	82
Кнопка оттайки	83
Проверки PTI (Испытания для предрейсовой проверки)	84
Manual Function Test (Ручная проверка функций)	84
Проверка функций	91
Регистрация приточной вентиляции (AVL).....	92
Система усовершенствованного управления подачей приточного воздуха (AFAM).....	93
Запуск системы AFAM	93
Изменить время задержки AFAM.....	94
Измените скорость AFAM	95
Система усовершенствованного управления подачей приточного воздуха Plus (AFAM+)	97
Установите системные величины AFAM+	97
Изменить время задержки AFAM.....	98
Изменение минимальной и максимальной настроек для CO2	99
Измените настройки AFAM+ с помощью OptiSet™	100
Изменение настроек продукта OptiSet.....	100
Испытание системы AFAM/AFAM+.....	101
Коды аварийных сигналов опции AFAM+	101
Проверка работы системы	101
Коды аварийных сигналов и необходимые действия	102
Циклическая работа вентиляционной дверцы	104
Дверца AFAM+ закрывается автоматически	104
Циклическая работа дверцы AFAM+	104
AFAM+ включена	104
Принципы работы	105
Охлаждённые грузы (заданное значение set point при –9,9 °C (14,1 °F) и выше)	105
Управление датчиком приточного воздуха.....	105
Замороженные грузы (заданное значение set point –10,0 °C (14,0 °F) и ниже)	105
Отображение холодопроизводительности на главном экране	105
Управление ограничением мощности	105
Впрыск пара в компрессоре.....	106
Защита от высокой температуры	106
Режим ограничения мощности	106
Управление вентилятором испарителя	106
Охлаждённые грузы (заданное значение set point составляет –9,9 °C (14,1 °F) и выше)	106
Замороженные грузы (заданное значение set point –10,0 °C (14,0 °F) или ниже)	106

Управление вентиляторами конденсатора	106
Проверка датчика	107
Режим осушения	107
Непрерывная работа с регулированием температуры	107
Охлаждённые грузы (заданное значение set point контроллера при –9,9 °C (14,1 °F) и выше)	107
Охлаждение с модуляцией	109
Нагрев	109
Замороженные грузы (заданное значение set point контроллера составляет –10,0 °C (14,0 °F) и ниже)	109
Охлаждение	110
Нулевой режим	110
Оттайка	110
Цифровой клапан управления компрессором	111
Система экономайзера	112
Запись и загрузка данных	112
Обработка с применением холода (СТ)	113
Мультитемпературное заданное значение set point (MTS)	116
Обслуживание контроллера	120
Инструкции по открыванию и закрыванию дверцы контроллера	120
Флеш-загрузка программного обеспечения контроллера	120
Инструмент испытательной системы MP4000	122
Замена контроллера	123
Техническое обслуживание электрооборудования	125
Устройства защиты установки	125
Главный автоматический выключатель	125
Защита от перегрева испарителя	125
Реле отключения по высокому давлению	125
Манометрический коллектор для проверки реле высокого давления	126
Демонтаж/монтаж реле отключения по высокому давлению	127
Реле отключения по низкому давлению	128
Демонтаж	128
Монтаж	128
Конфигурация с реле отключения по низкому давлению или с датчиком давления всасывания	129
Датчики нагнетания и низкого давления (опция)	130
Демонтаж	130
Монтаж	130
Вращение вентиляторов конденсатора и испарителя	130
Проверьте вращение вентилятора конденсатора	130

Проверьте вращение вентилятора испарителя	131
Выбор обогревателя испарителя	131
Обогреватели повышенной мощности	131
Неисправность электрических обогревателей	132
Датчик температуры нагнетания компрессора	132
Замена	133
Датчики температуры	133
Монтаж датчиков	134
Проверка датчиков	134
Значения сопротивления для датчиков температуры	135
Техническое обслуживание холодильной системы	137
Введение	137
Инструменты	137
Вакуумный насос	137
Фильтры и картриджи	137
Оборудование для утилизации хладагента	137
Обнаружение утечек	137
Специальные сервисные фитинги	137
Испытания масел на кислотность	138
Изолируйте компрессор	138
Комплект манометрического коллектора	139
Использование нового комплекта манометрического коллектора	139
Положения клапана манометрического коллектора	139
Установка и снятие манометрического коллектора	141
Монтаж	141
Демонтаж	142
Проверка заправки хладагентом	143
Смотровое стекло приёмного резервуара	143
Проверка герметичности холодильной системы	143
Использование азота под давлением	145
Меры техники безопасности	145
Продуть со стороны высокого давления на сторону низкого давления	145
Максимальные значения давления газа	146
Удаление хладагента из системы	148
Вакуумирование и очистка холодильной системы	148
Подготовка и подключение установки	149
Вакуумирование установки	149
Проверка герметичности при повышении давления	150
Факторы, влияющие на скорость вакуумирования системы	151
Тепло поможет сэкономить время	151

Заправка системы хладагентом	151
Заправка установки по весу (из состояния разрежения)	151
Отключение от вакуумной станции	152
Замена компрессора	152
Демонтаж	152
Монтаж	152
Замена теплообменника конденсатора	153
Демонтаж	153
Монтаж	153
Замена фильтра-осушителя / встроенного фильтра	154
Демонтаж	154
Монтаж	154
Замена расширительного клапана испарителя (TXV)	155
Замена расширительного клапана экономайзера	156
Демонтаж	156
Монтаж	156
Замена теплообменника экономайзера	158
Демонтаж	158
Монтаж	158
Замена приёмного резервуара / резервуара конденсатора с водяным охлаждением	159
Демонтаж	159
Монтаж	159
Замена клапана впрыска пара	160
Демонтаж	160
Монтаж	161
Замена цифрового регулирующего клапана компрессора	161
Демонтаж	161
Монтаж	162
Обслуживание установки	163
Уход за конструкцией	163
Осмотр установки	163
Проверка крепёжных болтов	163
Очистка теплообменника конденсатора	163
Очистка теплообменника испарителя	164
Очистка дренажей оттайки	164
Расположение лопасти вентилятора конденсатора	164
Размещение лопасти вентилятора испарителя	164
Вакуумный клапан	165
Регулировка системы воздухообмена	165
Диагностика	167
Введение	167
Диагностика MP4000	167

Диагностика механических компонентов	168
Диагностика холодильной системы	171
Сообщения о состоянии и действия контроллера	175
Коды аварийных сигналов и корректирующие действия	182
Схемы.....	208
Перечень схем	208

Меры техники безопасности

«Опасность», «Предупреждение», «Внимание» и «Примечание»

Thermo King® рекомендует, чтобы все работы по сервисному обслуживанию проводились дилером Thermo King, при этом необходимо знать несколько общих правил техники безопасности.

Информационные сообщения по технике безопасности представлены во всех разделах данного руководства. Ваша личная безопасность и правильная эксплуатация данной установки зависят от строгого соблюдения этих мер техники безопасности. Четыре типа рекомендаций определяются следующим образом:

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность!

Указывает на непосредственную опасность, которая, если её не избежать, приведёт к смерти или серьёзной травме.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность!

Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если её не избежать, может привести к смерти или серьёзной травме.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность!

Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если её не избежать, может привести к травмам лёгкой или средней степени тяжести и к опасным методам работы.

ЗАМЕЧАНИЕ

Опасность!

Указывает на ситуацию, которая может привести только к авариям, связанным с повреждением оборудования или порчей имущества.

Основные правила

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность взрыва!

Не нагревайте герметизированную холодильную систему или контейнер. Тепло повышает внутреннее давление, что может привести к взрыву и стать причиной смерти или серьёзной травмы.

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасные газы — требуются средства индивидуальной защиты (СИЗ)!

Хладагент в присутствии открытого пламени, искр или электрических разрядов может выделять токсичные газы, оказывающие тяжёлое раздражающее действие на дыхательные пути, что может привести к серьёзной травме или возможной смерти. При работе с опасными химическими веществами или рядом с ними ВСЕГДА обращайтесь к соответствующим паспортам безопасности материалов (MSDS) и руководствам OSHA/GHS (Всемирной согласованной системы классификации и маркировки химических веществ, СГС) для получения информации о допустимых уровнях воздействия на человека, надлежащей защите органов дыхания и инструкциях по обращению.

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность телесного повреждения!

Не допускайте контакта рук, одежды и инструментов с вентиляторами и (или) ремнями при работе на включённой установке или во время открытия или закрытия сервисных клапанов компрессора. Попадание одежды может затруднить работу вентиляторов, шкивов или ремней и привести к серьёзной травме или возможной смерти.

⚠ ОПАСНОСТЬ**Опасность, связанная с парами хладагента!**

Не вдыхайте хладагенты. Соблюдайте осторожность при работе с хладагентом или холодильной установкой в закрытых помещениях с ограниченным притоком воздуха. Хладагенты вытесняют воздух и могут вызвать недостаток кислорода, что в свою очередь может привести к удушью или даже смерти. При работе с опасными химическими веществами или рядом с ними ВСЕГДА обращайтесь к соответствующим паспортам безопасности материалов (MSDS) и руководствам OSHA/GHS (Всемирной согласованной системы классификации и маркировки химических веществ, СГС) для получения информации о допустимых уровнях воздействия на человека, надлежащей защите органов дыхания и инструкциях по обращению.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Опасность взрыва!**

Никогда не закрывайте сервисный клапан со стороны нагнетания компрессора во время работы установки. Никогда не эксплуатируйте установку, если нагнетательный клапан закрыт (с прямой посадкой). Это условие повышает внутреннее давление, что может привести к взрыву.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Надлежащее состояние оборудования!**

Прежде чем использовать шланги манометрического коллектора, необходимо убедиться в их хорошем состоянии. Не допускайте их контакта с движущимися ремнями, вентиляторами, шкивами двигателя или горячими поверхностями. Неисправные измерительные приборы могут повредить компоненты или нанести серьезную травму.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Необходимо использовать средства индивидуальной защиты (СИЗ)!**

При работе с установкой всегда надевайте защитные очки и подходящие СИЗ. Жидкость хладагента, масло и электролит аккумуляторной батареи могут вызвать тяжелое поражение глаз. При работе с опасными химическими веществами или рядом с ними ВСЕГДА обращайтесь к соответствующим паспортам безопасности материалов (MSDS) и руководствам OSHA/GHS (Всемирной согласованной системы классификации и маркировки химических веществ, СГС) для получения информации о допустимых уровнях воздействия на человека, надлежащей защите органов дыхания и инструкциях по обращению.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Повреждение оборудования и риск телесного повреждения!**

Никогда не сверлите отверстия в установке без предварительного инструктажа компании Thermo King. Отверстия, просверленные в кабелях высокого напряжения, могут привести к пожару электрического происхождения, тяжелой травме и даже смерти.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Опасность телесного повреждения!**

При использовании лестниц для монтажа или обслуживания холодильных систем всегда принимайте к сведению предупреждающие наклейки и предупреждения изготовителя лестницы. Для монтажа и сервисного обслуживания рекомендуется использовать рабочую платформу или строительные леса.

⚠ ОСТОРОЖНО**Острые края!**

Открытые пластины змеевиков могут причинить болезненные травмы. Работы по обслуживанию теплообменников испарителя и конденсатора должны выполняться сертифицированным техническим специалистом компании Thermo King.

ЗАМЕЧАНИЕ**Повреждение оборудования!**

Все монтажные болты должны иметь надлежащую длину для соответствующих условий применения и должны быть затянуты в соответствии с техническими условиями. Несоответствующая длина болта и неверные характеристики крутящего момента могут привести к повреждению оборудования.

Угроза безопасности, связанная с хладагентами**⚠ ОПАСНОСТЬ****Опасные давления!**

Всегда храните хладагенты в соответствующих контейнерах вдали от источников интенсивного теплового излучения и не подвергайте воздействию прямых солнечных лучей. Нагрев повышает давление внутри контейнеров, что может привести к взрыву и серьезной травме.

⚠ ОПАСНОСТЬ**Опасность воспламенения!**

Не используйте кислород (O_2) или сжатый воздух для испытаний на утечки. Кислород при смешивании с хладагентом становится легко воспламеняемым.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Опасные газы!**

Не используйте галоидный течеискатель. При контакте хладагента с открытым пламенем образуются токсичные газы. Эти газы могут стать причиной удушья или даже смерти.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Необходимо использовать средства индивидуальной защиты (СИЗ)!**

Хладагент в жидком состоянии быстро испаряется в атмосфере, замораживая всё, с чем он соприкасается. Чтобы предотвратить обморожение при работе с хладагентом, используйте перчатки из бутилкаучука и другую защитную одежду, а также очки. При работе с опасными химическими веществами или рядом с ними ВСЕГДА обращайтесь к соответствующим паспортам безопасности материалов (MSDS) и руководствам OSHA/GHS (Всемирной согласованной системы классификации и маркировки химических веществ, СГС) для получения информации о допустимых уровнях воздействия на человека, надлежащей защите органов дыхания и инструкциях по обращению.

ЗАМЕЧАНИЕ**Повреждение оборудования!**

В целях предотвращения возможного повреждения оборудования при транспортировке хладагент должен находиться в жидком состоянии.

Опасные факторы в связи с использованием электроэнергии**Меры предосторожности по электрической безопасности**

- При обслуживании холодильной установки существует вероятность серьезной или смертельной травмы в результате поражения электрическим током. При работе с холодильной установкой, подключенной к источнику питания, необходимо соблюдать особую осторожность.
- Даже если установка не работает, следует проявлять особую осторожность. Смертельно опасное напряжение может присутствовать в силовом кабеле установки, внутри блока управления, на электромоторах и в жгутах электропроводки.
- В общем, рекомендуется отключать шнур питания установки перед ремонтом или заменой каких-либо электрических компонентов.
- Даже если контроллер выключен, одна из фаз всё ещё находится под напряжением и представляет собой потенциальную опасность поражения электрическим током.

Высокое напряжение

⚠ ОПАСНОСТЬ**Опасное напряжение!**

В некоторых электрических цепях присутствует смертельно опасное напряжение. При работе и обслуживании рефрижераторной установки соблюдайте предельную осторожность. Если существует риск наличия напряжения на электрическом контакте, дуги или вспышки, технические специалисты **ДОЛЖНЫ** надеть все СИЗ в соответствии с OSHA, NFPA 70E или другими местными, государственными или национальными требованиями к защите от дугового разряда **ПЕРЕД** обслуживанием установки. **НИКОГДА НЕ ПРИСТУПАЙТЕ К ПЕРЕКЛЮЧЕНИЮ, ОТКЛЮЧЕНИЮ ИЛИ ИСПЫТАНИЯМ НАПРЯЖЕНИЯ, НЕ НАДЕВ ПОДХОДЯЩИЕ СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ И СПЕЦИАЛЬНУЮ ОДЕЖДУ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ДУГИ И ВСПЫШКИ. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЧЁТЧИКИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПОДХОДЯЩИМИ ДЛЯ ПРЕДУСМОТРЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ.**

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Опасное напряжение!**

Обращайтесь со всеми проводами и соединителями как с высоковольтными, если значения измерительного прибора и монтажной схемы не показывают иное. Используйте только инструменты с изолированными рукоятками. Никогда не используйте неизолированные металлические инструменты рядом с открытыми и находящимися под напряжением проводниками. Если существует риск наличия напряжения на электрическом контакте, дуги или вспышки, технические специалисты **ДОЛЖНЫ** надеть все СИЗ в соответствии с OSHA, NFPA 70E или другими местными, государственными или национальными требованиями к защите от дугового разряда **ПЕРЕД** обслуживанием установки. **НИКОГДА НЕ ПРИСТУПАЙТЕ К ПЕРЕКЛЮЧЕНИЮ, ОТКЛЮЧЕНИЮ ИЛИ ИСПЫТАНИЯМ НАПРЯЖЕНИЯ, НЕ НАДЕВ ПОДХОДЯЩИЕ СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ И СПЕЦИАЛЬНУЮ ОДЕЖДУ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ДУГИ И ВСПЫШКИ. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЧЁТЧИКИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПОДХОДЯЩИМИ ДЛЯ ПРЕДУСМОТРЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ.**

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Опасное напряжение!**

Никогда не работайте самостоятельно с цепями высокого напряжения холодильной установки. Рядом всегда должен присутствовать второй человек, способный в случае происшествия отключить установку и оказать первую помощь. Если существует риск наличия напряжения на электрическом контакте, дуги или вспышки, технические специалисты **ДОЛЖНЫ** надеть все СИЗ в соответствии с OSHA, NFPA 70E или другими местными, государственными или национальными требованиями к защите от дугового разряда **ПЕРЕД** обслуживанием установки. **НИКОГДА НЕ ПРИСТУПАЙТЕ К ПЕРЕКЛЮЧЕНИЮ, ОТКЛЮЧЕНИЮ ИЛИ ИСПЫТАНИЯМ НАПРЯЖЕНИЯ, НЕ НАДЕВ ПОДХОДЯЩИЕ СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ И СПЕЦИАЛЬНУЮ ОДЕЖДУ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ДУГИ И ВСПЫШКИ. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЧЁТЧИКИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПОДХОДЯЩИМИ ДЛЯ ПРЕДУСМОТРЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ.**

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Необходимо использовать средства индивидуальной защиты (СИЗ)!**

На случай поражения электрическим током все необходимые СИЗ должны находиться рядом с рабочей зоной в соответствии с OSHA, NFPA 70E или другими местными, государственными или национальными требованиями для риска Категории 2.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Опасное напряжение!**

Перед подключением или отключением резервного электропривода питания убедитесь, что переключатель питания установки переведён в положение OFF (ВЫКЛ.). Никогда не пытайтесь остановить установку, отсоединив силовую кабель.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Опасность телесного повреждения!**

Перед подключением к источнику питания вилка питания устройства должна быть чистой и сухой.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Опасность телесного повреждения!**

Не делайте быстрых движений во время работы с цепями высокого напряжения в холодильных установках. Не пытайтесь поймать падающие инструменты, поскольку вы можете случайно коснуться источника высокого напряжения.

Низкое напряжение

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Электрические компоненты под напряжением!**

Управляющие цепи имеют низкое напряжение (24 и 12 В постоянного тока). Это напряжение не считается опасным. Большие токи (свыше 30 А) могут привести к тяжёлым ожогам при коротком замыкании на землю. Не носите украшения, часы или кольца. Эти предметы могут привести к короткому замыканию электрических цепей и вызвать серьёзные ожоги.

Меры предосторожности в отношении электростатического разряда

При обслуживании микропроцессорного контроллера и связанных с ним компонентов следует соблюдать предосторожность в целях предотвращения электростатического разряда. Существует риск значительного повреждения электронных компонентов установки, если не соблюдать эти меры предосторожности. Основная причина риска состоит в том, что персонал выполняет работу с контроллером и его обслуживание, не используя соответствующее снаряжение, которое должно предотвращать электростатические разряды. Вторая причина связана с выполнением электросварки на установке и на шасси контейнера без принятия мер предосторожности.

Электростатический разряд и контроллер

При обслуживании контроллера следует избегать электростатических разрядов. Компоненты твердотельной интегральной схемы могут быть серьёзно повреждены или разрушены даже при попадании небольшой искры от пальца на металлический предмет. При обслуживании этих установок необходимо строго придерживаться следующих правил. Это позволит избежать повреждения или разрушения контроллера.

- Отключите всё питание агрегата.
- Старайтесь не носить одежду, генерирующую статическое электричество (шерсть, нейлон, полиэфирное волокно и т. п.).
- Надевайте антистатический браслет (см. каталог инструментов), конец вывода которого подключён к зажиму заземления контроллера. Эти браслеты имеются у большинства поставщиков электронного оборудования. Не надевайте эти манжеты, когда установка подключена к источнику питания.
- Избегайте контакта с электронными компонентами на монтажных платах обслуживаемой установки.
- Держите печатные платы в их антистатических упаковках до момента установки.
- Верните неисправный контроллер для ремонта в той же антистатической упаковке, из которой взят заменяющий его компонент.
- После обслуживания установки проверьте проводку на наличие возможных ошибок. Прежде чем снова подключать электропитание, выполните эту проверку.

Сварочные работы на установках или контейнерах

Выполнение электрической сварки на любой части холодильной установки, генераторного агрегата, контейнера или шасси контейнера с присоединённой холодильной установкой может вызвать серьёзное повреждение электронных цепей. Необходимо обеспечить, чтобы сварочный ток ни при каких условиях не проходил через электронные цепи установки. Необходимо строго придерживаться следующих процедур при обслуживании этих установок, чтобы избежать их повреждения или разрушения.

- Отсоедините разъёмы аккумуляторной батареи (если есть) и заблокируйте — промаркируйте установку в соответствии с местными нормативами.
- Отключите всё питание от холодильной установки или генераторного агрегата.
- Отсоедините все быстроразъединяемые жгуты проводов от задней части контроллера.
- Отсоедините все жгуты проводов от модема для дистанционного мониторинга (RMM, если имеется).
- Переведите все размыкатели электрических цепей в блоке управления в положение OFF (ВЫКЛ.).
- Выполните сварку установки и (или) контейнера в соответствии с обычными процедурами сварки. Крепите массовый проводник сварочного аппарата как можно ближе к области сварки. Это сократит вероятность прохождения токов утечки через электрические или электронные схемы.
- После завершения сварочных работ необходимо вернуть в нормальное состояние силовые кабели установки, проводку и автоматические выключатели.

Первая помощь

ХЛАДАГЕНТ

- **Глаза:** в случае контакта с жидкостью немедленно промойте глаза большим количеством воды и немедленно обратитесь за медицинской помощью.
- **Кожа:** промойте поражённый участок большим количеством тёплой воды. Не подвергайте воздействию тепла. Снимите загрязнённую одежду и обувь. Оберните обожжённое место сухой стерильной ватно-марлевой повязкой для защиты от инфекции. Срочно обратитесь за медицинской помощью. Выстирайте загрязнённую одежду перед повторным использованием.
- **Попадание в дыхательные пути:** выведите пострадавшего на свежий воздух и при необходимости восстановите его дыхание при помощи сердечно-лёгочной реанимации (СЛР) или искусственного дыхания «рот в рот». Оставайтесь с пострадавшим до прибытия скорой медицинской помощи.
- **Обморожение:** в случае обморожения должна быть направлена на защиту обмороженной области от дополнительного травмирования, на её быстрое согревание и поддержание дыхания.

РЕФРИЖЕРАТОРНОЕ МАСЛО

- **Глаза:** немедленно промойте большим количеством воды в течение 15 минут или дольше. Срочно обратитесь за медицинской помощью.
- **Кожа:** снимите загрязнённую одежду. Тщательно вымойтесь водой с мылом. Если раздражение не проходит, обратитесь за медицинской помощью.
- **Попадание в дыхательные пути:** выведите пострадавшего на свежий воздух и при необходимости восстановите его дыхание при помощи сердечно-лёгочной реанимации (СЛР) или искусственного дыхания «рот в рот». Оставайтесь с пострадавшим до прибытия скорой медицинской помощи.
- **Попадание в пищеварительный тракт:** не пытайтесь вызвать рвоту. Немедленно свяжитесь с местным токсикологическим центром или с врачом.

ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ

- **Глаза:** немедленно промойте большим количеством воды в течение 15 минут или дольше. Срочно обратитесь за медицинской помощью.
- **Кожа:** снимите загрязнённую одежду. Тщательно вымойтесь водой с мылом. Если раздражение сохраняется, обратитесь за медицинской помощью.
- **Попадание в пищеварительный тракт:** не пытайтесь вызвать рвоту. Немедленно свяжитесь с местным токсикологическим центром или с врачом.

ЭЛЕКТРОЛИТ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

- **Глаза:** немедленно промойте большим количеством воды в течение 15 минут или дольше. Срочно обратитесь за медицинской помощью. Промойте кожу водой с мылом.
- **Кожа:** немедленно снимите загрязнённую одежду. Промойте кожу большим количеством воды в течение 15 минут или дольше. Промойте кожу водой с мылом. Не применяйте жирные соединения. Немедленно обратитесь за медицинской помощью.
- **Попадание в дыхательные пути:** обеспечьте поступление свежего воздуха. Необходимо прополоскать рот и нос водой. Немедленно обратитесь за медицинской помощью.

- **Проглатывание:** если пострадавший полностью в сознании, то заставьте его выпить большое количество молока. не пытайтесь вызвать рвоту. Немедленно доставьте пострадавшего в больницу.

ПОРАЖЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

НЕМЕДЛЕННО примите меры сразу после того, как пострадавший был поражён электрическим током. Если это возможно, окажите неотложную медицинскую помощь.

Источник поражения должен быть немедленно устранён либо путем отключения питания, либо удаления пострадавшего от источника поражения. Если питание невозможно отключить, необходимо перерезать кабель токонепроводящим инструментом, таким как топор с деревянной рукоятью или кабельный резак с толстым слоем изоляции. Спасатели должны носить изолирующие перчатки и защитные очки, а также стараться не смотреть на разрезаемые кабели. Вспышка может вызвать ожоги и слепоту.

Если пострадавшего необходимо оттащить от электрических цепей, находящихся под напряжением, используйте для этого непроводящий материал. Используйте палку, верёвку, ремень или рабочий халат, чтобы оттащить пострадавшего от источника поражения. НЕ ПРИКАСАЙТЕСЬ к пострадавшему. Вас может поразить электрический ток, протекающий через тело пострадавшего. После отстранения пострадавшего от источника питания немедленно проверьте наличие пульса и дыхания. Если пульс отсутствует, приступите к сердечно-лёгочной реанимации (СЛР). Если пульс присутствует, дыхание можно восстановить с помощью искусственного дыхания «рот в рот». Немедленно вызовите скорую помощь.

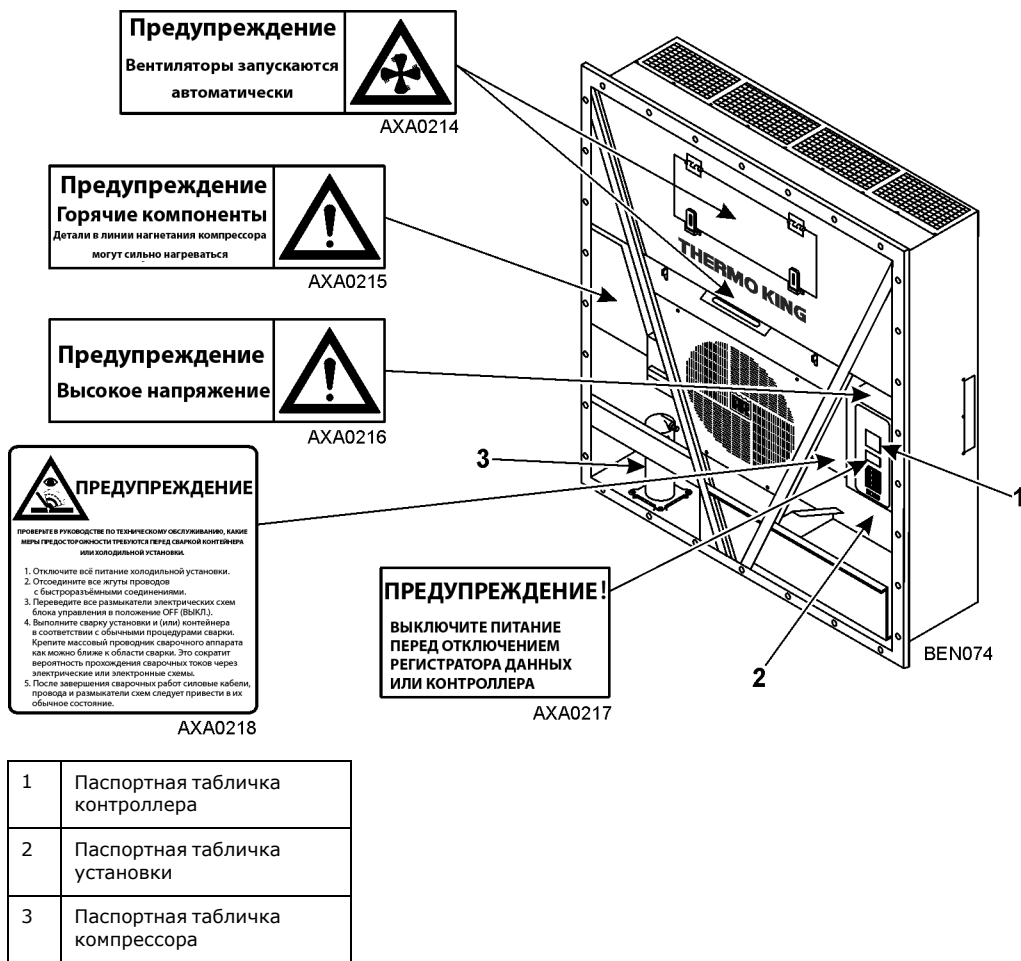
УДУШЬЕ

Выведите пострадавшего на свежий воздух и при необходимости восстановите его дыхание при помощи сердечно-лёгочной реанимации (СЛР) или искусственного дыхания «рот в рот». Оставайтесь с пострадавшим до прибытия скорой медицинской помощи.

Определение местонахождения на установке наклеек с мерами техники безопасности и предупреждениями

Компания Thermo King помещает наклейки с серийным номером, типом хладагента и предупреждающими сообщениями на всё своё® оборудование. На этих бирках приводится информация, необходимая для обслуживания или ремонта установки. Специалисты по техническому обслуживанию должны прочитать и выполнять инструкции на всех предупредительных табличках.

Рис. 1. Местоположение паспортной таблички и предупреждений



Расположение серийного номера

Серийные номера указаны на паспортных табличках компонентов.

- Электродвигатель: на корпусе двигателя.
- Компрессор: на передней стороне компрессора.
- Установка: на раме установки в отсеке для хранения шнура питания.
- Контроллер: на верхней стороне контроллера.

Идентификация серийного номера компонента

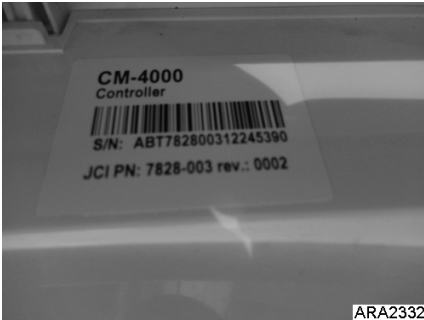
Чтобы улучшить идентификацию различных электронных компонентов, наш поставщик изменил маркировку их серийных номеров на контроллере MP4000 и модуле питания. На бирке будут указаны номер запчасти, дата и последовательность.

Контроллер MP4000: новая бирка показывает идентификатор контроллера: ABS782800212245390

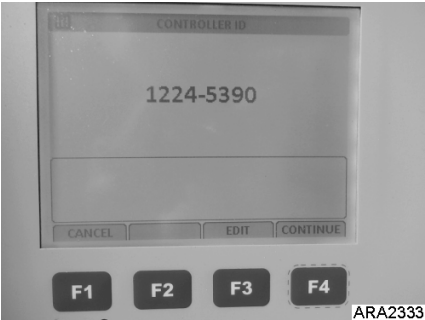
Номер по каталогу: ABS7828002; 2012 г., 24-я неделя: 1224; последовательность: 5390

Идентификатор в контроллере будет отображаться как 1224-5390

Бирка на контроллере



Идентификатор в контроллере



Идентификатор контроллера, отображаемый в регистраторе данных


Журнал температуры L0SU1058950

File Edit Tool Window	
Данные	Заголовок
Время на передачу	: 140811 15:46
Идентификатор получения данных	: CM-4000
Идентификатор контроллера	: 1224-5390
версия встроенного программного обеспечения	: 3.1.0 140612
Идентификатор силового	: 1222-5370
Микропрограмма модуля питания	: 1.1.0 09121700
Идентификатор установки ТК	: 0912F1005895
Серийный номер ТК	: E0F1005895
Начало рейса	: 120914 08:04

ARA2334

Инструкции по обслуживанию

Чёткое выполнение программы технического обслуживания позволяет поддерживать установку компании Thermo King в идеальном рабочем состоянии. При осмотре или обслуживании компонентов данной установки следует использовать в качестве руководства приведённую ниже таблицу.

Предрей- совая проверка	Через каждые 1000 часов	Ежегод- но / раз в год	Проверка/обслуживание указанных элементов
			Электрическая часть.
•			Выполнить предрейсовую проверку (PTI) контроллера.
•	•	•	Визуально проверить вентилятор конденсатора и вентилятор испарителя.
•	•	•	Визуально проверьте электрические контакты на наличие повреждений или неплотных соединений.
•	•	•	Визуальная проверка электропроводки на отсутствие повреждённых или провисающих проводов или соединений.
	•	•	Загрузить данные регистратора данных и проверить правильность регистрации данных.
		•	Проверить работу цепей защитного отключения.
			Холодильная система:
•	•	•	Проверка заправки хладагента.
	•	•	Проверка правильности давления нагнетания и всасывания.
		•	Проверка фильтра-осушителя / встроенного фильтра на наличие ограничений давления.
			Элементы конструкции.
•	•	•	Визуально проверить установку на предмет незакреплённых, повреждённых или сломанных частей.
•	•	•	Затяните монтажные болты установки, компрессора и двигателя вентилятора.
	•	•	Очистить всю установку, включая змеевики конденсатора и испарителя, а также дренажи талой воды.
Примечание. Если установка используется для перевозки груза с высоким содержанием серы или фосфора (например, чеснок, солёная рыба и т. д.), то рекомендуется очищать теплообменник испарителя после каждого рейса.			

Предрей- совая проверка	Через каждые 1000 часов	Ежегод- но / раз в год	Проверка/обслуживание указанных элементов
			Электрическая часть.
•			Выполнить предрейсовую проверку (PTI) контроллера.
•	•	•	Визуально проверить вентилятор конденсатора и вентилятор испарителя.
•	•	•	Визуально проверьте электрические контакты на наличие повреждений или неплотных соединений.
•	•	•	Визуальная проверка электропроводки на отсутствие повреждённых или провисающих проводов или соединений.
	•	•	Загрузить данные регистратора данных и проверить правильность регистрации данных.
		•	Проверить работу цепей защитного отключения.

Предрей- совая проверка	Через каждые 1000 часов	Ежегод- но / раз в год	Проверка/обслуживание указанных элементов
			Холодильная система:
•	•	•	Проверка заправки хладагента.
	•	•	Проверка правильности давления нагнетания и всасывания.
		•	Проверка фильтра-осушителя / встроенного фильтра на наличие ограничений давления.
			Элементы конструкции.
•	•	•	Визуально проверить установку на предмет незакреплённых, повреждённых или сломанных частей.
•	•	•	Затяните монтажные болты установки, компрессора и двигателя вентилятора.
	•	•	Очистить всю установку, включая змеевики конденсатора и испарителя, а также дренажи талой воды.
Примечание. Если установка используется для перевозки груза с высоким содержанием серы или фосфора (например, чеснок, солёная рыба и т. д.), то рекомендуется очищать теплообменник испарителя после каждого рейса.			

Технические характеристики

Холодопроизводительность установки

Метод испытаний согласно стандарту AHRI 1110 (IP) -2013. Установка смонтирована в испытательном цехе					
Полезная холодопроизводительность при температуре окружающей среды 37,8 °C (100 °F) при частоте питания 60 Гц					
Температура возвратного воздуха испарителя	Потребляемая мощность, Ватт	Мощность, Вт	COP	ккал/ч	бте/час
21,1 °C (70 °F)	10 849	17 572	1,62	15 109	59 921
1,7 °C (35 °F)	8782	10 363	1,18	8911	35 338
-17,8 °C (0 °F)	5641	5999	1,06	5158	20 457
-28,9 °C (-20 °F)	4544	3251	0,72	2796	11 086

Воздушный поток через испаритель

Таблица 1. Номинальная теплопроизводительность системы*

	Питание: 500/460 В, 3 фазы, 60 Гц		
	Теплопроизводительность		
	Мощность, Вт	ккал/ч	бте/час
CFF	5250	4515	17 914

* Номинальная теплопроизводительность системы включает стержни электрического сопротивления и тепло вентилятора.

Таблица 2. CFF

Внешнее статическое давление (Па)	Питание: 500/400 В, 3 фазы, 60 Гц				Питание: 460/360 В, 3 фазы, 50 Гц			
	Высокая скорость		Низкая скорость		Высокая скорость		Низкая скорость	
	м³/ч	фут³/мин	м³/ч	фут³/мин	м³/ч	фут³/мин	м³/ч	фут³/мин
0	5600	3300	2800	1650	4700	2770	2400	1410
100	4950	2910	1300	760	4000	2355	490	290
200	4000	2350	—	—	2900	1705	—	—
300	3100	1820	—	—	1800	1060	—	—
400	2000	1170	—	—	500	295	—	—
500	950	560	—	—	—	—	—	—

Электрическая система

Двигатель компрессора	Тип	460/380 В, 60/50 Гц, 3 фазы
	Мощность, кВт	4,48 кВт при 460 В, 60 Гц
	Мощность, л. с.	6,0 л. с. при 460 В, 60 Гц
	Ток заторможенного ротора	75 А при 460 В, 60 Гц
Двигатель вентиляторов конденсатора	Тип	460/380 В, 60/50 Гц, 3 фазы
	Мощность, кВт	0,55 кВт при 460 В, 60 Гц; 0,47 кВт при 380 В, 50 Гц
	Мощность, л. с.	0,75 л. с. при 460 В, 60 Гц; 0,63 л. с. при 380 В, 50 Гц
	Кол-во (все модели) об/мин	1 1725 об/мин при 460 В, 60 Гц; 1445 об/мин при 380 В, 50 Гц
Электродвигатели вентиляторов испарителя	Тип	460/380 В, 60/50 Гц, 3 фазы
	Мощность, кВт	0,75 кВт при 460 В, 60 Гц; 0,55 кВт при 380 В, 50 Гц
	Мощность, л. с.	1,0 л. с. при 460 В, 60 Гц; 0,83 л. с. при 380 В, 50 Гц
	Кол-во (все модели) об/мин	2 1725 об/мин при 460 В, 60 Гц; 1440 об/мин при 380 В, 50 Гц
Напряжение цепи управления		25 В пер. тока при 60 Гц

Холодильная система

Компрессор	ZMD27KVE-TFD, спиральный	
Заправка хладагента	5,2 кг (11,4 фунта) R-134A	
Объём масла в компрессоре	Примечание. * Если компрессор снимается с установки, то следует отметить уровень масла или измерить объём масла, сливаемого из компрессора, чтобы можно было долить такое же количество масла в новый компрессор.	1,77 литра (60 унций)
Тип масла в компрессоре		Тип на основе полиолэфира (обязательно) (см. каталог инструментов)
Реле отключения по высокому давлению	Отключение	2302 ± 100 кПа, 23 ± 1 бар, 334 ± 15 фунт/дюйм ² изб.
	Включение	1703 ± 144 кПа, 17,9 ± 1,5 бар, 247 ± 21 фунт/дюйм ² изб.
Реле низкого давления	Отключение	От -33 до -54 кПа, от -0,34 до -0,54 бар, от 10 до 16 дюймов рт. вакуума
	Включение	От 11,8 до 28 кПа, от 0,12 до 0,28 бар, от 3,5 до 8,5 фунт/дюйм ² изб.
Предохранительный клапан высокого давления:	Температура сброса	80 °C, 176 °F
Регулирование впрыска пара	Режим охлаждения с модуляцией или ограничение мощности	Впрыск пара должен включаться, если термистор верхней крышки показывает 138 °C ± 1 °C (280 °F ± 2 °F)
Регулирование температуры нагнетания компрессора	Клапан впрыска пара срабатывает (открывается)	138 °C (280 °F)

Технические характеристики контроллера MP4000

Контроллер температуры	
Тип	MP4000 — это модуль контроллера для установок компании Thermo King. Дополнительные требования могут быть выполнены с помощью модулей расширения. MP4000 несёт полную ответственность за регулирование температуры рефрижераторного контейнера, однако вместе с MP4000 можно использовать другое контрольное оборудование, например самописец.
Диапазон заданных значений set point	от -30,0 до +30,0 °C (от -22,0 до +86,0 °F)
Дисплей цифровой индикации температуры	от -60,0 до +80,0 °C (от -76,0 до +176,0 °F)
Программное обеспечение контроллера (оригинальное оборудование)	
Версия	См. идентификационную наклейку контроллера
Запуск оттайки	
Датчик теплообменника испарителя	- Ручное переключение или запуск оттайки по запросу: температура теплообменника должна быть ниже 18 °C (65 °F). Цикл оттайки начинается, когда техник или контроллер запрашивают запуск оттайки. - Запуск оттайки по таймеру: температура теплообменника должна быть ниже 4 °C (41 °F). Цикл оттайки запускается через одну минуту после наступления часа, который начинается сразу после запроса таймера оттайки на запуск оттайки. Например, если таймер оттайки запрашивает цикл оттайки в 7:35, цикл оттайки начнется в 8:01. Регистратор данных будет записывать событие оттайки для каждого интервала, в течение которого ожидается или активен цикл оттайки (то есть журналы данных за 8:00 и 9:00).
Оттайка по запросу	Функция оттайки по запросу запускает оттайку при следующих условиях. - Разность температур между показаниями датчика возвратного воздуха и датчика оттайки (теплообменник испарителя) остаётся слишком большой в течение 90 минут. - Разность температур между показаниями датчиков приточного воздуха и возвратного воздуха слишком велика.
Таймер оттайки	
Режим охлаждения	Температура теплообменника испарителя должна быть ниже 5 °C (41 °F), чтобы активировать часовой таймер компрессора оттайки. Для оттайки установлен интервал, однако таймер оттайки работает как интеллектуальное устройство: он определяет, есть ли лёд на теплообменнике. Если на теплообменнике не образуется лёд, то интервал оттайки увеличивается, а если на теплообменнике ранее уже накопился лёд, то интервал оттайки сокращается. Максимальный интервал составляет 48 часов.
Режим перевозки замороженных продуктов	Каждые восемь часов работы компрессора. Интервал оттайки увеличивается на два часа для каждого заданного интервала оттайки. Максимальный временной интервал в режиме заморозки — 24 часа.
Сброс на основное время	Таймер оттайки сбрасывается, если установка отключена более 12 часов, заданное значение set point изменяется более чем на 5 °C (9 °F) или выполняется проверка PTI (предрейсовая).
Прекращение оттайки	
Датчик оттайки (теплообменника)	- Режим охлаждения: оттайка прекращается, когда температура датчика теплообменника достигает 18 °C (65 °F). - Режим заморозки: оттайка прекращается при повышении температуры датчика теплообменника до 18 °C (65 °F).
Таймер прекращения	Оттайка прекращается через 90 минут при работе с частотой 60 Гц, если датчик теплообменника не завершил оттайку (120 минут при работе с частотой 50 Гц).
Питание выкл.	Включение/выключение установки вызывает прекращение оттайки.
Защита от отключения компрессора (автоматический сброс)	

Останавливает компрессор	148 °C (298 °F)
Разрешает запуск компрессора	90 °C (194 °F)
Ручной режим	
Настройки скорости вентилятора испарителя	- Поток высокий: только высокая скорость. - Поток низкий: только низкая скорость. - Цикл потока: вентиляторы будут переключаться между низкой и высокой скоростью каждые 60 минут.
Настройка температуры прекращения оттайки	от 4 до 30 °C (от 40 до 86 °F)

Физические характеристики

Таблица 3. Система вентиляционного воздухообмена (регулируемая)

CFF	От 0 до 225 м³/ч (от 0 до 168 футов³/мин.) при 60 Гц От 0 до 185 м³/ч (от 0 до 139 футов³/мин.) при 50 Гц
-----	--

Таблица 4. Лопасть вентилятора испарителя

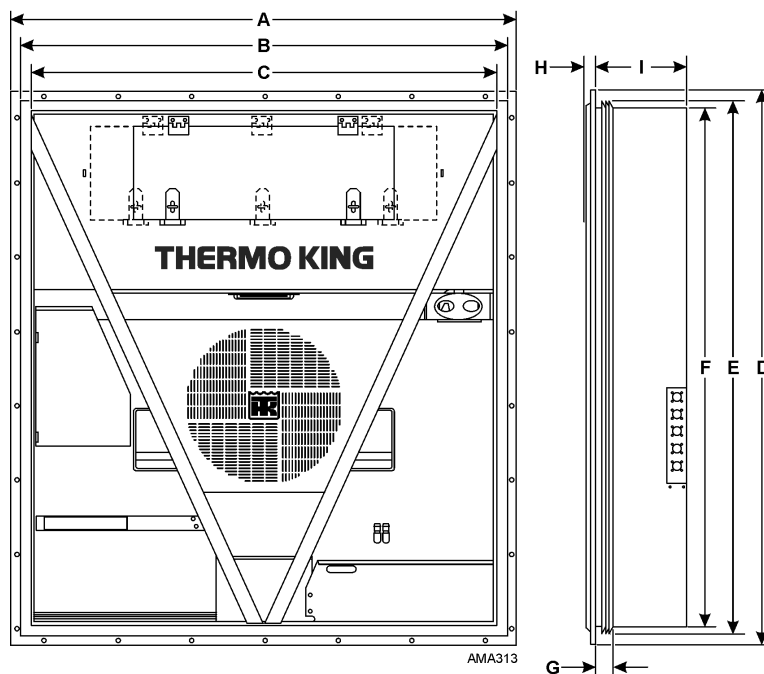
Диаметр Угол Количество вентиляторов	355 мм (14,0 дюйма) 25° 2
--	---------------------------------

Таблица 5. Вес (нетто)

Базовая установка	360 кг (875 фунтов)
-------------------	---------------------

Таблица 6. Габаритные размеры

A	Ширина фланца	2025,5 мм (79,74 дюйма)
B	Ширина прокладки	1935 мм (76,18 дюйма)
C	Ширина установки	1894 мм (74,57 дюйма)
D	Высота фланца	2235,2 мм (88,00 дюйма)
E	Высота прокладки	2140 мм (84,25 дюйма)
F	Высота агрегата	2094 мм (82,44 дюйма)
G	Глубина прокладки	72 мм (2,83 дюйма) от задней части фланца
H	Максимальный выступ	37 мм (1,46 дюйма) от задней части фланца
I	CFF	420,0 мм (16,54 дюйма) от задней части фланца
J	CFF	Дверца доступа к испарителю



Таблицы моментов затяжки крепежа в метрических единицах

Тип болта (и класс)*	Размер болта			
	M6, Н·м (фут-фунты)	M8, Н·м (фут-фунты)	M10, Н·м (фут-фунты)	M12, Н·м (фут-фунты)
HH – CL 5.8	6-9 (4-7)	12-16 (9-12)	27-34 (20-25)	48-61 (35-40)
HH – CL 8.8	10-13 (7-10)	20-27 (15-20)	41-47 (30-35)	75-88 (55-65)
HH – CL 10.9	14-17 (10-13)	27-34 (20-25)	54-68 (40-50)	102-122 (75-90)
HH – CL 12.9	17-21 (12-16)	41-47 (30-35)	68-81 (50-60)	122-149 (90-110)
HH – SS (2)	10-13 (7-10)	20-27 (15-20)	41-47 (30-35)	75-88 (55-65)

*HH = шестигранная головка, CL = класс.

Тип болта (и класс)*	Размер болта			
	M14, Н·м (фут-фунты)	M16, Н·м (фут-фунты)	M18, Н·м (фут-фунты)	M22, Н·м (фут-фунты)
HH – CL 5.8	75-88 (55-65)	115-135 (85-100)	177-216 (130-160)	339-406 (250-300)
HH – CL 8.8	115-135 (85-100)	177-216 (130-160)	271-339 (200-250)	475-610 (350-450)
HH – CL 10.9	136-176 (100-130)	224-298 (180-220)	393-474 (290-350)	678-813 (500-600)
HH – CL 12.9	177-216 (130-160)	285-352 (210-260)	448-542 (330-400)	881-1016 (650-750)
HH – SS (2)	115-135 (85-100)	177-216 (130-160)	271-339 (200-250)	475-610 (350-450)

*HH = шестигранная головка, CL = класс.

Описание установки

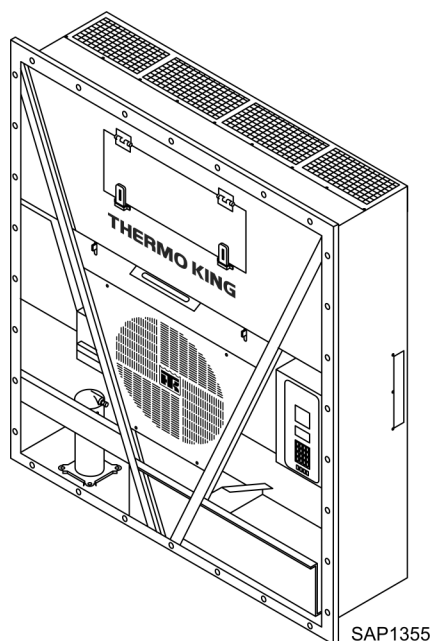
Общее описание

Установки представляют собой полностью электрифицированные моноблочные рефрижераторные установки с подачей воздуха снизу. Установка предназначена для охлаждения и обогрева контейнеров при транспортировке по морю или по суше. Установка монтируется в передней стенке контейнера. Карманы под вилы погрузчика предназначены для монтажа и демонтажа установки.

Рама и панели перегородки изготовлены из алюминия и обработаны для защиты от коррозии. Съёмная дверца отсека испарителя обеспечивает доступ для обслуживания. Все компоненты, за исключением теплообменника испарителя и электрических обогревателей, можно заменить через переднюю часть установки.

Каждая установка оснащена силовым кабелем длиной 18,3 м (60 футов) для работы от сети 460–380 В / 3 фазы / 60–50 Гц. Кабель питания установки находится под блоком управления в отсеке конденсатора.

Каждая установка оснащена электродвигателями 460–380 В / 3 фазы / 60–50 Гц. Система автоматической коррекции фаз обеспечивает правильную последовательность электрических фаз для работы вентилятора конденсатора, вентилятора испарителя и компрессора.

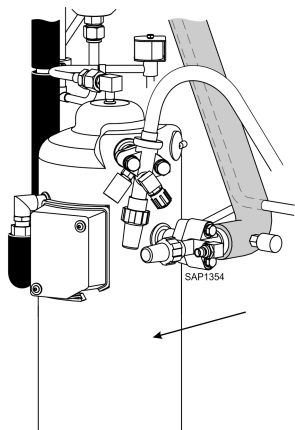


Контейнерные установки состоят из следующих компонентов. Каждый компонент будет кратко описан на следующих страницах.

Спиральный компрессор	Смотровое стекло приёмного резервуара	Опция с разъёмом для удалённого мониторинга (4-контактный) (дополнительно)
Цифровой регулирующий клапан компрессора	Вентиляторы испарителя	Модем для дистанционного мониторинга (RMM, RMM+) (дополнительно)
Система теплообменника экономайзера	Управление вентиляторами конденсатора	Регистрация температуры холодильной обработки USDA (дополнительно)
Датчики температуры	Датчик давления всасывания/нагнетания (дополнительно)	Датчик влажности (дополнительно, с сентября 2019 г.)
Система воздухообмена	Конденсатор с водяным охлаждением (дополнительно)	Усовершенствованное управление подачей приточного воздуха (AFAM) и усовершенствованное управление подачей приточного воздуха Plus (AFAM+) (дополнительно)

Спиральный компрессор

Спиральный компрессор имеет цифровой порт и промежуточное отверстие линии всасывания.



Цифровой порт

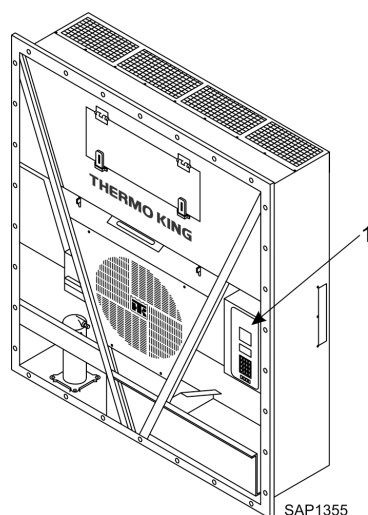
Цифровой порт обеспечивает регулирование холодопроизводительности. Цифровой порт расположен в верхней части спирального узла на корпусе компрессора. При подаче питания цифровой регулирующий клапан отключает спиральный узел. Это снижает производительность насоса до нуля.

Промежуточное отверстие линии всасывания

Промежуточное отверстие линии всасывания обеспечивает перенос всасываемого газа из теплообменника экономайзера в спиральный узел компрессора. Спираль закрывает отверстие линии всасывания. Это предотвращает утечку газа экономайзера обратно в главное отверстие линии всасывания. Это также предотвращает влияние давления газа экономайзера на холодопроизводительность испарителя установки (основное давление всасываемого газа).

Контроллер MP4000

MP4000 — это усовершенствованный микропроцессорный контроллер, специально разработанный для управления холодильными установками и их контроля. См. также раздел ([“Контроллер MP4000,” стр.41](#)) для получения подробной информации.



1	Контроллер MP4000
---	-------------------

Предохранители модуля электропитания

В модуле электропитания РМ-4000 в этой установке используются сверхбыстрые 20-амперные предохранители для защиты модуля электропитания, и они не являются взаимозаменяемыми с предохранителями MRB для МР3000. Запрещается использовать предохранители MRB для МР3000 в модуле электропитания РМ-4000.

Номер запчасти предохранителя модуля электропитания РМ 4000 (FF на 20 А, 500 В, чёрный патрон предохранителя): 419286, предохранитель и чёрный патрон для контроллера МР4000.

Номер запчасти предохранителя MRB контроллера (F на 20 А, 500 В, красный патрон предохранителя): 419318, предохранитель и красный патрон для контроллера МР3000.

Предохранитель и патрон предохранителя будут продаваться вместе в комплекте. Номер запчасти отдельного предохранителя и патрона для контроллера МР3000 будет заменён номером комплекта, как только будут израсходованы складские запасы.

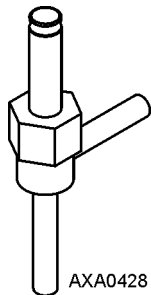
Предохранители модуля электропитания



1	Красный патрон MRB контроллера МР3000
2	Предохранитель F на 20 ампер
3	Чёрный держатель модуля электропитания РМ 4000
4	Предохранитель FF на 20 ампер

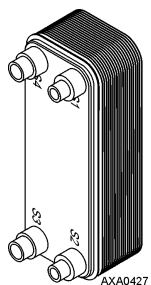
Цифровой регулирующий клапан компрессора

Контроллер подаёт импульсный сигнал на цифровой регулирующий электромагнитный клапан компрессора между открытым и закрытым положениями. Это обеспечивает точное регулирование холодопроизводительности. В сочетании с цифровым регулирующим клапаном компрессора не используется функция откачки или управление байпасом горячего газа. См. также раздел ([“Цифровой клапан управления компрессором,” стр.111](#)) для получения подробной информации.



Система теплообменника экономайзера

Система теплообменника экономайзера заменяет обычный теплообменник. Система теплообменника экономайзера переохлаждает жидкий хладагент до того, как он достигнет расширительного клапана испарителя. Переохлаждение жидкого хладагента увеличивает эффективность охлаждения и производительность испарителя. См. также раздел ([“Система экономайзера,” стр.112](#)) для получения подробной информации.



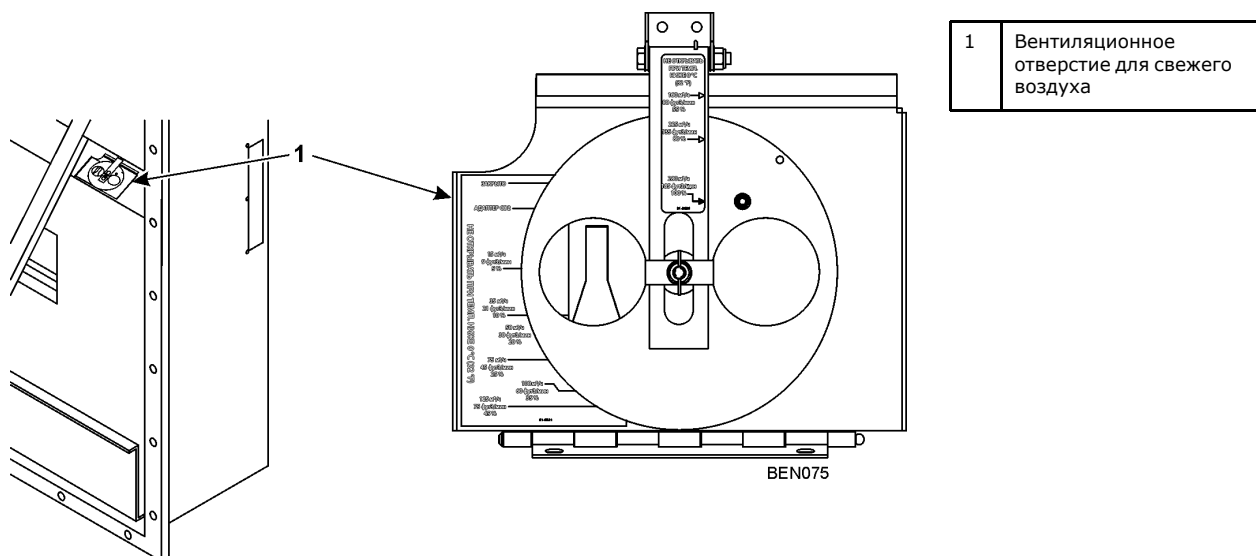
Датчики температуры

Каждый чувствительный элемент подключён к кабелю и помещён в герметичную трубку из нержавеющей стали. Сигнал температуры от датчика передаётся по кабелю. Датчики температуры типа PT.1000 используются для измерения температуры в следующих случаях:

- Подаваемый воздух
- Возвратный воздух
- Теплообменник испарителя
- Теплообменник конденсатора
- Датчик температуры нагнетания компрессора
- Окружающий воздух

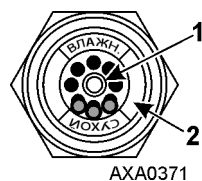
Система воздухообмена

Система воздухообмена удаляет вредные газы из контейнеров, в которых перевозятся чувствительные скоропортящиеся товары. Вентиляционное отверстие для свежего воздуха находится над блоком управления. Вентиляционное отверстие для свежего воздуха регулируется так, чтобы обеспечить различные условия, необходимые для замороженных и охлаждённых грузов.



Смотровое стекло приёмного резервуара

В приёмном резервуаре есть смотровое стекло с тремя небольшими шариками, которые показывают уровень хладагента в резервуаре, чтобы можно было проверить заправку хладагентом. Индикатор влажности в смотровом стекле меняет цвет, показывая уровень влажности в системе.



1	Индикатор влажности: Светло-зелёный = Сухой Жёлтый = Содержит влагу
2	Наружное кольцо имеет цветовую маркировку. Сравните с индикатором.

Вентиляторы испарителя

Модели CFF оснащены 2 или 3 вентиляторами испарителя. Все модели оснащены двухскоростными двигателями. Вентиляторы испарителя работают непрерывно, обеспечивая циркуляцию воздуха внутри контейнера. Вентиляторы испарителя работают при следующих условиях.

- Высокая и низкая скорость для охлаждённого груза при заданных значениях set point от $-9,9^{\circ}\text{C}$ ($14,1^{\circ}\text{F}$) и выше.
- Низкая скорость для замороженных грузов при заданных значениях set point от -10°C (14°F) и ниже.

Низкая скорость вентилятора испарителя (в об/мин) составляет половину от высокой скорости (в об/мин). Контроллер определяет скорость двигателя вентилятора испарителя на основе заданного значения set point температуры и настройки экономичного режима.

Если включён неоптимизированный режим:

- Охлаждённые грузы: вентиляторы испарителя работают на высокой скорости.
- Замороженные грузы: вентиляторы испарителя работают на низкой скорости.

Если включён оптимизированный режим:

- Охлаждённые грузы: вентиляторы испарителя работают на высокой и низкой скоростях в зависимости от потребности в охлаждении.
- Замороженные грузы: вентиляторы испарителя работают на низкой скорости и останавливаются, когда нет потребности в охлаждении.

Управление вентиляторами конденсатора

Контроллер также использует алгоритм пропорционально-интегрально-дифференциального регулирования для изменения температуры конденсатора и обеспечения постоянного давления жидкости на расширительном клапане. При высокой температуре окружающей среды вентилятор конденсатора работает непрерывно. При низкой температуре окружающей среды контроллер включает и выключает вентилятор конденсатора для поддержания минимальной температуры конденсатора. Контроллер поддерживает минимальную температуру конденсатора 30°C (86°F) для охлаждённых грузов и минимальную температуру конденсатора 20°C (68°F) для замороженных грузов.

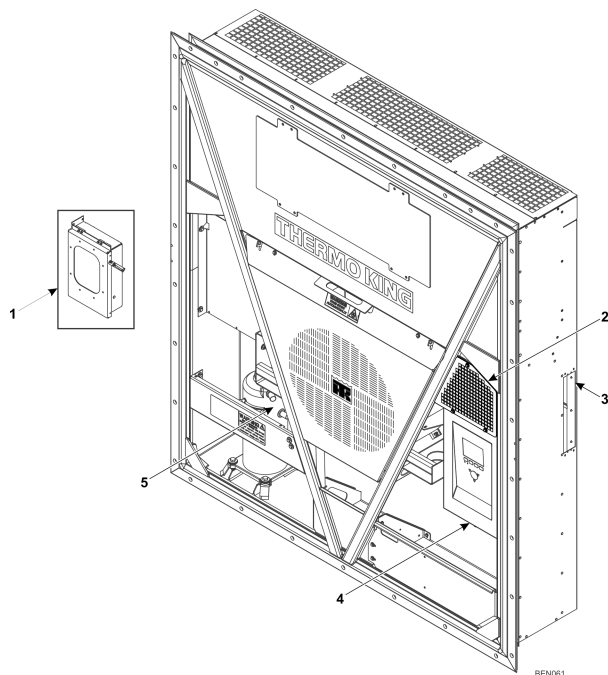
Регистрация температуры холодильной обработки **USDA** (стандартная)

В контроллере предусмотрены условия для использования трёх или четырёх датчиков USDA. Эти датчики позволяют контролировать и регистрировать температуру различных участков груза для использования Министерством сельского хозяйства США (USDA) при мониторинге поставок с холодильной обработкой.

Если установлены датчики USDA, контроллер автоматически обнаруживает каждый датчик и активирует регистрацию данных. Однако на экране «USDA Type» (Тип USDA) в меню «Configuration» (Конфигурация) должна быть установлена правильная настройка датчика, и каждый датчик USDA должен быть откалиброван в соответствии с требованиями регистрации температуры USDA.

Дополнительные элементы установки

Эта установка предлагается с несколькими опциями, которые перечислены ниже. Эти опции указываются при размещении заказа и кратко описаны на следующих страницах.

Дополнительные компоненты


1	Электронный графический регистратор
2	AVL, AFAM, AFAM+
3	Гнездовой разъём датчика USDA (доступ изнутри контейнера)
4	Модем для дистанционного мониторинга для связи по линиям электросети (модем управления REFCON внутри блока управления)
5	Датчик давления всасывания/нагнетания

Электронный графический регистратор (дополнительно)

Электронный графический регистратор получает информацию регистратора данных с контроллера и распечатывает значения датчика возвратного воздуха.

Модем для дистанционного мониторинга (RMM, RMM+) (дополнительно)

Модем для дистанционного мониторинга REFCON позволяет осуществлять дистанционный мониторинг через кабель питания. При высокоскоростной передаче считывается вся информация контроллера. Данные также могут быть получены из регистратора данных с помощью высокоскоростной передачи.

Датчики давления всасывания и давления нагнетания

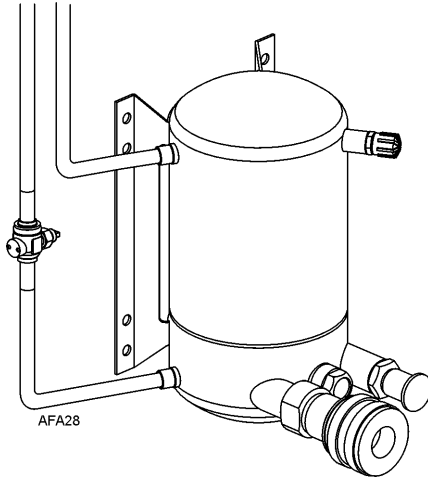
К установке можно добавить манометры для отображения фактического давления всасывания или нагнетания в системе. На дисплее будут отображаться показания и гистограмма. Установку можно настроить только на всасывание, только на нагнетание или на всасывание и нагнетание.

Конденсатор с водяным охлаждением / приёмный резервуар

Конденсатор с водяным охлаждением / приёмный резервуар обеспечивает возможность работы установки как над полом, так и под полом. Управление вентилятором конденсатора выполняется или с помощью программного обеспечения, или с помощью одного из реле: реле выбора скорости вентилятора конденсатора или реле давления воды. С апреля 2005 года компания Thermo King начала устанавливать запорный клапан на выпускной трубе конденсатора с водяным охлаждением.

Выключатель вентилятора конденсатора представляет собой программную кнопку. Этот выключатель находится на блоке управления с опцией конденсатора с водяным охлаждением. Установите двухпозиционный выключатель вентилятора конденсатора в положение Water (Вода) для работы конденсатора с водяным охлаждением.

Рис. 2. Конденсатор с водяным охлаждением / приёмный резервуар



Регистрация приточной вентиляции (AVL)

AVL используется для определения и регистрации положения ручной заслонки свежего воздуха. Угол открытия отверстия для приточного воздуха преобразуется в выходной сигнал примерно 2–5 вольт. Степень открытия распознаётся с шагом 0–125, 150, 175, 215 и 225 м³/ч.

См. также раздел ([“Регистрация приточной вентиляции \(AVL\),” стр.92](#)) для получения дополнительной информации.

Система усовершенствованного управления подачей приточного воздуха (AFAM)

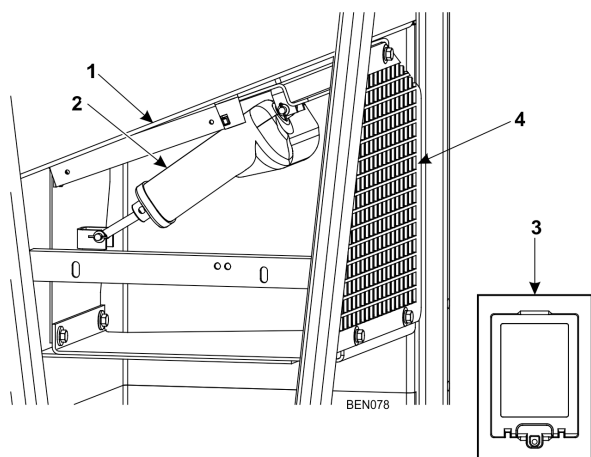
Усовершенствованная система управления свежим воздухом, управляемая микропроцессором, обеспечивает программируемое управление скоростью воздухообмена, программируемую задержку открытия вентиляционных отверстий, автоматическое закрытие вентиляционных отверстий для воздухообмена при низкой температуре окружающей среды, а также регистрацию данных о скорости воздухообмена и интервале задержки открытия вентиляционных отверстий.

Система AFAM включает в себя модуль управления дверцей, вентиляционную дверцу и вентиляционную решётку. Контроллер отправляет сигнал связи на модуль управления дверцей, чтобы установить вентиляционную дверцу в желаемое положение. Контроллер также можно настроить на задержку открытия вентиляционного отверстия до 48 часов (с шагом в 1 час). Это позволяет быстрее выйти на температурный режим для груза. См. также раздел ([“Запуск системы AFAM,” стр.93](#)) для получения дополнительной информации.

Работа AFAM

Система предварительно откалибрована для скорости воздухообмена от 0 до 225 м³/ч. (0–132 фут³/мин). Фактическое положение дверцы зависит от настройки воздухообмена и частоты источника питания.

Если контроллер обнаруживает отказ компонента во время запуска установки, на дисплей контроллера и в память регистратора данных записывается аварийный сигнал. Если потеря мощности происходит после включения системы AFAM, то контроллер автоматически управляет вентиляционной дверцей на основании предыдущих настроек задержки AFAM и скорости AFAM при восстановлении питания.



1	Вентиляционная дверца
2	Модуль управления дверцей
3	Плата и кабель интерфейсного модуля (монтируются в блоке управления)
4	Решётка

Вентиляционная дверца **AFAM** в сборе

⚠ ОСТОРОЖНО

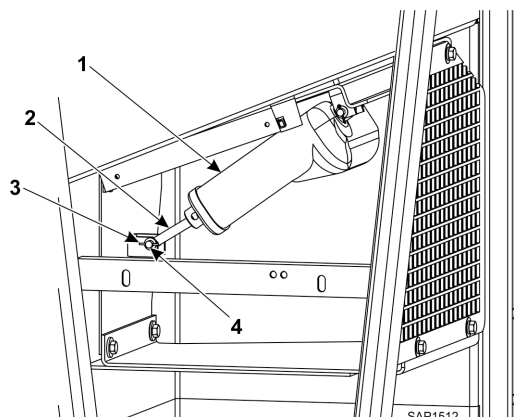
Опасность телесного повреждения!

После установки или обслуживания дверцы AFAM уберите все инструменты и установите вентиляционную решётку, прежде чем запустить систему AFAM. Если не установить на место вентиляционную решётку перед включением системы AFAM, это может привести к травмам или повреждению установки.

Вентиляционная дверца, управляемая микропроцессором, обеспечивает программируемое управление скоростью воздухообмена. Вентиляционная дверца устанавливается в желаемое положение с помощью двигателя вентиляционной дверцы и рычажного механизма (см. рисунок ниже). Система предварительно откалибрована для скорости воздухообмена от 0 до 225 м³/ч. (0–132 фут³/мин). Использование системы AFAM должно быть установлено грузоотправителем.

По умолчанию для AFAM в меню Setpoint (Заданное значение set point) установлено последнее заданное значение (Off (Выкл.), AFAM). В подменю Fresh Air Vent Man (Обмен свежим воздухом, ручной) должно быть установлено AFAM, чтобы управлять вентиляционной дверцей в соответствии с настройкой скорости обмена свежего воздуха.

Если контроллер обнаруживает отказ компонента во время запуска установки, на дисплей контроллера и в память регистратора данных записывается аварийный сигнал. Если потеря мощности происходит после включения системы AFAM, то контроллер автоматически управляет вентиляционной дверцей на основании предыдущих настроек задержки AFAM и скорости AFAM при восстановлении питания.

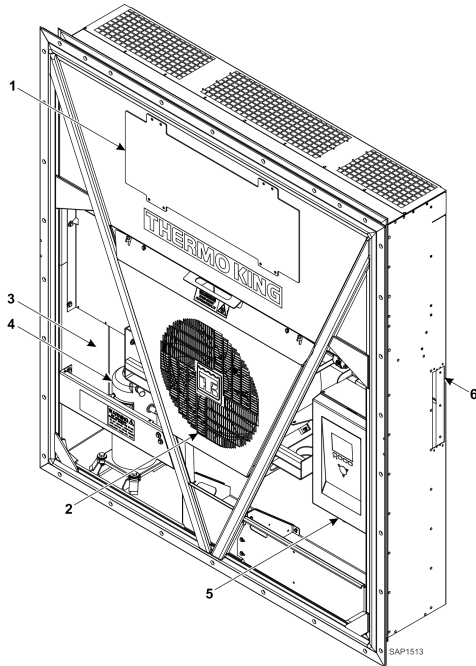


1	Привод
2	Вал
3	Чека
4	Скоба

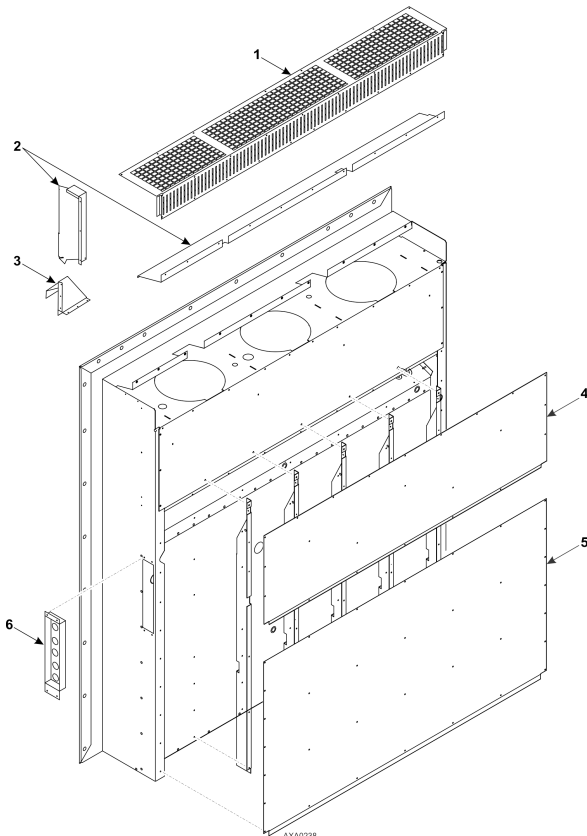
Система усовершенствованного управления подачей приточного воздуха **Plus (AFAM+)**

Система усовершенствованного управления подачей приточного воздуха Plus (AFAM+) обеспечивает программируемое управление уровнем CO2 в контейнере. Контроллер можно настроить на контроль уровня CO2 в

контейнере от 0 до 25 процентов. См. также раздел ("[Система усовершенствованного управления подачей приточного воздуха Plus \(AFAM+\)](#)," стр.97) для получения дополнительной информации.

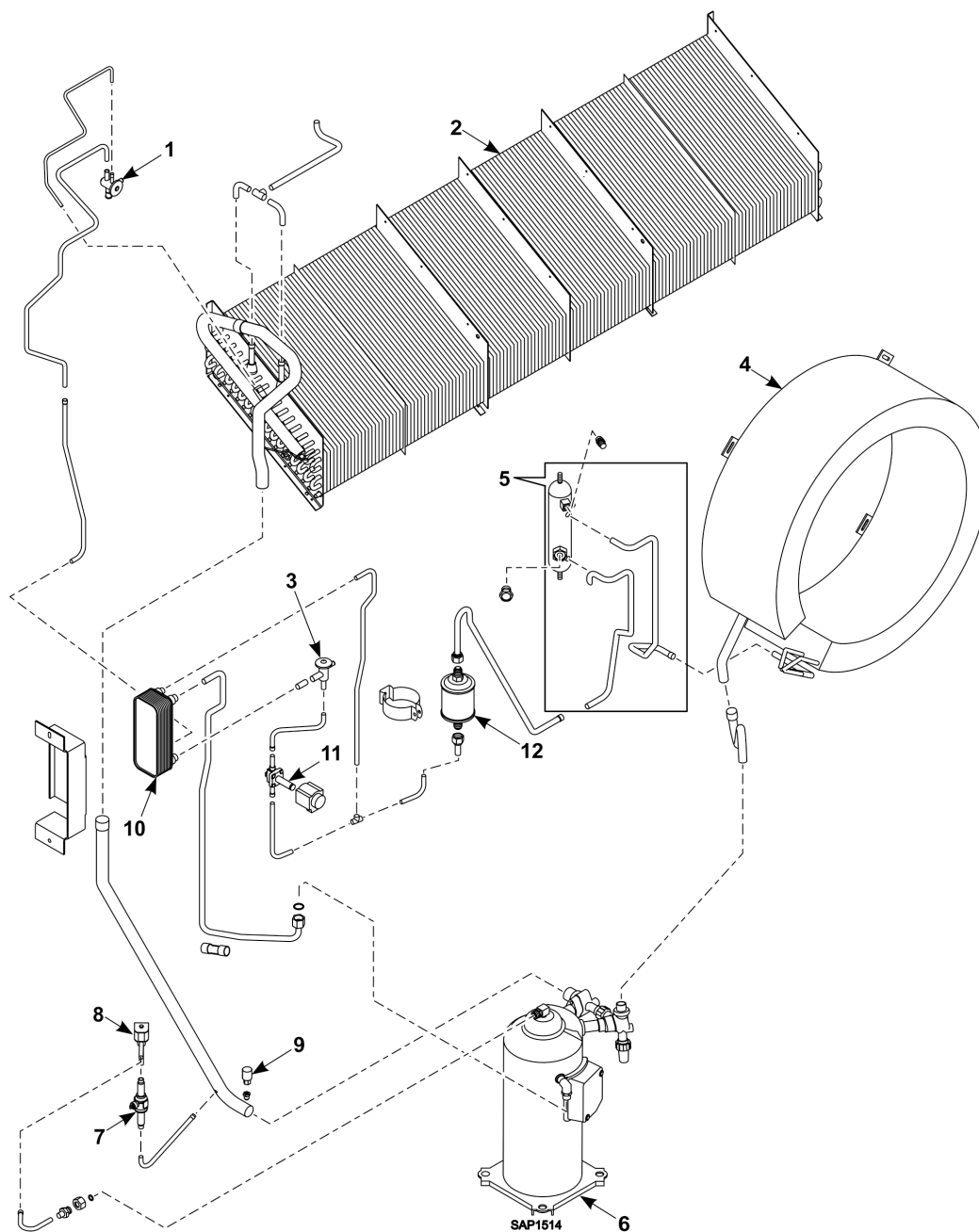
Установка, вид спереди


1	Дверца доступа к испарителю
2	Вентилятор конденсатора
3	Компрессорный отсек
4	Спиральный компрессор
5	Блок управления
6	Задняя загрузка и панель розетки USDA (доступ изнутри контейнера)

Установка, вид сзади


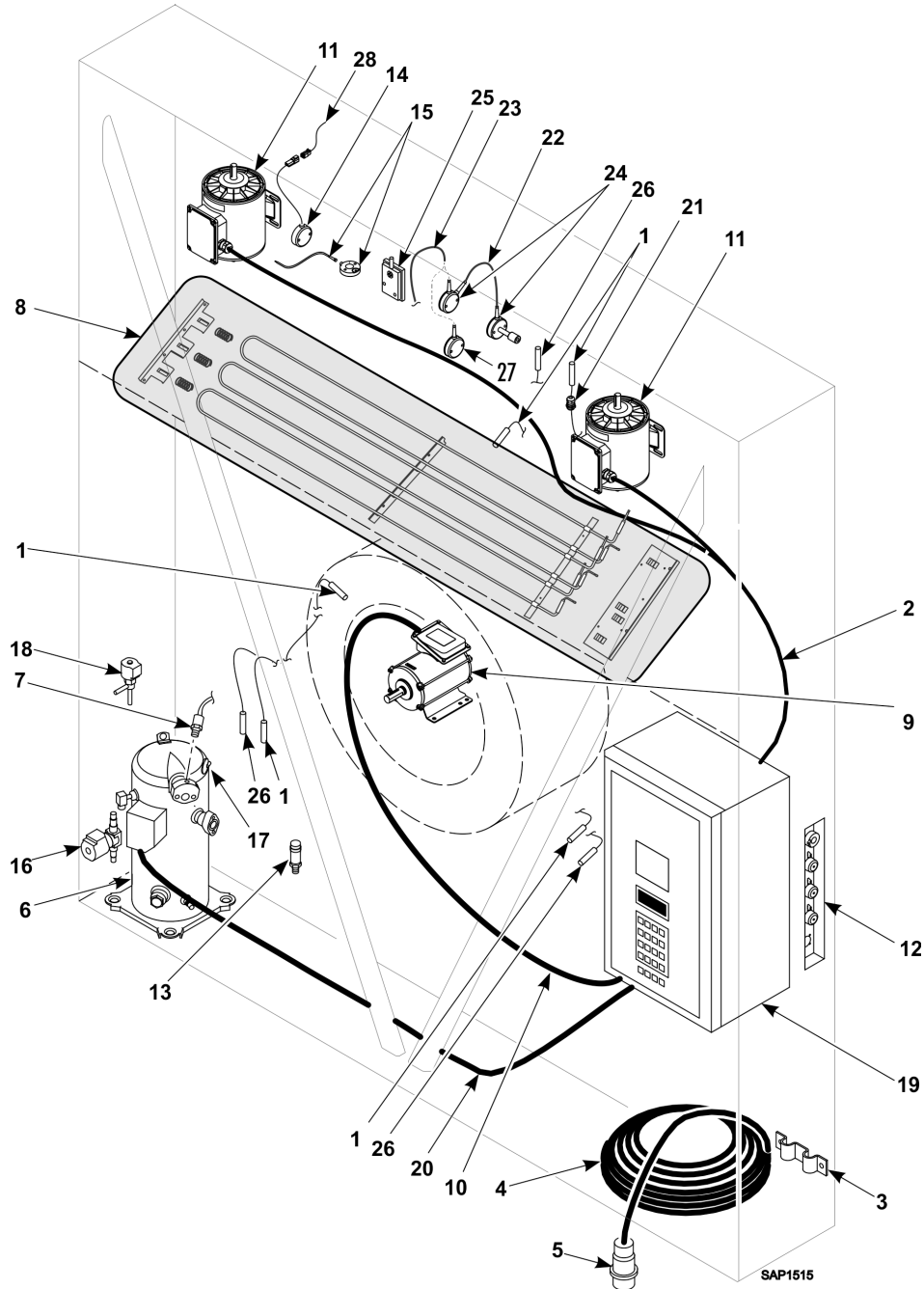
1	Решетка испарителя
2	Воздушные каналы
3	Вход свежего воздуха
4	Верхняя задняя пластина
5	Нижняя задняя пластина
6	Панель розеток USDA: порт связи с контроллером и порт загрузки данных, подключение датчика USDA1 / запасного 1, подключение датчика USDA2 / запасного 2, подключение датчика USDA3 / запасного 3, подключение датчика груза (суспензии)

Рис. 3. Холодильная система



1	Расширительный клапан	5	Приёмный резервуар	9	Реле низкого давления
2	Теплообменник испарителя	6	Спиральный компрессор	10	Теплообменник экономайзера
3	Расширительный клапан (экономайзер)	7	Шаровой клапан	11	Электромагнитный клапан впрыска пара
4	Теплообменник конденсатора	8	Цифровой клапан управления	12	Осушитель

Рис. 4. Электрические компоненты



1	Комплект датчика	8	Группа обогревателей	15	Датчик влажности	22	Подключение с помощью кабеля
2	Жгут проводки вентиляторов испарителя	9	Двигатель вентиляторов конденсатора	16	Клапан впрыска пара	23	Кабельное питание
3	Кронштейн кабеля питания	10	Жгут проводки вентилятора конденсатора	17	Датчик компрессора	24	Комплект датчика CO2/O2 RS485
4	Кабель питания	11	Двигатель вентилятора испарителя	18	Цифровой клапан	25	Датчик влажности (для OOC)

Описание установки

5	Разъём электропитания	12	Панель розеток USDA	19	Блок управления	26	Датчик температуры
6	Спиральный компрессор	13	Датчик давления всасывания	20	Кабель компрессора	27	Датчик CO2
7	Реле НРСО	14	Портативный датчик	21	Герметичный разъём жидкостной линии		

Описание контроллера

Контроллер MP4000

MP4000 — это усовершенствованный микропроцессорный контроллер. Он был специально разработан для управления холодильными установками и их контроля. Контроллер обладает следующими основными функциями.

- Экран состояния для температуры и сообщений
 - Область температуры: отображает показания датчика возвратного воздуха, датчика приточного воздуха и заданное значение set point.
 - Область сообщений: отображает аварийные сигналы, сообщения и меню контроллера.
- Кнопочная панель
 - Функциональные кнопки F1–F4 позволяют перемещаться по экрану состояния.
 - Два светодиодных индикатора состояния.
 - Специальные функциональные кнопки: ВКЛ./ВЫКЛ., РТІ, оттайка.

Резервная аккумуляторная батарея

Каждый контроллер имеет резервную аккумуляторную батарею. Это позволит подавать питание на контроллер, если установка не подключена к внешнему источнику электропитания. Технический специалист может изменить настройки контроллера — заданное значение set point и т. д.

Нажмите кнопку ВКЛ./ВЫКЛ., на контроллер будет подано питание и будет подаваться в течение 25 секунд, при нажатии любой из кнопок меню таймер 25 секунд будет сброшен на 20 секунд.

Входные и выходные сигналы

Микропроцессор MP4000 контролирует все функции установки для поддержания нужной температуры груза. Контроллер также отслеживает и регистрирует неисправности в системе и выполняет предрейсовую проверку.

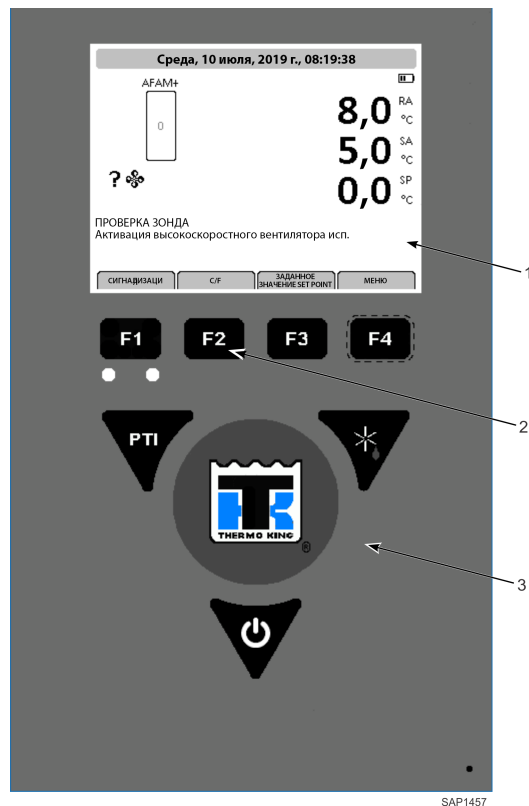
В контроллере MP4000 используются современные твердотельные интегральные схемы для контроля функций установки и управления ими. Контроллер отслеживает входные сигналы следующих устройств.

- | | | | |
|--------------------------------------|---|---|-----------------------------|
| • Датчик возвратного воздуха | • Датчик окружающей среды | • Реле отключения по высокому давлению / датчик давления нагнетания | • Цепи измерения напряжения |
| • Датчик приточного воздуха | • Датчик влажности | • Реле отключения по низкому давлению / датчик давления всасывания | |
| • Датчик теплообменника испарителя | • Датчики 1, 2 и 3 USDA (запасные) | • Цепи измерения фазы | |
| • Датчик теплообменника конденсатора | • Датчик температуры в линии нагнетания компрессора | • Цепи измерения тока | |

Выходные сигналы контроллера автоматически регулируют все функции установки, включая следующее.

- | | | |
|---|-------------------------------|------------------------------|
| • Работа компрессора | • Цифровой клапан компрессора | • Электрические обогреватели |
| • Работа вентилятора конденсатора | • Клапан впрыска пара | • Выбор фазы |
| • Работа двигателя вентилятора испарителя | • Клапан осушения | |

Панель дисплея MP4000



1	Стандартный экран
2	Функциональные кнопки
3	Специальные функциональные кнопки

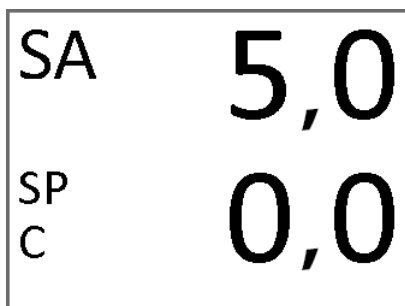
Стандартный экран

Стандартный дисплей — это дисплей графического типа 1/4 стандарта VGA. Температура может отображаться в градусах Цельсия или Фаренгейта.

На стандартном экране будут отображаться управляющий датчик и заданное значение set point. Заданное значение set point будет низким показанием в градусах С или F.

После нажатия кнопки стандартный экран изменится на экран состояния установки. Через две минуты, если не были нажаты никакие кнопки, дисплей вернётся к стандартному экрану.

Рис. 5. Стандартный экран



Экран ожидания и контрольный символ

Приблизительно через 30 секунд бездействия экран перейдёт в спящий режим и будет отображаться один из следующих символов. В это время на дисплее чередуется экран режима ожидания и стандартный экран.



Улыбающееся лицо = всё в порядке



Недовольное лицо = есть сообщение



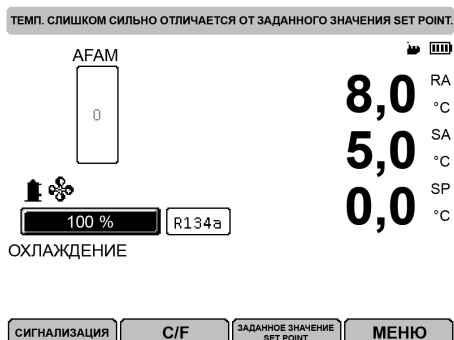
Несчастное лицо = есть аварийный сигнал

Контрольный символ указывает на то, что недавно выполнялась процедура Smart PTI, и никаких проблем не обнаружено. Отметка «галочка» будет показана только при нормальном рабочем состоянии. Этот символ появится в левом углу экрана режима ожидания.



Экран состояния установки

Экран состояния установки будет показывать следующее (если смотреть сверху вниз):



- Дата и время / Аварийная сигнализация и предупреждение
- Датчик относительной влажности гН
- Положение дверцы AVL / AFAM +
- Датчик низкого давления LoPrs
- Датчик высокого давления HiPrs
- Датчик возвратного воздуха RA
- Датчик приточного воздуха SA
- Заданное значение set point SP
- Пиктограммы режимов: компрессор ON (ВКЛ.), нагреватель ON (ВКЛ.), вентилятор испарителя ON (ВКЛ.)
- Линейчатая диаграмма производительности в процентах для режима (100 % — заполнено до конца)
- Режим работы установки
- Функции кнопок F1–F4: АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, C/F, ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ SET POINT, МЕНЮ

Пиктограммы экрана



Аварийный сигнал



Недавно выполнялась процедура Smart PTI, и никаких проблем не обнаружено.



Предрейсовая проверка / выполняется тестирование



Режим управления оптимизирован



Режим нагрева



Экономичный режим управления

	Высокая скорость вентилятора испарителя		Bluetooth®
	Низкая скорость вентилятора испарителя		Мобильный телефон
	Вентилятор конденсатора включён		Сигнал GPS
	Водяное охлаждение		RMM
	Осушение		Батарея полностью заряжена (батарея регистратора данных)
	Оттайка		Зарядка батареи (батарея регистратора данных)
	Компрессор включён без нагрузки		Состояние батареи неизвестно. Температура слишком низкая или высокая, работа зарядного устройства приостановлена. (Батарея регистратора данных)
	Компрессор включён с нагрузкой без впрыска пара		Ошибка батареи (батарея регистратора данных)
	Компрессор включён с нагрузкой и впрыском пара		Тип хладагента

Описания режимов

Охлаждённое состояние / охлаждение

Охлаждённое состояние с охлаждением — это режим, когда заданное значение set point установки выше -10°C . Задача здесь состоит в том, чтобы поддерживать заданное значение set point температуры посредством регулирования температуры приточного воздуха.

Не допускается снижение величины для приточного воздуха ниже заданного значения set point. Во время режима охлаждённого состояния / охлаждения установка может эксплуатироваться в различных режимах, когда компрессор может работать с нагрузкой, без нагрузки / с нагрузкой и впрыском пара, в зависимости от потребности в холодопроизводительности. Вентилятор конденсатора будет работать по алгоритму включения/выключения в зависимости от температуры на конденсаторе. Вентиляторы испарителя будут работать в режиме высокой или низкой скорости в зависимости от потребности в холодопроизводительности.

Охлаждённое состояние / обогрев

Охлаждённое состояние с обогревом — это режим, когда заданное значение set point установки выше -10°C . Задача здесь состоит в том, чтобы поддерживать заданное значение set point температуры посредством регулирования температуры приточного воздуха.

Не допускается снижение величины для приточного воздуха ниже заданного значения set point. Во время режима охлаждённого состояния / охлаждения установка может эксплуатироваться только при низкой скорости работы вентилятора испарителя, при высокой скорости работы вентилятора испарителя или при высокой скорости работы вентилятора испарителя и включённом обогреве.

Замороженное состояние / охлаждение

Замороженное состояние с охлаждением — это режим, когда заданное значение set point установки ниже -10°C . Задача здесь состоит в том, чтобы поддерживать заданное значение set point температуры посредством регулирования температуры возвратного воздуха.

Во время режима замороженного состояния / охлаждения установка может эксплуатироваться в различных режимах, в которых компрессор нагружен и впрыск пара включён/выключен. Вентилятор конденсатора будет работать по алгоритму включения/выключения в зависимости от температуры на конденсаторе. Вентиляторы испарителя будут работать в режиме низкой скорости или будут выключены.

Оттайка

Оттайка — это ситуация, когда установка по запросу или по таймеру размораживает теплообменник испарителя. Установка нагревается с помощью нагревательных элементов, пока не будет достигнута температура 18 °C на датчике испарителя.

Когда будет достигнута заданная температура прекращения оттайки, установка вернётся в рабочий режим в зависимости от заданного значения *set point*.

PTI (Тест для предрейсовой проверки)

PTI — это предрейсовая проверка, которая используется для диагностики состояния установки. Существует возможность выбора между несколькими типами PTI, в зависимости от конкретного теста, необходимого для того, чтобы гарантировать исправность функционирования установки.

Бесшумный режим

Бесшумный режим — это способ сделать работу рефрижераторной установки бесшумной без ручного выключения и включения.

Просмотр аварийных сигналов / сообщений на стандартном экране

Для просмотра имеющихся аварийных сигналов выполните ВКЛЮЧЕНИЕ установки. Подождите, пока установка запустится и стабилизируется. Выполните следующие пошаговые действия.

1. Нажмите кнопку F1. Появится список аварийных сигналов.
2. Нажимайте кнопки F2/F3 для переключения между присутствующими аварийными сигналами.
3. Нажмите кнопку F4 для подтверждения приёма аварийного сигнала. Нажмите F1 повторно для выхода.

Примечание. См. также раздел (*“Сообщения о состоянии и действия контроллера,” стр.175 и “Коды аварийных сигналов и корректирующие действия,” стр.182*).

Переключение между отображением температуры в градусах Фаренгейта (F) или Цельсия (C)

Контроллер может отображать температуру в градусах Цельсия или Фаренгейта. При нажатии на кнопку F2 экран переключится на градусы C или F. Чтобы установить постоянное отображение в градусах C или F, нажмите и удерживайте кнопку F2 C/F, затем подтвердите в ответ на запрос ARE YOU SURE (ВЫ УВЕРЕНЫ?), выбрав YES (ДА) или NO (НЕТ). Некоторые клиенты не разрешают устанавливать на экране постоянное отображение.

Изменение заданного значения температуры

Чтобы изменить заданное значение *set point* контроллера, ВКЛЮЧИТЕ установку. Подождите, пока установка запустится и стабилизируется. Выполните следующие пошаговые действия.

1. Нажмите кнопку F3 ключ на главном экране. Появится меню *Setpoint Change* (Изменение заданного значения *set point*).
2. Нажимайте кнопки F2/F3 для прокрутки заданного значения *set point* вверх или вниз — в зависимости от требуемой температуры.
3. Нажмите и удерживайте кнопку F4, пока не вернётесь на главный экран. Новое заданное значение *set point* записывается в контроллере и отображается на дисплее.

Примечание. Контроллер по умолчанию вернётся к предыдущему заданному значению *set point*, если заданное значение *set point* не будет введено в течение 30 секунд. Если это произойдёт, повторите шаги с 1 по 3.

Примечание. Водяное охлаждение, контроль влажности, заданное значение *set point* влажности, температура окончания оттайки, интервал оттайки и отключение *USDA* могут быть установлены в меню *Setpoint* (Заданное значение *set point*). См. раздел «Меню *Setpoint* (Заданное значение *set point*)» в «Инструкции по эксплуатации меню» в этой главе.

Меню **Main** (Главное)

Для просмотра главного меню **ВКЛЮЧИТЕ** установку. Подождите, пока установка запустится и стабилизируется. Чтобы войти в главное меню, нажмите F4. См. также раздел (["Навигация по рабочему меню контроллера," стр.54](#)) для получения сведений об этой операции.

Кнопки и светодиодные индикаторы

Функциональные кнопки

Функциональные кнопки — это кнопки F1–F4, расположенные под дисплеем. Они позволяют оператору быстро перейти к определённой области информации или в меню контроллера.

Примечание. Функциональные кнопки будут изменяться в зависимости от того, какое меню активно на дисплее.



- Клавиша F1 ALARM (АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ): нажмите, чтобы просмотреть пояснения для текущих аварийных сигналов.
- Кнопка F2 C/F: нажмите для просмотра альтернативной шкалы температуры в градусах Цельсия или Фаренгейта на экране.
- Кнопка F3 SETPOINT (ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ SET POINT): нажмите для входа в меню Setpoint (Заданное значение set point). Нажимайте кнопки F2 (вверх) или F3 (вниз) для увеличения или уменьшения заданного значения set point. Нажмите и удерживайте кнопку F4, пока не вернётесь в главное меню.
- Кнопка F4 MENU (МЕНЮ): нажмите, чтобы просмотреть расширенное меню для MP4000.

Специальные функциональные кнопки

Специальные функциональные кнопки расположены вокруг логотипа компании Thermo King. Эти специальные функциональные кнопки позволяют оператору быстро перемещаться для выполнения определённой функции.

- Предрейсовый осмотр
- Оттайка
- Управление включением/выключением установки



Светодиодные индикаторы

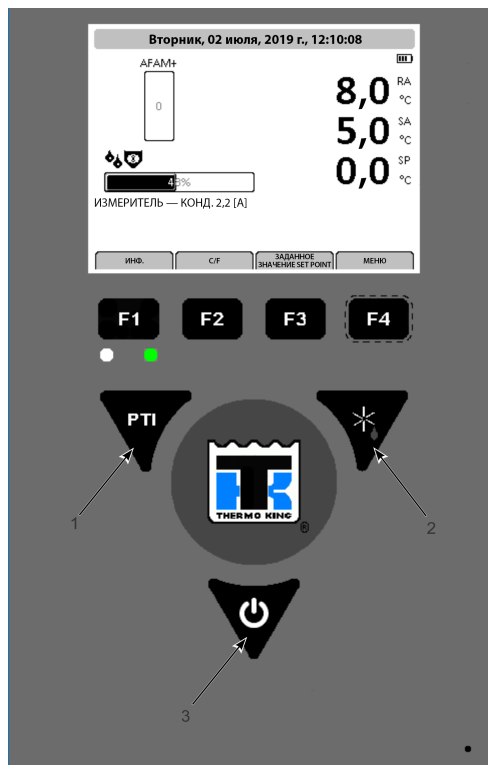
Два светодиодных индикатора состояния расположены непосредственно под функциональными кнопками F1–F4.

Зелёный светодиод	Мигает	Температура приближается к диапазону.
	Горит постоянно	Температура в диапазоне.
Красный светодиод	Мигает	Аварийный сигнал присутствует и не был подтверждён.
	Горит постоянно	Аварийный сигнал присутствует и был подтверждён.

Инструкции по эксплуатации

Функциональные кнопки

Функциональные кнопки



1	Кнопка ВКЛ./ВЫКЛ.
2	Кнопка оттайки
3	PTI — предрейсовая проверка
F1	Кнопка Alarm
F2	Кнопка C/F
F3	Кнопка заданного значения set point
F4	Кнопка Menu (Меню)

Кнопка вкл./выкл. установки



ON (ВКЛ.) — установка будет работать в режиме охлаждения или нагрева в зависимости от заданного значения set point температуры контроллера и температуры воздуха в контейнере.

OFF (ВЫКЛ.) — установка не будет работать.

Последовательность работы

Запуск установки

1. Подключите установку к внешнему источнику электропитания 460 В или к генераторному агрегату.
2. Включите автоматический выключатель на стойке, чтобы подать электропитание на установку. На экране появятся дата и версия программного обеспечения.
3. Нажмите и удерживайте кнопку включения/выключения в течение двух секунд.
 - На экране отобразятся RA, SA, SP
 - Настройка PM 4000
 - Вкл. модуля питания
 - Проверка фаз модуля питания — отображается значок обогревателя
 - Модуль питания готов

- Останов оборудования
4. Установка запускается и показывает CHILLED COOLING (ОХЛАЖДЁННОЕ СОСТОЯНИЕ И ОХЛАЖДЕНИЕ). Отображается режим работы.

Примечание. Случайные задержки во время первоначального запуска установки сводят к минимуму пиковое потребление тока.

Запуск ручной оттайки

1. Выполните ВКЛЮЧЕНИЕ УСТАНОВКИ. Подождите, пока установка запустится и стабилизируется. Выполните следующие пошаговые действия.
2. Нажмите специальную функциональную кнопку Defrost (Оттайка).
 - Если условия эксплуатации установки допускают ручную оттайку (например, температура теплообменника испарителя ниже 18 °C (56 °F)), то установка переходит в режим оттайки.
3. Цикл оттайки автоматически завершается, и установка возвращается в нормальный режим работы.

Предрейсовая проверка (PTI)

Включите установку. Подождите, пока установка запустится и стабилизируется. Выполните следующие пошаговые действия.

1. Нажмите специальную функциональную кнопку PTI.
2. Нажимайте кнопки F2/F3 для прокрутки вниз, чтобы выбрать другой тест PTI.
3. Нажмите кнопку F4, чтобы АССЕРТ (ПРИНЯТЬ) и запустить PTI или тест.

Во время проверки экран разделён на 3 части.

Часть 1:

- показывает список проверок, которые нужно выполнить, и их состояние.
- Список возможных состояний.
- В ожидании: проверка ещё не выполнялась.
- Испытание: испытание продолжается.
- Пройдено: испытание выполнено с результатом «Пройдено».
- Не пройдено: испытание выполнено с результатом «Не пройдено».
- Пропущено: испытание пропускается в зависимости от условий.

Часть 2: показывает дополнительную информацию с пояснениями об испытаниях и указанием временных рамок.

Часть 3: здесь отображаются фактические показания и ожидаемое энергопотребление.

4. Нажимайте кнопки F2/F3 для перехода между испытаниями.
5. Проверка PTI завершается автоматически. Нажатие F1 (Exit (Выход)) не остановит PTI, но позволит пользователю просматривать и прокручивать другие меню. После завершения PTI вам нужно будет выйти из меню PTI, чтобы установка вернулась к нормальной работе.

Примечание. Подробные результаты испытаний *PTI* сохраняются в регистраторе данных *MP4000* для последующего просмотра. Любые коды аварийных сигналов, записанные во время испытаний, можно просмотреть в конце испытаний в меню *Alarm List* (Список аварийных сигналов).

Блокировка Padlock

Если опция PADLOCK активна, техник должен ввести правильный ключ (номер), чтобы разблокировать экран. Для ОПЦИИ PADLOCK (ЗАМОК) необходимо выбрать ON (ВКЛ.) в меню CONFIGURATION/UNIT SETTING (НАСТРОЙКИ КОНФИГУРАЦИИ/УСТАНОВКИ), чтобы эта опция была активна или присутствовала в меню.

Резервная аккумуляторная батарея контроллера

Каждый контроллер имеет резервную аккумуляторную батарею. Это позволит подавать питание на контроллер, если установка не подключена к внешнему источнику электропитания. Технический специалист может изменить настройки контроллера (например, заданное значение set point и т. д.). Нажмите кнопку ON/OFF (ВКЛ./ВЫКЛ.). Контроллер включится и будет оставаться под напряжением в течение 25 секунд. При нажатии любой кнопки меню 25-секундный таймер сбрасывается на 20 секунд.

Проблема блокировки контроллера

Некоторые контроллеры MP4000 с программным обеспечением версии 2.5.4.0 не перезагружаются, если изменить источник питания без отключения установки. Если обнаружено, что контроллер не отображает информацию и установка не работает, выполните следующую процедуру.

1. Отключите установку от сети или ВЫКЛЮЧИТЕ главный автоматический выключатель в блоке управления.
2. Отсоедините аккумуляторную батарею, расположенную на задней стороне контроллера.
3. Подождите 30 секунд, затем вставьте аккумуляторную батарею.
4. Подключите установку или снова ВКЛЮЧИТЕ главный выключатель.
5. ВКЛЮЧИТЕ установку, нажав на кнопку ВКЛ.
6. Контроллер перезапустится.

Установите программное обеспечение MP4000 (версии 3.1.0.0 или более поздней) в контроллер перед возвратом установки в эксплуатацию. Если на установке используется программное обеспечение версии 2.5.4.0 или более ранней, то перед загрузкой версии 3.1.0.0 нужно сначала установить программное обеспечение версии 3.0.0.0.

Примечание. Последнюю версию программного обеспечения можно найти на веб-сайте *Thermoking.com* в разделе *iService / Global Marine Solution Info Central / Software Updates / MP4000 / CM4000 Load to SD Card.zip*. Загрузите zip-файл на свой компьютер, чтобы разархивировать его. НЕ выполняйте разархивирование прямо с веб-сайта.

Для загрузки программного обеспечения версии 3.1.0.0 или более поздней сначала требуется установить на контроллере MP4000 программное обеспечение версии 3.0.0.0. Файл загрузки на SD-карту содержит программное обеспечение как версии 3.0.0.0, так и версии 3.1.0.0 или более поздней.

Если на контроллере установлено программное обеспечение версии 3.0.0.0, вставьте SD-карту для загрузки программного обеспечения версии 3.1.0.0 или более поздней.

Если на контроллере установлено программное обеспечение версии 2.5.4.0 или более ранней, вставьте SD-карту для загрузки программного обеспечения версии 3.0.0.0. Извлеките SD-карту и дождитесь выключения, перезапуска устройства и завершения автоконфигурации. Повторно вставьте SD-карту, чтобы загрузить программное обеспечение версии 3.1.0.0 или более поздней.

Аварийный режим работы

Используйте эту процедуру для запуска установки в аварийном режиме, если будет обнаружена неисправность модуля управления (CM) или модуля питания (PM) под нагрузкой, а запасных частей не будет.

Проверка вращения

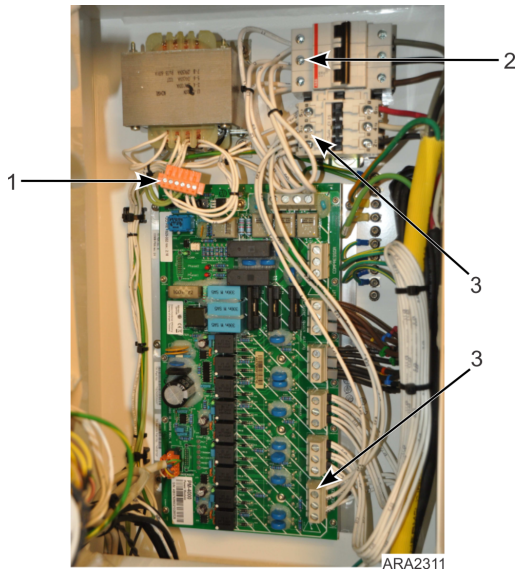
1. Отключите установку от сети и ВЫКЛЮЧИТЕ главный автоматический выключатель (CB), расположенный в корпусе контроллера.
2. Отсоедините провода компрессора CP1, CP2 и CP3 от разъёма J5 на PM и подключите их к выходной стороне (левой стороне) CB. См. «Проверку вращения», как показано ниже.
3. Приготовьте 3 перемычки 16 GA (2 мм) длиной 400 мм (16 дюймов), сделайте на них отметки CF1, CF2, CF3. Подключите провода от клеммы разъёма J11 на PM, подсоедините другой конец к входу (левая сторона) контактора компрессора. Убедитесь, что проводка 1-1, 2-2, 3-3 в порядке. См. «Проверку вращения», как показано ниже.



1	3 провода CF 16 GA длиной 400 мм (16 дюймов)
2	3 провода 18 GA длиной 75 мм (3 дюйма)

4. Найдите разъём J1 в верхней левой части PM и отсоедините.

Проверка вращения



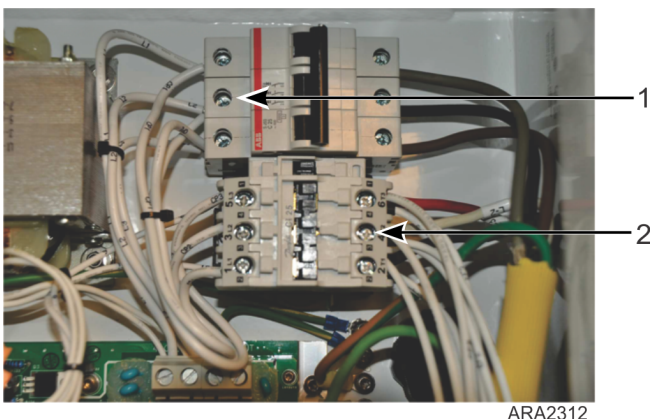
1	Отсоедините разъем J1 от РМ
2	Провода СР, подключённые к выходной стороне главного СВ
3	Провода СФ, подключённые к разъёму J11 и входной стороне контактора компрессора

5. Подключите установку и ВКЛЮЧИТЕ СВ. Следите за правильным вращением вентилятора конденсатора, чтобы воздух выходил из решётки конденсатора (против часовой стрелки). Если это не так, ВЫКЛЮЧИТЕ СВ и отключите установку. Поменяйте местами 2 провода СР и ещё раз проверьте правильность вращения вентилятора.

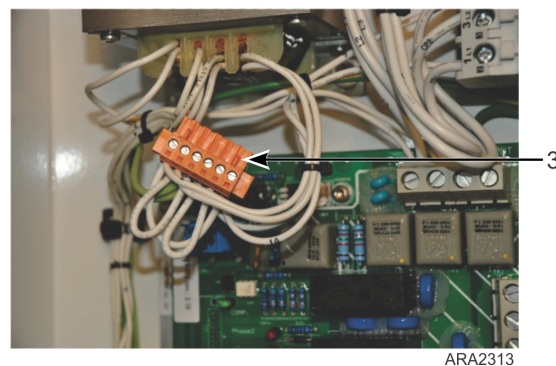
Режим ПОЛНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

1. Отключите установку и выключите СВ, расположенный в корпусе контроллера.
2. Отсоедините провода электродвигателя конденсатора CF1, CF2 и CF3 от входной стороны контактора компрессора, подсоединённые во время проверки вращения. Снова затяните провода на входе.
3. Отсоедините провода EF1, EF2 и EF3 испарителя с низкой скоростью от разъёма J10 на РМ.
4. Подключите провода CF и EF к выходной стороне (правой стороне) контактора компрессора. Убедитесь, что проводка 1-1, 2-2, 3-3 в порядке. См. «Проверку вращения», как показано выше.
5. Найдите разъем J1 в верхней левой части РМ. Отсоедините разъем J1 от РМ. Установите 3 длинные перемычки 18 GA по 3 дюйма на разъем J1. Оставьте разъем J1 отключённым на время работы в режиме охлаждения. См. «Проверку вращения», как показано выше.
 - а. Контакт 1 (провод 29 В переменного тока 0) к контакту 6 (провод СС1).
 - б. Контакт 2 (провод 29 В переменного тока 1) к контакту 3 (провод НРСО-0).
 - с. Контакт 4 (провод НРСО-1) к контакту 5 (провод СС0).
6. Подключите установку к сети, ВКЛЮЧИТЕ и ВЫКЛЮЧИТЕ СВ, чтобы поддерживалась температура в кузове. Если компрессор работает в обратном направлении, но вентиляторы работают нормально, поменяйте местами красный и белый провода на выходной стороне контактора компрессора.

Если установка работает при высокой температуре окружающей среды и высокой температуре кузова, контролируйте силу тока компрессора с помощью датчика тока. Поддерживайте ток на уровне < 12 ампер, закрыв сервисный клапан линии всасывания для ограничения мощности.



ARA2312

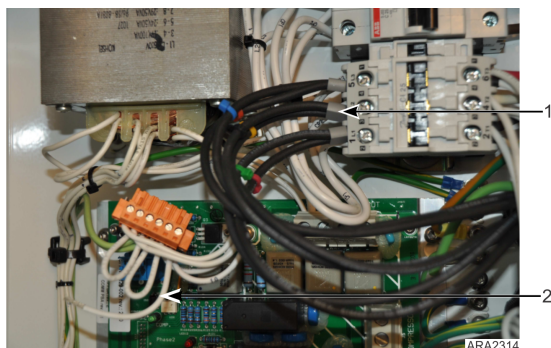


ARA2313

1	Провода CP, подключённые к выходной стороне главного СВ	3	Отсоедините разъём J1 от PM
2	Провода CF и EF, подключённые к выходу контактора компрессора		

Режим ОТТАЙКИ

- Отключите установку от сети и **ВЫКЛЮЧИТЕ** СВ, расположенный в блоке управления.
- Найдите разъём J1, который отключён во время работы в режиме **ПОЛНОГО** охлаждения. Отсоедините перемычку от контакта 1 до контакта 6.



ARA2314

1	Чёрный провод обогревателя подключён к входной стороне контактора компрессора
2	Разъём J1 с отсоединённым проводом контакта 1

- Отсоедините чёрные провода обогревателя (не коричневый провод) от разъёма J7 на PM и подсоедините их к входной стороне (левой стороне) контактора компрессора.
- Подключите установку и **ВКЛЮЧИТЕ** СВ для оттайки теплообменника, а затем **ВЫКЛЮЧИТЕ** его, когда вода перестанет стекать из дренажей.

Важно! НЕ ОСТАВЛЯЙТЕ ОБОГРЕВАТЕЛИ ВКЛЮЧЁННЫМИ ДОЛЬШЕ ЧЕМ НА ЧАС. Во время работы установки в режиме оттайки НЕ оставляйте установку без присмотра.

- Чтобы вернуться в режим **ПОЛНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ**, **ВЫКЛЮЧИТЕ** СВ и отключите установку от сети. Снимите провода обогревателя с контактора компрессора и снова затяните входные провода. Снова установите перемычку от контакта 1 разъёма J1 до контакта 6.

Только вентиляторы с высокой или низкой скоростью

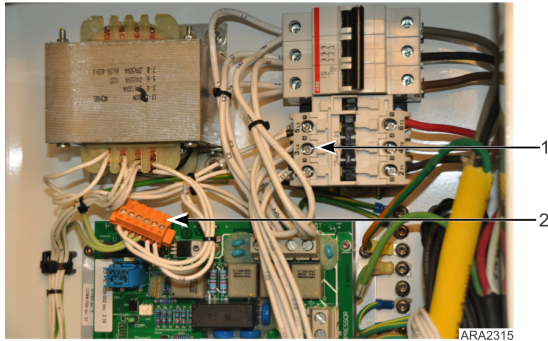
ЗАМЕЧАНИЕ

Потеря груза!

Работа установки только с вентиляторами испарителя приведет к подводу тепла в корпус. Не оставляйте установку без присмотра.

- Отключите установку от сети и **ВЫКЛЮЧИТЕ** СВ, расположенный в блоке управления. 2. 3. 4. 5.

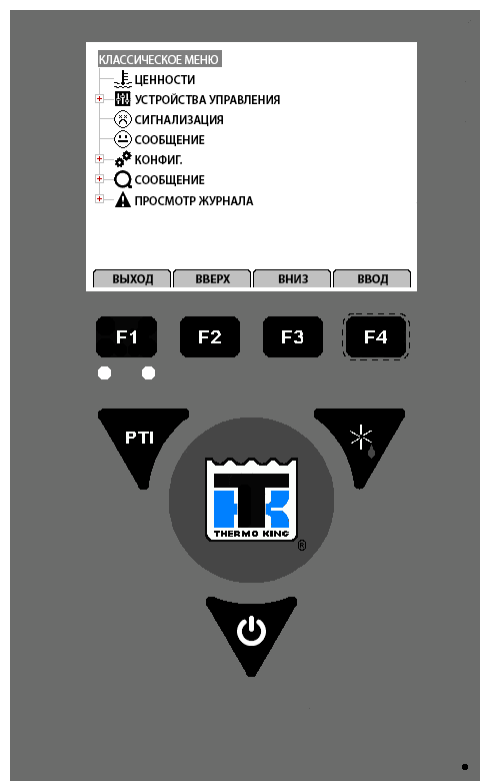
2. Найдите разъём J1, который отключён во время работы в режиме ПОЛНОГО охлаждения. Отсоедините перемычку от контакта 1 до контакта 6.
3. Отсоедините EF1, EF2, EF3 от разъёма J10 для низкой скорости или EF11, EF12, EF13 от разъёма J9 для высокой скорости.
4. В зависимости от скорости подключите EF к выходной стороне контактора компрессора (левая сторона).
5. Подключите установку к сети, ВКЛЮЧИТЕ и ВЫКЛЮЧИТЕ СВ, чтобы поддерживалась температура в кузове.



1	Провода EF, подключённые к входной стороне контактора компрессора
2	Разъём J1, отсоединённый от РМ

Навигация по рабочему меню контроллера

Рис. 6. Дисплей панели управления **MP4000**



Кнопки прокрутки меню

Для перемещения по этим семи меню, по их вложенным меню, а также для ввода команд необходимо использовать четыре кнопки.

F1 EXIT (ВЫХОД) — нажимайте кнопку F1 каждый раз, когда вы хотите выйти из подменю, отображаемого на экране сообщений.

F2 ВВЕРХ/ВНИЗ — нажимайте кнопку F2 или F3 каждый раз, когда хотите выполнить прокрутку вверх или вниз в меню или в подменю, отображаемом на экране сообщений, или выполнить прокрутку вперёд или назад в строке меню.

F3

F4 ENTER (ВВОД) — нажимайте кнопку F4 для входа в новое меню или подменю.

Контроллер MP4000 имеет обширное рабочее меню. Главное меню разделено на семь основных областей, по которым можно перемещаться с помощью кнопочной панели.

- Меню Values (Значения) — экраны меню в этой группе используются для отображения информации о работе установки, включая значения температуры, давления, воздушного потока, электрические данные установки и т. д., а также любые входные данные контроллера.

- Меню Controls (Средства управления) — экраны меню в этой группе используются для ввода допустимых заданных значений set point.
- Меню Alarm (Сигнализация) — отображение списка имеющихся кодов аварийных сигналов.
- Меню Message (Сообщения) — отображение списка имеющихся сообщений.
- Меню Configuration (Конфигурация) — экраны меню в этой группе используются для изменения функциональных возможностей установки.
- Меню Log View (Просмотр журнала) — экраны меню в этой группе отображают информацию журнала или функцию журнала. Это подразумевает просмотр журнала, установку начала рейса и установку интервала регистрации.
- Меню Info (Информация) — экраны меню в этой группе предоставляют информацию о версии программного обеспечения и слотах расширения.

Полный список рабочего меню контроллера находится на складной вклейке размером 11 x 17 дюймов, глава «Диаграммы» (). Эту вклейку можно развернуть, чтобы иметь полный обзор при изучении навигации по меню контроллера MP4000. Рекомендуется разложить эту схему меню и держать в развёрнутом виде, пока вы не изучите меню контроллера достаточно хорошо.

Изменение контрастности экрана

Временно измените контрастность экрана следующим образом.

1. Нажмите и удерживайте КНОПКУ F1 INFO (ИНФОРМАЦИЯ), пока не появится экран контрастности.



2. Нажимайте КНОПКИ F2 или F3 (ВВЕРХ/ВНИЗ) для увеличения или уменьшения контрастности.
3. Нажмите и удерживайте КНОПКУ F4 АССЕРТ (ПРИНЯТЬ), чтобы подтвердить новую настройку контрастности.

Меню Main (Главное)

Меню Main (Главное)

На стандартном экране нажмите кнопку MENU (МЕНЮ) F4, чтобы войти в меню Main (Главное), как показано ниже. Меню Main (Главное) позволяет получить доступ к нескольким другим подменю с помощью кнопок UP (ВВЕРХ) F3, DOWN (ВНИЗ) F3 и ENTER (ВВОД) F4. Остальные подменю описаны ниже.

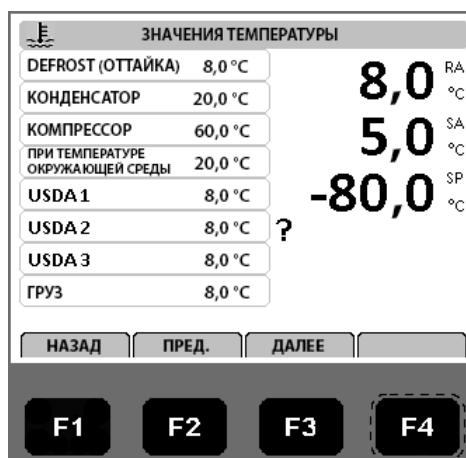


Меню значений

В меню Values (Значения) отображается общая информация о работе установки, включая значения температуры, давления, воздуха, электрические данные об установке и т. д. Полный список рабочего меню контроллера находится на откидной панели размером 11 x 17 дюймов, глава «Диаграммы» ().

Примечание. Экран, отображаемый на контроллере, определяется настройкой программного обеспечения контроллера и опциями, имеющимися на установке. НЕ все экраны присутствуют на всех установках.

Подача	USDA 3	Позиция AVL	CO ₂
Возвратный	ГРУЗ	Bat.c.volt	O ₂
Испаритель	Напряжение	Акк. Ток	Точка росы
Конденсатор	Ток, фаза 1	Акк. Темп.	Давл. нагн.
Компрессор	Ток, фаза 2	Зап. PT1000	Давл. всас.
Температура	Ток, фаза 3	Темп. платы	ПОДАЧА
Допустимая влажность	Частота	Плата, В	
USDA 1	Модуляция	Датчик, В	
USDA 2	Воздухообмен	Радиатор	



Меню средств управления

Примечание. Когда выделено подменю, при повторном нажатии кнопки ENTER (ВВОД) F4 на экране отобразятся текущие настройки установки. Чтобы увидеть некоторые из этих различных вариантов выбора, включите опцию, а затем снова войдите в меню Controls (Средства управления).

Рис. 7. Меню средств управления и обзор средств управления



Обработка с применением холода (СТ)

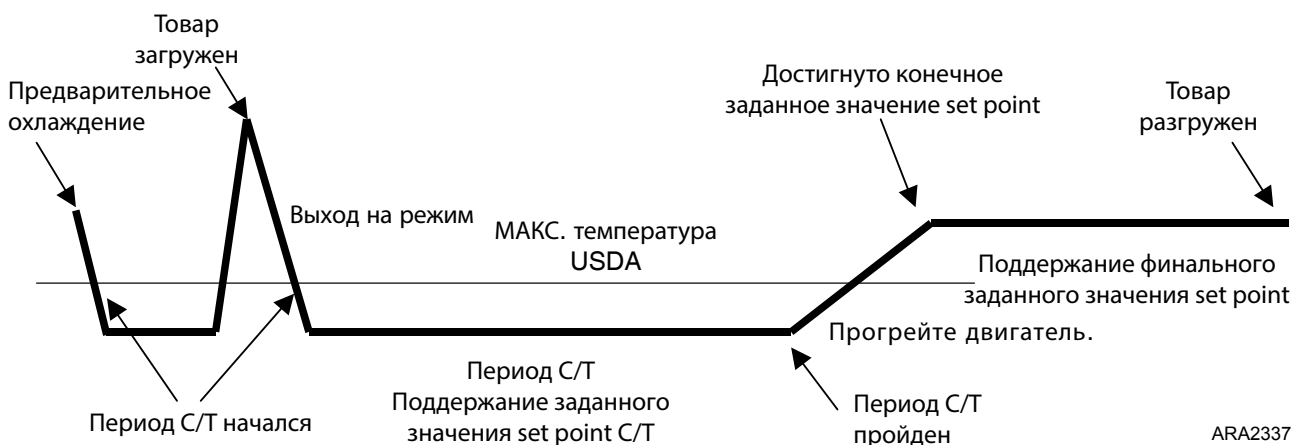
Эта функция предназначена для поддержания температуры ниже фактического заданного значения set point в течение определённого периода времени (согласно спецификациям USDA), а затем повышения температуры до конечного заданного значения set point. Если в любой момент показания температуры одного из датчиков USDA превысят максимальное значение USDA, период СТ начнётся снова.

Для документирования СТ в регистратор данных записывается набор событий и значений температуры. Когда будет пройдена СТ, управляющее заданное значение set point будет медленно увеличиваться до конечного заданного значения set point.

Настройки контроллера

- Заданное значение set point температуры СТ — заданное значение set point температуры, используемое в течение периода СТ.
- Период СТ — количество дней и (или) часов, принимаемых в качестве максимального предела USDA для прохождения периода СТ.
- МАКС. температура USDA для СТ — максимально допустимая температура датчика USDA в течение периода СТ.
- Конечное заданное значения set point температуры СТ — конечное заданное значение set point температуры после прохождения СТ.
- Прогрев СТ — интервал задержки между каждым повышением температуры на 0,1 °C (обычно 1 час).

Рис. 8. Подробная информация о журнале СТ



Действие в рейсе и режим установки

- Контейнер подготовлен с настройками СТ и транспортируется под погрузку. Если установка работает, контейнер предварительно охлаждается.

- Если установка оборудована датчиками USDA, как только все показания температуры датчиков опустятся до максимального значения USDA или ниже, начнётся период СТ.
- Груз загружен, и датчики USDA помещаются в груз в соответствии со спецификацией USDA.
- Показания датчика USDA увеличатся до температуры груза, и текущий период СТ будет отменён. Начинается снижение температуры груза.
- Как только все показания температуры датчика USDA опустятся до максимального значения USDA или ниже, начнётся реальный период СТ.
- Если какое-либо из показаний температуры датчика USDA превышает максимальное значение USDA, период СТ будет отменён, и вышеуказанное действие повторится.
- По истечении указанного количества дней управляющее заданное значение set point увеличивается на 0,1 °C в час, пока не будет достигнуто конечное заданное значение set point.

Во время СТ ряд событий и показания температуры регистрируются в регистраторе данных.

27.04.2005 11:33 Действия по обработке с применением холода KBD — опция стала возможной — ещё не активирована.
27.04.2005 11:33 Действия по обработке с применением холода KBD — заданное значение set point C/t 0,0 °C.
27.04.2005 11:33 Действия по обработке с применением холода KBD — период/дни 3 дня.
27.04.2005 11:34 Действия по обработке с применением холода KBD — макс. USDA 3,0 °C.
27.04.2005 11:34 Действия по обработке с применением холода KBD — конечное заданное значение set point 5,0 °C.
27.04.2005 11:39 Действия по обработке с применением холода KBD — ДЕАКТИВИРОВАНА/ОСТАНОВЛЕНА раньше времени.
03.05.2005 10:30 Действия по обработке с применением холода KBD — АКТИВИРОВАНА.
03.05.2005 10:30 Действия по обработке с применением холода KBD — инициирована. C/t SP: 1,0C — USDA макс.: 3,0C — период: 3 дня — конечное SP: 5,0C.
03.05.2005 13:32 Действия по обработке с применением холода AUTO (АВТОМ.) — период начался. C/t SP: 1,0C — USDA макс.: 3,0C — период: 3 дня.
04.05.2005 14:31 Действия по обработке с применением холода AUTO (АВТОМ.) — период начался. C/t SP: 1,0C — USDA макс.: 3,0C — период: 3 дня.
07.05.2005 15:00 Действия по обработке с применением холода AUTO (АВТОМ.) — период пройден успешно. 08.05.2005 10:30 Действия по обработке с применением холода AUTO (АВТОМ.) — завершена. Конечное SP: 5,0C.

Требования к установке

Для активации СТ установка должна иметь следующее:

- 1–3 датчика USDA или груза
- Батарея (батарея требуется для регистрации выключения питания)

Активация обработки с применением холода

Перейдите в меню Configuration > Options (Конфигурация > Опции), войдите в функцию СТ и ВКЛЮЧИТЕ её.

Откалибруйте датчик (необязательно)

Установка типа USDA в меню Configuration (Конфигурация) активирует запасные датчики 1, 2, 3 и 4 для регистрации температуры обработки с применением холода USDA. Показания температуры датчиков USDA записываются в память регистратора данных.

Датчики USDA должны быть подключены к контроллеру и расположены в грузе, как показано в директивах USDA. Если установлен датчик USDA, контроллер автоматически обнаруживает каждый датчик и активирует регистрацию данных. Однако на экране «USDA Type» (Тип USDA) в меню Configuration (Конфигурация) должна быть установлена правильная настройка датчика, и каждый датчик USDA должен быть откалиброван в соответствии с требованиями регистрации температуры USDA. Откалибруйте датчики в ванне со льдом. Для установок, оборудованных датчиками USDA типа NTC, требуется датчик USDA P/N (см. каталог инструментов). Для установок, оборудованных датчиками USDA типа PT100, требуется датчик USDA P/N (см. каталог инструментов).

Подготовка ванны со льдом

1. Ванна со льдом должна представлять собой изолированный контейнер, наполненный льдом из дистиллированной воды. В него следует добавить достаточное количество дистиллированной воды, чтобы покрыть верхнюю часть льда во время испытания. Правильно заполненная ванна со льдом должна быть полностью заполнена льдом до дна ёмкости.
2. Энергично перемешивайте содержимое ванны со льдом в течение одной минуты, прежде чем продолжить.
3. Вставьте датчики USDA в ванну со льдом. Подождите пять минут, чтобы температура датчика стабилизировалась на уровне 0 °C (32 °F).



4. Часто помешивайте содержимое ванны со льдом. Как вариант, проверьте температуру в ванне со льдом с помощью термометра или измерительного устройства, отвечающего вашим требованиям к точности. Во время процедуры испытания достаточно перемешивать содержимое в течение 10 секунд каждые три минуты.

Калибровка датчиков USDA

1. Поместите все датчики USDA в ванну со льдом (см. раздел «Подготовка ванны со льдом» выше).

Примечание. Датчики следует полностью погрузить в ванну со льдом, не касаясь стенок контейнера ванны со льдом, на пять минут.

2. Нажмите кнопку F4 (МЕНЮ). Нажмите кнопку F3, чтобы перейти к меню CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ).
3. Нажмите кнопку F4 ENTER (ВВОД), чтобы войти в меню CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ).
4. Нажмите кнопку F2 ИЛИ F3 (ВВЕРХ/ВНИЗ) для прокрутки вниз до меню SENSOR (ДАТЧИК).
5. Нажмите кнопку F4 ENTER (ВВОД), чтобы войти в меню SENSOR (ДАТЧИК).
6. Нажмите кнопку F3, чтобы перейти к CALIBRATE PROBES (КАЛИБРОВАТЬ ДАТЧИКИ).
7. Нажмите кнопку ввода F4, чтобы войти в функцию Calibrate (Калибровка). На дисплее отображаются смещения температуры [RAW] и [CORR] для каждого датчика в две строки.

Контроллер отображает [CORR] вместо смещения температуры, пока показания датчика не окажутся на 0,3 °C (0,5 °F) выше или ниже 0 °C (32 °F).

Контроллер отображает фактическое смещение температуры, когда температура датчика на 0,3 °C (0,5 °F) выше или ниже 0 °C (32 °F).

Примечание. Датчики должны находиться в ванне со льдом не менее 15 минут, чтобы убедиться, что температура датчика упала до минимума.

8. Нажмите кнопку F3, чтобы удалить текущие фактические смещения температуры из памяти контроллера. Наблюдайте за показаниями температуры датчика в строке [CORR].
9. Нажмите кнопку F4 ENTER (ВВОД), чтобы принять новые смещения температуры, когда все смещения датчиков будут находиться в диапазоне от +0,3 °C (+0,5 °F) до -0,3 °C (-0,5 °F) и будут стабильны в течение пяти минут. Дисплей контроллера отобразит новые смещения в строке [RESULT] (РЕЗУЛЬТАТ).
10. Нажмите кнопку F1, чтобы выйти из меню Calibrate (Калибровка).

Запуск обработки с применением холода

1. Перейдите к Setpoint/Control (Заданное значение set point / Управление) и войдите в режим обработки с применением холода (СТ).
2. На экране отобразится список настроек обработки с применением холода. Прокручивайте его вверх и вниз, чтобы отредактировать и ввести настройки в соответствии со спецификациями нагрузки.

Примечание. После того как начнётся обработка с применением холода, её придётся остановить, чтобы изменить какие-либо настройки.

3. Выберите EXIT (ВЫХОД). Появится стандартный экран, показывающий «СТ In Progress» (Выполняется СТ). СТ активируется, и рейс начинается.

Остановка обработки с применением холода

1. Нажмите кнопку СТ.
2. Прокрутите вниз до ABORT CT - PRESS >STOP< (ПРЕПВАТЬ СТ — НАЖМИТЕ STOP) и нажмите кнопку STOP (СТОП).
3. Появится стандартный экран, и «СТ In Progress» (Выполняется СТ) исчезнет с экрана.

Пройдена обработка с применением холода — необходимо подтвердить: Чтобы убедиться, что пользователь наблюдает за экраном прохождения, подтверждение СТ будет отображаться до тех пор, пока оно не будет подтверждено нажатием кнопки СТ, а затем нажатием кнопки АСК.

Наблюдение во время обработки с применением холода: Во время периода СТ все датчики USDA могут выйти из строя, и период СТ будет продолжаться. Состояние отказа будет показано в журнале температуры. Если все три датчика выйдут из строя, период будет продолжаться только по времени.

RMM / Refcon: Когда выполняется СТ, RMM ни при каких условиях не может изменить какие-либо настройки СТ. Интерфейс RMM будет показывать конечную температуру в качестве заданного значения set point на протяжении всего рейса, даже если выполняется период с другим заданным значением set point.

Экономичный режим: Экономичный режим работы, ручной или автоматический с применением AVL, будет автоматически устанавливаться в положение OFF (ВЫКЛ.) во время выхода на режим и периода СТ. После окончания периода СТ восстанавливается экономичный режим (начиная с фазы прогрева).

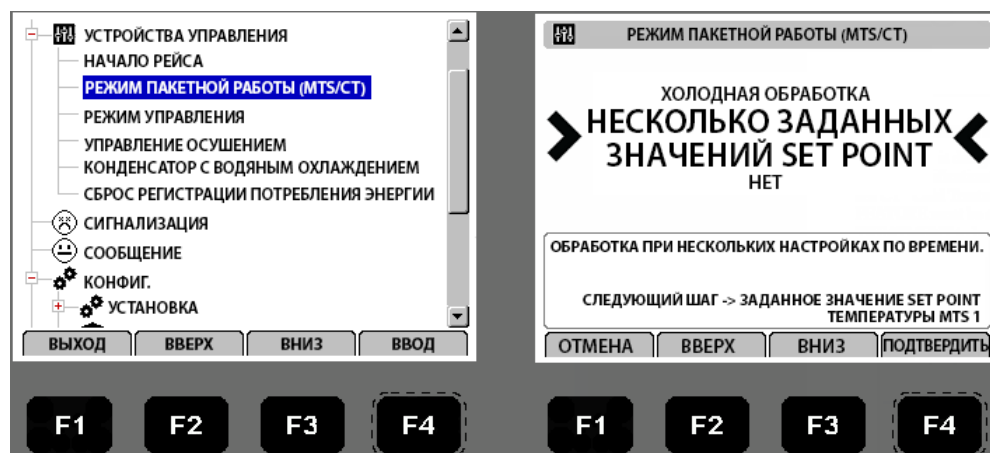
Связанные инструменты: LogView необходимо обновить до версии 5.8.2.0, чтобы сообщать о событиях обработки с применением холода.

Различные действия: Когда пользователь активирует обработку с применением холода, автоматически появляется отметка о начале рейса и событие.

Мультитемпературная настройка (MTS)

Эта функция может поддерживать до девяти различных заданных значений set point с восемью периодами времени между девятью заданными значениями set point. Необходимо выбрать ON (ВКЛ.) для опции MTS FEATURE (ФУНКЦИЯ MTS) в меню CONFIGURATION/OPTIONS/MTS FEATURE (КОНФИГУРАЦИЯ / ОПЦИИ / ФУНКЦИЯ MTS), чтобы опция MULTIPLE TEMP SET (МУЛЬТИТЕМП. НАСТРОЙКА) была активна или присутствовала в меню. См. также раздел ([“Мультитемпературное заданное значение set point \(MTS\),” стр.116](#)).

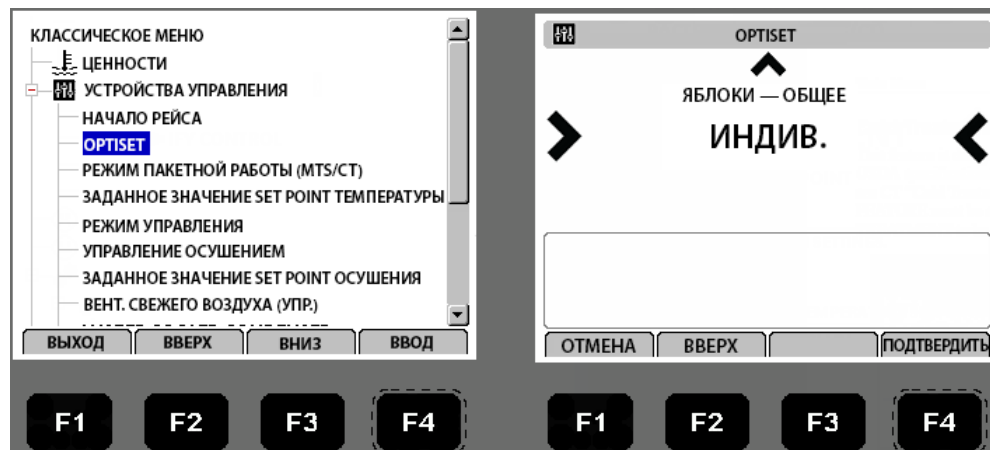
Рис. 9. Мультитемпературная настройка



OptiSet,™

Позволяет установить все переменные AFAM, выбрав конкретный груз. См. также раздел ([“Измените настройки AFAM + с помощью OptiSet™,” стр.100](#)) и руководство по настройке AFAM+ TK51318. Необходимо выбрать опцию AFAM в меню CONFIGURATION/OPTIONS/AFAM MODULE (КОНФИГУРАЦИЯ / ОПЦИИ / МОДУЛЬ AFAM), чтобы опция OptiSet была активна или присутствовала в меню.

Рис. 10. Дисплей OptiSet



Заданное значение **set point** температуры

Используется для изменения заданного значения **set point** контроллера. Заданное значение **set point** также можно изменить с экрана состояния установки, нажав кнопку заданного значения **set point** F3. Новое заданное значение **set point** записывается в регистраторе данных контроллера и отображается на экране.

Примечание. Контроллер по умолчанию вернётся к предыдущему заданному значению **set point**, если в течение 30 секунд не будет введено новое заданное значение **set point**.

Рис. 11. Заданное значение **set point** температуры



Режим управления

Для изменения регулирования температуры и управления вентилятором установки. Выберите ОПТИМИЗИРОВАННЫЙ или НЕОПТИМИЗИРОВАННЫЙ режим.

- Оптимизированный: режим по умолчанию для установок, позволяющий регулировать температуру и управлять вентилятором.
- Неоптимизированный: режим по умолчанию для установок, позволяющий регулировать температуру и управлять вентилятором.

Примечание. Введите заданное значение **set point** температуры, прежде чем выбрать неоптимизированный режим. Контроллер автоматически отключает неоптимизированный режим при изменении заданного значения **set point**.

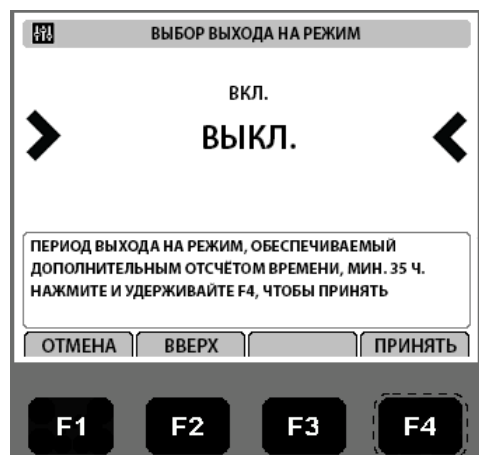
Ручной режим позволяет пользователю системы выбрать один из трёх вариантов работы вентилятора испарителя, а также температуру завершения оттайки.

- Bulb mode HIGH (Ручной режим ВЫС.): только высокая скорость вентилятора испарителя.
- Bulb mode LOW (Ручной режим НИЗ.): только низкая скорость вентилятора испарителя.
- Bulb mode CYCLE (Ручной режим ЦИКЛ.): циклическая работа вентилятора испарителя — вентиляторы будут переключаться между низкой и высокой скоростью каждые 60 минут, начав с работы на низкой скорости в течение 60 минут.

Выбор выхода на температурный режим

Когда включён Pull Down Selection (Выбор выхода на температурный режим), вентиляторы установки работают с высокой скоростью в течение определённого периода времени, прежде чем получают разрешение переключиться на низкую скорость.

Рис. 12. Выбор выхода на температурный режим



Конденсатор с водяным охлаждением

Для этой функции установлено ON (ВКЛ.), если установка оборудована дополнительным конденсатором с водяным охлаждением. Если для этой функции установлено OFF (ВЫКЛ.), вентилятор конденсатора работает требуемым образом. Если установлено ON (ВКЛ.), вентилятор конденсатора не будет работать, когда нет охлаждающей воды, а затем установка будет выключена по НРСО, и вентилятор конденсатора будет работать, как требуется.

Рис. 13. Конденсатор с водяным охлаждением



Управление осушения

Во время работы в режиме охлаждения доступна функция осушения (в качестве опции с сентября 2019 г.), позволяющая снижать относительную влажность в контейнере до желаемого заданного значения set point влажности.

Необходимо выбрать опцию HUMIDITY SENSOR mounted (ДАТЧИК ВЛАЖНОСТИ установлен) в меню CONFIGURATION/OPTIONS/HUMIDITY SENSOR (КОНФИГУРАЦИЯ / ОПЦИИ / ДАТЧИК ВЛАЖНОСТИ), чтобы опция DEHUMIDIFY CONTROL (УПРАВЛЕНИЕ ОСУШЕНИЕМ) была активна или присутствовала в меню. См. также раздел ("[Режим осушения](#)," стр.107), где представлено полное описание.

Рис. 14. Управление осушения

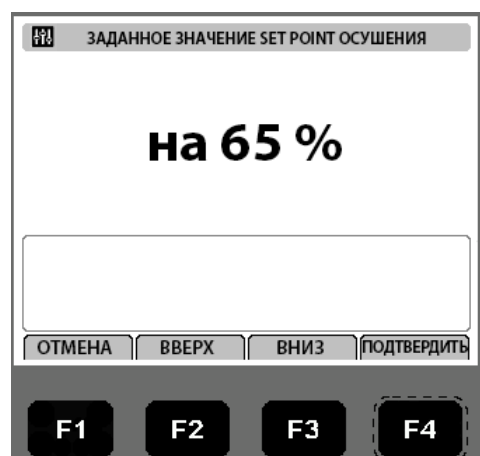


Заданное значение **set point** осушения

Заданное значение set point относительной влажности может быть установлено в интервале от 50 до 99 процентов.

Необходимо выбрать опцию HUMIDITY SENSOR mounted (ДАТЧИК ВЛАЖНОСТИ установлен) в меню CONFIGURATION/OPTIONS/HUMIDITY SENSOR (КОНФИГУРАЦИЯ / ОПЦИИ / ДАТЧИК ВЛАЖНОСТИ), чтобы опция DEHUMIDIFY SETPOINT (ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ SET POINT ОСУШЕНИЯ) была активна или присутствовала в меню. См. также раздел ("[Режим осушения](#)," [стр.107](#)), где представлено полное описание.

Рис. 15. Заданное значение **set point** температуры осушения



AVL (Регистрация приточной вентиляции)

Регистратор обмена свежим воздухом (AVL) обнаруживает движение вентиляционного диска и автоматически отображает на ЖК-дисплее значение от 0 до 125 м3/ч. Для значений выше 125 м3/ч техник должен установить значение открытия для AVL, чтобы оно соответствовало настройке для выемки на вентиляционном отверстии для свежего воздуха.

Необходимо выбрать опцию AVL в меню CONFIGURATION/OPTIONS/HUMIDITY SENSOR (КОНФИГУРАЦИЯ / ОПЦИИ / ДАТЧИК ВЛАЖНОСТИ) и опцию FRESH AIR (ПРИТОЧНЫЙ ВОЗДУХ) в меню CONFIGURATION/OPTIONS/FRESH AIR (НАСТРОЙКИ КОНФИГУРАЦИИ / ОПЦИИ / ПРИТОЧНЫЙ ВОЗДУХ), чтобы опция AVL была активна или присутствовала в меню.

Рис. 16. Включение **AVL**


Вент. отверстие для свежего воздуха, ручн. — режим **AFAM**

Может быть установлен на OFF (ВЫКЛ.) или AFAM.

OFF (ВЫКЛ.) — отменит все настройки и оставит дверцу AFAM полностью закрытой.

AFAM — позволяет установить скорость и (или) задержку воздухообмена.

См. также раздел ("[Запуск системы AFAM,](#)" [стр.93](#)) для получения дополнительной информации о настройке AFAM.

Рис. 17. Режим **AFAM**


Вент. отверстие для свежего воздуха, ручн. — режим **AFAM+**

Может быть установлен на OFF (ВЫКЛ.), AFAM или AFAM+.

OFF (ВЫКЛ.) — отменит все настройки и оставит дверцу AFAM полностью закрытой.

AFAM — позволяет установить скорость и (или) задержку воздухообмена.

AFAM+ — позволяет установить максимальное значение уровня CO2. Для некоторых префиксов контейнеров есть возможность установить МИНИМАЛЬНОЕ значение уровня O2.

См. также раздел ("[Система усовершенствованного управления подачей приточного воздуха Plus \(AFAM+\),](#)" [стр.97](#)) для получения дополнительной информации о настройке AFAM+.

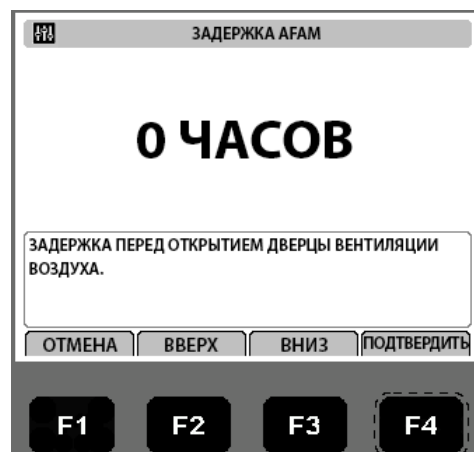
Рис. 18. Режим **AFAM+**



Задержка **AFAM**

Часы, в течение которых дверца AFAM будет оставаться закрытой до того, как она откроется для требуемой скорости AFAM или по показаниям датчика газа. Выбирается значение от 1 до 48 часов. Активна в режимах AFAM и AFAM+.

Рис. 19. Задержка **AFAM**



Скорость **AFAM**

Используйте для настройки открытия дверцы AFAM для требуемой скорости. Значения выбираются из диапазона от 0 до 225 м3/ч.

Рис. 20. Скорость AFAM

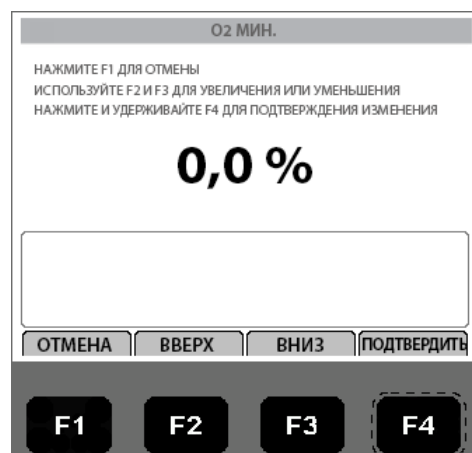
**Макс. уровень CO2 для AFAM+**

Используется для установки максимально допустимого уровня углекислого газа в контейнере. Дверца AFAM+ будет открываться или закрываться для поддержания этого уровня. Активен, только если включена функция AFAM+. Можно выбирать от 0 до 25 %. См. также раздел ("[Изменение минимальной и максимальной настроек для CO2,](#)" стр.99) для получения дополнительной информации.

Рис. 21. CO2 макс.

**Мин. уровень O2 для AFAM+**

Используется для установки минимального допустимого уровня кислорода в контейнере. Дверца AFAM+ будет открываться или закрываться для поддержания этого уровня. Активен, только если включена функция AFAM+. Можно выбирать от 0 до 21 %.

Рис. 22. O2 мин.


Smart PTI

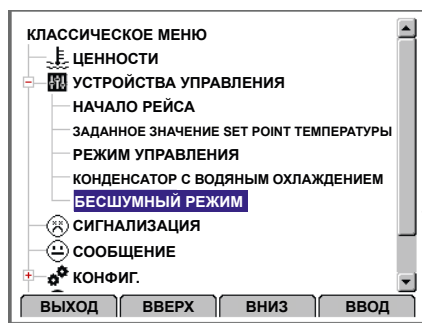
Используйте для включения (ON (ВКЛ.)) или выключения (OFF (ВЫКЛ.)) наблюдения Smart PTI. Smart PTI автоматически контролирует работу отдельных компонентов во время нормальной работы рефрижератора и во время циклов оттайки. Когда цикл Smart PTI завершён, результаты сохраняются в памяти контроллера и регистрируется признак <SMART-PTI Pass>. Затем автоматически запускается таймер, чтобы определить начало следующего цикла. Пункт меню и символ «галочка» показывают визуальное состояние последней пройденной проверки Smart PTI на дисплее контроллера. Все проверки выполняются во время нормальной работы рефрижератора. Нет необходимости в дополнительных автономных операциях и ненужном потреблении энергии. Запись результатов проверки Smart PTI можно запросить в любое время.

Рис. 23. Smart PTI

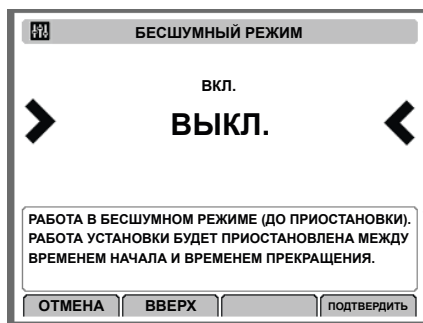

Бесшумный режим

Бесшумный режим — это способ сделать работу рефрижераторной установки бесшумной без ручного выключения и включения.

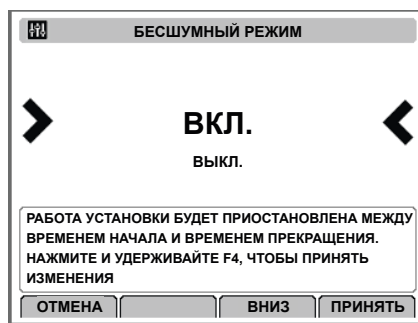
Эта функция обычно используется, когда рефрижераторная установка расположена вблизи общественных мест, где шум от её работы может мешать днём и неприятен в ночное время. Для функции устанавливается либо ON (ВКЛ.), либо OFF (ВЫКЛ.), а время начала дня и время окончания дня настраивается полностью в меню управления. Настройка времени регулируется с шагом 5 минут.



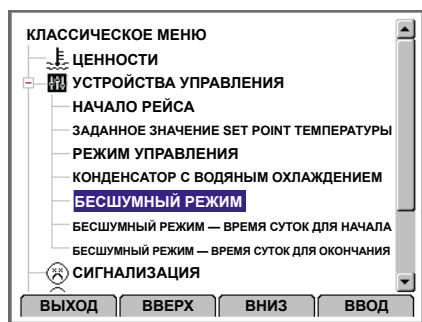
BEE674



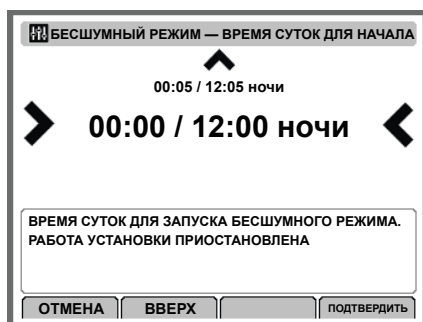
BEE675



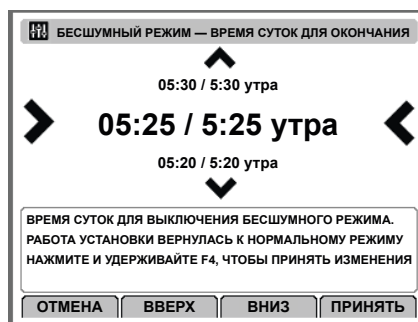
BEE676



BEE677



BEE678



BEE679

Режим контролируется часами контроллера и временем начала и окончания. Часы могут быть не настроены на местное время, поэтому необходимо учитывать это при выборе. Если период начинается до полуночи, то время его начала будет «больше», чем время окончания.

Если время находится между запуском и остановом, то работа установки будет приостановлена, и установка не будет использовать компрессор, вентиляторы и нагреватель. По окончании указанного периода нормальная работа возобновится, и установка проработает весь день до начала следующего периода.

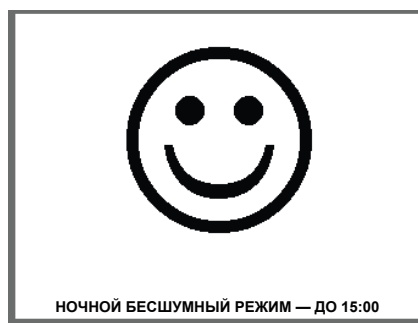
В бесшумном режиме установка будет показывать следующее:



BEE680



BEE680



BEE681

В журнале температуры будет установлен признак «s», указывающий на приостановку работы.

Изменение конфигурации режима документируется в журнале событий.

Поскольку установке не разрешается работать во время бесшумного периода, нормальное наблюдение не продолжается. Наблюдение возобновляется, когда установка возобновляет работу.

Меню Alarm (Сигнализация)

В меню Alarm (Сигнализация) отображаются условия кода. Коды аварийных сигналов записываются в память контроллера для упрощения диагностических процедур. Некоторые коды аварийных сигналов записываются только во время предрейсовой проверки (PTI) или функционального испытания. Коды неисправностей сохраняются в

энергонезависимой памяти контроллера. Если красный светодиод горит или мигает, войдите в меню Alarm (Сигнализация) для просмотра аварийных сигналов.

На экране будет отображаться либо NO ALARMS (НЕТ АВАРИЙНЫХ СИГНАЛОВ), либо самый последний ALARM (АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ). Аварийный сигнал указывает на необходимость выполнения корректирующего действия. Красный светодиод мигает, и установка может остановиться или продолжить работу в зависимости от аварийного сигнала. Аварийный сигнал 56: Compressor Temperature too high (Слишком высокая температура компрессора) — это аварийный сигнал отключения.

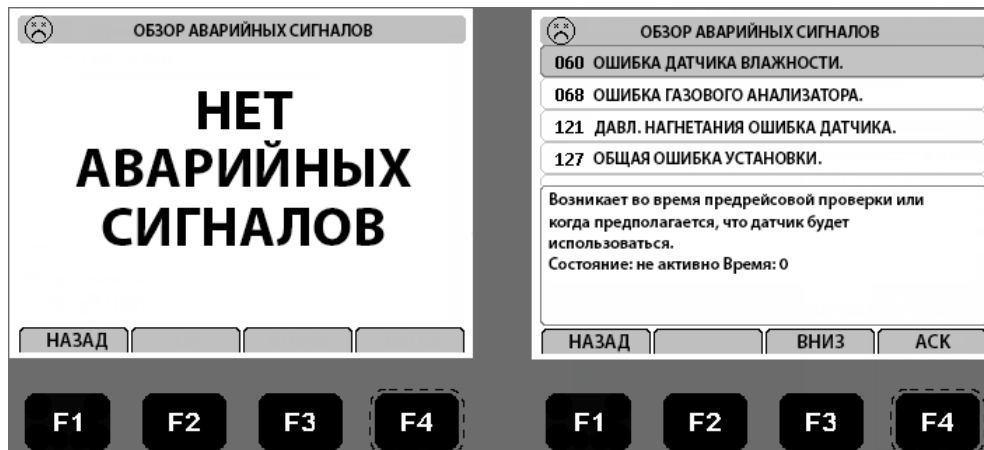
Отключающие аварийные сигналы указывают, что установка была остановлена для предотвращения повреждения установки или груза. Это состояние должно быть устранено до повторного запуска установки. Описание аварийного сигнала будет отображаться в верхней части экрана состояния. Для просмотра аварийных сигналов нажмите кнопку Alarm (Аварийный сигнал), чтобы перейти в меню Alarm List (Список аварийных сигналов).

1. Нажмите кнопку F4 для доступа к меню Alarm (Сигнализация). На экране появится кодовый номер первого аварийного сигнала, состояние аварийного сигнала и описание аварийного сигнала.

Примечание. Коды аварийных сигналов отображаются в виде последовательности, а не в порядке их появления.

2. Запишите первый код. Затем нажмите кнопку F2 или F3 (вверх/вниз), чтобы просмотреть следующий код аварийного сигнала, если было записано более одного кода.
3. Повторяйте это действие до тех пор, пока не будут записаны все коды аварийных сигналов. Нажмите кнопку F2 для прокрутки назад и возврата к предыдущему коду.
4. Чтобы удалить все коды аварийных сигналов из текущего списка на экране и выключить светодиодный индикатор аварийного сигнала, необходимо устранить все проблемы, а в обзоре аварийных сигналов должно появиться сообщение «подтверждено» для кода аварийного сигнала.
5. Чтобы подтвердить аварийный сигнал, нажмите кнопку F4 ACK (ПОДТВ.), когда код отображается на экране. Состояние аварийного сигнала изменится с Active (Активное) или Not Active (Неактивное) на Acknowledge (Подтверждение). Если в течение 30 секунд не нажимается никакая кнопка, контроллер возвращается к предыдущему уровню меню или экрану состояния установки.

Рис. 24. Нет аварийных сигналов или самых новых аварийных сигналов



Состояния кодов аварийных сигналов

Существует три состояния кода аварийной сигнализации для аварийных сигналов отключения и проверки.

- **Active (Активное):** возникло условие для появления кода и всё ещё наблюдается в установке, или условие кода возникло в течение последнего часа, но в настоящее время больше не наблюдается в установке.
- **Not Active (Неактивное):** возникло условие для появления кода, но это условие больше не наблюдается в установке. Неактивное состояние означает, что условие кода было исправлено и не повторялось в течение одного часа, или двухпозиционный выключатель установки был выключен, а потом включён.
- **Acknowledge (Подтверждение):** условие кода было просмотрено и подтверждено в списке аварийных сигналов или сообщений. Если условие кода аварийной сигнализации всё ещё наблюдается в установке, то красный светодиод будет гореть, не мигая. Если условие кода исправлено, то красный светодиод погаснет, и условие кода исчезнет из списка аварийных сигналов / сообщений.

Полный список рабочего меню контроллера находится на откидной панели размером 11 x 17 дюймов, глава «Диаграммы» ().

Коды аварийной сигнализации

Полный список кодов аварийных сигналов и корректирующих действий см. в ([“Коды аварийных сигналов и корректирующие действия,” стр.182](#)).

Меню сообщений

В меню сообщений отображаются условия кода. Сообщения записываются в память контроллера для упрощения диагностических процедур.

На экране будет показано либо NO MESSAGES (НЕТ СООБЩЕНИЙ), либо самое новое MESSAGE (СООБЩЕНИЕ). Сообщение указывает, что необходимо предпринять корректирующие действия, пока проблема не стала серьезной. Когда появляется сообщение, контроллер пытается определить, является ли компонент или вход хорошим или плохим. Описание сообщения будет отображаться в верхней части экрана состояния, и красный светодиод не будет гореть. Если средства управления определяют, что компонент или вход неисправны, сообщение переходит в состояние аварийного сигнала.

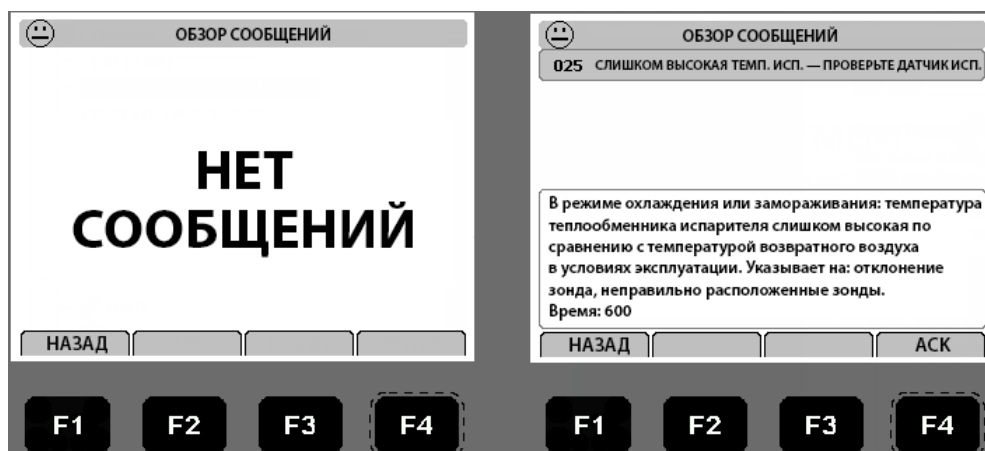
1. Нажмите кнопку F4 для доступа к меню Message (Сообщение). На экране появится кодовый номер первого аварийного сигнала, состояние аварийного сигнала и описание аварийного сигнала.

Примечание. Сообщения отображаются в виде последовательности, а не в порядке их появления.

2. Запишите первое сообщение. Затем нажмите кнопку F2 или F3 (вверх/вниз), чтобы просмотреть следующее сообщение, если было записано более одного сообщения.
3. Повторяйте это действие до тех пор, пока не будут записаны все сообщения. Нажмите кнопку F2 для прокрутки назад и возврата к предыдущему сообщению.
4. Чтобы удалить все сообщения из текущего списка на экране и выключить светодиодный индикатор аварийного сигнала, все проблемы должны быть устранены, и в обзоре сообщений должно появиться сообщение «подтверждено».
5. Чтобы подтвердить сообщение, нажмите кнопку F4 ACK (ПОДТВ.), когда сообщение отображается на экране. Состояние сообщения изменится с Active (Активное) или Not Active (Неактивное) на Acknowledge (Подтверждение). Если в течение 30 секунд не нажимается никакая кнопка, контроллер возвращается к предыдущему уровню меню или экрану состояния установки.

Полный список сообщений о состоянии и действиях контроллера см. в ([“Сообщения о состоянии и действия контроллера,” стр.175](#)).

Рис. 25. Нет сообщений или самых новых сообщений



Меню Configuration (Конфигурация)

В меню Configuration (Конфигурация) отображается список функций, который определяет рабочие характеристики установки и текущие настройки. Полный список меню Configuration (Конфигурация) контроллера находится на откидной панели размером 11 x 17 дюймов, глава «Диаграммы» ().

После включения установки подождите, пока она запустится и стабилизируется, а на экране отобразится экран состояния установки.

1. Нажмите кнопку F4 (МЕНЮ). Нажмите кнопку F3, чтобы перейти к меню CONFIG (КОНФИГ.).
2. Нажмите кнопку F4, чтобы развернуть это меню.
3. Нажимайте кнопки F2 ИЛИ F3 (ВВЕРХ/ВНИЗ), чтобы просмотреть или сбросить нужную функцию.
4. Чтобы установить новое значение экрана конфигурации:
 - a. Нажмите кнопку F4 с курсором в нужной строке меню.
 - b. Нажимайте кнопки F2 ИЛИ F3 (ВВЕРХ/ВНИЗ), чтобы прокрутить значение до желаемой настройки.
 - c. Нажмите кнопку F4 и отпустите, когда ввод будет завершён. Нажмите кнопку F1. Новое значение появится в строке меню.
5. Повторите шаги 3 и 4, чтобы сбросить дополнительные значения конфигурации.
6. Нажмите кнопку F1, чтобы выйти из экрана конфигураций.

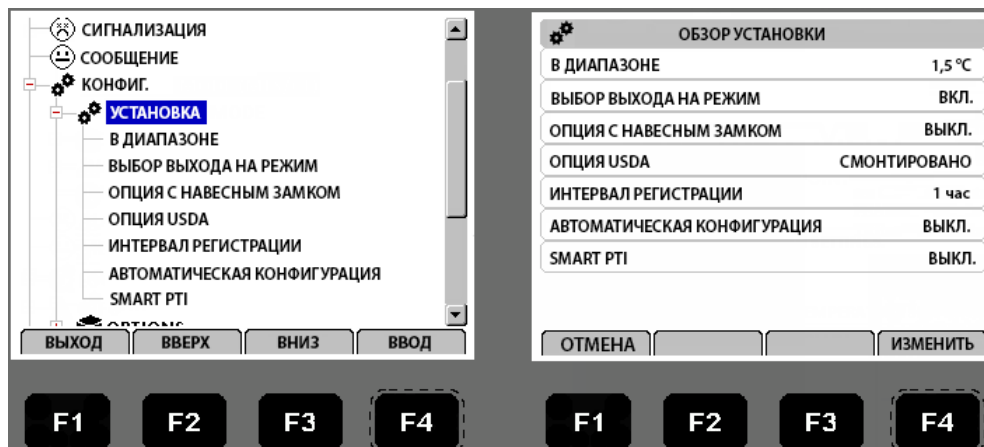
Примечание. Повторное нажатие F4 отобразит экран обзора.

Рис. 26. Меню **Configuration** (Конфигурация)



Установка

Рис. 27. Меню установки и обзор установки



- Предел температуры в заданном диапазоне: устанавливает значение температуры для светодиодных индикаторов диапазона контроллера и функций регистратора данных (заводская установка по умолчанию = 1,5 °C (2,7 °F)). Введите значение от 0,5 до 5,0 °C (от 0,9 до 8,9 °F).
- Выбор выхода на режим: выберите ON/OFF (ВКЛ./ВЫКЛ.).

- Опция замка: выберите ON/OFF (ВКЛ./ВЫКЛ.).
- Опция USDA: если установлен датчик USDA, вы можете изменить настройку здесь.
- Интервал регистрации: устанавливает интервал регистрации данных (1 минута или 1/2, 1, 2 или 4 часа).
- Автоматическая конфигурация: просмотр значения включения или выключения экрана (заводская настройка по умолчанию = выключено). Установите значение на «включён», чтобы автоматически сконфигурировать установку для смонтированных компонентов.
- Smart PTI: выберите ON/OFF (ВКЛ./ВЫКЛ.).

В ДИАПАЗОНЕ

1,5 °C

ОТ 0,0 ДО 5,0 °C

ОТМЕНА ВВЕРХ ВНИЗ ПОДТВЕРДИТЬ

ВЫБОР ВЫХОДА НА РЕЖИМ

ВКЛ.
ВЫКЛ.

ПЕРИОД ВЫХОДА НА РЕЖИМ, ОБЕСПЕЧИВАЕМЫЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ОТСЧЕТОМ ВРЕМЕНИ, МИН. 35 Ч.

ОТМЕНА ВВЕРХ ВНИЗ ПОДТВЕРДИТЬ

ОПЦИЯ С НАВЕСНЫМ ЗАМКОМ

ВКЛ.
ВЫКЛ.

ОТМЕНА ВВЕРХ ВНИЗ ПОДТВЕРДИТЬ

ОПЦИЯ USDA

СМОНТИРОВАНО
НЕТ

ОТМЕНА ВВЕРХ ВНИЗ ПОДТВЕРДИТЬ

ИНТЕРВАЛ РЕГИСТРАЦИИ

1 час

ИНТЕРВАЛ ОТ МЕНЕЕ 30 [МИНУТ] ПО УМОЛЧАНИЮ ДО 1 [ЧАСА] ПОСЛЕ 24 ЧАСОВ.

ОТМЕНА ВВЕРХ ВНИЗ ПОДТВЕРДИТЬ

АВТОМАТИЧЕСКАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

ВКЛ.
ВЫКЛ.

ЕСЛИ ВЫБРАТЬ ВКЛЮЧЕНИЕ, ВЫПОЛНЯЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ КОНФИГУРАЦИЯ.

ОТМЕНА ВВЕРХ ВНИЗ ПОДТВЕРДИТЬ

SMART PTI

ВКЛ.
ВЫКЛ.

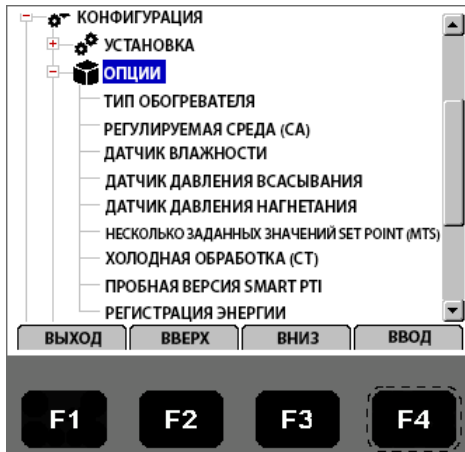
ОТМЕНА ВВЕРХ ВНИЗ ПОДТВЕРДИТЬ

Опции

Это меню используется для включения/выключения модуля/функции, выбора конкретной опции в модуле и сообщения контроллеру о том, что датчик установлен.

- Тип обогревателя: выберите повышенную или обычную мощность.
- Контролируемая атмосфера (CA): включает опцию AVL. Выберите None (Нет), AVL, AFAM или AFAM+. Выбор AFAM+ также включает OptiSet.
- Датчик влажности: этот параметр можно изменить, когда устанавливается датчик влажности.
- Датчик давления всасывания: этот параметр можно изменить, когда устанавливается датчик давления всасывания.
- Датчик давления нагнетания: этот параметр можно изменить, когда устанавливается датчик давления нагнетания.

- Мультитемпературное заданное значение set point (MTS): с возможностью или без возможности выбора.
- Обработка с применением холода (СТ): с возможностью или без возможности выбора.
- Проверка Smart PTi: выберите ON/OFF (ВКЛ./ВЫКЛ.).
- Регистрация энергопотребления: на контроллере MP4000 — фиксируется текущее потребление мощности в кВт; общее количество потребляемой энергии в кВтч; продолжительность рейса (дни, часы, минуты); средняя величина в кВт в час; дата начала рейса. В файле загрузки: фактическая потребляемая мощность и суммарная потребляемая мощность за рейс; общее потребление в кВтч с момента ввода рефрижератора в эксплуатацию (или после модернизации программного обеспечения, если применимо).



ТИП ОБОГРЕВАТЕЛЯ

УВЕЛИЧЕННАЯ МОЩНОСТЬ

➤ **НОРМАЛЬНАЯ
МОЩНОСТЬ** ◀

ОТМЕНА ВВЕРХ ПОДТВЕРДИТЬ

РЕГУЛИРУЕМАЯ СРЕДА (CA)

⬆

AFAM

➤ **AVL** ◀

НЕТ

ВЫБЕРИТЕ ТИП ПРЕДСТАВЛЕННОЙ ОПЦИИ ВЕНТИЛЯЦИИ ВОЗДУХА.
НАЖМИТЕ И УДЕРЖИВАЙТЕ F4, ЧТОБЫ ПРИНЯТЬ ИЗМЕНЕНИЯ

ОТМЕНА ВВЕРХ ВНИЗ ПРИНЯТЬ

ДАТЧИК ВЛАЖНОСТИ

СМОНТИРОВАНО (RS-485)

➤ **СМОНТИРОВАНО** ◀

НЕТ

ОТМЕНА ВВЕРХ ВНИЗ ПОДТВЕРДИТЬ

ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ ВСАСЫВАНИЯ

➤ **СМОНТИРОВАНО** ◀

НЕТ

ОТМЕНА ВНИЗ ПОДТВЕРДИТЬ

ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ НАГНЕТАНИЯ

➤ **СМОНТИРОВАНО** ◀

НЕТ

ОТМЕНА ВНИЗ ПОДТВЕРДИТЬ

НЕСКОЛЬКО ЗАДАННЫХ ЗНАЧЕНИЙ SET POINT (MTS)

➤ **ВЫБИРАЕТСЯ** ◀

НЕ ВЫБИРАЕТСЯ

РАЗРЕШИТЬ ОПЦИЮ НЕСКОЛЬКИХ ЗАДАННЫХ ЗНАЧЕНИЙ SET POINT ТЕМПЕРАТУРЫ.

ОТМЕНА ВНИЗ ПОДТВЕРДИТЬ

ХОЛОДНАЯ ОБРАБОТКА (СТ)

ВЫБИРАЕТСЯ

➤ **НЕ ВЫБИРАЕТСЯ** ◀

РАЗРЕШИТЬ ОПЦИЮ ХОЛОДНОЙ ОБРАБОТКИ.

ОТМЕНА ВВЕРХ ПОДТВЕРДИТЬ

ПРОБНАЯ ВЕРСИЯ SMART RTI

ВКЛ.

➤ **ВЫКЛ.** ◀

Эта функция доступна в качестве пробной версии в течение ограниченного периода времени, который закончится через 181 [день]

ОТМЕНА ВВЕРХ ПОДТВЕРДИТЬ

РЕГИСТРАЦИЯ ЭНЕРГИИ

➤ **ВКЛ.** ◀

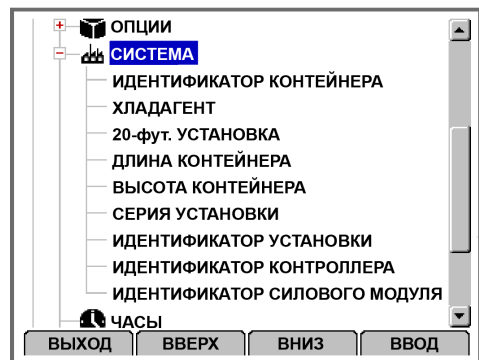
ВЫКЛ.

ОТМЕНА ВНИЗ ПОДТВЕРДИТЬ

Система

Примечание. Если номер контейнера не начинается с *MAE*, *MSF* или *MWC*, то установки должны быть настроены для измерения температуры *USDA*.

Рис. 28. Система



- Идентификатор контейнера: устанавливает идентификационный номер контейнера. Введите до 11 знаков (цифр или букв).
- 20-фут. установка: сообщает контроллеру, что это выбранная опция.
- Хладагент: возможность указать тип хладагента установки.
- Длина контейнера: возможность указать длину контейнера.
- Высота контейнера: возможность указать высоту контейнера.
- Идентификатор контроллера: просмотр и изменение идентификатора контроллера.
- Идентификатор модуля питания: 8-значный буквенно-цифровой номер на модуле питания.
- Серийный идентификатор установки: серийный номер ТК самой установки. Это десятизначная буквенно-цифровая запись, которая находится под серийным номером УСТАНОВКИ на табличке с серийным номером установки.
- Идентификатор установки: 12-значный буквенно-цифровой серийный номер установки (старая система).

ИДЕНТИФИКАТОР КОНТЕЙНЕРА

ООСL6304564

4 раза [A...Z] и 7 раз [0...9]
Контрольная сумма (последняя цифра) вычисляется до 0

ОТМЕНА ИЗМЕНИТЬ ПРОДОЛЖАТЬ

20 ФУТ. УСТАНОВКА

ВКЛ. ВЫКЛ.

ВЫБЕРИТЕ ВКЛ. В СЛУЧАЕ 20-ФУТОВОЙ
РЕФРИЖЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

ОТМЕНА ВВЕРХ ПОДТВЕРДИТЬ

ИДЕНТИФИКАТОР КОНТРОЛЛЕРА

-

СЕР. №:

ОТМЕНА ПРОДОЛЖАТЬ

ИДЕНТИФИКАТОР СИЛОВОГО МОДУЛЯ

-

СЕР. №:

ОТМЕНА ПРОДОЛЖАТЬ

СЕРИЯ УСТАНОВКИ

ОТМЕНА ИЗМЕНИТЬ ПРОДОЛЖАТЬ

ИДЕНТИФИКАТОР УСТАНОВКИ

ОТМЕНА ИЗМЕНИТЬ ПРОДОЛЖАТЬ

ХЛАДАГЕНТ

R134a

ОТМЕНА ВВЕРХ ВНИЗ ПОДТВЕРДИТЬ

ВЫСОТА КОНТЕЙНЕРА

HIGH CUBE

СТАНДАРТНАЯ

ОТМЕНА ВВЕРХ ВНИЗ ПРИНЯТЬ

ДЛИНА КОНТЕЙНЕРА

20 футов

10 футов

ОТМЕНА ВВЕРХ ВНИЗ ПРИНЯТЬ

Часы

Отображает текущие дату и время, которые можно изменять.

1. Нажмите кнопку F4. Нажмите кнопку F3, чтобы перейти к меню CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ).
2. Нажмите кнопку F4 ENTER (ВВОД), чтобы войти в меню CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ). Нажмите кнопку F3, чтобы перейти к меню Clock (Часы).
3. Нажмите кнопку F4, чтобы перейти к экрану даты и времени.
4. Для внесения изменений нажмите кнопку F4.
5. Введите новое время: с помощью кнопок F2 или F3 (вверх/вниз) измените цифры, а затем нажимайте F4 для перемещения курсора на следующую цифру.
6. После того как вы прокрутите курсором все цифры для времени и даты, вы получите возможность нажать кнопку F4 для сохранения. Нажмите и удерживайте F4, пока не появится главное меню.
7. Нажмите кнопку F1, чтобы выйти из экрана даты и времени.

ДАТА И ВРЕМЯ

ВРЕМЯ: 08 : 32 : 31

ДАТА: 02 / 07 / 2019

ВРЕМЯ: ЧЧ:ММ:СС
ДАТА: ДД.ММ.ГГГГ

НАЖМИТЕ F4, ЧТОБЫ ВОЙТИ В РЕЖИМ РЕДАКТИРОВАНИЯ

НАЗАД ИЗМЕНИТЬ

Калибровка

Используется для калибровки датчиков.

Обработка с применением холода: см. [“Обработка с применением холода \(СТ\),” стр.57](#)

КАЛИБРОВАТЬ ДАТЧИКИ				
ДАТЧИК	ИСХ.	КОРР.	ПРОВЕРКА ПРОЙДЕНА	РЕЗУЛЬТАТ
USDA 1	8,0	0,0	NO	8,0
USDA 2	8,0	0,0	NO	8,0
USDA 3	8,0	0,0	NO	8,0
CARGO	8,0	0,0	NO	8,0

Исходное показание должно оставаться в интервале от -0,3 до +0,3, чтобы пройти калибровку.

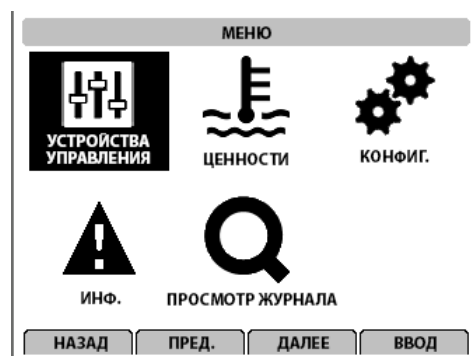
НАЗАД
ВЫПУСК
КАЛИБРОВКА

Пиктограмма меню

1. Нажимайте кнопки F2 ИЛИ F3 (ВВЕРХ/ВНИЗ), чтобы перейти к выбору Configuration (Конфигурация), и нажмите кнопку F4. Появится меню Configuration (Конфигурация).

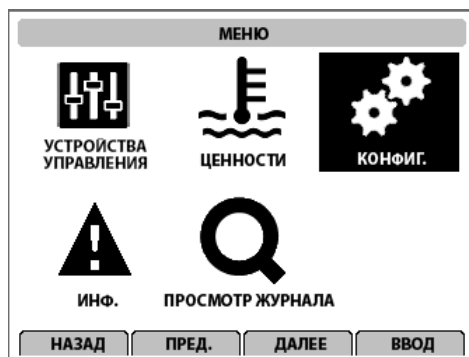


2. Нажимайте кнопки F2 ИЛИ F3 (ВВЕРХ/ВНИЗ), чтобы перейти к выбору меню Icon (Пиктограмма), и нажмите кнопку F4. Появится меню Icon (Пиктограмма), как показано ниже.



Чтобы вернуться в классическое меню:

1. Нажмите клавишу F4, чтобы отобразить меню Icon (Пиктограмма).
2. Нажимайте кнопки F2 ИЛИ F3 (ВВЕРХ/ВНИЗ), чтобы перейти к выбору Config (Конфиг.).



3. Нажмите кнопку F4. Появится меню Configuration (Конфигурация).
4. Нажимайте кнопки F2 ИЛИ F3 (ВВЕРХ/ВНИЗ), чтобы перейти к выбору классического меню.



5. Нажмите кнопку F4. Появится классическое меню.

Выбор хладагента

Перейдите на страницу **CONFIG->SYSTEM ->REFRIGERANT (КОНФИГУРАЦИЯ -> СИСТЕМА -> ХЛАДАГЕНТ)**



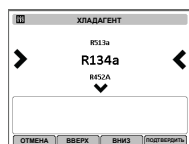


Выбор «ENTER» (ВХОД)

КАК ЗАМЕНИТЬ ХЛАДАГЕНТ:

Существует пять хладагентов: R513a, R134a, R452A, R404A и R513A.

Выберите «Refrigerant» (Хладагент) (клавиши UP (ВВЕРХ) и DOWN (ВНИЗ)) в соответствии с хладагентом, используемым в установке, и нажмите «ACCEP» (ПРИНЯТЬ):



на главном экране должен появиться тип хладагента:



Меню просмотра журнала

Это меню позволяет пользователю проверять журналы температуры, событий, РТИ, интеллектуальных устройств и времени работы. Отображает результаты последних проверок РТИ, событий и температуры, включая данные о напряжении и токе для компонентов, а также значения температуры датчиков.

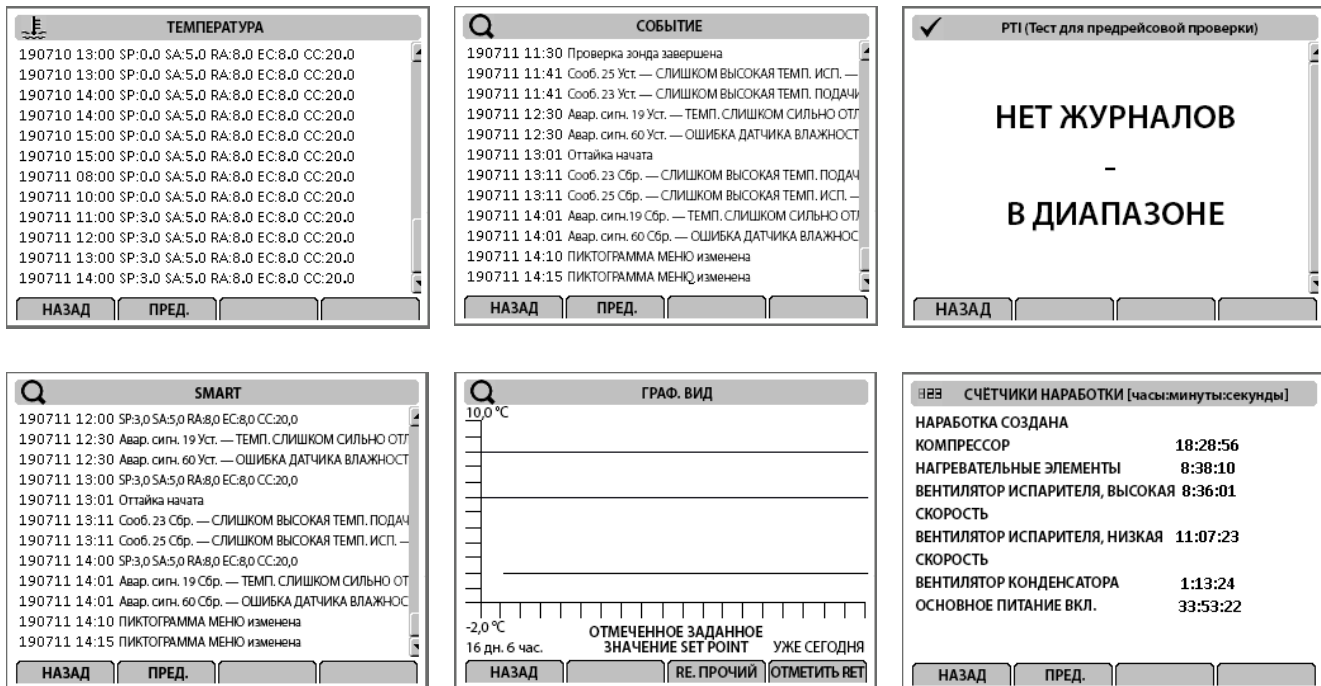
Полный список рабочего меню контроллера находится на откидной панели размером 11 x 17 дюймов, глава «Диаграммы» ().

После включения установки подождите, пока она запустится и стабилизируется, а на экране отобразится экран состояния установки (заданное значение set point).

1. Нажмите кнопку F4 (МЕНЮ). Нажмите кнопку F3, чтобы прокрутить экран вниз до меню Log View (Просмотр журнала). 2. 3. :
2. Нажмите кнопку F4 для доступа к меню Log View (Просмотр журнала).
3. Нажмите кнопку F2 или F3 (ВВЕРХ/ВНИЗ), чтобы перейти к нужной функции.
4. Нажмите кнопку F4, чтобы получить доступ к выбранной функции.

Рис. 29. Меню просмотра журнала

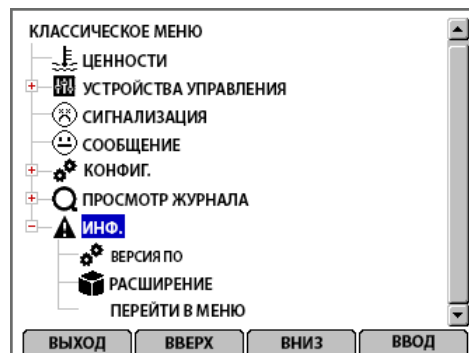




Меню Info (Информация)

В этом меню отображается версия программного обеспечения контроллера, версия загрузчика, версия модуля питания, серийный номер и версия файла опций. Также в нём отображаются слоты расширения, если они используются.

Рис. 30. Меню Info (Информация)



Специальные функциональные клавиши — команды, активируемые пользователем

Кнопка РТИ

Нажатие кнопки РТИ открывает доступ к различным командам РТИ для выбора функций, активируемых пользователем.

- Ручная проверка функций: см. ("Manual Function Test (Ручная проверка функций)," стр.84) для получения подробной информации.
- Проверка функций: см. ("Проверка функций," стр.91) для получения подробной информации.
- РТИ: см. ("Проверки РТИ (Испытания для предрейсовой проверки)," стр.84) для получения подробной информации.

Экран меню РТИ

✓	КОМАНДЫ РТИ
➤	БЕЗДЕЙСТВИЕ
	ПРОВЕРКА РУЧНЫХ ФУНКЦИЙ
	ПРОВЕРКА ФУНКЦИЙ
	AFAM+ РТИ
	ДАТЧИК ВЛАЖНОСТИ РТИ
	BRIEF РТИ
	ОХЛАЖД. РТИ
	РТИ (Тест для предрейсовой проверки)
	ПРОВЕРКА ЗОНДА
	ВНИЗ
	ПРИНЯТЬ

Manual Function Test (Тест ручных функций)

✓	ПРОВЕРКА РУЧНЫХ ФУНКЦИЙ
	НАПРАВЛЕНИЕ ФАЗЫ ВПЕРЕД
	ОБОГРЕВАТЕЛЬ ВЫКЛ.
	КОМПРЕССОР ВЫКЛ.
	ВЕНТИЛЯТОР ИСПАРИТЕЛЯ: ВЫС. ВЫКЛ.
	ВЕНТИЛЯТОР ИСПАРИТЕЛЯ: НИЗ. ВЫКЛ.
	ВЕНТИЛЯТОР КОНДЕНСАТОРА ВЫКЛ.
	0,0 A 0,0 A 0,0 A (ожд.: 0,0 A) 456 В 53 Гц
	Под.: 5,0 °C Возв.: 8,0 °C Исп.: 8,0 °C Кон.: 20,0 °C
	Всас.: OPENBAR Нагн.: OPENBAR
	НАЗАД
	ВНИЗ
	ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ

Проверка функций

✓	ПРОВЕРКА ФУНКЦИЙ
	Подготовка Испытание
	Проверка датчика Ожидание
	Испытание на низкой скорости вентилятора испарителя Ожидание
	Испытание на высокой скорости вентилятора испарителя Ожидание
	Проверка вентилятора конденсатора Ожидание
	Проверка обратной фазы Ожидание
	К-во повторов: 4 (мин.: 5, макс.: 100)
	0,0 A 0,0 A 0,0 A (ожд.: 0,0 A) 456 В 53 Гц
	Под.: 5,0 °C Возв.: 8,0 °C Исп.: 8,0 °C Кон.: 20,0 °C
	НАЗАД
	ВНИЗ
	ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ

РТИ AFAM+

✓	AFAM+ РТИ
	Подготовка Испытание
	Проверка датчика Ожидание
	Испытание на высокой скорости вентилятора испарителя Ожидание
	Предварительный нагрев Ожидание
	Испытание дверей AFAM Ожидание
	Испытание анализатора AFAM Ожидание
	Ожидание наблюдения и обнаружения фазы
	0,0 A 0,0 A 0,0 A (ожд.: 0,0 A) 456 В 53 Гц
	Под.: 5,0 °C Возв.: 8,0 °C Исп.: 8,0 °C Кон.: 20,0 °C
	НАЗАД
	ВНИЗ
	ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ

РТИ датчиков влажности

✓	ДАТЧИК ВЛАЖНОСТИ РТИ
	Подготовка Испытание
	Проверка датчика Ожидание
	Испытание на высокой скорости вентилятора испарителя Ожидание
	Предварительный нагрев Ожидание
	Проверка датчика влажности Ожидание
	Выполнено Ожидание
	Ожидание наблюдения и обнаружения фазы
	0,0 A 0,0 A 0,0 A (ожд.: 0,0 A) 456 В 53 Гц
	Под.: 5,0 °C Возв.: 8,0 °C Исп.: 8,0 °C Кон.: 20,0 °C
	НАЗАД
	ВНИЗ
	ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ

Brief РТИ

✓	BRIEF РТИ
	Подготовка Испытание
	Проверка датчика Ожидание
	Испытание на низкой скорости вентилятора испарителя Ожидание
	Испытание на высокой скорости вентилятора испарителя Ожидание
	Проверка вентилятора конденсатора Ожидание
	Проверка зонда Ожидание
	Ожидание наблюдения и обнаружения фазы
	0,0 A 0,0 A 0,0 A (ожд.: 0,0 A) 456 В 53 Гц
	Под.: 5,0 °C Возв.: 8,0 °C Исп.: 8,0 °C Кон.: 20,0 °C
	НАЗАД
	ВНИЗ
	ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ

РТИ охлаждённой воды

✓	ОХЛАЖД. РТИ
	Подготовка Испытание
	Проверка датчика Ожидание
	Испытание на низкой скорости вентилятора испарителя Ожидание
	Испытание на высокой скорости вентилятора испарителя Ожидание
	Проверка вентилятора конденсатора Ожидание
	Проверка зонда Ожидание
	Ожидание наблюдения и обнаружения фазы
	0,0 A 0,0 A 0,0 A (ожд.: 0,0 A) 456 В 53 Гц
	Под.: 5,0 °C Возв.: 8,0 °C Исп.: 8,0 °C Кон.: 20,0 °C
	НАЗАД
	ВНИЗ
	ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ

РТИ (Тест для предрейсовой проверки)

✓	РТИ (Тест для предрейсовой проверки)
	Подготовка Испытание
	Проверка датчика Ожидание
	Испытание на низкой скорости вентилятора испарителя Ожидание
	Испытание на высокой скорости вентилятора испарителя Ожидание
	Проверка вентилятора конденсатора Ожидание
	Проверка зонда Ожидание
	Ожидание наблюдения и обнаружения фазы
	0,0 A 0,0 A 0,0 A (ожд.: 0,0 A) 456 В 53 Гц
	Под.: 5,0 °C Возв.: 8,0 °C Исп.: 8,0 °C Кон.: 20,0 °C
	НАЗАД
	ВНИЗ
	ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ

Проверка зонда

Среда, 03 июля, 2019 г., 10:14:32	
AFAM+	8,0 °C RA
0	5,0 °C SA
?	0,0 °C SP
ПРОВЕРКА ЗОНДА	
Задержка перед оценкой зондов 281	
СИГНАЛИЗАЦИЯ	CF
ЗАДАНИЕ ЗНАЧЕНИЙ SET POINT	МЕНЮ

Показать информацию о РТИ

✓
РТИ

ПОСЛЕДНИЙ ПРОЙДЕННЫЙ SMART РТИ:

ПОСЛЕДНИЙ ПРОЙДЕННЫЙ РТИ:

ПОСЛЕДНИЙ ПРОЙДЕННЫЙ BRIEF РТИ:

ЧИСЛО ПРОЙДЕННЫХ РТИ: 0, BRIEF РТИ: 0

НАЗАД

Кнопка оттайки

Чтобы получить доступ к меню Defrost (Оттайка), включите установку, подождите, пока она запустится и стабилизируется, а также отобразит экран состояния установки (заданное значение set point).

1. Нажмите кнопку DEFROST (ОТТАЙКА) (*), чтобы открыть меню оттайки.
2. Нажмите кнопку F2 ИЛИ F3 для перехода ВВЕРХ/ВНИЗ, чтобы перейти к пункту «Start Defrost» (Начать оттайку).

Рис. 31. Меню **Defrost** (Оттайка)

❄
КОМАНДЫ ОТТАЙКИ

БЕЗДЕЙСТВИЕ

➡
⬅
НАЧАЛО ОТТАЙКИ

ПОКАЗАТЬ ИНФОРМАЦИЮ ОБ ОТТАЙКЕ

ВВЕРХ
ВНИЗ
ПРИНЯТЬ

3. Нажмите кнопку F4, чтобы войти в функцию DEFROST (ОТТАЙКА). Если условия эксплуатации установки допускают ручную оттайку (например, температура теплообменника испарителя ниже 18 °C (56 °F)), то установка переходит в режим оттайки.

Цикл оттайки автоматически завершается, и установка возвращается в нормальный режим работы.

Выберите «Show Defrost Info» (Показать информацию об оттайке), чтобы отобразился экран информации об оттайке. На нём будет показана такая информация, как таймер оттайки компрессора, предельное время таймера оттайки и время последней оттайки, как показано ниже.

Рис. 32. Экран информации об оттайке

❄
DEFROST (ОТТАЙКА)

ТАЙМЕР ОТТАЙКИ КОМПРЕССОРА 1,50 [ЧАСЫ]

ПРЕДЕЛ ТАЙМЕРА ОТТАЙКИ КОМПРЕССОРА 8,0 [ЧАСЫ]

ПОСЛЕДНЯЯ ОТТАЙКА: 2019-07-02 10:13

НАЗАД
ЗАДЕРЖКА
СБРОС

Проверки РТИ (Испытания для предрейсовой проверки)

ЗАМЕЧАНИЕ

Потеря груза!

Проверки РТИ следует проводить только при пустом контейнере.

Примечание. Установки, оборудованные конденсатором с водяным охлаждением, нужно настроить для работы с конденсатором с воздушным охлаждением, чтобы выполнить полное испытание производительности системы.

Контроллер MP4000 содержит специальные предрейсовые проверки РТИ, в ходе которых автоматически проверяются холодопроизводительность установки, тепловая мощность, регулирование температуры, а также отдельные компоненты, включая дисплей контроллера, контакторы, вентиляторы, защитные устройства и датчики. Испытания включают измерение энергопотребления компонентов и сравнение результатов тестирования с ожидаемыми значениями.

Полное испытание РТИ занимает от 2 до 2,5 часов, в зависимости от температур контейнера и окружающей среды.

Примечание. Устраните все существующие состояния аварийной сигнализации и сбросьте коды аварийной сигнализации перед выполнением полного испытания РТИ. Контроллер автоматически сбросит все имеющиеся аварийные сигналы перед началом полного испытания РТИ.

Краткое испытание РТИ занимает примерно 25–30 минут, в зависимости от температур контейнера и окружающей среды.

Подробные результаты испытаний РТИ сохраняются в регистраторе данных MP4000 для последующего просмотра. Любые коды аварийных сигналов, записанные во время испытаний, можно просмотреть в конце испытаний в меню Alarm List (Список аварийных сигналов).

Manual Function Test (Ручная проверка функций)

Меню Manual Function Test (Ручная проверка функций) позволяет техническим специалистам выполнять определённые диагностические испытания на отдельных компонентах или включать несколько компонентов одновременно для выполнения проверки системы.

Примечание. УСТАНОВКА ОСТАНОВЛИВАЕТСЯ при входе в меню *Manual Function Test* (Ручная проверка функций). Затем технический специалист может выбрать схему управления или компонент для проверки/тестирования из элементов, показанных в меню.

Выполните следующие шаги, чтобы войти в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций). После включения установки подождите, пока она запустится и стабилизируется, а на экране отобразится состояние установки (заданное значение set point).

1. Нажмите кнопку РТИ, чтобы открыть меню РТИ.
2. Нажимайте кнопки F2 ИЛИ F3 (ВВЕРХ/ВНИЗ), чтобы перейти к меню Manual Function Test (Ручная проверка функций).
3. Нажмите кнопку F4 для входа в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций).

Проверка компонентов установки

1. Нажимайте кнопки F2 ИЛИ F3 (ВВЕРХ/ВНИЗ), чтобы перейти к проверке выбранного компонента.
 - [PHASE DIRECTION] (НАПРАВЛЕНИЕ ФАЗЫ)
 - [HEATER] (ОБОГРЕВАТЕЛЬ)
 - [КОМПРЕССОР]
 - [EVAPORATOR FAN HIGH] (ВЕНТИЛЯТОР ИСПАРИТЕЛЯ: ВЫС.)
 - [EVAPORATOR FAN LOW] (ВЕНТИЛЯТОР ИСПАРИТЕЛЯ: НИЗ.)
 - [CONDENSER FAN] (ВЕНТИЛЯТОР КОНДЕНСАТОРА)
 - [ECONOMIZER VALVE] (КЛАПАН ЭКОНОМАЙЗЕРА)
 - [DIGITAL VALVE] (ЦИФРОВОЙ КЛАПАН)
2. Нажмите кнопку F4, чтобы запустить проверку компонента. Экран изменит состояние компонента с выключенного на включённое.
3. Проверьте рабочие характеристики компонента: на экране отобразится ожидаемый ток и фактический ток на фазах 1, 2 и 3.

Специальные функциональные клавиши — команды, активируемые пользователем

- Ещё раз нажмите клавишу F4, чтобы остановить выполнение проверки. Экран изменит состояние компонента с включённого на выключенное.

Проверка системы (проверяется несколько компонентов одновременно)

- Нажимайте кнопки F2 ИЛИ F3 (ВВЕРХ/ВНИЗ), чтобы перейти к первому компоненту.
- Нажмите кнопку F4, чтобы включить компонент
- Нажмите кнопку F3, чтобы выбрать следующий компонент. Нажмите кнопку F4, чтобы включить компонент.
- Повторяйте шаг 3, пока не будут включены все необходимые компоненты. Например, для работы установки в режиме полного охлаждения запустите следующие компоненты:
 - Вентилятор конденсатора
 - Компрессор
 - Мощность 100 процентов
 - Испаритель: выс. или низ.
- Наблюдайте за текущей потребляемой мощностью и производительностью системы, чтобы проверить производительность компонентов.
- Снова нажмите кнопку F4, чтобы выключить компоненты по отдельности. Или нажмите кнопку F1, чтобы выйти из меню Manual Function Test (Ручная проверка функций) и выключить все компоненты.

Нажмите кнопку F1 для выхода из подменю Manual Function Test (Ручная проверка функций).

Таблица 7. Проверки PTI и Brief PTI, проверка функций

Экран*	Описание	Возможные аварийные сигналы	Продолжительность (время)	PTI (Тест для предрейсовой проверки)	Brief PTI (Краткая предрейсовая проверка)	Проверка функций
PTI START (ЗАПУСК PTI) Activated (Активировано) 0.1A 0.0A 0.1A (0,1 A 0,0 A 0,1 A)	Начинается регистрация событий для PTI. Ожидается выбор фазы и начало наблюдения. Все аварийные сигналы выключены. Список аварийных сигналов очищен. Все реле выключены, а вентиляционное отверстие закрыто.	18	1–100 секунд	X	X	X
SENSOR TEST (ПРОВЕРКА ДАТЧИКА) Activated (Активировано) 0.1A 0.0A 0.1A (0,1 A 0,0 A 0,1 A)	Проверка интерфейса датчика. Все датчики должны показывать значения в пределах их диапазона измерения.	00, 01, 02, 03, 04, 05, 32, 33, 34, 35, 60, 97, 98, 120, 121, 123	Мгновенно	X	X	X
EVAP FAN LOW SPEED TEST (ПРОВЕРКА НИЗКОЙ СКОРОСТИ ВЕНТИЛЯТОРА ИСПАРИТЕЛЯ) SUP RET EVA (ПОД ВОЗ ИСП) 5.1C 5.0C 5.1C (5,1 C 5,0 C 5,1 C) 1.1A 1.0A 1.1A (1,1 A 1,0 A 1,1 A)	Когда вентилятор испарителя работает на низкой скорости, измеряется потребление тока и сравнивается с ожидаемым потреблением тока в зависимости от напряжения и частоты: 40'SL: 1,0 A прил. при 50 Гц 1,0 A прил. при 60 Гц + 20'SL: 1,5 A прил. при 50 Гц 1,5 A прил. при 60 Гц Амперы записываются в журнал PTI.	14, 15	5 секунд	X	X	X



Таблица 7. Проверки PTI и Brief PTI, проверка функций (продолжено)

Экран*	Описание	Возможные аварийные сигналы	Продолжительность (время)	PTI (Тест для предысходной проверки)	Brief PTI (Краткая предысходная проверка)	Проверка функций
EVAP FAN HIGH SPEED TEST (ПРОВЕРКА ВЫСОКОЙ СКОРОСТИ ВЕНТИЛЯТОРА ИСПАРИТЕЛЯ) SUP RET EVA (ПОД ВОЗ ИСП) 5.1C 5.0C 5.1C (5,1 C 5,0 C 5,1 C) 2.4A 2.3A 2.4A (2,4 A 2,3 A 2,4 A)	Когда вентилятор испарителя работает на высокой скорости, измеряется потребление тока и сравнивается с ожидаемым потреблением тока в зависимости от напряжения и частоты. Если минимальное потребление тока по фазе меньше 70 % от максимального потребления тока, устанавливаются оба аварийных сигнала. 40'SL: 2,1 A прил. при 50 Гц 2,5 A прил. при 60 Гц 20'SL: 2,7 A прил. при 50 Гц 3,2 A прил. при 60 Гц Амперы записываются в журнал PTI.	12, 13	5 секунд	X	X	X
COND FAN TEST (ПРОВЕРКА ВЕНТ. КОНД.) SUP RET EVA (ПОД ВОЗ ИСП) 5.2C 5.0C 5.1C (5,2 C 5,0 C 5,1 C) 1.3A 1.2A 1.3A (1,3 A 1,2 A 1,3 A)	Когда вентилятор конденсатора включён, измеряется потребление тока и сравнивается с ожидаемым потреблением тока в зависимости от напряжения и частоты. Если потребление тока по фазе отличается более чем на 1,0 A, устанавливаются оба аварийных сигнала. - Ожидаемая потребляемая мощность: 1,2 A прил. при 50 Гц 1,5 A прил. при 60 Гц Амперы записываются в журнал PTI.	16, 17	5 секунд	X	X	X
PROBE TEST (ПРОВЕРКА ДАТЧИКА) SUP RET EVA (ПОД ВОЗ ИСП) 5.1C 5.0C 5.1C (5,1 C 5,0 C 5,1 C) 2.4A 2.3A 2.4A (2,4 A 2,3 A 2,4 A)	Вентиляторы испарителя работают на высокой скорости не более 3 минут. Затем выполняется проверка датчика до тех пор, пока разность температур между датчиками не перестанет увеличиваться. Максимально допустимая разность температур: - Возврат / испаритель: 1,5 °C (34,7 °F); температура датчика возвратного воздуха должна быть на 0,5 °C (32,9 °F) выше температуры датчика испарителя. - Возврат / подача: 0,8 °C (33,0 °F); температура датчика возвратного воздуха должна быть на 0,5 °C (32,9 °F) выше температуры приточного воздуха. - Подача слева/справа (если возможно): 0,5 °C (32,9 °F).	115, 116, 117	От 1 минуты минимум до 13 минут максимум	X	X	X

Таблица 7. Проверки PTI и Brief PTI, проверка функций (продолжено)

Экран*	Описание	Возможные аварийные сигналы	Продолжительность (время)	PTI (Тест для предрейсовой проверки)	Brief PTI (Краткая предрейсовая проверка)	Проверка функций
REVERSE PHASE TEST (ПРОВЕРКА ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ЧЕРЕДОВАНИЯ ФАЗ) SUP RET EVA (ПОД ВОЗ ИСП) 1.3C 1.0C 1.3C (1,3 C 1,0 C 1,3 C) 1.3A 1.2A 1.3A (1,3 A 1,2 A 1,3 A)	Когда вентилятор конденсатора включён, реле переключателя обратного чередования фаз находится под напряжением. Измеряется обратный ток вентилятора конденсатора и компрессора.	58	30 секунд	X	X	X
HEATER TEST (ПРОВЕРКА ОБОГРЕВАТЕЛЯ) SUP RET EVA (ПОД ВОЗ ИСП) 1.3C 1.0C 1.3C (1,3 C 1,0 C 1,3 C) 5.2A 5.1A 5.2A (5,2 A 5,1 A 5,2 A)	Включены электрические обогреватели. Потребление тока измеряется в соответствии с ожидаемым потреблением тока с учётом напряжения и частоты. 4,4 А прикл. при 400 В 5,1 А прикл. при 460 В Амперы записываются в журнал PTI.	10, 11	5 секунд	X	X	X
DEFROST TEST (ПРОВЕРКА ОТТАЙКИ) SUP RET EVA (ПОД ВОЗ ИСП) 5.0C 12.0C 15.0C (5,0 C 12,0 C 15,0 C) 5.2A 5.1A 5.2A (5,2 A 5,1 A 5,2 A)	Если температура испарителя ниже +10 °C, то обогреватель остаётся включённым, пока температура испарителя не поднимется выше +18 °C. Оттайка до тех пор, пока EVA (ИСП) не превысит 18 °C (64 °F)	20	0–90 минут при напряжении выше 440 В 0–120 минут при напряжении ниже 440 В	X	X	—
TEMPERATURE STABILISATION (СТАБИЛИЗАЦИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ)	Вентилятор испарителя работает на высокой скорости, ожидая стабилизации значений температуры приточного воздуха, возвратного воздуха и испарителя. Разность SUP–RET (ПОД–ВОЗ) и разность RET–EVA (ВОЗ–ИСП) должны быть стабильными в течение 7 секунд. Ожидается температурная стабильность	Отсутствует	20–180 секунд	X	X	—
PRE HEAT TEST (ПРОВЕРКА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАГРЕВА) SUP RET EVA (ПОД ВОЗ ИСП) 5.1C 5.0C 5.1C (5,1 C 5,0 C 5,1 C) 2.3A 2.1A 2.3A (2,3 A 2,1 A 2,3 A)	Проверка пропускается, если температура возвратного воздуха составляет 5 °C или выше. Если электрические обогреватели включены и вентилятор испарителя работает на высокой скорости, проверка завершится, когда температура возвратного воздуха достигнет или превысит 5 °C. Нагрев до 5 °C (41 °F)	Отсутствует	От мгновенного до в течение 2 часов	X	X	—
PRE COOL TEST (ПРОВЕРКА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ) SUP RET EVA (ПОД ВОЗ ИСП) 5.1C 5.0C 5.1C (5,1 C 5,0 C 5,1 C) 2.3A 2.1A 2.3A (2,3 A 2,1 A 2,3 A)	Если температура возвратного воздуха ниже 15 °C (68 °F), проверка пропускается. Установка работает в режиме охлаждения до тех пор, пока показание датчика возвратного воздуха не опустится ниже +15 °C (59 °F) или пока установка не проработает 1 час в режиме охлаждения до 15 °C (59 °F).	Отсутствует	От мгновенного до в течение 2 часов	X	X	—

Таблица 7. Проверки PTI и Brief PTI, проверка функций (продолжено)

Экран*	Описание	Возможные аварийные сигналы	Продолжительность (время)	PTI (Тест для предрейсовой проверки)	Brief PTI (Краткая предрейсовая проверка)	Проверка функций
VENTILATING (ВЕНТИЛЯЦИЯ)	Если обогреватель или компрессор работали во время предыдущей проверки, то вентиляция установки осуществляется вентилятором испарителя на высокой скорости. Вентиляция	Отсутствует	60 секунд	X	X	X
COMPRESSOR TEST (ПРОВЕРКА КОМПРЕССОРА) AMB CON EVA (ОКР КОН ИСП) 8.0C 15.0C 5.0C (8,0 C 15,0 C 5,0 C) 9.1A 9.0A 9.1A (9,1 A 9,0 A 9,1 A)	Компрессор загружен, и вентилятор конденсатора включён на 10 секунд. После этого в течение 7 секунд работает только компрессор, а затем измеряется потребление тока и сравнивается с ожидаемым потреблением тока в зависимости от напряжения и частоты. Амперы записываются в журнал PTI. Оценка энергопотребления	6, 7	18 секунд	X	X	X
COMPRESSOR DIGITAL TEST (ЦИФРОВОЕ ИСПЫТАНИЕ КОМПРЕССОРА) AMB CON EVA (ОКР КОН ИСП) 8.0C 25.0C 2.0C (8,0 C 25,0 C 2,0 C) 9.1A 9.0A 9.1A (9,1 A 9,0 A 9,1 A)	Компрессор работает под нагрузкой, вентилятор испарителя работает на высокой скорости, а вентилятор конденсатора поддерживает температуру 30–35 °C в течение 15 секунд. Затем компрессор разгружается и работает в течение 10 секунд. Измеряется разница в потреблении тока. Ожидается, что она составит не менее 0,9 A (Con > 35 °C) или 1,5 A (Con < 35 °C).	119	25–35 секунд	X	X	X
COMPRESSOR ECONOMIZER TEST (ПРОВЕРКА ЭКОНОМАЙЗЕРА КОМПРЕССОРА) AMB CON EVA (ОКР КОН ИСП) 8.0C 45.0C 1.0C (8,0 C 45,0 C 1,0 C) 9.1A 9.0A 9.1A (9,1 A 9,0 A 9,1 A)	Когда компрессор включён (загружен), вентиляторы конденсатора и испарителя на высокой скорости включаются на 30 секунд. Если температура вентилятора конденсатора ниже 30 °C (86 °F), проверка прекращается. Клапан впрыска пара включён. Измеренная и подтверждённая разница в потреблении тока должна составлять не менее 0,4 A. Оценка увеличения энергопотребления	26	Макс. 90 секунд	X	X	X

Таблица 7. Проверки PTI и Brief PTI, проверка функций (продолжено)

Экран*	Описание	Возможные аварийные сигналы	Продолжительность (время)	PTI (Тест для предрейсовой проверки)	Brief PTI (Краткая предрейсовая проверка)	Проверка функций
HIGH PRESSURE CUTOUT TEST (ПРОВЕРКА ОТКЛЮЧЕНИЯ ПО ВЫСОКОМУ ДАВЛЕНИЮ)	Работа с полностью загруженным компрессором и вентилятором испарителя на высокой скорости в ожидании отключения по высокому давлению. Проверка завершена, если датчик теплообменника конденсатора показывает температуру выше 70 °C, а реле HPCO (отключения по высокому давлению) не срабатывает. Время наблюдения зависит от температуры при запуске и будет увеличиваться по мере увеличения температуры конденсатора. После HPCO сигнал компрессора сбрасывается, и включается вентилятор конденсатора для снижения давления в конденсаторе. Когда температура опускается ниже 40 °C, компрессор также включается. Затем проверка будет приостановлена в ожидании возврата реле HPCO к нормальному состоянию максимум в течение 60 секунд. Ожидание HPCO — остановка компрессора	53, 54	Макс. 200 секунд	X	X	—
CAPACITY TEST (ПРОВЕРКА МОЩНОСТИ)	Компрессор полностью загружен, вентилятор конденсатора включён, и вентилятор испарителя работает на высокой скорости в течение определённого периода времени. В конце проверки оценивается холодопроизводительность. Оценка холодопроизводительности	22	180 секунд для 40-футовой и 240 секунд для 20-футовой установки.	—	X	—
APPROACHING 0 TEST (ПРОВЕРКА ПРИБЛИЖЕНИЯ К 0)	При запуске показания датчика и время записываются в журнал PTI. Когда температура приточного воздуха составляет 0 °C (32 °F), проверка завершается. Если проверка не завершена в течение заданного времени, устанавливается аварийный сигнал. Приближение к температуре 0 °C (32 °F)	23	Макс. 2 часа	X	—	—
MAINTAINING 0C TEST (ПРОВЕРКА ПОДДЕРЖАНИЯ 0 °C)	Когда установка работает в режиме охлаждения — не оптимизировано, поддерживается 0 °C (32 °F). Через 30 минут показания датчика и время записываются в журнал PTI. Поддержание 0 °C / 32 °F	Отсутствует	30 минут	X	X	—



Таблица 7. Проверки PTI и Brief PTI, проверка функций (продолжено)

Экран*	Описание	Возможные аварийные сигналы	Продолжительность (время)	PTI (Тест для предрейсовой проверки)	Brief PTI (Краткая предрейсовая проверка)	Проверка функций
DEFROST TEST (ПРОВЕРКА ОТТАЙКИ)	Проверка пропускается и считается непройденной, если присутствует один из аварийных сигналов 4, 5, 130. Проверка пропускается, если температура испарителя составляет 5 °C или выше. При включённых электрических обогревателях проверка будет пройдена, когда температура испарителя достигнет или превысит 18 °C. Оттайка до тех пор, пока EVA не превысит 18 °C (64 °F)	4, 5, 20, 130	0–90 минут при напряжении выше 440 В, 0–120 минут при напряжении ниже 440 В	X	X	X
PULLDOWN TO -18 C TEST (ПРОВЕРКА ВЫХОДА НА РЕЖИМ ДО -18 C)	При установке, работающей в режиме заморозки, приближение к температуре -18 °C (0 °F) При запуске и при остановке показания датчика и время записываются в журнал PTI. Когда температура возвратного воздуха составляет -18 °C (0 °F), проверка завершается. Если проверка не завершена в течение заданного времени, устанавливается аварийный сигнал. Приближение к температуре -18 °C (0 °F)	22	Макс. 3 часа	X	X	—
PTI END (ОКОНЧАНИЕ PTI)	В журнал PTI записывается «PTI End» (Окончание PTI), и автоматически активируется запуск рейса. Все аварийные сигналы сброшены и должны быть подтверждены пользователем. Установка ожидает сообщения АСCEPT (ПРИНЯТЬ) для только что завершившейся проверки, прежде чем вернуться к нормальной работе. ПРОЙДЕНО — ПРОЙДЕНО — ПРОЙДЕНО НЕ ПРОЙДЕНО — НЕ ПРОЙДЕНО — НЕ ПРОЙДЕНО	26	Макс. 90 секунд	X	X	X
RUNNING PTI (ВЫПОЛНЕНИЕ PTI) 0 °C / 32 °F 00:00:00 0.0C 10.0C 10.0C (0,0 C 10,0 C 10,0 C)	Установка работает в нормальном режиме с заданным значением set point 0 °C (32 °F) в течение 30 минут после завершения предыдущей проверки. По истечении 30 минут в журнал PTI записываются значения температуры для «Окончания охлаждения». Показания датчиков приточного воздуха, возвратного воздуха и испарителя записываются в журнал событий. Примечание. Управляющий датчик = приточный воздух	Отсутствует	Макс. 120 минут	X	—	—
RUNNING PTI (ВЫПОЛНЕНИЕ PTI) DEFROST (ОТТАЙКА) 00:00:00 -18.0C 10.0C 10.0C (-18,0 C 10,0 C 10,0 C)	Установка работает в нормальном режиме с заданным значением set point -18 °C (0 °F) и активированной оттайкой. Оттайка прекращается, когда температура испарителя повышается до 18 °C (65 °F). Примечание. Управляющий датчик = возвратный воздух	20	30 минут	X	—	—

Таблица 7. Проверки PTI и Brief PTI, проверка функций (продолжено)

Экран*	Описание	Возможные аварийные сигналы	Продолжительность (время)	PTI (Тест для предрейсовой проверки)	Brief PTI (Краткая предрейсовая проверка)	Проверка функций
RUNNING PTI (ВЫПОЛНЕНИЕ PTI) -18 °C / 0 °F 00:00:00 -18.0C 10.0C 10.0C (-18,0 C 10,0 C 10,0 C)	Установка работает в нормальном режиме с заданным значением set point -18 °C (0 °F). Когда температура возвратного воздуха снижается до заданного значения set point, в журнал PTI записываются показания температуры для «Достижения заморозки». В журнал PTI записывается «PTI End» (Окончание PTI), и автоматически активируется запуск рейса. Примечание. Управляющий датчик = возвратный воздух	22, 60	Макс. 90 минут	X	—	—
PTI PASS – PRESS KEY (PTI ПРОЙДЕНА — НАЖМИТЕ КНОПКУ)	Установка останется выключенной до нажатия любой кнопки. Если во время PTI появляется аварийный сигнал, на экране отображается «PTI FAIL - PRESS KEY» (PTI НЕ ПРОЙДЕНА — НАЖМИТЕ КНОПКУ). Примечание. Управляющий датчик = возвратный воздух	Отсутствует	Макс. 180 минут	X	—	—
* Показания могут отличаться в зависимости от напряжения и температуры.						

Проверка функций

Контроллер MP4000 запускает специальную проверку функций, в ходе которой автоматически проверяются отдельные компоненты, включая дисплей контроллера, датчики, вентилятор конденсатора, вентилятор испарителя, компрессоры и т. д. Испытание включает измерение энергопотребления компонентов и сравнение результатов тестирования с ожидаемыми значениями.

Примечание. Во время проверки функций не проверяется фактическая производительность системы в целом. Поэтому оно не является предрейсовой проверкой, и его не следует использовать вместо испытаний PTI.

После включения установки подождите, пока она запустится и стабилизируется, а на экране отобразится состояние установки (заданное значение set point).

1. Нажмите КНОПКУ PTI, чтобы открыть меню PTI.
2. Нажимайте кнопки F2 ИЛИ F3 (КНОПКИ ВВЕРХ/ВНИЗ), чтобы перейти к «Function Test» (Проверка функций).
3. Нажмите кнопку F4, чтобы запустить проверку функций. На экране отображается текущая проверка. Проверка функций завершится автоматически. Нажмите любую кнопку на контроллере, чтобы вернуть установку к нормальной работе.

Любые коды аварийных сигналов, записанные во время испытаний, можно просмотреть в конце испытаний в меню Alarm List (Список аварийных сигналов).

Регистрация приточной вентиляции (AVL)

Опция регистрации приточной вентиляции обнаруживает движение вентиляционного диска и автоматически отображает значение на экране. Это значение также регистрируется в регистраторе данных. В записи указываются время, дата и положение открытия вентиляционной дверцы. Он установлен на вентиляционной дверце для приточного воздуха.

Инструкции по настройке

Регистрация выполняется автоматически, если установка настроена на запись движения вентиляционной дверцы. Чтобы настроить установку, выполните следующие действия.

1. Нажимайте кнопку F1, пока экран не вернётся к экрану состояния установки (заданного значения set point).
2. Чтобы войти в меню Main (Главное), нажмите кнопку F4.
3. Нажимайте кнопку F2 или F3, чтобы перейти к меню CONFIG (КОНФИГ.). Для доступа нажмите кнопку F4.
4. Нажмите кнопку F3, чтобы перейти к Options (Опции). Нажмите кнопку F4, чтобы развернуть это меню. Нажмите кнопку F3, чтобы перейти к Controlled Atmosphere (Регулируемая среда (CA)).
5. Нажимайте кнопки F2 или F3, чтобы выбрать AVL. Нажмите и удерживайте кнопку F4, пока экран не вернётся к выбору Controlled Atmosphere (Регулируемая среда (CA)). Теперь установка настроена на регистрацию движения вентиляционной дверцы.
6. Нажмите кнопку F1, чтобы выйти из экрана Options (Опции), а затем ещё раз, чтобы выйти из экрана Config (Конфиг.).

Рис. 33. AVL



Инструкции по эксплуатации

Когда в меню настройки включён регистратор вентиляции и когда вентиляционная дверца меняет положение, автоматически происходит следующее.

1. На ЖК-экране отображается (в течение одной минуты) сообщение [FRESH AIR POSITION SETTING XX CFM:] (НАСТРОЙКА ПОЛОЖЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ ДВЕРЦЫ XX ФУТЗ/МИН:). Прокрутите кнопку C/F, чтобы просмотреть положение дверцы в CFM (кубических футов в минуту) или CMH (кубических метрах в час).
2. Запись автоматически регистрируется в регистраторе данных. В записи указываются время, дата и положение открытия вентиляционной дверцы.

Система усовершенствованного управления подачей приточного воздуха (AFAM)

Запуск системы AFAM

1. Чтобы войти в главное меню, нажмите кнопку F4. Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы перейти к меню Config (Конфигурация), и нажмите F4, чтобы развернуть меню.
2. Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы перейти к меню Options (Опции), и нажмите F4, чтобы развернуть меню.
3. Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы перейти к меню Controlled Atmosphere (CA) (Регулируемая среда (CA)), и нажмите F4, чтобы войти в меню.
4. Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы выбрать AFAM, а затем нажмите и удерживайте F4, чтобы подтвердить выбор.



5. Нажмите кнопку F1 несколько раз, чтобы вернуться к стандартному экрану.
6. Чтобы войти в главное меню, нажмите кнопку F4. Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы перейти к меню Controls (Средства управления), и нажмите F4, чтобы развернуть меню.
7. Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы перейти к меню Fresh Air Vent Man (Вентиляция свежего воздуха, ручная). Нажмите кнопку F4, чтобы войти в меню ручной вентиляции свежего воздуха.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность телесного повреждения!

Сразу после нажатия клавиши F4 для переключения системы AFAM в режим AFAM или в выключенное положение происходит перемещение вентиляционной дверцы и рычага мотора-редуктора. Не приближайте руки и инструменты к компонентам системы воздухообмена, чтобы предотвратить травмы персонала или повреждение установки.

8. Нажимайте кнопку F2 или F3 для перехода между [OFF] (ВЫКЛ.) и [AFAM].
 - [OFF] (ВЫКЛ.): вентиляционная дверца закрывается и (или) остаётся закрытой. Настройки времени задержки AFAM и скорости AFAM исчезнут.
 - [AFAM]: контроллер использует введенное время для AFAM DELAY (ЗАДЕРЖКА AFAM) и AFAM RATE (СКОРОСТЬ AFAM), чтобы отрегулировать дверцу воздухообмена в соответствии с настройками пользователя.

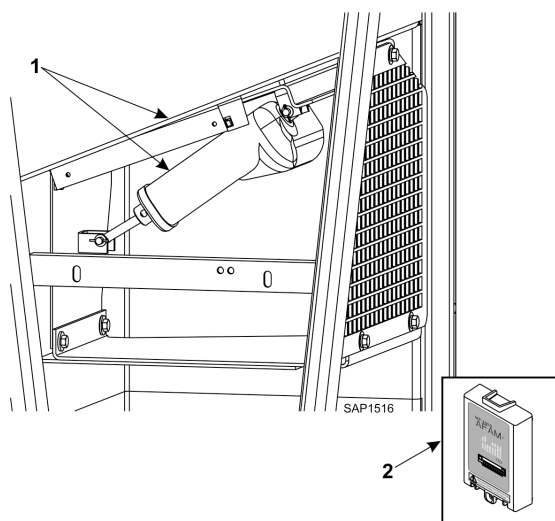


9. Нажмите и удерживайте кнопку F4 с желаемым состоянием в строке меню до тех пор, пока не вернётесь в меню Controls (Средства управления).
10. Нажмите кнопку F1 несколько раз, чтобы вернуться к стандартному экрану.

Изменить время задержки AFAM

Примечание. Время задержки для приточного воздухообмена должно быть установлено грузоотправителем.

Когда установка запускается, настройка задержки AFAM удерживает отверстие для обмена свежим воздухом закрытым в течение предварительно заданного времени. Это позволяет быстрее выйти на температурный режим для груза. Задержку AFAM можно установить в диапазоне от 1 до 72 часов с шагом в 1 час.



1	Вентиляционная дверца в сборе и двигатель заслонки
2	Модуль расширения AFAM+ (монтируется на задней панели контроллера в блоке управления)

Примечание. Во время запуска установки задержка AFAM предотвращает открытие дверцы AFAM до истечения времени задержки. Задержка AFAM предотвращает открытие дверцы AFAM с помощью системных настроек скорости AFAM или CO2.

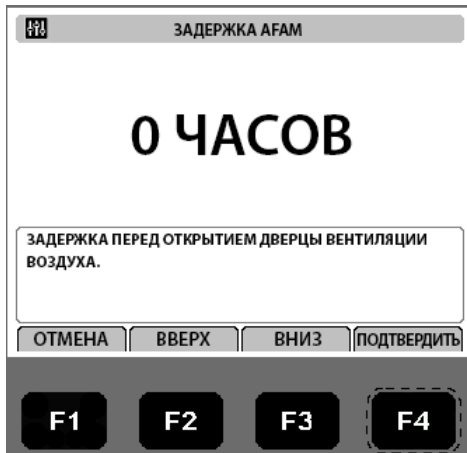
1. Чтобы войти в главное меню, нажмите кнопку F4. Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы перейти к меню Controls (Средства управления), и нажмите F4, чтобы развернуть меню.
2. Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы перейти к AFAM DELAY (ЗАДЕРЖКА AFAM).

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность телесного повреждения!

Сразу после ввода времени задержки вентиляционная дверца и рычаг мотора-редуктора снова перемещаются. Не приближайте руки и инструменты к компонентам системы воздухообмена, чтобы предотвратить травмы персонала или повреждение установки.

- Чтобы войти в меню AFAM DELAY (ЗАДЕРЖКА AFAM), нажмите кнопку F4. На экране отображается текущая настройка («0»).



- Нажмите клавишу F2 или F3, чтобы увеличить или уменьшить время задержки.
- Нажмите и удерживайте кнопку F4, пока не вернётесь в главное меню. Новое время задержки записывается в контроллере и отображается на экране.
- Нажмите клавишу F1, чтобы выйти из меню Controls (Средства управления).

Измените скорость AFAM

Примечание. Скорость воздухообмена должна быть установлена грузоотправителем.

Скорость AFAM устанавливает желаемую скорость воздухообмена. Фактическое положение дверцы зависит от скорости AFAM и частоты источника питания (в герцах).

- Чтобы войти в главное меню, нажмите кнопку F4. Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы перейти к меню Controls (Средства управления), и нажмите F4, чтобы развернуть меню.
- Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы перейти к AFAM RATE (СКОРОСТЬ AFAM). Нажмите F4, чтобы войти в меню. Текущее значение скорости и единицы измерения (например, «0 м3/ч») отображаются на экране.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Опасность телесного повреждения!**

Сразу после введения скорости вентиляционная дверца закрывается и снова открывается до нового положения. Не приближайте руки и инструменты к компонентам системы воздухообмена, чтобы предотвратить травмы персонала или повреждение установки.

3. Нажмите клавишу F2 или F3, чтобы увеличить или уменьшить скорость AFAM.
4. Нажмите и удерживайте кнопку F4, пока не вернётесь в главное меню. Новый уровень записывается в контроллере и отображается на экране.

Система усовершенствованного управления подачей приточного воздуха **Plus (AFAM+)**

Система усовершенствованного управления подачей приточного воздуха с микропроцессорным управлением, которая обеспечивает:

- программируемое управление уровнем CO₂ в контейнере,
- регистрацию показаний уровня газообразного CO₂,
- блок датчика газа,
- фильтр датчика,
- вентиляционный контур.

Контроллер можно настроить на контроль уровня CO₂ в контейнере от 0 до 25 процентов.

Установите системные величины **AFAM+**

Для подменю опции Controlled Atmosphere (CA) (Контролируемая атмосфера (CA)) в меню Config (Конфиг.) на заводе установлено AFAM+. Затем контроллер добавляет подменю AFAM, AFAM Delay (Задержка AFAM), AFAM Rate (Скорость AFAM) и CO₂ Max (Макс. уровень CO₂) в меню Controls (Средства управления). Если установлен новый контроллер или новое программное обеспечение, автоматическая конфигурация контроллера обнаружит опцию AFAM+, когда модуль управления дверцей AFAM и датчик газа будут подключены к контроллеру.

- AFAM+: эта настройка включает систему AFAM+ для контроля уровня газа CO₂. Затем контроллер добавляет подменю CO₂ Max (Макс. уровень CO₂) и AFAM Delay (Задержка AFAM) в меню Controls (Средства управления).

По умолчанию для AFAM в меню Controls (Средства управления) установлено последнее заданное значение (Off (Выкл.), AFAM или AFAM+). Контролируемая атмосфера (CA) и приточная вентиляция должны быть установлены на AFAM+, чтобы управлять вентиляционной дверцей для поддержания уровня газа CO₂.

1. Чтобы войти в главное меню, нажмите кнопку F4. Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы перейти к меню Config (Конфиг.), и нажмите F4, чтобы развернуть меню. 2. 3.
2. Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы перейти к меню Options (Опции), и нажмите F4, чтобы развернуть меню.
3. Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы перейти к меню Controlled Atmosphere (CA) (Регулируемая среда (CA)), и нажмите F4, чтобы войти в меню.
4. Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы выбрать AFAM+, а затем нажмите и удерживайте F4, чтобы подтвердить выбор.



5. Нажмите кнопку F1 несколько раз, чтобы вернуться к стандартному экрану.
6. Чтобы войти в главное меню, нажмите кнопку F4. Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы перейти к меню Controls (Средства управления), и нажмите F4, чтобы развернуть меню.
7. Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы перейти к меню Fresh Air Vent Man (Вентиляция свежего воздуха, ручная).
8. Нажмите кнопку F4, чтобы войти в меню ручной вентиляции свежего воздуха.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность телесного повреждения!

Сразу после нажатия клавиши F4 для включения системы AFAM+ происходит перемещение вентиляционной дверцы и рычага мотора-редуктора. Не приближайте руки и инструменты к компонентам системы воздухообмена, чтобы предотвратить травмы персонала или повреждение установки.

9. Нажимайте кнопку F2 или F3 для перехода между [OFF] (ВЫКЛ), [AFAM] и [AFAM+].
 - [OFF] (ВЫКЛ.): вентиляционная дверца закрывается и (или) остаётся закрытой. Настройки времени задержки AFAM и скорости максимального уровня CO2 исчезнут.
 - [AFAM]: контроллер использует введенное время для AFAM DELAY (ЗАДЕРЖКА AFAM) и AFAM RATE (СКОРОСТЬ AFAM), чтобы отрегулировать дверцу воздухообмена в соответствии с настройками пользователя.
 - [AFAM]: контроллер использует введенное время для AFAM DELAY (ЗАДЕРЖКА AFAM) и максимального уровня CO2, чтобы отрегулировать дверцу воздухообмена в соответствии с настройками пользователя.



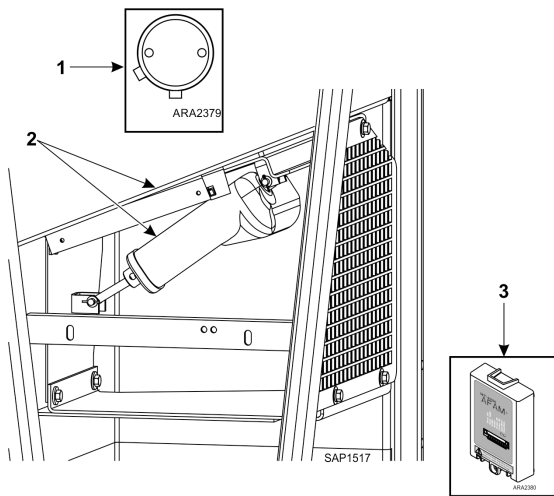
10. Нажмите и удерживайте кнопку F4 с желаемым состоянием в строке меню до тех пор, пока не вернётесь в меню Controls (Средства управления).
11. Нажмите кнопку F1 несколько раз, чтобы вернуться к стандартному экрану.

Изменить время задержки AFAM

Примечание. Время задержки для приточного воздухообмена должно быть установлено грузоотправителем.

Когда установка запускается, настройка задержки AFAM удерживает отверстие для обмена свежим воздухом закрытым в течение предварительно заданного времени. Это позволяет быстрее выйти на температурный режим для груза.

Задержку AFAM можно установить в диапазоне от 1 до 72 часов с шагом в 1 час. См. также раздел ("[Изменить время задержки AFAM,](#)" [стр.94](#)), где описана процедура настройки времени задержки.



1	Датчик газа в сборе (монтируется в испарителе)
2	Вентиляционная дверца в сборе и двигатель заслонки
3	Модуль расширения AFAM+ (монтируется на задней панели контроллера в блоке управления)

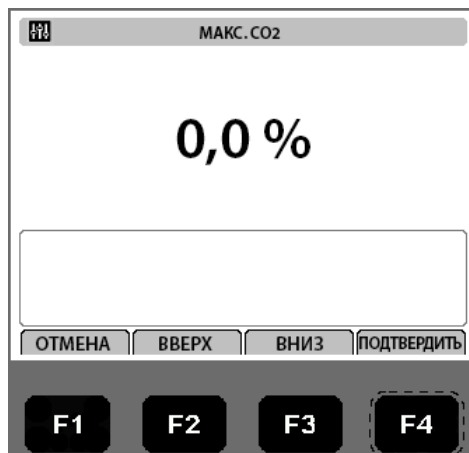
Примечание. Во время запуска установки задержка *AFAM* предотвращает открытие дверцы *AFAM* до истечения времени задержки. Задержка *AFAM* предотвращает открытие дверцы *AFAM* с помощью системных настроек скорости *AFAM* или *CO2*.

Изменение минимальной и максимальной настроек для CO2

Примечание. Минимальный уровень *CO2* должен быть установлен грузоотправителем.

Настройка для *CO2* устанавливает желаемый уровень *CO2* в контейнере, когда используется установка с датчиком газа. Фактическое положение дверцы *AFAM* зависит от уровня *CO2* и времени задержки *AFAM*.

1. Чтобы войти в главное меню, нажмите кнопку F4. Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы перейти к меню Controls (Средства управления), и нажмите F4, чтобы развернуть меню.
2. Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы перейти к CO2 MAX (МАКС. УРОВЕНЬ CO2).
3. Чтобы войти в меню CO2 MAX (МАКС. УРОВЕНЬ CO2), нажмите кнопку F4. Текущее значение уровня и единицы измерения (например, «0,0 процента») отображаются на экране.



4. Для изменения уровня нажмите кнопку F2 или F3, чтобы увеличить или уменьшить настройку CO2 Max (Макс. уровень CO2).

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность телесного повреждения!

Сразу после ввода скорости вентиляционная дверца и рычаг мотора-редуктора снова перемещаются. Не приближайте руки и инструменты к компонентам системы воздухообмена, чтобы предотвратить травмы персонала или повреждение установки.

- Нажмите и удерживайте кнопку F4, пока не вернётесь в главное меню. Новый уровень записывается в контроллере и отображается на экране.

Измените настройки **AFAM+** с помощью **OptiSet™**

- Чтобы войти в главное меню, нажмите кнопку F4. Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы перейти к меню Controls (Средства управления), и нажмите F4, чтобы развернуть меню.
- Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы перейти к меню OptiSet.
- Нажмите кнопку F4. Появится следующий экран.



- Используйте кнопки F2 или F3 для перехода к желаемому продукту.
- Нажмите и удерживайте кнопку F4 для автоматического входа в настройки продукта.

Примечание. Если какая-либо из автоматических настроек продукта, сделанных с помощью *OptiSet*, была изменена, экран изменится с выбранного продукта на *CUSTOM* (ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ). Это означает, что были изменены некоторые или все настройки.

- На экране будет отображаться выбранный продукт.

Изменение настроек продукта **OptiSet**

- Чтобы войти в главное меню, нажмите кнопку F4. Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы перейти к меню Controls (Средства управления), и нажмите F4, чтобы развернуть меню.
- Нажмите кнопку F3 и перейдите к настройке, которую нужно изменить. Настройки, которые можно изменить:

- Заданное значение set point температуры

Примечание. Изменение заданного значения *set point* > 5 °C (9 °F) приведёт к тому, что настройка *CO2* будет установлена на 1 %, настройка *O2* — на 20 %, а также будут отменены *AFAM DELAY* (ЗАДЕРЖКА AFAM), оптимизированный режим, контроль влажности и заданное значение *set point* влажности.

- Скорость вентилятора испарителя
- Температура окончания оттайки
- Контроль влажности
- Заданное значение set point влажности
- ЗАДЕРЖКА AFAM
- O2 мин. (если применимо)

- CO2 макс.

ЗАМЕЧАНИЕ

Потеря груза!

Не изменяйте ни одну из вышеперечисленных настроек без прямых инструкций грузоотправителя. Это может привести к серьёзному повреждению груза.

3. Например, чтобы изменить настройки O2 и CO2, нажмите кнопку F3, чтобы перейти к O2 МИН.
4. Нажмите кнопку F2 ИЛИ F3, чтобы увеличить или уменьшить значение O2 мин., указанное грузоотправителем.
5. Нажмите и удерживайте кнопку F4, пока не вернётесь в главное меню. Новый уровень записывается в регистраторе данных и отображается на экране.
6. Нажмите кнопку F2 или F3, чтобы перейти к CO2 MAX (МАКС. УРОВЕНЬ CO2).
7. Нажмите кнопку F4, чтобы войти в режим настройки.
8. Введите настройку CO2, указанную грузоотправителем.
9. Нажмите и удерживайте кнопку F4, пока не вернётесь в главное меню. Новый уровень записывается в регистраторе данных и отображается на экране.

Испытание системы AFAM/AFAM+

Система состоит из следующих основных частей.

- Газоанализатор: смонтирован в отсеке испарителя
- Плата интерфейса: смонтирована на модуле питания (MRB)
- Мотор заслонки: смонтирован над блоком управления
- Вентиляционная дверца (FAE): открывается для воздухообмена внутри и снаружи контейнера.

Коды аварийных сигналов опции AFAM+

- Код 122 — O2 Sensor Calibration Error (Ошибка калибровки датчика O2) (только PTI) (при наличии)
- Код 124 — Power Module Sensor Error (Ошибка датчика модуля питания)

Проверка работы системы

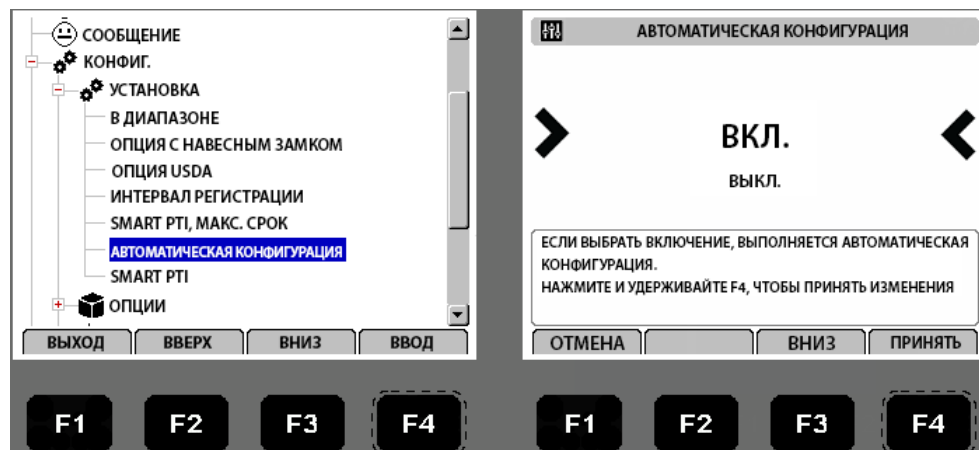
Если система не работает должным образом, следует проверить, может ли контроллер распознать наличие опции AFAM+. Используйте функцию автоконфигурации в меню Config (Конфиг.). Выберите ON (ВКЛ.) для настройки. Дождитесь завершения шагов настройки. Последним шагом настройки будет AFAM. Во время этой проверки внимательно следите, что происходит на экране. Когда дверца AFAM откроется и закроется, опция AFAM будет установлена. После этого контроллер проверит связь с газоанализатором. Если газоанализатор будет найден, опция изменится на AFAM+.

Примечание.

1. Обновите программное обеспечение контроллера до последней выпущенной версии. Автоконфигурация будет автоматически инициирована после успешного завершения загрузки флеш-памяти программного обеспечения.
2. Наличие только опции AFAM означает, что есть проблема связи с газоанализатором.
3. Если обнаружен только газоанализатор, это означает проблему в работе двигателя заслонки.

Чтобы выбрать автоматическую конфигурацию:

1. Войдите в меню Config (Конфиг.), выберите Unit (Установка), затем Auto Configuration (Автоматическая конфигурация).
2. ВКЛЮЧИТЕ автоматическую конфигурацию с помощью кнопки F2.



3. Нажмите и удерживайте кнопку F4, чтобы выполнить Ассерт (Принять).

После завершения автоматической конфигурации и обнаружения и настройки системы AFAM+ в памяти контроллера введите желаемые настройки. Если во время автоматической конфигурации не обнаружен двигатель заслонки или газоанализатор, используйте приведённую ниже схему (а также схемы установки и монтажные схемы) для проверки соединений, напряжений питания и проводки связи между двумя компонентами. Также убедитесь, что модуль расширения AFAM+ надёжно прикреплён к задней части контроллера.



Коды аварийных сигналов и необходимые действия

Существует один (1) аварийный сигнал PTI, который может быть сгенерирован на установке, оснащённой датчиком O2 (использующей его).

ЗАМЕЧАНИЕ

Повреждение оборудования!

Если необходимо очистить впускные/выпускные трубки или фильтр, отсоедините их от газоанализатора **ПЕРЕД** тем, как продуть трубки воздухом. Если оставить трубки присоединёнными, это может привести к **серьёзному повреждению** газоанализатора.

Аварийный сигнал	Возможная причина	Корректирующие действия
Код 122 — O2 Sensor Calibration Error (Ошибка калибровки датчика O2) (при наличии) (только PTI)	- Затхлый атмосферный воздух / засорение в фильтре или впускных/выпускных трубках (см. замечание выше). - Показания датчика O2 < 17 % или > 25 %.	- Откройте дверцу доступа к испарителю или полностью откройте вентиляционную дверцу и дайте установке поработать на высокой скорости вентилятора в течение 20–30 минут, чтобы удалить весь старый затхлый воздух, скопившийся в модуле анализатора, перед выполнением PTI. - Если показания O2 по-прежнему выходят за пределы диапазона калибровки после выполнения вышеуказанной процедуры продувки, замените анализатор.

Система усовершенствованного управления подачей приточного воздуха Plus (AFAM+)

Меню значений	Возможная причина	Корректирующие действия
CO ₂ , %	Разомкнут или короткое замыкание	Если не был сгенерирован аварийный сигнал, это может означать, что система не установила связь с анализатором или не проверяет связь с ним. Выполните корректирующие действия для процедуры затхлого атмосферного воздуха, описанной выше. Если имеется неисправность, будет сгенерирован аварийный сигнал.
O ₂ , %	Разомкнут или короткое замыкание	Если не был сгенерирован аварийный сигнал, это может означать, что система не установила связь с анализатором или не проверяет связь с ним. Выполните корректирующие действия для процедуры затхлого атмосферного воздуха, описанной выше. Если имеется неисправность, будет сгенерирован аварийный сигнал.

Циклическая работа вентиляционной дверцы

Дверца AFAM+ закрывается автоматически

На установках, оборудованных опцией AFAM, со жгутом проводки от разъёма J_B12 к двухпозиционному выключателю, для префикса контейнеров HLXU. Если дверца AFAM открыта, она закроется автоматически, когда выключатель будет переведён в выключенное положение. Установка и контроллер отключатся, и дверца AFAM будет закрыта.

Циклическая работа дверцы AFAM+

Раньше дверца AFAM открывалась и оставалась в фиксированном положении. Теперь дверца AFAM откроется в полностью открытое положение и останется открытой в течение расчётного периода времени.

Для функции AFAM+ установлено «AFAM», а скорость AFAM установлена на 75 м3/ч.

Раньше, если вы хотели получить 75 м3/ч, дверца открывалась до положения 75 м3/ч и оставалась в этом положении. Теперь дверца останется закрытой, а затем будет полностью открываться на 5 минут каждые 15 минут, чтобы достичь той же величины 75 м3/ч.

- Когда дверца закрыта, на экране появляется надпись «PULSATING AFAM XXX SEC TO DOOR OPEN» (ЦИКЛИЧЕСКАЯ РАБОТА AFAM XXX С, ЧТОБЫ ОТКРЫТЬ ДВЕРЦУ).
- Когда дверца открыта, на экране будет отображаться «PULSATING AFAM DOOR OPEN» (ЦИКЛИЧЕСКАЯ РАБОТА AFAM, ДВЕРЦА ОТКРЫТА).
- Когда дверца AFAM открывается, она остаётся открытой не менее 30 секунд.

AFAM+ включена

Раньше, когда уровень CO2 достигал максимального заданного значения set point, дверца начинала постепенно открываться. Как только уровень CO2 снижался, дверца начинала постепенно закрываться. Теперь, когда уровень CO2 достигает максимального заданного значения set point, дверца полностью открывается на расчётный период времени. Затем дверца закрывается на расчётный период времени. Если уровень CO2 остаётся выше максимального заданного значения set point, то расчётный период времени, в течение которого дверца открыта, будет увеличен, а период времени, в течение которого она закрыта, уменьшится.

- Когда дверца закрыта, на экране появляется надпись «PULSATING AFAM XXX SEC TO DOOR OPEN» (ЦИКЛИЧЕСКАЯ РАБОТА AFAM XXX С, ЧТОБЫ ОТКРЫТЬ ДВЕРЦУ).
- Когда дверца открыта, на экране будет отображаться «PULSATING AFAM DOOR OPEN» (ЦИКЛИЧЕСКАЯ РАБОТА AFAM, ДВЕРЦА ОТКРЫТА).
- Когда дверца AFAM открывается, она остаётся открытой не менее 30 секунд.

**ПУЛЬСАЦИЯ AFAM
XXX СЕКУНД ДО
ОТКРЫВАНИЯ ДВЕРИ**

**ПУЛЬСАЦИЯ AFAM
ДВЕРЬ ОТКРЫТА**

Принципы работы

Охлаждённые грузы (заданное значение **set point** при **–9,9 °C (14,1 °F)** и выше)

Установка работает в режимах охлаждения с модуляцией и нагрева, чтобы обеспечить точное регулирование температуры охлаждённых грузов. Во время охлаждения с модуляцией контроллер использует алгоритм пропорционально-интегрально-дифференциального регулирования (ПИД) и клапан с цифровым регулированием, чтобы обеспечить точное регулирование температуры контейнера в непосредственной зависимости от потребностей груза.

Клапан с цифровым регулированием включает и выключает компрессор для регулирования производительности. Клапан открывается и закрывается в ответ на сигнал напряжения контроллера, основанный на разности регулируемых значений температуры. Контроллер использует заданное значение **set point** температуры, температуру датчика приточного воздуха и скорость выхода на режим за последние 10 секунд, последние 20 секунд и последние 180 секунд для расчёта разности регулируемых значений температуры.

Управление датчиком приточного воздуха

Регулирование температуры обеспечивается с помощью датчика температуры PT1000 для определения температуры подачи, используемой для расчёта регулируемой температуры.

Если датчики приточного воздуха выходят из строя, то для регулирования температуры контроллер использует температуру датчика возвратного воздуха плюс смещение.

Замороженные грузы (заданное значение **set point** **–10,0 °C (14,0 °F)** и ниже)

Установка работает в режимах полного охлаждения и нулевом, чтобы обеспечить точный контроль замороженного груза. Контроллер использует температуру датчика возвратного воздуха и заданную температуру **set point** для регулирования работы установки.

Если датчик возвратного воздуха отключается или выходит из строя, контроллер использует датчики приточного воздуха плюс смещение для регулирования температуры.

Отображение холодопроизводительности на главном экране

Процент, отображаемый на главном экране, указывает текущую холодопроизводительность. Например, когда дисплей контроллера показывает 70 процентов, это означает, что цифровой клапан управления работает, чтобы снизить холодопроизводительность системы со 100 процентов до 70 процентов (снижение на 30 процентов).

Управление ограничением мощности

Ограничение мощности активно, когда компрессор включён как в режиме охлаждения, так и в режиме заморозки. Когда общее потребление тока или температура конденсатора превышает заданный порог, контроллер ограничивает энергопотребление установки, отправляя импульс напряжения на цифровой клапан управления. Затем цифровой клапан управления начинает управлять компрессором. Это снижает нагрузку холодопроизводительности на компрессор, тем самым ограничивая потребляемый ток двигателя компрессора и температуру конденсатора до заданного порогового значения.

Это обеспечивает дополнительную гибкость при управлении ограничением мощности. Максимальное общее потребление тока (17, 15 или 13 ампер) и временной интервал управления питанием можно выбрать с помощью функции Power Management (Управление питанием) в меню Command (Команды). Когда временной интервал управления мощностью истекает, установка возвращается к стандартному алгоритму управления ограничением мощности.

Примечание. Настройку тока управления питанием на 13 ампер можно использовать для обеспечения медленного выхода на температурный режим груза.

Впрыск пара в компрессоре

Во время работы компрессора система впрыска пара нагнетает хладагент в центральную спираль компрессора для обеспечения дополнительной холодопроизводительности. Когда впрыск пара активен, контроллер постоянно подаёт питание на клапан впрыска пара. Контроллер активирует впрыск пара в следующих случаях.

- Режим охлаждения или режим ограничения мощности: когда холодопроизводительность составляет 100 процентов (на экране), контроллер постоянно подаёт питание на клапан впрыска пара.
- Температура нагнетания компрессора превышает 138 °C (280 °F). Впрыск пара прекращается, когда температура нагнетания компрессора снижается на 6 °C (10,7 °F).

Защита от высокой температуры

Если температура нагнетаемого газа поднимается выше 148 °C (298 °F), то установка немедленно останавливается. Контроллер включает светодиодный индикатор аварийного сигнала и записывает код аварийного сигнала 56 (слишком высокая температура компрессора). Когда температура датчика опустится ниже 90 °C (194 °F), контроллер перезапустит блок.

Режим ограничения мощности

Контроллер использует общий ток установки и температуру конденсатора для управления ограничением мощности как в режиме охлаждения, так и в режиме заморозки. Если установка работает с водяным охлаждением, то управление ограничением мощности основывается только на общем потреблении тока установкой.

Управление вентилятором испарителя

Контроллер определяет скорость двигателя вентилятора испарителя на основе заданного значения set point температуры и настройки режима.

Охлаждённые грузы (заданное значение **set point** составляет **–9,9 °C (14,1 °F)** и выше)

Когда оптимизированный режим установлен на ON (ВКЛ.), вентиляторы испарителя работают на низкой и высокой скорости по мере необходимости для поддержания заданного значения set point и экономии энергии. Обычно вентиляторы испарителя работают на высокой скорости во время первоначального выхода на температурный режим до заданного значения set point. Однако вентиляторы испарителя могут время от времени работать на низкой скорости во время выхода на режим, если это задаётся контроллером. После достижения заданного значения set point вентиляторы испарителя обычно работают на низкой скорости, пока температура остаётся вблизи от заданного значения set point. Если контроллер определяет, что это необходимо, то вентиляторы испарителя могут временно переключиться на высокую скорость, чтобы вернуть температуру к заданному значению set point или увеличить циркуляцию воздуха.

Если для неоптимизированного режима установлено значение On (Вкл.), то вентиляторы испарителя постоянно работают на высокой скорости.

Замороженные грузы (заданное значение **set point** –10,0 °C (14,0 °F) или ниже)

Если для оптимизированного режима установлено значение On (Вкл.), то вентиляторы испарителя включаются и выключаются на низкой скорости. При работающем компрессоре вентиляторы испарителя работают на низкой скорости. Когда компрессор не работает, вентиляторы испарителя обычно выключены, но периодически работают на низкой скорости для циркуляции воздуха и для оценки необходимости повторного запуска компрессора.

Если неоптимизированный режим установлен на On (Вкл.), то вентиляторы испарителя постоянно работают на низкой скорости.

Управление вентиляторами конденсатора

Контроллер также использует алгоритм пропорционально-интегрально-дифференциального регулирования для изменения температуры конденсатора и обеспечения постоянного давления жидкости на расширительном клапане. При высокой температуре окружающей среды вентилятор конденсатора работает непрерывно. При низкой температуре окружающей среды контроллер включает и выключает вентилятор конденсатора для поддержания минимальной температуры конденсатора. Контроллер поддерживает минимальную температуру конденсатора 30 °C (86 °F) для охлаждённых грузов и минимальную температуру конденсатора 20 °C (68 °F) для замороженных грузов. Для этого вентилятор конденсатора включается и выключается.

Примечание. Когда вентилятор конденсатора работает в импульсном режиме ВКЛ./ВЫКЛ., он включается непосредственно перед тем, как вентилятор прекращает вращаться.

Проверка датчика

Контроллер постоянно следит за показаниями датчика подачи воздуха, датчика возвратного воздуха и датчика теплообменника испарителя, чтобы определить, когда начинать оттайку по запросу. Если затребована оттайка по запросу и при этом оттайка уже была выполнена в течение последних 90 минут, то контроллер инициирует проверку датчика, чтобы обнаружить неисправность.

Во время проверки датчика на экране отображается «PROBE TEST PLEASE WAIT» (ПРОВЕРКА ДАТЧИКА. ПОДОЖДИТЕ). Контроллер инициирует для установки работу вентиляторов испарителя с высокой скоростью только на 5 минут. Затем сравниваются все температурные показания датчиков.

- Датчики с большой разностью температур исключаются из алгоритма управления. Затем контроллер активирует соответствующие коды аварийных сигналов, чтобы идентифицировать неисправные датчики.
- Если неисправных датчиков не обнаружено, на дисплее контроллера отображается предупреждение «RUNNING WITH HIGH SUPPLY DIFFERENCE» (РАБОТА С БОЛЬШОЙ РАЗНОСТЬЮ ТЕМПЕРАТУР ПОДАЧИ).

Ошибки датчика, зарегистрированные во время проверки, сбрасываются при следующем запуске оттайки или при переводе двухпозиционного выключателя питания УСТАНОВКИ в положение OFF (ВЫКЛ.).

Примечание. Технический специалист может выполнить ручную проверку датчика, выбрав «*SENSOR CHECK*» (ПРОВЕРКА ДАТЧИКА) в меню *Manual Test Function* (Функция ручной проверки).

Режим осушения

Во время работы в режиме охлаждения доступна система осушения, позволяющая снижать относительную влажность в контейнере до желаемого заданного значения set point влажности. Опция режима осушения включается в меню Setpoint (Заданное значение set point) контроллера. Заданное значение set point относительной влажности можно установить в интервале от 60 до 99 процентов в меню Setpoint (Заданное значение set point).

Примечание. Использование режима осушения должно быть установлено грузоотправителем.

Изменение управления влажностью с выключенного на DEHUM (ОСУШ) в меню заданных значений set point активирует алгоритм управления осушением. Когда включён режим осушения, температура приточного воздуха должна быть в пределах допустимого диапазона, чтобы активировать осушение.

- Когда уровень влажности превышает заданное значение set point на 2 процента или более, а клапан с цифровым регулированием снижает холодопроизводительность установки до 85 процентов, контроллер включает и выключает электрические обогреватели. Это увеличивает охлаждающую нагрузку на теплообменник испарителя, в результате чего теплообменник становится ещё холоднее и конденсирует больше влаги из воздуха контейнера.

Непрерывная работа с регулированием температуры

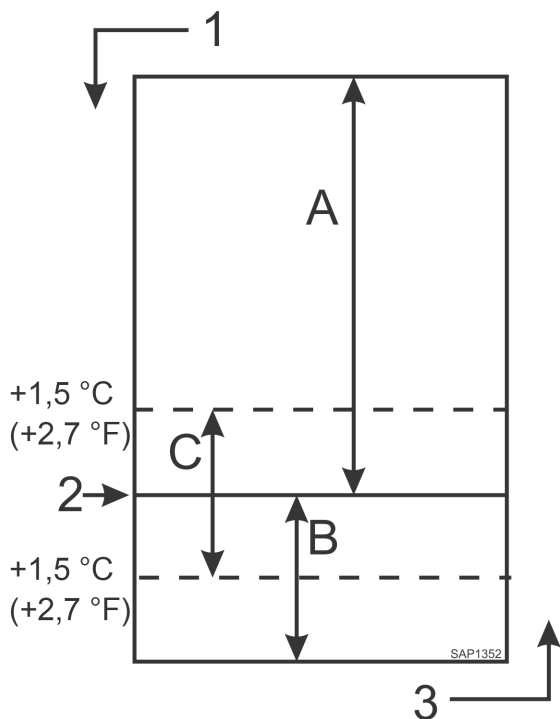
Охлаждённые грузы (заданное значение set point контроллера при $-9,9^{\circ}\text{C}$ ($14,1^{\circ}\text{F}$) и выше)

Контроллер регулирует компрессор, цифровой клапан управления и электрические обогреватели на основе разности регулируемых температур (см. «*Цифровой клапан управления компрессором,*» стр.111 для получения более подробной информации). Это означает, что режим работы установки нельзя спрогнозировать только на основании заданного значения set point и температуры приточного воздуха. При заданных значениях set point $-9,9^{\circ}\text{C}$ ($14,1^{\circ}\text{F}$) и выше контроллер управляет установкой при следующих условиях:

- Режим охлаждения с модуляцией.
- Контроллер непрерывно подаёт питание на клапан впрыска пара, когда холодопроизводительность составляет 100 процентов.
- Режим обогрева (электрические обогреватели включаются и выключаются с рабочим циклом 60 секунд).
- Режим оттайки (электронагреватели включены, вентиляторы испарителя выключены)

Принципы работы

Последовательность управления охлаждением груза
(заданные значения set point контроллера при $-9,9\text{ }^{\circ}\text{C}$
($14,1\text{ }^{\circ}\text{F}$) и выше)



A	Охлаждение с модуляцией (разность регулируемых температур выше заданного значения set point)
B	Обогрев (электрические обогреватели включаются и выключаются с рабочим циклом 60 секунд, если разность регулируемых температур ниже заданного значения set point).
C	В пределах допустимого диапазона (в зависимости от температуры приточного воздуха)
1	Понижение температуры
2	Заданное значение set point
3	Повышение температуры

Таблица 8. Таблица функций рабочего режима установок CFF

Охлаждённые грузы: заданное значение set point $-9,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($14,4\text{ }^{\circ}\text{F}$) и выше			Замороженные грузы: заданные значения set point $-10,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($14,0\text{ }^{\circ}\text{F}$) и ниже			
Охлажде- ние с мод.	На- грев	Оттай- ка	Охл- ажд- ение	Ну- ле- вой ре- жим	Оттай- ка	Функция установки
• ¹	•					Высокая скорость вентиляторов испарителя ¹
• ¹			•	• ¹		Низкая скорость вентиляторов испарителя ¹
		•		• ¹	•	Вентиляторы испарителя выключены ¹
•	•					Пропорционально-интегрально-дифференциальное регулирование (приточный воздух)
			•	•		Управление датчиком возвратного воздуха
		•			•	Управление датчиком теплообменника испарителя
•			•			Компрессор включён
•			•			Впрыск пара компрессора включён (на клапан подаётся питание) ²
•			•			Вентилятор конденсатора включён ³
•			• ⁴			Цифровой клапан управления с модуляцией (запитан) ⁴
• ⁵	•	•			•	Электрические обогреватели работают в импульсном режиме или включены (запитаны) ⁵

¹Заданное значение set point температуры и настройка режима регулирования определяют скорость вентилятора испарителя:

- Нормальный режим работы: охлаждённые грузы — вентиляторы с высокой или низкой скоростью; Замороженные грузы — вентиляторы с низкой скоростью или без вентиляторов.

²Клапан впрыска пара:

- Режим охлаждения, заморозки или ограничения мощности: когда холодопроизводительность составляет 100 процентов.
- Защита компрессора от перегрева: когда температура нагнетания компрессора превышает 138 °C (280 °F).

³Вентилятор конденсатора включается и выключается с 30-секундным рабочим циклом для поддержания минимальной температуры конденсатора:

- Охлаждённые грузы: контроллер поддерживает минимальную температуру конденсатора на уровне 30 °C (86 °F).
- Замороженные грузы: контроллер поддерживает минимальную температуру конденсатора на уровне 20 °C (68 °F).

⁴Цифровой клапан управления выполняет модуляцию:

- Охлаждённые грузы: когда установка находится в режиме охлаждения; Ограничение мощности: когда установка находится в режиме ограничения мощности.
- Осушение: если для режима осушения установлено значение On (Вкл.), то температура приточного воздуха должна быть в пределах допустимого диапазона для включения электрических обогревателей.
 - Когда влажность на два процента или более выше заданного значения set point влажности, контроллер включает обогреватели.

⁵Контроллер включает электрические обогреватели для обогрева, оттайки и осушения:

- Режим обогрева (компрессор выключен): если температура приточного воздуха слишком низкая, обогреватели включаются и выключаются с рабочим циклом 60 секунд.
- Режим оттайки: обогреватели работают до тех пор, пока температура теплообменника испарителя не повысится до той, при которой можно прекратить оттайку.

Охлаждение с модуляцией

- Контроллер включает режим охлаждения каждый раз, когда разность регулируемых температур (на основе температуры приточного воздуха) выше заданного значения set point.
- Контроллер включает компрессор и указывает, когда компрессор работает.
- Контроллер открывает и закрывает цифровой клапан управления для управления нагрузкой компрессора. Рабочий цикл цифрового клапана управления уравнивает холодопроизводительность установки с фактическими требованиями для груза.
- Контроллер включает светодиод In-range (В пределах допустимого диапазона), когда температура датчика приточного воздуха находится в пределах 1,5 °C (2,7 °F) от заданного значения set point.
- Контроллер включает индикатор нагрева каждый раз, когда обогреватели включаются и выключаются.

Нагрев

- Если температура приточного воздуха слишком низкая, а разность регулируемых температур ниже заданного значения set point, контроллер останавливает компрессор. Вентиляторы (низкая скорость) остаются включёнными, чтобы определить, достаточно ли тепла вентилятора для повышения температуры до заданного значения set point. Если нет, переключитесь на высокую скорость. Если тепла недостаточно, следует усилить обогрев с помощью пульсации на обогревателях, пока не будет достигнуто заданное значение set point.

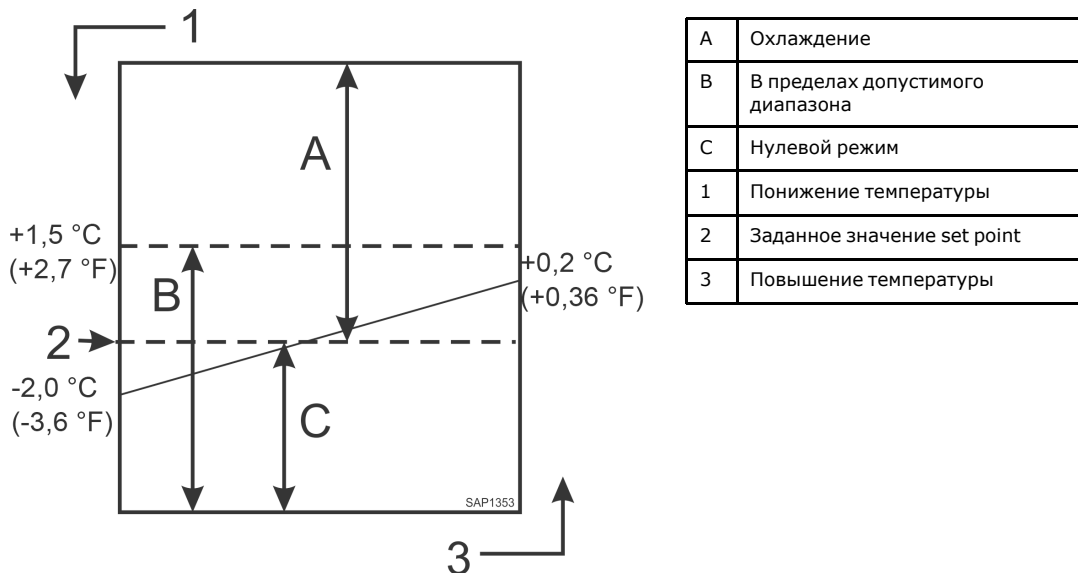
Замороженные грузы (заданное значение **set point** контроллера составляет **–10,0 °C (14,0 °F)** и ниже)

При заданных значениях set point –10,0 °C (14,0 °F) и ниже контроллер блокирует режимы модуляции и обогрева. Контроллер регулирует работу компрессора на основании показаний датчика возвратного воздуха и заданных значений set point температуры. Контроллер управляет установкой в следующих режимах:

- Режим охлаждения
- Нулевой режим
- Режим оттайки (электронагреватели включены, вентиляторы испарителя выключены)

Принципы работы

- Вентиляторы испарителя работают на низкой скорости и обеспечивают непрерывную циркуляцию воздуха внутри контейнера (кроме периода оттайки и нулевого режима).
- Дисплей контроллера показывает температуру датчика возвратного воздуха.
- На дисплее контроллера отображается заданное значение set point температуры.
- Контроллер включает односкоростной вентилятор конденсатора на 2–30 секунд каждые 30 секунд, когда установка работает с конденсатором с воздушным охлаждением. Время включения зависит от теплообменника конденсатора, температуры окружающей среды и температуры нагнетания компрессора.
- Ограничение мощности действует во время первоначального запуска и выхода на режим, когда установка охлаждается при температуре возвратного воздуха выше $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($14\text{ }^{\circ}\text{F}$).



Охлаждение

- После первоначального запуска и выхода на режим с температурой на $2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($3,6\text{ }^{\circ}\text{F}$) ниже заданного значения set point контроллер включает режим охлаждения каждый раз, когда:
 - Температура возвратного воздуха более чем на $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($0,36\text{ }^{\circ}\text{F}$) превышает заданное значение set point.
 - Температура возвратного воздуха выше заданного значения set point, и компрессор отключён на 30 минут.
- Контроллер включает индикатор компрессора, когда компрессор работает.
- Компрессор должен проработать не менее 5 минут после запуска.
- После первоначального выхода на режим со снижением температуры до заданного значения set point контроллер оставляет гореть светодиод In-range (В пределах допустимого диапазона), пока температура возвратного воздуха остаётся менее чем на $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($2,7\text{ }^{\circ}\text{F}$) выше заданного значения set point.

Нулевой режим

- Контроллер включает нулевой режим, когда температура возвратного воздуха становится более чем на $2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($3,6\text{ }^{\circ}\text{F}$) ниже заданного значения set point.
- Контроллер останавливает компрессор, вентилятор конденсатора и вентилятор испарителя.

Оттайка

Температура датчика теплообменника испарителя должна быть ниже $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($65\text{ }^{\circ}\text{F}$) для запуска оттайки по запросу или ручной оттайки. Температура датчика теплообменника испарителя должна быть ниже $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($39\text{ }^{\circ}\text{F}$), чтобы начать оттайку по таймеру.

- Функция оттайки по запросу немедленно инициирует оттайку, если:

- разность температур между датчиком возвратного воздуха и датчиком оттайки (теплообменник испарителя) слишком большая.
- Разность температур между показаниями датчиков приточного воздуха и возвратного воздуха слишком велика.
- Ручная оттайка может быть немедленно инициирована нажатием кнопки DEFROST (ОТТАЙКА) или REFCON модемом дистанционного мониторинга (RMM).
- Оттайка по таймеру всегда начинается в первую минуту часа, который наступит после получения от таймера оттайки запроса на оттайку. Например, если таймер оттайки запрашивает цикл оттайки в 7:35, цикл оттайки начнется в 8:01. Регистратор данных будет записывать событие оттайки для каждого интервала журнала, в котором цикл оттайки ожидает запуска или активен (то есть журналы данных за 8:00 и 9:00 с интервалом регистрации 1 час).
- Для охлаждённых грузов (заданные значения set point $-9,9^{\circ}\text{C}$ ($14,1^{\circ}\text{F}$) и выше) условия для этого следующие:
 - Температура теплообменника испарителя должна быть ниже 4°C (41°F), чтобы активировать часовой таймер компрессора оттайки.
 - Для оттайки установлен интервал, однако таймер оттайки работает как интеллектуальное устройство: он определяет, есть ли лёд на теплообменнике.
 - Если на теплообменнике не образуется лёд, то интервал оттайки увеличивается, а если на теплообменнике ранее уже накопился лёд, то интервал оттайки сокращается. Максимальный интервал составляет 48 часов.
- Для замороженных грузов начальный временной интервал составляет 8 часов. Два (2) часа добавляются к временному интервалу для каждого заданного интервала оттайки. Максимальный суммарный временной интервал составляет 24 часа.
- Таймер оттайки сбрасывается, если установка отключена более 12 часов, заданное значение set point изменяется более чем на 5°C ($8,9^{\circ}\text{F}$) или выполняется проверка PTI (предрейсовая).

Примечание. Если рабочие условия установки не позволяют ей перейти в цикл оттайки, то при нажатии кнопки DEFROST (ОТТАЙКА) на экране VGA появляется сообщение «Defrost Not Activated» (Оттайка не активирована).

Когда включён режим оттайки:

- Контроллер останавливает компрессор, вентилятор конденсатора и вентиляторы испарителя.
- Когда компрессор останавливается, контроллер включает индикатор оттайки, индикатор нагрева и подаёт питание на полупроводниковое устройство, чтобы включить электрические обогреватели.

Контроллер завершает режим оттайки, когда:

- Температура испарителя:
 - Режим охлаждения: температура датчика теплообменника испарителя достигает 18°C (65°F).
 - Режим заморозки: температура датчика теплообменника испарителя достигает 18°C (65°F).
- Таймер интервалов: контроллер прекращает оттайку через 90 минут при частоте питания 60 Гц (120 минут при 50 Гц). Если это произойдёт, будет сгенерирован код аварийной сигнализации 20.
- Выключение питания: при переводе двухпозиционного переключателя УСТАНОВКИ в положение OFF (ВЫКЛ.) оттайка прекращается.

Когда режим оттайки завершён:

- Индикаторы нагрева и оттайки погаснут, а полупроводниковое устройство обесточится. Контроллер запускает компрессор для предварительного охлаждения теплообменника испарителя. При необходимости запускается вентилятор конденсатора.

Контроллер предварительно охлаждает теплообменник испарителя до температуры приточного воздуха (или выполняет охлаждение не более 3 минут), чтобы минимизировать выделение тепловой энергии в контейнер. Затем контроллер запускает вентиляторы испарителя.

Цифровой клапан управления компрессором

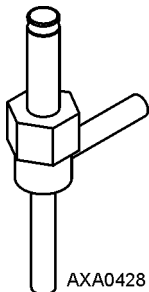
Цифровой клапан управления компрессором представляет собой нормально закрытый клапан. При нормально закрытом положении обеспечивается полная холодопроизводительность. Когда контроллер подаёт питание, он открывает цифровой клапан управления компрессором. Газообразный хладагент течёт из цифрового порта компрессора обратно в линию всасывания. Это полностью отключает компрессор и временно снижает его производительность нагнетания.

Контроллер использует алгоритм пропорционально-интегрально-дифференциального регулирования (ПИД) для обеспечения точного регулирования температуры. Это прямой ответ на требования груза. Однако вместо того, чтобы

Принципы работы

генерировать сигнал напряжения для задания положения клапана модуляции в линии всасывания и тем самым регулировать холодопроизводительность, алгоритм устанавливает сигнал ширины импульса для циклического открытия и закрытия цифрового клапана управления компрессором в рабочем цикле. Процент времени включения (время откачки компрессора) в рабочем цикле равен процентному значению холодопроизводительности, которое требуется для удовлетворения текущей потребности груза.

Помните, что процент времени включения определяет время включения компрессора. Компрессор включается (выполняет перекачивание), когда цифровой клапан управления компрессором закрыт (ВЫКЛ). Следовательно, рабочий цикл в 100 процентов означает, что компрессор выполняет перекачивание 100 процентов времени, а цифровой клапан управления компрессором находится в состоянии ВКЛЮЧЕНО (открыто) 0 процентов времени. Рабочий цикл 60 процентов означает, что компрессор выполняет перекачивание 60 процентов времени, а цифровой клапан управления компрессором включён (открыт) 40 процентов времени.

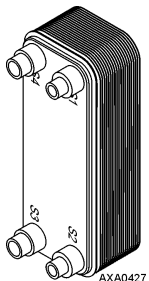


Система экономайзера

Тройник линии впрыска пара расположен в линии жидкости между фильтром-осушителем / встроенным фильтром и теплообменником экономайзера. Клапан впрыска пара регулирует поток хладагента через линию впрыска пара к расширительному клапану экономайзера. Когда этот нормально закрытый клапан находится под напряжением (открыт), часть жидкого хладагента проходит через расширительный клапан экономайзера и испаряется во внутренней спиральной трубе экономайзера. Это охлаждает оставшуюся часть жидкого хладагента, который проходит через тройник и через экономайзер к теплообменнику испарителя.

Всасываемый газ экономайзера проходит через контур впрыска пара и возвращается в промежуточное всасывающее отверстие спирального компрессора. Впрыск всасываемого газа экономайзера в компрессор после всасывающего отверстия предотвращает влияние газа на давление всасывания или холодопроизводительность теплообменника испарителя. Однако всасываемый газ экономайзера приносит дополнительную теплоту и объём на сторону конденсатора холодильной системы, увеличивая давление нагнетания.

Поскольку система экономайзера увеличивает холодопроизводительность системы, клапан впрыска пара постоянно находится под напряжением (открывается), когда рабочий цикл компрессора (время включения) составляет 100 процентов (полное охлаждение). Высокая температура нагнетания компрессора может привести к срабатыванию клапана впрыска пара (открытию), но только тогда, когда на цифровой клапан управления компрессором не подаётся напряжение (закрыто).



Запись и загрузка данных

Регистратор данных может регистрировать значения температуры датчиков, а также состояние питания, аварийные сигналы, неисправности датчиков, изменение заданного значения set point и события отключения установки. Все журналы данных включают время и дату; заданные значения set point температуры; показания датчиков температуры приточного воздуха, возвратного воздуха, окружающей среды, USDA1, USDA2, USDA3 и груза, а также датчика влажности. Все журналы температуры можно просмотреть на дисплее сообщений VGA контроллера.

В качестве интервалов регистрации данных можно выбрать 30 минут, 1, 2 или 4 часа.

Если выбран интервал регистрации в 1 час, память регистратора данных может хранить информацию примерно за 680 дней. Регистрация показаний датчиков USDA фиксируется с интервалом в 1 час в соответствии с требованиями USDA. Проверка регистрации датчиков USDA с интервалом в 1 минуту возможна для показаний за 72 минуты. Данные USDA невозможно загрузить во время проверки регистрации, их можно просмотреть только на экране. Через 72 минуты контроллер возвращается к предыдущему интервалу регистрации и сбрасывает данные проверки USDA из памяти регистратора данных.

Если питание установки отключено, регистратор данных продолжит регистрировать 120 журналов температуры (кроме датчика влажности), когда напряжение батареи выше 4,2 В. Они будут поддерживаться до тех пор, пока установка не будет повторно подключена к источнику питания, а аккумуляторная батарея не будет автоматически подзаряжена.

Данные о рейсе можно извлечь (но не удалить) из памяти регистратора данных с помощью портативного устройства считывания данных LOGMAN II, ПК LOGMAN II, используемого на портативном ПК, или системы дистанционного мониторинга линии электропитания REFCON. Скорость передачи данных LOGMAN II на основе часового интервала регистрации составляет около 15 секунд за 1 месяц для журналов событий и около 70 секунд за 1 месяц для журналов температуры. Например, загрузка журналов данных за 90 дней займёт около 95 секунд только для журналов событий и около 210 секунд только для журналов температуры.

Данные о рейсе для отдельных установок обозначаются идентификационной информацией, вводимой в контроллер в начале рейса с помощью клавиатуры общего назначения. Идентификационные данные могут включать в себя идентификационный номер контейнера, В.Р.Т. местоположения, содержимое, данные о погрузке, номер рейса, судно, порт погрузки, порт разгрузки и комментарии. Идентификационный номер контейнера хранится в подменю Configuration (Конфигурация).

Обработка с применением холода (СТ)

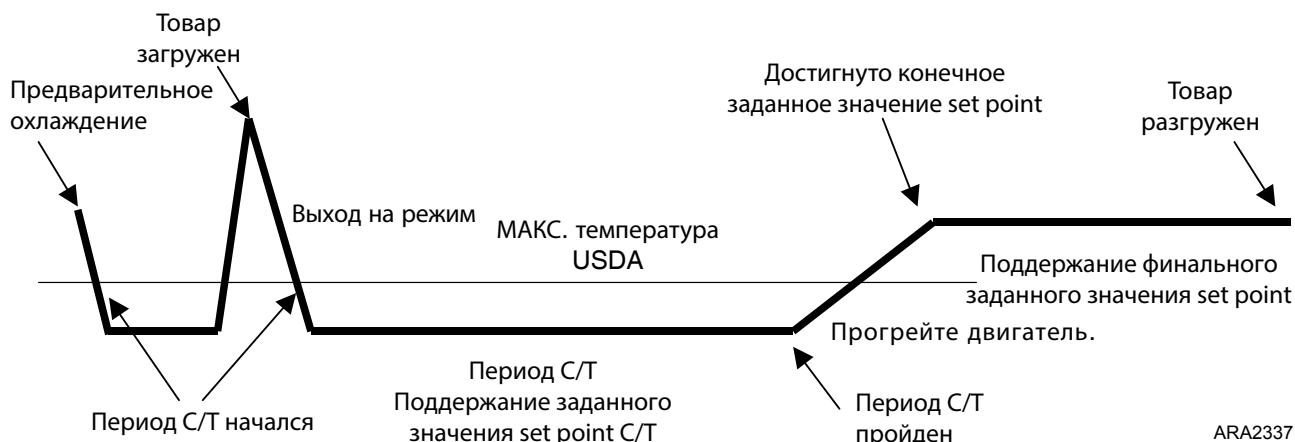
Эта функция предназначена для поддержания температуры ниже фактического заданного значения set point в течение определённого периода времени (согласно спецификациям USDA), а затем повышения температуры до конечного заданного значения set point. Если в любой момент показания температуры одного из датчиков USDA превысят максимальное значение USDA, период СТ начнётся снова.

Для документирования СТ в регистратор данных записывается набор событий и значений температуры. Когда будет пройдена СТ, управляющее заданное значение set point будет медленно увеличиваться до конечного заданного значения set point.

Настройки контроллера

- Заданное значение set point температуры СТ — заданное значение set point температуры, используемое в течение периода СТ.
- Период СТ — количество дней и (или) часов, принимаемых в качестве максимального предела USDA для прохождения периода СТ.
- МАКС. температура USDA для СТ — максимально допустимая температура датчика USDA в течение периода СТ.
- Конечное заданное значение set point температуры СТ — конечное заданное значение set point температуры после прохождения СТ.
- Прогрев СТ — интервал задержки между каждым повышением температуры на 0,1 °C (обычно 1 час).

Рис. 34. Подробная информация о журнале СТ



Действие в рейсе и режим установки

- Контейнер подготовлен с настройками СТ и транспортируется под погрузку. Если установка работает, контейнер предварительно охлаждается.
- Если установка оборудована датчиками USDA, как только все показания температуры датчиков опустятся до максимального значения USDA или ниже, начнётся период СТ.
- Груз загружен, и датчики USDA помещаются в груз в соответствии со спецификацией USDA.
- Показания датчика USDA увеличатся до температуры груза, и текущий период СТ будет отменён. Начинается снижение температуры груза.
- Как только все показания температуры датчика USDA опустятся до максимального значения USDA или ниже, начнётся реальный период СТ.
- Если какое-либо из показаний температуры датчика USDA превышает максимальное значение USDA, период СТ будет отменён, и вышеуказанное действие повторится.
- По истечении указанного количества дней управляющее заданное значение set point увеличивается на 0,1 °C в час, пока не будет достигнуто конечное заданное значение set point.

Во время СТ ряд событий и показания температуры регистрируются в регистраторе данных.

27.04.2005 11:33 Действия по обработке с применением холода KBD — опция стала возможной — ещё не активирована.
 27.04.2005 11:33 Действия по обработке с применением холода KBD — заданное значение set point C/t 0,0 °C.
 27.04.2005 11:33 Действия по обработке с применением холода KBD — период/дни 3 дня.
 27.04.2005 11:34 Действия по обработке с применением холода KBD — макс. USDA 3,0 °C.
 27.04.2005 11:34 Действия по обработке с применением холода KBD — конечное заданное значение set point 5,0 °C.
 27.04.2005 11:39 Действия по обработке с применением холода KBD — ДЕАКТИВИРОВАНА/ОСТАНОВЛЕНА раньше времени.
 03.05.2005 10:30 Действия по обработке с применением холода KBD — АКТИВИРОВАНА.
 03.05.2005 10:30 Действия по обработке с применением холода KBD — инициирована. C/t SP: 1,0C — USDA макс.: 3,0C — период: 3 дня — конечное SP: 5,0C.
 03.05.2005 13:32 Действия по обработке с применением холода AUTO (АВТОМ.) — период начался. C/t SP: 1,0C — USDA макс.: 3,0C — период: 3 дня.
 04.05.2005 14:31 Действия по обработке с применением холода AUTO (АВТОМ.) — период начался. C/t SP: 1,0C — USDA макс.: 3,0C — период: 3 дня.
 07.05.2005 15:00 Действия по обработке с применением холода AUTO (АВТОМ.) — период пройден успешно. 08.05.2005 10:30 Действия по обработке с применением холода AUTO (АВТОМ.) — завершена. Конечное SP: 5,0C.

Требования к установке

Для активации СТ установка должна иметь следующее:

- 1–3 датчика USDA или груза
- Батарея (батарея требуется для регистрации выключения питания)

Активация обработки с применением холода

Перейдите в меню Configuration > Options (Конфигурация > Опции), войдите в функцию СТ и ВКЛЮЧИТЕ её.

Откалибруйте датчик (необязательно)

Установка типа USDA в меню Configuration (Конфигурация) активирует запасные датчики 1, 2, 3 и 4 для регистрации температуры обработки с применением холода USDA. Показания температуры датчиков USDA записываются в память регистратора данных.

Датчики USDA должны быть подключены к контроллеру и расположены в грузе, как показано в директивах USDA. Если установлен датчик USDA, контроллер автоматически обнаруживает каждый датчик и активирует регистрацию данных. Однако на экране «USDA Type» (Тип USDA) в меню Configuration (Конфигурация) должна быть установлена правильная настройка датчика, и каждый датчик USDA должен быть откалиброван в соответствии с требованиями регистрации температуры USDA. Откалибруйте датчики в ванне со льдом. Для установок, оборудованных датчиками USDA типа NTC, требуется датчик USDA P/N (см. каталог инструментов). Для установок, оборудованных датчиками USDA типа PT100, требуется датчик USDA P/N (см. каталог инструментов).

Подготовка ванны со льдом

1. Ванна со льдом должна представлять собой изолированный контейнер, наполненный льдом из дистиллированной воды. В него следует добавить достаточное количество дистиллированной воды, чтобы покрыть верхнюю часть льда во время испытания. Правильно заполненная ванна со льдом должна быть полностью заполнена льдом до дна ёмкости.
2. Энергично перемешивайте содержимое ванны со льдом в течение одной минуты, прежде чем продолжить.
3. Вставьте датчики USDA в ванну со льдом. Подождите пять минут, чтобы температура датчика стабилизировалась на уровне 0 °C (32 °F).
4. Часто помешивайте содержимое ванны со льдом. Как вариант, проверьте температуру в ванне со льдом с помощью термометра или измерительного устройства, отвечающего вашим требованиям к точности. Во время процедуры испытания достаточно перемешивать содержимое в течение 10 секунд каждые три минуты.

Калибровка датчиков USDA

1. Поместите все датчики USDA в ванну со льдом (см. раздел «Подготовка ванны со льдом» выше).

Примечание. Датчики следует полностью погрузить в ванну со льдом, не касаясь стенок контейнера ванны со льдом, на пять минут.

2. Нажмите кнопку F4 (МЕНЮ). Нажмите кнопку F3, чтобы перейти к меню CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ).
3. Нажмите кнопку F4 ENTER (ВВОД), чтобы войти в меню CONFIGURATION (КОНФИГУРАЦИЯ).
4. Нажмите кнопку F2 ИЛИ F3 (ВВЕРХ/ВНИЗ) для прокрутки вниз до меню SENSOR (ДАТЧИК).
5. Нажмите кнопку F4 ENTER (ВВОД), чтобы войти в меню SENSOR (ДАТЧИК).
6. Нажмите кнопку F3, чтобы перейти к CALIBRATE PROBES (КАЛИБРОВАТЬ ДАТЧИКИ).
7. Нажмите кнопку ввода F4, чтобы войти в функцию Calibrate (Калибровка). На дисплее отображаются смещения температуры [RAW] и [CORR] для каждого датчика в две строки.

Контроллер отображает [CORR] вместо смещения температуры, пока показания датчика не окажутся на 0,3 °C (0,5 °F) выше или ниже 0 °C (32 °F).

Контроллер отображает фактическое смещение температуры, когда температура датчика на 0,3 °C (0,5 °F) выше или ниже 0 °C (32 °F).

Примечание. Датчики должны находиться в ванне со льдом не менее 15 минут, чтобы убедиться, что температура датчика упала до минимума.

8. Нажмите кнопку F3, чтобы удалить текущие фактические смещения температуры из памяти контроллера. Наблюдайте за показаниями температуры датчика в строке [CORR].
9. Нажмите кнопку F4 ENTER (ВВОД), чтобы принять новые смещения температуры, когда все смещения датчиков будут находиться в диапазоне от +0,3 °C (+0,5 °F) до -0,3 °C (-0,5 °F) и будут стабильны в течение пяти минут. Дисплей контроллера отобразит новые смещения в строке [RESULT] (РЕЗУЛЬТАТ).
10. Нажмите кнопку F1, чтобы выйти из меню Calibrate (Калибровка).

Запуск обработки с применением холода

1. Перейдите к Setpoint/Control (Заданное значение set point / Управление) и войдите в режим обработки с применением холода (СТ).
2. На экране отобразится список настроек обработки с применением холода. Прокручивайте его вверх и вниз, чтобы отредактировать и ввести настройки в соответствии со спецификациями нагрузки.

Примечание. После того как начнётся обработка с применением холода, её придётся остановить, чтобы изменить какие-либо настройки.

3. Выберите EXIT (ВЫХОД). Появится стандартный экран, показывающий «CT In Progress» (Выполняется СТ). СТ активируется, и рейс начинается.

Остановка обработки с применением холода

1. Нажмите кнопку СТ.
2. Прокрутите вниз до ABORT CT - PRESS >STOP< (ПРЕПВАТЬ СТ — НАЖМИТЕ STOP) и нажмите кнопку STOP (СТОП).
3. Появится стандартный экран, и «CT In Progress» (Выполняется СТ) исчезнет с экрана.

Пройдена обработка с применением холода — необходимо подтвердить: Чтобы убедиться, что пользователь наблюдает за экраном прохождения, подтверждение СТ будет отображаться до тех пор, пока оно не будет подтверждено нажатием кнопки СТ, а затем нажатием кнопки АСК.

Наблюдение во время обработки с применением холода: Во время периода СТ все датчики USDA могут выйти из строя, и период СТ будет продолжаться. Состояние отказа будет показано в журнале температуры. Если все три датчика выйдут из строя, период будет продолжаться только по времени.

RMM / Refcon: Когда выполняется СТ, RMM ни при каких условиях не может изменить какие-либо настройки СТ. Интерфейс RMM будет показывать конечную температуру в качестве заданного значения set point на протяжении всего рейса, даже если выполняется период с другим заданным значением set point.

Экономичный режим: Экономичный режим работы, ручной или автоматический с применением AVL, будет автоматически устанавливаться в положение OFF (ВЫКЛ.) во время выхода на режим и периода СТ. После окончания периода СТ восстанавливается экономичный режим (начиная с фазы прогрева).

Связанные инструменты: LogView необходимо обновить до версии 5.8.2.0, чтобы сообщать о событиях обработки с применением холода.

Различные действия: Когда пользователь активирует обработку с применением холода, автоматически появляется отметка о начале рейса и событие.

Мультитемпературное заданное значение set point (MTS)

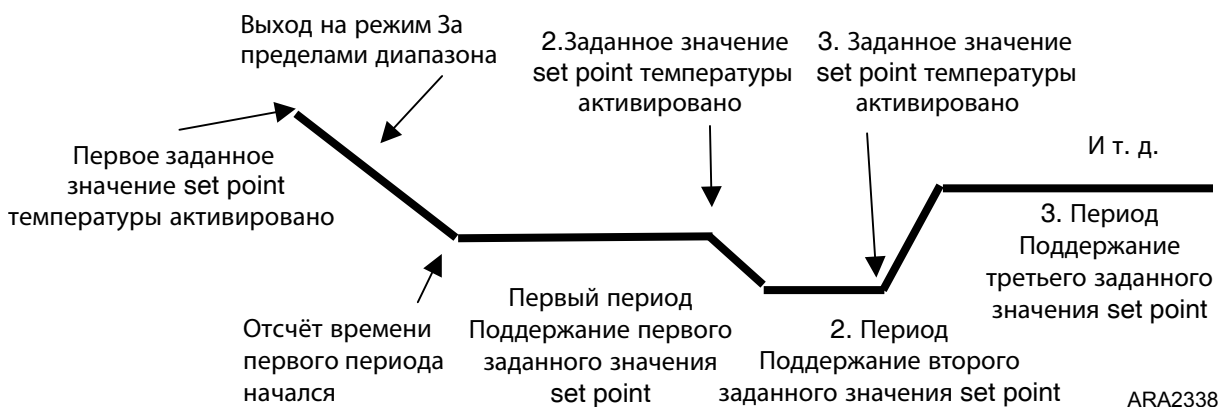
Чтобы иметь возможность транспортировать товары в соответствии с наилучшей температурной схемой, MP4000 может регулировать температуру с помощью набора значений температуры.

Схема определяется предварительно запрограммированными пользователем заданными значениями set point температуры и периодами времени.

Список фиксированных точек для программирования температурной схемы допускает до девяти различных наборов значений температуры и периодов.

- Девять наборов заданных значений set point температуры.
- Восемь наборов временных интервалов между девятью заданными значениями set point.

Рис. 35. Пример журнала MTS


Действия в рейсе и состояния

- Контейнер подготавливается, запускается с заданными значениями set point и параметрами для рейса и транспортируется к месту загрузки. При подаче питания на холодильную установку она начинает приближаться к первому заданному значению set point.
- Следующее заданное значение set point будет достигнуто в пределах максимальных возможностей установки, как если бы пользователь вручную изменил заданное значение set point.
- Отсчёт времени для любого периода начинается, когда температура приточного воздуха приближается к заданному значению set point и находится в пределах настройки IN RANGE (В ДИАПАЗОНЕ). Отсчёт времени не будет остановлен или возобновлён, даже если температура приточного воздуха выйдет за пределы допустимого диапазона.
- Настройка температуры будет сохраняться в течение указанного периода, и по окончании этого периода будет активирован следующий набор параметров.

Во время обработки происходит ряд событий при одновременной регистрации температуры для документирования рейса.

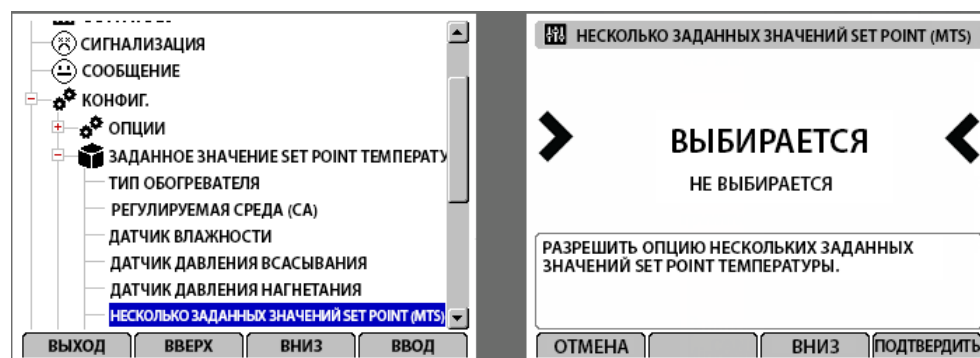
27.04.2005 11:33 Действия для мультитемпературного заданного значения set point KBD — опция стала возможной — ещё не активирована.

27.04.2005 11:33 Действия для мультитемпературного заданного значения set point KBD — X. заданное значение set point 0,0 °C.

27.04.2005 11:33 Действия для мультитемпературного заданного значения set point KBD — X. период/дни 7 дней.

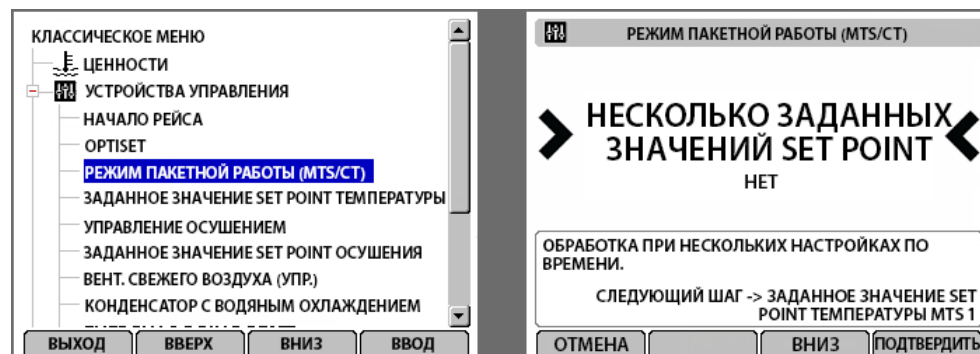
Активация мультитемпературного заданного значения set point

Перейдите в меню Configuration > Options (Конфигурация > Опции), введите MULTIPLE SETPOINT (MTS) (МУЛЬТИТЕМПЕРАТУРНОЕ ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ SET POINT (MTS)) и нажмите SELECTABLE (ВЫБИРАЕТСЯ).



Запуск и настройка мультитемпературного заданного значения set point

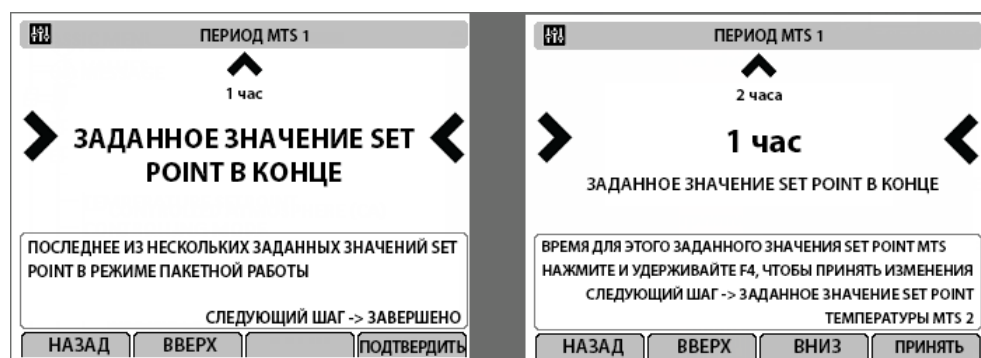
1. Перейдите в меню Controls (Средства управления) и войдите в MTS/СТ.
2. На экране отобразится выбор мультитемпературного заданного значения set point. Выберите MULTIPLE SETPOINT (МУЛЬТИТЕМПЕРАТУРНОЕ ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ SET POINT) и нажмите CONFIRM (ПОДТВЕРДИТЬ).



3. Появится следующий экран. Нажимайте кнопки ВВЕРХ и (или) ВНИЗ, чтобы изменить заданное значение set point на желаемое, затем нажмите и удерживайте кнопку CONFIRM (ПОДТВЕРДИТЬ), чтобы ввести заданное значение set point.



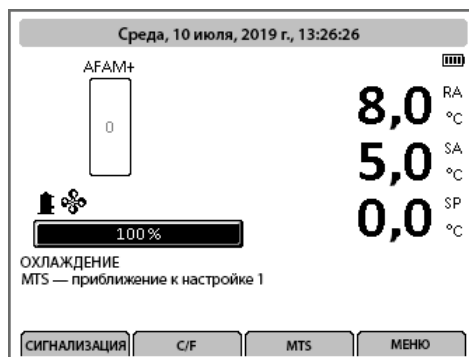
- Выберите MTS Period 1 (MTS, период 1) и нажмите CONFIRM (ПОДТВЕРДИТЬ). Появится следующий экран. Нажимайте кнопки ВВЕРХ и (или) ВНИЗ, чтобы изменить период до желаемого значения, затем нажмите и удерживайте кнопку CONFIRM (ПОДТВЕРДИТЬ), чтобы ввести этот период.



- Появится следующий экран. Повторите шаги 3 и 4 для заданного значения set point 2 и периода 2, а также для каждого дополнительного требуемого заданного значения set point. Оставьте настройку периода «MTS END» (КОНЕЦ MTS) для последнего периода.



- При необходимости выберите BACK (НАЗАД). Появится стандартный экран с сообщением «MTS - Approaching setting 1» (MTS — приближается к настройке 1), и это будет означать, что MTS активно.

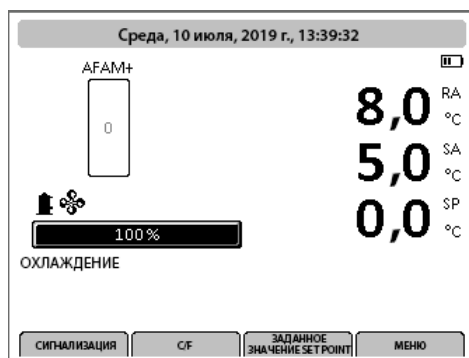


Остановка мультитемпературного заданного значения set point

1. Перейдите в меню Controls (Средства управления) и войдите в MTS/CT.
2. На экране отобразится выбор мультитемпературного заданного значения set point. Выберите NONE (НЕТ), нажмите и удерживайте АССЕРТ (ПРИНЯТЬ).



3. Появится стандартный экран, и сообщение «MTS - Approaching setting 1» (MTS — приближается к настройке 1) исчезнет. После остановки MTS установка продолжит работу с последним действительным заданным значением set point MTS.



Наблюдение во время рейса с мультитемпературным заданным значением set point: Во время обработки ведется обычное наблюдение за установкой.

Связанные интерфейсы RMM/REFCON: Во время рейса у RMM не должно быть никакой возможности изменять какие-либо связанные параметры и настройки контроллера. Интерфейс RMM будет отображать окончание финального/последнего заданного значения set point на протяжении всего рейса, даже если настройка 1 или 2 и т. д. является активной с другим используемым заданным значением set point.

Связанные инструменты: LogView необходимо обновить до версии 5.8.2.0, чтобы сообщать о событиях мультитемпературной настройки.

Различные действия: Когда пользователь активирует обработку, автоматически появляется отметка о начале рейса и событие.

Обслуживание контроллера

Инструкции по открыванию и закрыванию дверцы контроллера

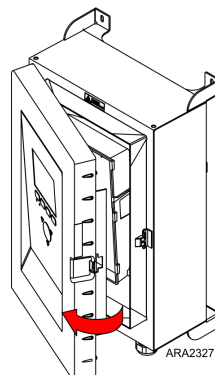
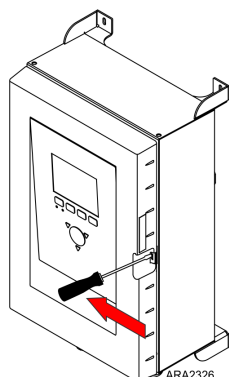
Открыть

Вставьте отвертку с плоским лезвием в прорезь на боковой стороне дверцы блока управления.



Сдвиньте ручку отвертки влево, чтобы освободить защёлку дверцы из защёлки корпуса.

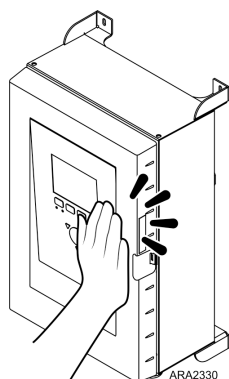
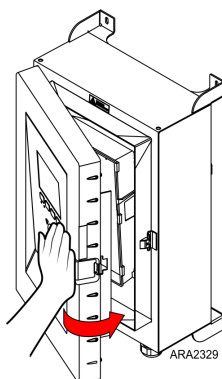
Освободив защёлку дверцы, потяните дверцу, чтобы открыть.



Закреть

Надавите с усилием, чтобы раздался щелчок.

Постучите рукой по дверце, чтобы убедиться, что она закрыта правильно.



Флеш-загрузка программного обеспечения контроллера

В случае изменения программного обеспечения контроллера необходимо выполнить его флеш-загрузку. Выполните флеш-загрузку программного обеспечения с помощью следующей процедуры.

Загрузите файл последней версии программного обеспечения с сайта Global Marine Solution Info Central site/Software Update/MP4000. Файл CM4000 формата zip будет содержать последнюю версию программного обеспечения и файл command.ini. Разархивируйте их на локальный диск.

Структура настройки SD-карты

1. Убедитесь, что SD-карта находится в разблокированном или доступном для записи режиме. Небольшой язычок на боковом ползуне спереди не заблокирован.
2. Если карта новая, отформатируйте карту, чтобы она была чистой.
3. Создайте новый каталог на SD-карте под названием MP4000. В каталоге MP4000 создайте два новых подкаталога под названием Firmware (Микропрограммное обеспечение) и Logs (Журналы).
4. Скопируйте файл command.ini в каталог /MP4000 на SD-карте.

- Скопируйте файл последней версии программного обеспечения (.strip) в подкаталог \MP4000\Firmware. См. также раздел (Рис. 36, стр. 121 и Рис. 37, стр. 121).

/MP4000/command.ini 3/18/2010 /Logs (загрузки появятся здесь) /Firmware CM4000_3.2.0.0_140822.strip

Рис. 36. MP4000

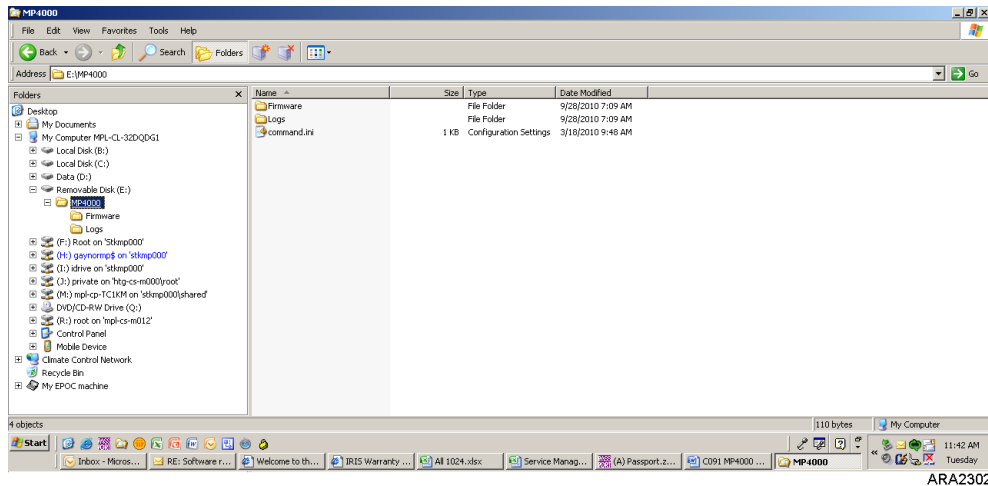
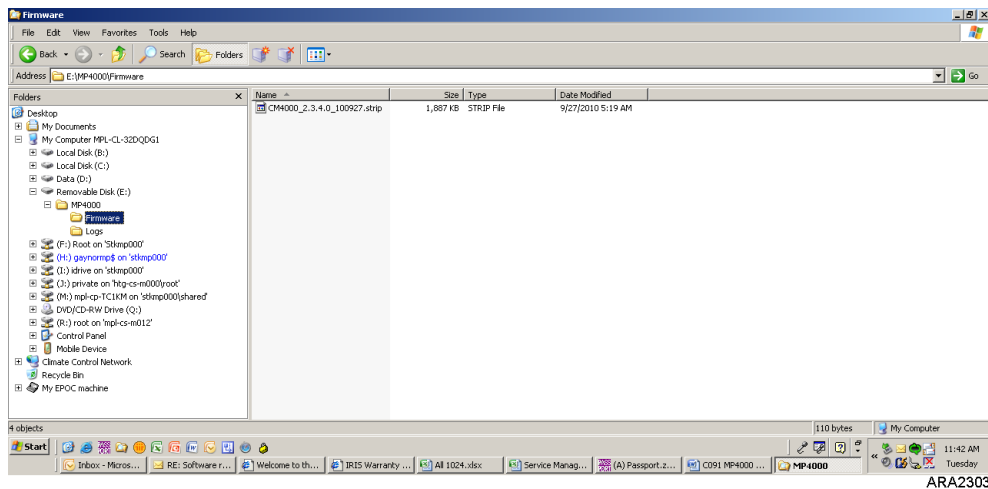


Рис. 37. MP4000 / микропрограммное обеспечение



Формат файлов программного обеспечения SIP

В версии 3.0.0.0 был введен формат файла SIP для добавления в установку таких опций, как RMM. Версия 3.1.0.0 120612 и более поздние были выпущены в этом формате SIP (например, CM4000_3.1.0.0.120612.srip.sip). Для загрузки программного обеспечения версии 3.1.0.0 или более поздней сначала требуется установить на контроллере MP4000 программное обеспечение версии 3.0.0.0. Файл загрузки на SD-карту содержит программное обеспечение как версии 3.0.0.0, так и версии 3.1.0.0 или более поздней.

Если на контроллере установлено программное обеспечение версии 3.0.0.0, вставьте SD-карту для загрузки версии 3.1.0.0 или более поздней. Если на контроллере установлено программное обеспечение версии 2.5.4.0 или более ранней версии, вставьте SD-карту для загрузки программного обеспечения версии 3.0.0.0, затем повторно вставьте SD-карту для загрузки программного обеспечения версии 3.1.0.0 или более поздней версии.

Флеш-загрузка для контроллера MP4000 может быть выполнена с помощью аккумуляторной батареи или от внешнего источника электропитания. Если SD-карта сконфигурирована неправильно, MP4000 отобразит командные файлы, которые не найдены.

**Процедуры флеш-загрузки с помощью аккумуляторной батареи**

1. Убедитесь, что установка не активна (нет отображения).
2. Вставьте SD-карту с последней версией программного обеспечения в слот на боковой стороне контроллера.
3. Активируйте экран, используя питание от аккумуляторной батареи, нажав кнопку ON/OFF (ВКЛ./ВЫКЛ.). Если на SD-карте установлено более новое программное обеспечение, чем на контроллере, произойдёт загрузка, и прогресс можно будет показать на экране.
4. По окончании экран выключится, и операция будет завершена.

Процедуры флеш-загрузки с помощью внешнего источника электропитания

1. Подключите установку к сети и ВКЛЮЧИТЕ её. Подождите, пока она стабилизируется.
2. Вставьте SD-карту с последней версией программного обеспечения в слот на боковой стороне контроллера.
3. Если на SD-карте установлено более новое программное обеспечение, чем на контроллере, то на экране появится сообщение PLEASE WAIT... (ПОДОЖДИТЕ...). EXACTING COMMAND FILE (ИЗВЛЕЧЕНИЕ КОМАНДНОГО ФАЙЛА), затем UPDATE FIRMWARE (ОБНОВЛЕНИЕ МИКРОПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ), затем PREPARING (ПОДГОТОВКА), затем UPDATING FIRMWARE 0-100% (ОБНОВЛЕНИЕ МИКРОПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 0–100 %).
4. Как только прогресс дойдёт до 100 %, установка выключится и перезапустится. Отобразится обычный экран и будет выполнена АВТОМАТИЧЕСКАЯ КОНФИГУРАЦИЯ, а затем обычная последовательность запуска.
5. Извлеките SD-карту — установка готова к использованию.

Примечание. После завершения флеш-загрузки проверьте, были ли загружены новая версия программного обеспечения /приложения и версия файла опций. Если нет, снова вставьте SD-карту, чтобы загрузить файл опций. Если по-прежнему не показываются правильные версии программного обеспечения, ВЫКЛЮЧИТЕ и снова ВКЛЮЧИТЕ контроллер, а затем ещё раз проверьте версии программного обеспечения.

Инструмент испытательной системы MP4000

Инструмент испытательной системы MP4000 предназначен для тестирования следующих компонентов:

- Модуль контроллера (CM)
- Модуль питания (PM)
- Соединительный кабель
- Кнопочная панель
- Дисплеи

Важно! С 1 февраля 2012 года ни один вышедший из строя модуль контроллера (CM) или модуль питания (PM) не будет приниматься по гарантии без предоставления отчёта «Неисправный компонент» вместе с гарантийной рекламацией и запчастью. Этот отчёт создаёт программа испытаний. Если к гарантийной рекламации не прилагается отчёт, она будет отклонена. Если к запчасти не прилагается отчёт, запчасть будет возвращена (по стоимости отправки).



Инструмент поставляется со всеми необходимыми заглушками для тестирования, которые требуются для выполнения всех вышеуказанных испытаний. Программное обеспечение будет размещено на веб-сайте JCI. www.myrefcon.com/support/mp-4000-tester/

Инструмент можно приобрести в компании Emerson Controls.

Информация для заказа (контактные данные)
Уилмор Халамани (Wilmor Halamani)
Эл. почта: Wilmor.Halamani@Emerson.com
Тел.: 45-702-34-444
Факс: 45-702-36-044

1 испытательная система MP-4000 (поз. № 8232- 010)
Условия поставки: франко-завод
Способ доставки: DHL
Срок доставки: 2–3 дня после получения заказа
Срок оплаты: 14 календарных дней

При оформлении заказа укажите номер заказа на покупку, адрес для выставления счёта и адрес доставки.

В случае частичного отказа испытательного инструмента MP4000 см. следующую информацию для замены.

На все заглушки для тестирования распространяется гарантия сроком на один (1) год с даты покупки в компании Emerson Controls. Чтобы заказать новую заглушку для тестирования, предоставьте следующую информацию:

- Номер по каталогу заменяемой заглушки.
- Дата первоначальной покупки испытательного инструмента и его серийный номер.
- Название компании и адрес доставки.
- Отправьте вышеуказанную информацию по электронной почте или факсу по адресу: (JCI ответит по поводу условий оплаты, если применимо)

Уилмор Халамани (Wilmor Halamani)
Эл. почта: Wilmor.Halamani@Emerson.com
Факс: 45-702-36-044
Номера по каталогу:

Заглушки для тестирования модуля контроллера
Аналоговая, 2, № J1, 1934-001
Аналоговая, 3, № J3, 1934-002
Аналоговая, 1, № J4, 1934-003
Цифровая, 1, № J9, 1934-004
Com 2=3, J28=J2, 1934-005

Заглушки для тестирования модуля питания
Адаптер для тестирования РМ, № J1, 1934-007

Модуль расширения
Модуль для тестирования 1934-006

Замена контроллера

1. Установите выключатель питания установки в положение OFF (ВЫКЛ.).
2. Выключите главный автоматический выключатель 460/380 В питания установки.

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасное напряжение!

Установка запустится автоматически и будет работать, если на основной модуль питания подаётся напряжение 460/380 В при отключённом контроллере. Перед заменой контроллера отключите подачу питания на установку, чтобы предотвратить травмы от вращающегося оборудования или опасное поражение электрическим током от высоковольтных устройств управления.

3. Отключите шнур питания установки от источника питания.
4. В это же время снимите контроллер с дверцы.

5. Установите в дверцу новый контроллер.
6. Подключите кабель клавиатуры к контроллеру.
7. Подсоедините жгут проводки к контроллеру.
8. Ещё раз проверьте все штекеры разъёма и убедитесь, что они полностью вставлены.
9. Ознакомьтесь с инструкциями для меню Configuration (Конфигурация) в разделе об эксплуатации. При необходимости сбросьте информацию.
10. Ознакомьтесь с инструкциями для меню Miscellaneous Functions (Различные функции) в разделе об эксплуатации. При необходимости сбросьте информацию.

Примечание.

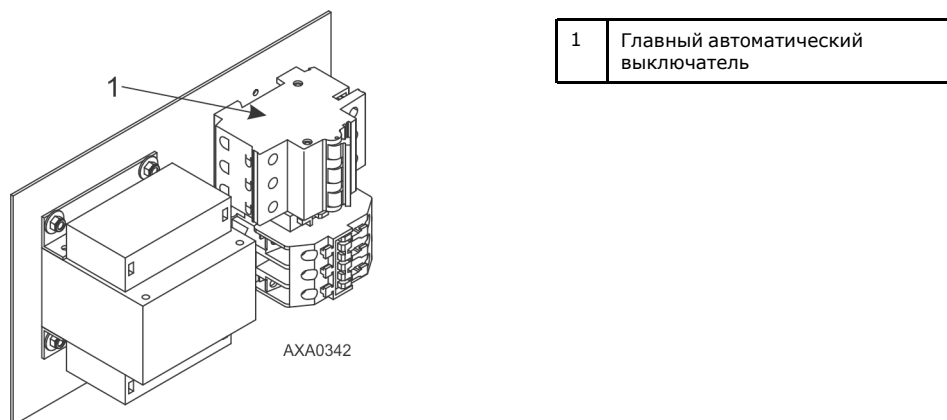
1. Введите идентификатор контейнера перед возвращением установки в эксплуатацию. Идентификатор контейнера необходим для идентификации данных, загруженных из регистратора данных контроллера.
2. Для полной настройки установки в соответствии с характеристиками клиента может потребоваться настройка нескольких программируемых функций. Отрегулируйте любые дополнительные программируемые параметры в соответствии с требованиями заказчика, прежде чем вернуть установку в эксплуатацию.

Техническое обслуживание электрооборудования

Устройства защиты установки

Главный автоматический выключатель

Главный автоматический выключатель питания расположен в блоке управления. Этот 25-амперный выключатель с ручным обратным включением расположен в блоке управления. Он защищает цепь питания 460/380 В электродвигателей установки и трансформатора системы управления.



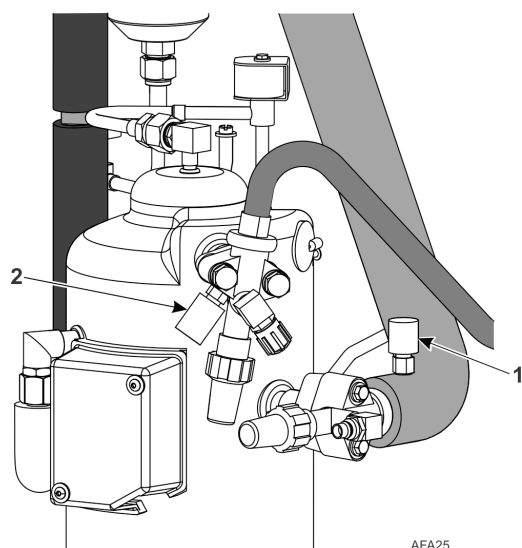
Защита от перегрева испарителя

Для защиты от перегрева применяется контроль работы обогревателей по показаниям датчиков подачи, возврата и испарителя. Если показания одного или нескольких датчиков достигают 50 °C, то обогреватели автоматически отключаются.

Реле отключения по высокому давлению

Реле отключения по высокому давлению расположено на нагнетательном сервисном коллекторе компрессора. Если давление нагнетания становится слишком высоким, реле размыкает цепь заземления катушки контактора компрессора.

- Компрессор немедленно останавливается. Вентиляторы испарителя и конденсатора продолжают работать в обычном режиме.
- Контроллер определяет, что реле отключения по высокому давлению или внутренняя защита двигателя компрессора от перегрузки разомкнуты, если ток, потребляемый установкой во время работы компрессора, является нормальным, а затем уменьшается на 7 ампер более чем на три секунды.
- Через одну минуту на VGA-дисплее контроллера появится сообщение об отключении по высокому давлению:
 - «HIGH PRESSURE CUTOUT CHECK CONDENSER PROBE» (ОТКЛЮЧЕНИЕ ПО ВЫСОКОМУ ДАВЛЕНИЮ. ПРОВЕРЬТЕ ДАТЧИК КОНДЕНСАТОРА). Это значит, что реле давления воды разомкнуто, а температура конденсатора низкая.
 - «HIGH PRESSURE CUTOUT CHECK CONDENSER FAN» (ОТКЛЮЧЕНИЕ ПО ВЫСОКОМУ ДАВЛЕНИЮ. ПРОВЕРЬТЕ ВЕНТИЛЯТОР КОНДЕНСАТОРА). Это значит, что реле давления воды разомкнуто, а температура конденсатора высокая.
 - «HIGH PRESSURE CUTOUT CHECK WATER COOLING» (ОТКЛЮЧЕНИЕ ПО ВЫСОКОМУ ДАВЛЕНИЮ. ПРОВЕРЬТЕ ВОДЯНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ). Это значит, что реле давления воды замкнуто.



1	Реле отключения по низкому давлению
2	Реле отключения по высокому давлению

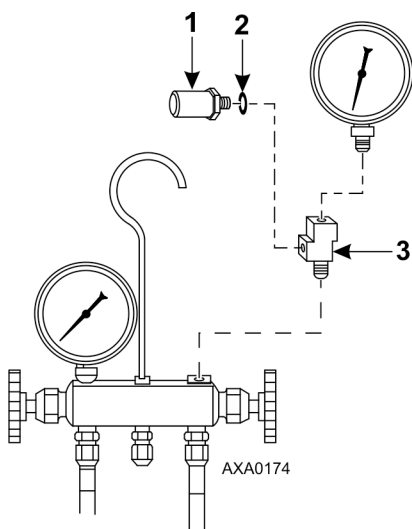
- Контроллер продолжает запрашивать охлаждение, поэтому компрессор перезапустится, когда состояние перегрузки будет исправлено (реле вернётся в исходное положение) при наличии питания.
- Если реле остаётся разомкнутым в течение пяти минут, контроллер также включает индикатор аварийного сигнала и записывает аварийный сигнал 37: «Total Power Consumption Too Low» (Слишком низкое общее энергопотребление).

Реле отключения по высокому давлению размыкается при 2302 ± 103 кПа, $23,03 \pm 1$ бар, 334 ± 15 фунт/дюйм² изб., а замыкается при 1703 кПа, $17,03$ бара, 247 фунт/дюйм² изб. Чтобы проверить реле, доработайте манометрический коллектор в соответствии с [“Манометрический коллектор для проверки реле высокого давления,” стр.126.](#)

Манометрический коллектор для проверки реле высокого давления

1. Подсоедините манометрический коллектор к сервисному клапану линии нагнетания компрессора с помощью усиленного толстостенного шланга с чёрной защитной оболочкой № HCA 144 и рабочим давлением 6024 кПа, 60,24 бар (900 фунт/дюйм² изб.).
2. Запустите установку в режиме охлаждения, выполнив испытание при 100-процентной производительности в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций) контроллера.

Манометрический коллектор для проверки реле высокого давления



1	Предохранительный клапан
2	Уплотнительное кольцо
3	Переходник в виде тройника WeatherHead

3. Увеличьте давление нагнетания компрессора, перекрыв поток воздуха через теплообменник конденсатора. Временно накройте отсек компрессора, блок управления и отсек для хранения шнура питания картоном, чтобы уменьшить поток воздуха через теплообменник конденсатора. Это должно увеличить давление нагнетания до уровня, достаточного для срабатывания реле. Когда реле размыкается, компрессор должен немедленно остановиться.

Примечание. Давление нагнетания никогда не должно превышать 3447 кПа, 34,4 бар, 500 фунт/дюйм² изб.

4. Убедитесь, что вы убрали картон, использованный на шаге 3.

Примечание. Если реле HPCO не останавливает работу компрессора, замените реле и повторите шаги с 1 по 4.

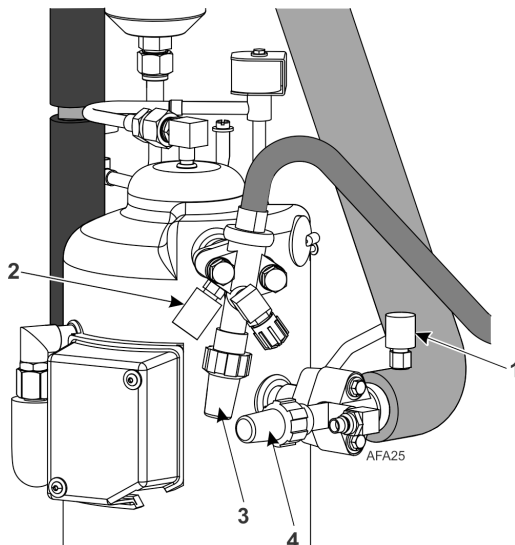
Демонтаж/монтаж реле отключения по высокому давлению

Демонтаж

1. Изолируйте компрессор от системы.
 - а. Установите сервисный клапан линии нагнетания в переднее положение, повернув его до упора по часовой стрелке.
 - б. Установите сервисный клапан линии всасывания в переднее положение, повернув его до упора по часовой стрелке. Поверните цифровой сервисный клапан на четверть оборота вправо.
2. Слейте хладагент из компрессора. См. также раздел (["Удаление хладагента из системы," стр.148](#)).
3. Отсоедините провода реле отключения по высокому давлению от блока управления.
4. Снимите реле отключения по высокому давлению с фланца компрессора.

Монтаж

1. Нанесите герметик Loctite на резьбу реле.
2. Установите реле во фланец компрессора.
3. Подайте в компрессор хладагент и проверьте герметичность.
4. Выполните вакуумирование компрессора. См. также раздел (["Вакуумирование и очистка холодильной системы," стр.148](#)).



1	Реле низкого давления
2	Реле отключения по высокому давлению
3	Сервисный клапан линии нагнетания
4	Сервисный клапан линии всасывания

5. Проведите провода в блок управления и подключите к соответствующим клеммам.
6. Установите сервисный клапан линии нагнетания в заднее положение, повернув его до упора против часовой стрелки.
7. Установите сервисный клапан линии всасывания в заднее положение, повернув его до упора против часовой стрелки.
8. Поверните цифровой сервисный клапан на четверть оборота влево.

9. Выполните предрейсовую проверку контроллера, чтобы проверить работу системы.

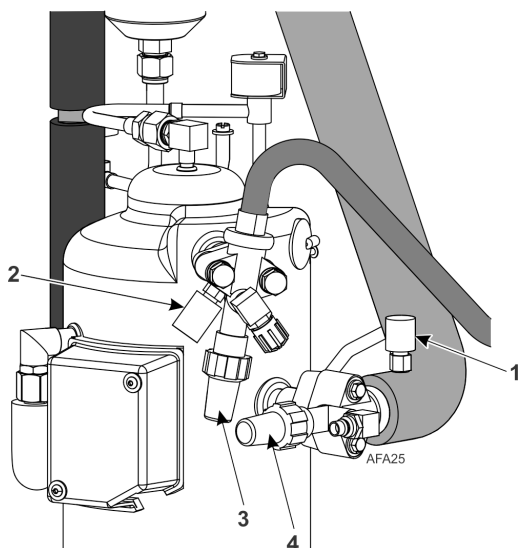
Реле отключения по низкому давлению

Реле отключения по низкому давлению находится на линии всасывания компрессора. Реле отключения по низкому давлению разомкнуто: от –33 до –54 кПа, от –0,33 до –0,54 бар, от 10 до 16 дюймов рт. столба (разряжение); замкнуто: от 24 до 58 кПа, от 0,24 до 0,58 бар, от 3,5 до 8,5 фунт/дюйм² изб. Если давление всасывания становится слишком низким, реле 3 размыкается, чтобы остановить компрессор.

- Компрессор немедленно останавливается.
- Вентиляторы испарителя и конденсатора продолжают работать в обычном режиме.
- Компрессор перезапустится, если будет исправлено состояние низкого давления хладагента (реле замкнётся), пока подаётся электропитание. Реле низкого давления сбрасывается (замыкается), когда давление увеличивается до значений в диапазоне от 28 до 48 кПа, от 0,28 до 0,48 бар, от 4 до 7 фунт/дюйм² изб.

Демонтаж

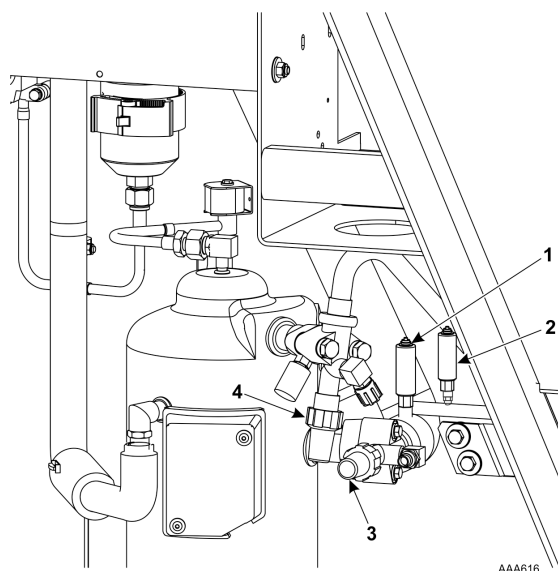
1. Отсоедините провода реле отключения по низкому давлению от блока управления.
2. Отсоедините реле отключения по низкому давлению от линии всасывания. Фитинг на линии всасывания оснащён предохранительным клапаном, предотвращающим утечку хладагента.



1	Реле отключения по низкому давлению
2	Реле отключения по высокому давлению
3	Сервисный клапан линии нагнетания
4	Сервисный клапан линии всасывания

Монтаж

1. Установите реле отключения по низкому давлению в линию всасывания.
2. Проведите провода в блок управления и подключите к соответствующим клеммам.
3. Выполните предрейсовую проверку контроллера, чтобы проверить работу системы.



1	Датчик давления всасывания
2	Датчик давления нагнетания
3	Сервисный клапан линии всасывания
4	Сервисный клапан линии нагнетания

Конфигурация с реле отключения по низкому давлению или с датчиком давления всасывания

В этих установках может быть установлено реле отключения по низкому давлению (41-4473) или датчик давления всасывания (41-6150).

Установлено реле отключения по низкому давлению



Установлен датчик давления всасывания



Реле отключения по низкому давлению и датчик давления всасывания выполняют одну и ту же функцию. Поскольку в установке имеется только один фитинг на всасывающей линии, туда можно установить либо реле отключения по низкому давлению, либо датчик давления всасывания, но не оба вместе.

Следующая процедура предназначена для замены реле отключения по низкому давлению (LPCO) датчиком давления всасывания. Чтобы заменить датчик давления всасывания на реле отключения по низкому давлению, выполняйте те же инструкции в обратном порядке.

1. Снимите реле LPCO с всасывающей линии. Фитинг на всасывающей линии оснащён клапаном Шредера. Открутите LPCO.

2. Отсоедините провода LPCO от контактов 5 и 6 в разъёме J9, снимите реле и жгут проводки с установки.
3. Установите перемычку на контакты 5-6 разъёма J9.
4. Прикрутите датчик давления всасывания на фитинг всасывающей линии.
5. Протяните жгут проводов к блоку управления.
6. Подключите провода к контактам 7, 8, 9 разъёма J1.
 - a. Белый провод к контакту 7.
 - b. Красный провод к контакту 8.
 - c. Чёрный провод к контакту 9.
7. Закрепите жгут проводов.

Аварийный сигнал 31 LOW PRESS CUTOUT OOCL only (ОТКЛЮЧЕНИЕ ПО НИЗКОМУ ДАВЛЕНИЮ ТОЛЬКО ДЛЯ OOCL), зарегистрированный в регистраторе данных

Аварийный сигнал 120 SUCTION PRESSURE SENSOR ERROR (ОШИБКА ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ ВСАСЫВАНИЯ) о выходе показаний датчика за допустимые пределы

Аварийный сигнал 136 TRANSDUCER CIRCUIT ERROR (ОШИБКА В ЦЕПИ ДАТЧИКА) означает отсутствие выхода 12 В на датчик

Сообщение 32 LOW PRESS CUTOUT– PLEASE WAIT (ОТКЛЮЧЕНИЕ ПО НИЗКОМУ ДАВЛЕНИЮ — ПОДОЖДИТЕ); давление всасывания < 5–11 дюймов вакуума. Сообщение 33 LPCO TIMER HOLD – PLEASE WAIT (СОХРАНЕНИЕ ТАЙМЕРА LPCO — ПОДОЖДИТЕ); давление всасывания > 4–7 фунт/дюйм² изб. с 30-секундной задержкой

ЗАМЕЧАНИЕ

Повреждение оборудования!

Отремонтируйте при наличии запчастей. Не запускайте без защиты от низкого давления.

Если нет возможности выполнить ремонт LPCO или датчика, добавьте перемычку для LPCO или настройте датчик на NONE (НЕТ).

Датчики нагнетания и низкого давления (опция)

Установку можно настроить только на нагнетание, только на всасывание или на нагнетание и всасывание. Датчики расположены на трубах нагнетательной или всасывающей линии около компрессора. Контроллер отобразит фактическое давление нагнетания или всасывания в системе. На дисплее будут отображаться показания и гистограмма. Если установка оснащена датчиком всасывания, она не будет иметь реле LPCO.

Чтобы настроить датчик в установке, см. ("[Меню Configuration \(Конфигурация\)](#)," стр.70).

Демонтаж

1. Отсоедините датчик от блока управления.
2. Извлеките датчик из трубы нагнетательной или всасывающей линии. Фитинг на линии оснащён клапаном Шредера, предотвращающим утечку хладагента.

Монтаж

1. Нанесите Loctite на резьбу фитинга (красный 277).
2. Установите датчик на фитинг.
3. Проложите жгут проводов к блоку управления и подключите в соответствии со схемой подключения.

Вращение вентиляторов конденсатора и испарителя

Примечание. Если и вентилятор конденсатора, и вентиляторы испарителя вращаются в обратном направлении, выполните диагностику системы автоматического выбора фазы.

Проверьте вращение вентилятора конденсатора.

Проверьте правильность вращения вентилятора конденсатора, приложив небольшой лоскут ткани или лист бумаги к решётке вентилятора конденсатора на передней части установки. При неправильном направлении вращения бумага

или ткань будет отталкиваться от решётки. При правильном направлении вращения бумага или ткань будет притягиваться к решётке.

Если вентилятор конденсатора вращается в обратном направлении, воспользуйтесь монтажной схемой установки, чтобы исправить проводку двигателя вентилятора в распределительной коробке двигателя вентилятора или контакторе вентилятора конденсатора. Чтобы изменить направление вращения вентилятора, поменяйте местами любые два провода шнура питания вентилятора на контакторе вентилятора конденсатора (отключите питание перед тем, как менять местами провода). Не перемещайте провод заземления CN.

Проверьте вращение вентилятора испарителя

Осмотрите лопасти вентилятора испарителя, чтобы определить направление вращения. Стрелки, расположенные на нижней стороне каркаса вентилятора, указывают правильное направление вращения.

Проверьте вращение вентилятора испарителя как на высокой, так и на низкой скорости, выполнив проверки высокой и низкой скорости для испарителя из меню Manual Function Test (Ручная проверка функций).

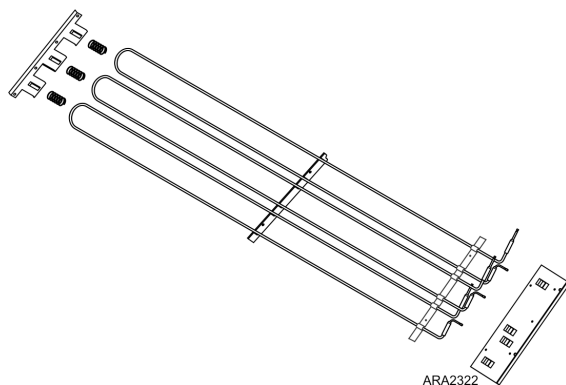
Если вентилятор испарителя вращается в обратном направлении на одной или обеих скоростях, воспользуйтесь монтажной схемой установки, чтобы исправить проводку двигателя в распределительной коробке двигателя вентилятора или контакторе вентилятора испарителя (отключите питание перед тем, как менять местами провода). Не перемещайте провод заземления с маркировкой CN.

Выбор обогревателя испарителя

Установки производятся с обогревателями разной длины и мощности. Используйте следующую информацию, чтобы определить, какой обогреватель нужно использовать для замены.

- Обогреватель длинный, 1360 Вт (нормальный), 45-2441
- Обогреватель длинный, 2000 Вт (повышенной мощности), 45-2451 (OCL)

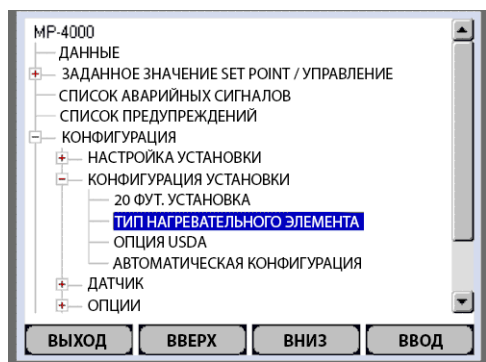
Три более длинных обогревателя (по 1360 или 2000 Вт каждый)



Обогреватели повышенной мощности

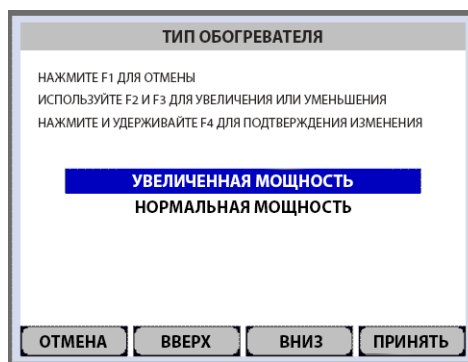
Если установка оборудована обогревателями повышенной мощности (2000 Вт), то главный выключатель (42-0352) регулируется и устанавливается на 27 ампер. При замене контроллера HEATER ELEMENT TYPE (ТИП НАГРЕВАТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА) в меню конфигурации необходимо изменить с NORMAL CAPACITY (НОРМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ) на EXTENDED CAPACITY (ПОВЫШЕННАЯ МОЩНОСТЬ). Если тип обогревателя не изменяется, во время PTI установка передаёт аварийный сигнал низкой мощности обогревателя. Единственная разница между обогревателями мощностью 1360 Вт (18 GA) и 2000 Вт (16 GA) — это калибр проводов. Поэтому в случае замены следует убедиться, что используется подходящий нагревательный элемент.

Меню конфигурации установки



ARA2323

Тип обогревателя



ARA2324

Неисправность электрических обогревателей

Под теплообменником испарителя расположены три или шесть электронагревательных элементов. Если есть подозрение, что нагревательный элемент неисправен, проверьте сопротивление каждого нагревательного элемента по отдельности, выполнив следующую процедуру.

1. Отключите подачу питания на установку.
2. Выньте вилку питания установки из розетки.
3. Откройте дверцу блока управления.
4. Проверьте изоляцию каждого нагревательного элемента по отдельности.
 - a. Проверьте надёжность заземления всех трёх выводов контура обогревателя. Подключайте откалиброванный измеритель изоляции на 500 В постоянного тока между каждым выводом контактора обогревателя и заземлением.
 - b. Если сопротивление между каким-либо выводом контактора и заземлением ниже 0,8 МОм, изолируйте и проверьте сопротивление каждого нагревательного элемента по отдельности.
5. Проверьте сопротивление каждого нагревательного элемента по отдельности.
 - a. Отсоедините и изолируйте каждый обогреватель от контура в блоке управления.
 - b. Проверьте сопротивление каждого обогревателя с помощью измерителя изоляции между каждым обогревателем и заземлением. Если сопротивление между каждым обогревателем и заземлением ниже 0,8 МОм, то нагревательный элемент неисправен. На контейнере с грузом отключите неисправный обогреватель, отсоединив его от блока управления. В случае пустого контейнера снимите крышку испарителя с задней стороны установки и замените обогреватель или устраните неисправность проводки. Повторите шаг 5a.

Примечание. При ремонте соединений обогревателя защищайте новые соединения от попадания влаги с помощью термоусадочной трубки. Все обогреватели следует закрепить так, чтобы не допустить контакта с острыми металлическими краями.

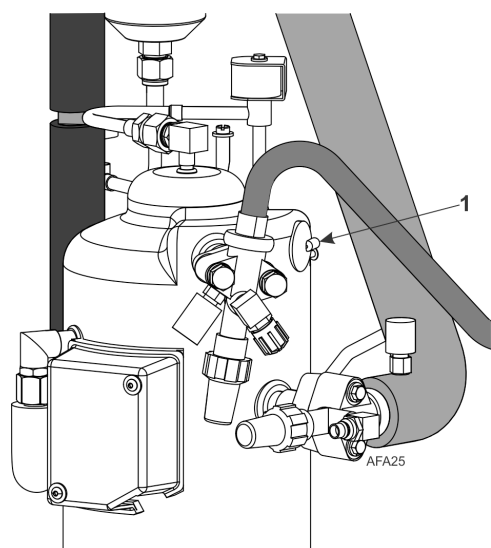
Датчик температуры нагнетания компрессора

Система впрыска хладагента использует температуру нагнетания компрессора, чтобы защитить компрессор от чрезмерно высоких значений рабочей температуры.

Если клапан впрыска пара выключен, а температура газа на выходе из компрессора повышается до 138 °C (280 °F), клапан включается.

Когда температура нагнетаемого газа понизится до 132 °C (270 °F), впрыск пара будет отключён, если только не требуется оставить его включённым по другим причинам.

Контроллер немедленно останавливает работу установки, если температура нагнетаемого газа повышается до 148 °C (298 °F). Контроллер включает индикатор аварийного сигнала и записывает код аварийного сигнала 56: Compressor Temperature Too High (Слишком высокая температура компрессора). Когда температура датчика опустится ниже 90 °C (194 °F), контроллер перезапустит установку.



1	Датчик температуры нагнетания компрессора
---	---

Замена

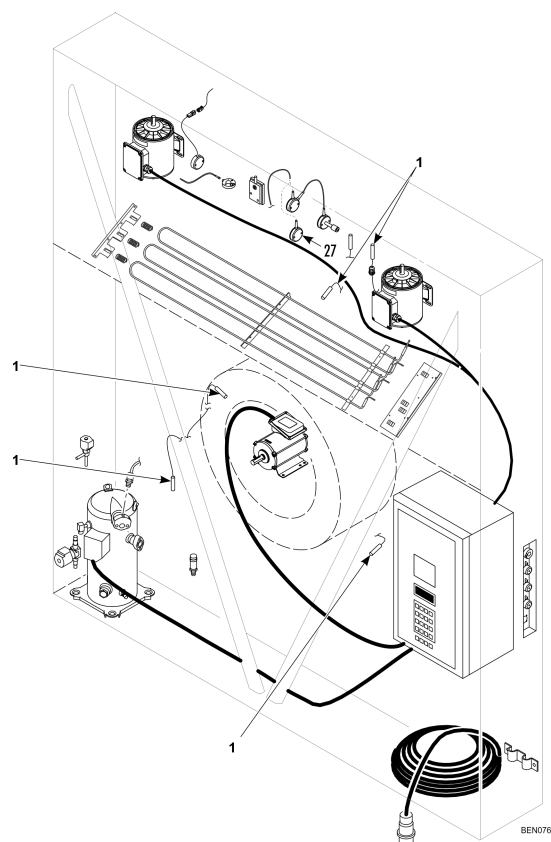
Датчик температуры нагнетания компрессора установлен снаружи на головке компрессора. Чтобы снять его:

1. отключите электропитание системы.
2. Отсоедините провода датчика нагнетания компрессора от контактов 9 и 10 разъёма J-15, расположенных в блоке управления на основном модуле питания.
3. Срежьте силиконовое уплотнение под ободом датчика с помощью бритвенного лезвия.
4. Снимите старый датчик и провода датчика.
5. Очистите гнездо датчика проволочной щёткой.
6. Выдуйте весь мусор сжатым воздухом.
7. Нанесите 0,25–0,5 см³ термопасты на место установки нового датчика.
8. Добавьте каплю клея-герметика диаметром примерно 5 мм вокруг места установки датчика.
9. Вставьте новый датчик на место.
10. Проведите провода нового датчика в блок управления. Подключите провода к контактам 9 и 10 разъёма J-15 на основном модуле питания.

Датчики температуры

Используются датчики температуры термисторного типа. Каждый датчик подключён к кабелю и помещён в герметичную трубку из нержавеющей стали. Сигнал температуры от датчика передаётся по кабелю. К датчикам температуры относятся следующие:

- Приточный воздух
- Возвратный воздух
- Теплообменник испарителя
- Теплообменник конденсатора
- Датчик температуры нагнетания компрессора
- Окружающий воздух



1	Датчики температуры
---	---------------------

Монтаж датчиков

Все датчики должны быть правильно смонтированы следующим образом:

- Датчики приточного воздуха должны быть вставлены в нижнюю часть трубки датчика и полностью герметизированы с помощью втулки.
- Датчик возвратного воздуха монтируется во втулке между вентиляторами испарителя.
- Датчик теплообменника испарителя (оттайки) должен быть размещён в середине теплообменника на глубине 75 мм между рёбрами.
- Датчик конденсатора должен быть расположен в верхней левой части теплообменника конденсатора на глубине 70 мм между рёбрами.
- Датчик окружающей среды должен быть размещён на нижней пластине правого кармана под вилы погрузчика.
- Датчик температуры нагнетания компрессора прикреплён к головке компрессора с помощью клея. См. также раздел (["Датчик температуры нагнетания компрессора," стр.132](#)).

Проверка датчиков

Контроллер постоянно контролирует левый и правый датчики приточного воздуха, датчик возвратного воздуха и датчик оттайки (теплообменник испарителя), чтобы определить, когда начинать оттайку по запросу. Если затребована оттайка по запросу и при этом оттайка уже была выполнена в течение последних 90 минут, то контроллер инициирует проверку датчика, чтобы обнаружить неисправность.

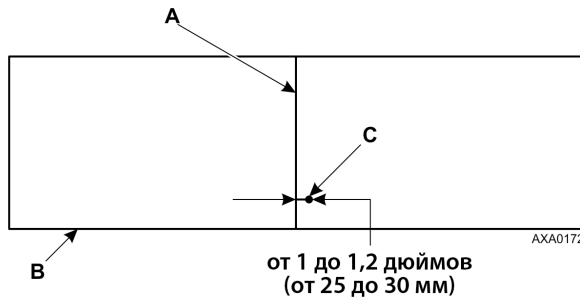
Во время проверки на VGA-дисплее отображается «PROBE TEST PLEASE WAIT» (ПРОВЕРКА ДАТЧИКА. ПОДОЖДИТЕ). Контроллер инициирует для установки работу вентиляторов испарителя с высокой скоростью только на пять минут. Затем сравниваются все температурные показания датчиков.

- Датчики с большой разностью температур исключаются из алгоритма управления. Затем контроллер активирует соответствующие коды аварийных сигналов, чтобы идентифицировать неисправные датчики.

Ошибки датчика, зарегистрированные во время проверки, сбрасываются при следующем запуске оттайки или при переводе двухпозиционного выключателя питания установки в выключенное положение.

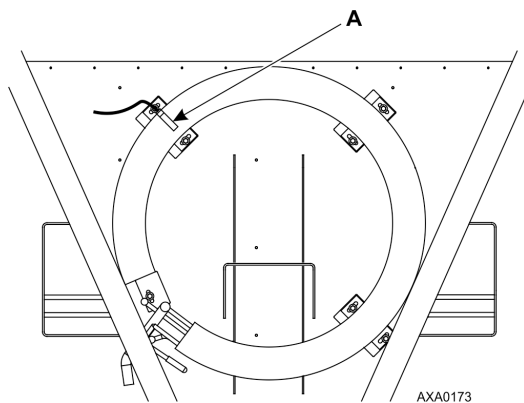
Примечание. Технический специалист может выполнить ручную проверку датчика, выбрав «*SENSOR CHECK*» (ПРОВЕРКА ДАТЧИКА) в меню *Manual Test Function* (Функция ручной проверки).

Расположение датчика теплообменника испарителя (оттайки)



A	Кронштейн поддержки теплообменника
B	Передняя сторона установки
C	Вставьте датчик так, чтобы он вошёл в теплообменник как минимум на 75 мм, между рядами трубок 2 и 3.

Расположение датчика теплообменника конденсатора



A	Вставьте датчик в теплообменник конденсатора между рядами трубок 1 и 2.
---	---

Значения сопротивления для датчиков температуры

Датчики имеют постоянную калибровку и могут быть проверены с помощью омметра. Показания сопротивления в омах должны соответствовать данным, приведённым в следующих таблицах сопротивления датчиков.

Таблица 9. Датчики приточного воздуха, возвратного воздуха, теплообменника испарителя, теплообменника конденсатора и окружающего воздуха

°F	°C	Ом	°F	°C	Ом
-40	-40	842,9	53,6	12	1046,8
-31	-35	862,5	57,2	14	1054,6
-22	-30	822,2	60,8	16	1062,4
-13	-25	901,9	64,4	18	1070,2
-4	-20	921,6	68	20	1077,9
5	-15	941,2	71,6	22	1085,7
10,4	-12	956,9	75,2	24	1093,5
14	-10	960,9	78,8	26	1101,2
17,6	-8	968,7	82,4	28	1109,2
21,2	-6	976,5	86	30	1116,7

Таблица 9. Датчики приточного воздуха, возвратного воздуха, теплообменника испарителя, теплообменника конденсатора и окружающего воздуха (продолжено)

°F	°C	Ом	°F	°C	Ом
24,8	-4	984,4	89,6	32	1124,5
28,4	-2	992,2	93,2	34	1132,2
32	0	1000,0	96,8	36	1139,9
35,6	2	1007,8	100,4	38	1147,7
39,2	4	1015,6	104	40	1155,4
42,8	6	1023,4	107,6	42	1163,1
46,4	8	1031,2	111,2	44	1170,8
50	10	1039,0	113	45	1174,7

Таблица 10. Датчики нагнетания компрессора

°F	°C	Ом	°F	°C	Ом
-13	-25	1 121 457	185	85	9202
-4	-20	834 716	194	90	7869
5	-15	627 284	203	95	6768
14	-10	475 743	212	100	5848
23	-5	363 986	221	105	5091
32	0	280 824	230	110	4446
41	5	218 406	239	115	3870
50	10	171 166	248	120	3354
59	15	135 140	257	125	2924
68	20	107 440	266	130	2580
77	25	86 000	275	135	2279
86	30	69 282	284	140	2021
95	35	56 158	293	145	1797
104	40	45 812	302	150	1591
113	45	37 582	311	155	1393
122	50	30 986	320	160	1247
131	55	25 680	329	165	1118
140	60	21 397	338	170	1015
149	65	17 914	347	175	920
158	70	15 067	356	180	834
167	75	12 728	365	185	748
176	80	10 793	374	190	679

Техническое обслуживание холодильной системы

Введение

Следующие процедуры включают обслуживание холодильной системы. Некоторые из этих процедур обслуживания регулируются федеральными, а в некоторых случаях и местными законами.

Примечание. В США требуется сертификация *EPA*, раздел *608*, чтобы работать с холодильными системами, использующими утверждённое оборудование и соответствующими всем федеральным, государственным и местным законам. Для работы с холодильными системами в странах ЕС необходимо соблюдать местные нормативы, касающиеся фторсодержащих газов.

Инструменты

ЗАМЕЧАНИЕ

Загрязнение системы!

При обслуживании установок компании Thermo King с хладагентом R-134a, R-23, R-404A, R-452A или R-513A разрешается использовать только те инструменты, которые были сертифицированы и предназначены для хладагента R-134a, R-23, R-404A, R-452A или R-513A и масла для компрессора на основе полиолэфира. Остаточные количества хладагентов не на основе гидрофторуглеродов или масла загрязнят системы, работающие с хладагентом R-134a, R-23, R-404A, R-452A или R-513A. Проверьте табличку с серийным номером, чтобы узнать тип и объём заправленного хладагента. Не смешивайте с другими хладагентами, кроме первоначально заправленного хладагента.

Вакуумный насос

Для вакуумирования рекомендуется использовать двух-, трёх- или пятиступенчатые насосы. Перед началом вакуумирования рекомендуется очищать систему с помощью осушенного азота. Так как в использованных вакуумных насосах могут сохраниться остаточные количества хладагентов, следует использовать новый вакуумный насос, предназначенный только для перекачки хладагента R-134A. Используйте только рекомендованные масла для вакуумного насоса и заменяйте масло после каждого значительного вакуумирования. Так как масла вакуумного насоса являются высокоочищенными для получения глубокого вакуума, невыполнение данных рекомендаций может привести к образованию кислой среды, которая нарушит нормальную работу насоса.

Фильтры и картриджи

Существующие устройства очистки, например фильтры линии всасывания и фильтры компрессорного масла, можно использовать, только если они тщательно очищены и имеют новые фильтрующие элементы. Все стандартные минеральные и синтетические компрессорные масла необходимо удалить, чтобы предотвратить загрязнение систем с хладагентом R-134A.

Оборудование для утилизации хладагента

Для утилизации хладагента используйте только одобренное оборудование, предназначенное для утилизации гидрофторуглерода.

Обнаружение утечек

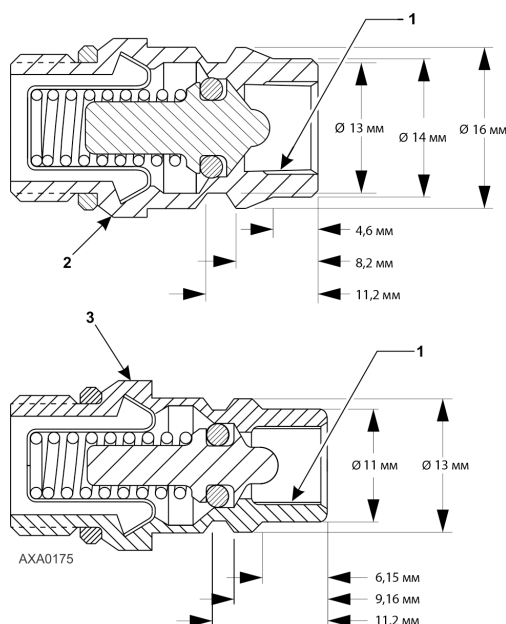
Утечки можно обнаружить с помощью мыльных пузырей и с помощью галогенных течеискателей, таких как модель H10G или модель H10N (переносная).

Специальные сервисные фитинги

В системах, использующих гидрофторуглерод, применяются специальные фитинги, которые предотвращают смешивание с хладагентами не на основе гидрофторуглеродов в установках. В холодильных системах эти фитинги расположены в трёх местах.

- На стороне низкого давления, рядом с сервисным клапаном линии всасывания компрессора (или с переходником линии всасывания)

- На стороне высокого давления, рядом с сервисным клапаном линии нагнетания компрессора (или с нагнетательным коллектором)
- Приёмный резервуар



1	Внутренняя резьба крышки
2	Фитинг высокого давления
3	Фитинг низкого давления

Испытания масел на кислотность

Выполняйте испытания масел на кислотность (см. каталог инструментов, где представлен набор для проверки масла) каждый раз, когда в установке происходит значительная потеря хладагента, появляется шум в компрессоре или замечено потемневшее или грязное масло.

Изолируйте компрессор

Шаровые сервисные клапаны в линии нагнетания, в линии всасывания и цифровой клапан изолируют компрессор от сторон высокого и низкого давления в холодильной системе. Изоляция компрессора необходима для диагностики, обслуживания и ремонта системы.

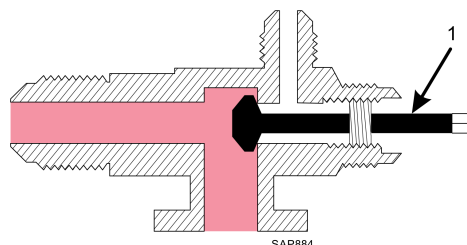
Примечание. Клапаны представляют собой неразъёмный модуль в сборе, и в случае неисправности они подлежат полной замене. Единственное возможное обслуживание сервисного клапана в линии нагнетания или всасывания — это периодическая затяжка гайки сальника или замена сальника.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность взрыва!

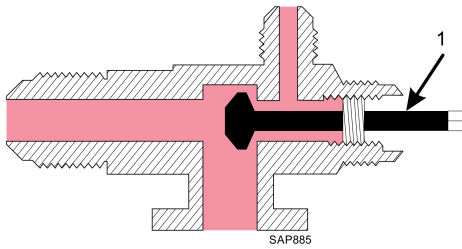
Не запускайте установку, если выпускной клапан находится в переднем положении.

Заднее положение сервисного клапана (рабочее положение)



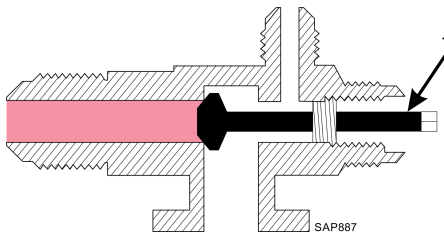
1	Полный оборот против часовой стрелки
---	--------------------------------------

Сервисный клапан открыт к отверстию (положение для обслуживания)



1	1/2 оборота
---	-------------

Сервисный клапан в переднем положении (проверьте или снимите компрессор)



1	Полный оборот по часовой стрелке
---	----------------------------------

Комплект манометрического коллектора

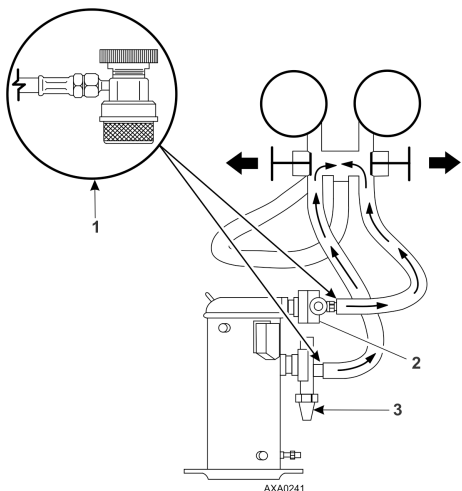
Использование нового комплекта манометрического коллектора

Новый комплект манометрического коллектора и шланги манометров (см. каталог инструментов) следует использовать только с хладагентом R-134A.

Положения клапана манометрического коллектора

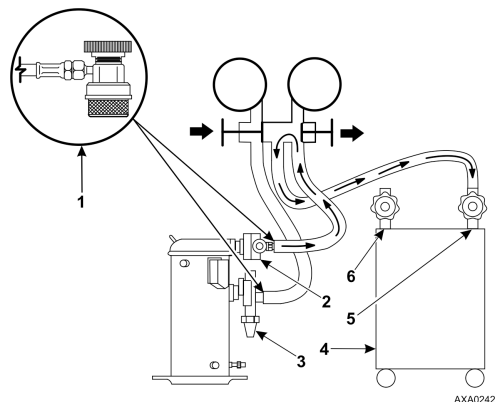
Коллекторы показывают давление на стороне всасывания и на стороне нагнетания. Работайте с одним или обоими ручными вентилями, чтобы проводить различные операции по техническому обслуживанию.

Балансирование давление



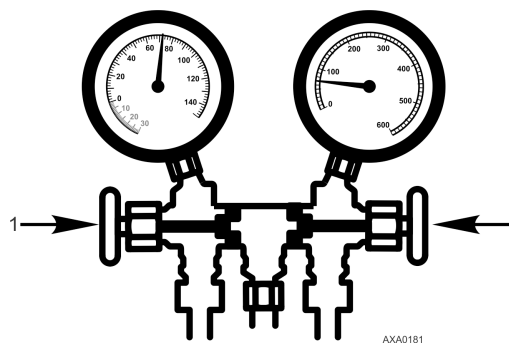
1	Быстросъемные клапаны
2	Сервисный клапан линии нагнетания (DSV)
3	Сервисный клапан линии всасывания (SSV)

Удаление хладагента



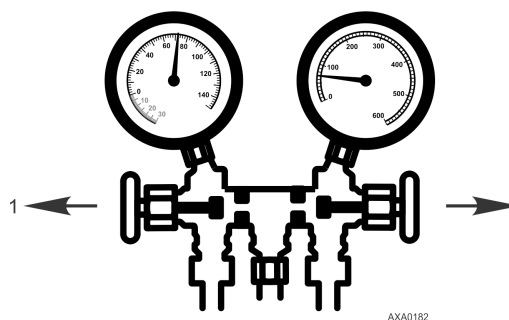
1	Быстросъемные клапаны
2	Сервисный клапан линии нагнетания (DSV)
3	Сервисный клапан линии всасывания (SSV)
4	Регенератор
5	Чтобы
6	Вне

Манометрический коллектор, закрытие к центральному входному отверстию

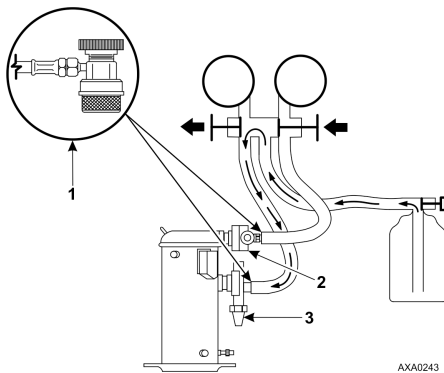


1	Закройте ручные клапаны
---	-------------------------

Манометрический коллектор, открытие к центральному входному отверстию



1	Откройте ручные клапаны
---	-------------------------

Зарядка системы


1	Быстросъемные клапаны
2	Сервисный клапан линии нагнетания (DSV)
3	Сервисный клапан линии всасывания (SSV)

Установка и снятие манометрического коллектора

Компания Thermo King рекомендует использовать клапаны для обслуживания или самоуплотняющиеся быстросъемные соединения. Это ограничивает потери хладагента в атмосферу. Отдельный набор манометрического коллектора с герметичными фитингами (см. каталог инструментов) должен быть предназначен для использования только с хладагентом R-134A. Шланги манометров также должны быть предназначены для хладагента R-134A.

Примечание. Тщательно проверьте правильность работы сервисных соединений при использовании любого из этих устройств.

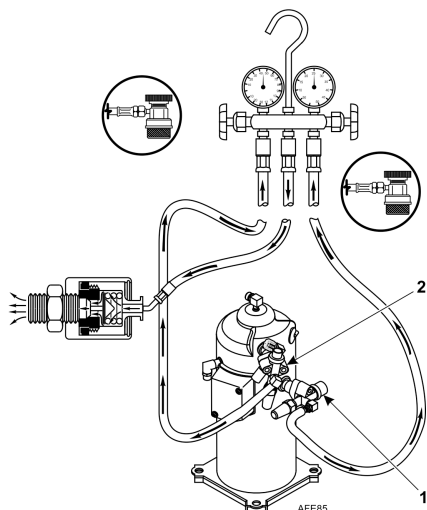
Монтаж

Для продувки шлангов манометра применяется следующая процедура. Эту процедуру необходимо соблюдать при первом использовании новых манометров или шлангов. При использовании этой процедуры для продувки шланга со стороны низкого давления система должна работать в режиме охлаждения (давление всасывания 69 кПа (10 фунт/дюйм² изб.) или выше). Манометрические шланги можно снимать и повторно устанавливать без дополнительной продувки, если в коллекторе и линиях сохраняется небольшое положительное давление.

1. Убедитесь, что к манометрическому коллектору подсоединены подходящие шланги и фитинги.
2. Очистите сервисные отверстия от загрязнений и влаги.
3. Снимите небольшие колпачки сервисных отверстий с сервисных фитингов на линиях всасывания и нагнетания. Сохраните и повторно используйте колпачки, а также уплотнительные шайбы или прокладки.
4. Поверните оба маховика шланговой муфты против часовой стрелки, чтобы вывести шток из верхнего и нижнего фитингов шланга. Подсоедините нижний шланг (составной манометр) к порту клапана линии всасывания.
5. Полностью откройте ручной клапан сервисного коллектора на линии всасывания с давлением 69 кПа, 0,69 бар, 10 фунт/дюйм² изб. или более на стороне низкого давления (установка работает в режиме охлаждения). Поверните маховик фитинга шланга на линии всасывания по часовой стрелке, чтобы открыть (нажать) штуцерный клапан на линии всасывания к шлангу на стороне низкого давления.
6. Медленно ввинтите фитинг АСМЕ 1/2 дюйма в герметичный фитинг на сервисной (центральной) линии коллектора, чтобы продуть всасывающий и сервисный шланги. После продувки снимите фитинг АСМЕ.
7. Полностью закройте ручной клапан сервисного коллектора на линии всасывания до центрального отверстия.
8. Подсоедините шланг стороны высокого давления (манометр) к сервисному отверстию линии нагнетания.
9. Полностью откройте ручной клапан сервисного коллектора на линии нагнетания. Поверните маховик фитинга на линии нагнетания по часовой стрелке, чтобы открыть (нажать) штуцерный клапан на линии нагнетания к шлангу на стороне высокого давления.
10. Медленно ввинтите фитинг АСМЕ 1/2 дюйма в сервисную (центральную) линию коллектора, чтобы продуть шланг высокого давления и сервисный шланг. После продувки снимите фитинг АСМЕ.
11. Полностью закройте ручной клапан сервисного коллектора на линии нагнетания до центрального отверстия. Теперь можно использовать манометрический коллектор для проверки давления системы и проведения большинства процедур технического обслуживания.

Примечание. Эти манометры можно снимать и повторно устанавливать без дополнительной продувки, пока в коллекторе и шлангах остаётся небольшое положительное давление после снятия их с установки.

Продувка манометрического коллектора



1	Подсоединение линии всасывания
2	Подсоединение линии нагнетания

ет работать, если на основной модуль питания подаётся напряжение 460/380 В при отключённом контроллере. Во избежание травм персонала из-за вращающегося оборудования или опасного поражения электрическим током от высоковольтных устройств управления необходимо отключить подачу питания на установку, прежде чем готовить установку к работе в ручном аварийном режиме.

Демонтаж

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Необходимо использовать средства индивидуальной защиты (СИЗ)!

Не допускайте попадания рефрижераторного масла в глаза. Масло может вызвать серьёзные травмы глаз. Защищайте кожу и одежду от продолжительного или многократного контакта с рефрижераторным маслом. Чтобы предотвратить раздражение, тщательно вымойте руки и одежду после работы с маслом. Рекомендуется использовать резиновые перчатки. При работе с опасными химическими веществами или рядом с ними ВСЕГДА обращайтесь к соответствующим паспортам безопасности материалов (MSDS) и руководству OSHA/GHS (Всемирной согласованной системы классификации и маркировки химических веществ, СГС) для получения информации о допустимых уровнях воздействия на человека, надлежащей защите органов дыхания и инструкциях по обращению.

Примечание. СИСТЕМА ДОЛЖНА РАБОТАТЬ, чтобы проверить минимальный выброс хладагента в атмосферу. Это возможно не во всех случаях, но следует соблюдать одну и ту же процедуру.

1. Поверните маховик фитинга на линии нагнетания против часовой стрелки, чтобы извлечь шток фитинга из штуцерного клапана на линии нагнетания. Затем откройте оба клапана сервисного коллектора, чтобы отцентрировать отверстие.
2. Запустите установку в режиме охлаждения, выполнив испытание «CAPACITY 100 percent» (100-процентная ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ) в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций) контроллера.
3. Поверните маховик муфты шланга линии всасывания против часовой стрелки, чтобы извлечь шток фитинга из штуцерного клапана на линии всасывания. Затем выключите установку.
4. Отсоедините манометрические линии с сервисных фитингов на линиях всасывания и нагнетания и закройте сервисные отверстия.
5. Надёжно зафиксируйте все коллекторные линии в приспособлениях для крепления шланга коллектора, когда коллектор не используется.

Проверка заправки хладагентом

Заправку хладагентом следует проверять во время предрейсовой проверки и текущего технического обслуживания. Низкая заправка хладагентом вызовет повышение температуры в контейнере из-за нехватки жидкого хладагента в расширительном клапане, даже если установка работает в режиме охлаждения. На заводе во все установки заправляется 4,0 кг (8,0 фунтов) хладагента. Заправку хладагентом можно проверить, заглянув в смотровое стекло приёмного резервуара.

1. Проверьте смотровое стекло приёмного резервуара, когда установка работает в режиме охлаждения или охлаждения с модуляцией. Если при включённом компрессоре поплавков находится в нижнем смотровом стекле приёмного резервуара, уровень заправки хладагентом правильный.

ЗАМЕЧАНИЕ

Потеря груза!

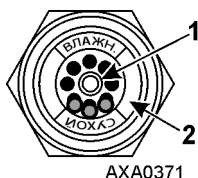
При настройке заданного значения **set point** контроллера для проверки заправки хладагентом необходимо вернуть контроллер к заданному значению **set point**, указанному в транспортной накладной.

2. Если поплавок не виден в смотровом стекле, это может означать низкий уровень заправки хладагентом. Отрегулируйте заданное значение **set point** контроллера для работы установки в режиме охлаждения. Эксплуатируйте установку в режиме охлаждения в течение пяти минут. Если поплавок виден в смотровом стекле приёмного резервуара, то уровень заправки хладагентом правильный.
3. Если поплавок в смотровом стекле приёмного резервуара не всплывает после работы установки в режиме охлаждения в течение пяти минут, это означает низкий уровень заправки хладагентом в установке. Когда установка работает в режиме охлаждения, добавьте жидкий хладагент. Когда установка работает в режиме охлаждения, добавляйте жидкий хладагент до тех пор, пока в смотровом стекле приёмного резервуара не покажется поплавок.

Примечание. Если в установке низкий уровень заправки хладагентом, проверьте установку на утечки хладагента с помощью надёжного течеискателя.

Смотровое стекло приёмного резервуара

В приёмном резервуаре есть смотровое стекло с тремя небольшими шариками, которые показывают уровень хладагента в резервуаре, чтобы можно было проверить заправку хладагентом. Индикатор влажности в смотровом стекле меняет цвет, показывая уровень влажности в системе. Проверьте цвет индикатора по цветной наклейке на смотровом стекле. Индикатор влажности («сухой глаз») на смотровом стекле светло-зелёный, когда система сухая, и жёлтый, когда система влажная (чрезмерное количество влаги).



1	Индикатор влажности: Светло-зелёный = Сухой Жёлтый = Содержит влагу
2	Наружное кольцо имеет цветовую маркировку. Сравните с индикатором.

Проверка герметичности холодильной системы

Чтобы проверить герметичность холодильной системы, воспользуйтесь надёжным галогенным течеискателем, таким как модель H10G (см. каталог инструментов), Тщательно проверьте на наличие следов утечки масла компрессора, которые являются первым признаком утечки в холодильной системе.

Примечание. Из соображений экологической безопасности и личной безопасности не рекомендуется использовать галогенные фонари.

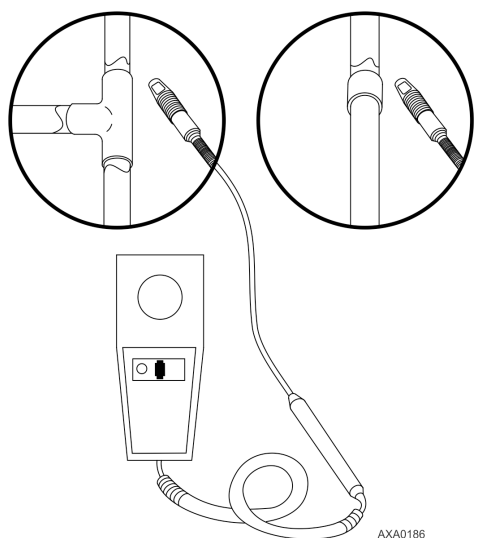
Если есть протечка хладагента или он был слит из установки, выполните следующее.

1. Проверьте систему в целом на наличие возможных повреждений компонентов и потерь рефрижераторного масла.
2. Присоедините комплект манометрического коллектора (см. [“Комплект манометрического коллектора,” стр.139](#) , где представлена информация о надлежащих процедурах).
3. Присоедините заправочный шланг баллона с хладагентом к центру измерительного коллектора и удалите воздух из заправочного шланга.

4. Подавайте в систему хладагент (только газ) до достижения давления пара 345 кПа, 3,45 бар, 50 фунт/дюйм² изб.
5. Выполните проверку герметичности системы с помощью электронного течеискателя, проверяя все стыки и соединения (в качестве альтернативы можно использовать мыльный раствор). Если утечек не обнаружено, но система не заправлена хладагентом, переходите к следующему шагу.
6. Закройте оба ручных вентиля на манометрическом коллекторе (в переднее положение).
7. Отсоедините заправочный шланг хладагента.
8. Подсоедините заправочный шланг к источнику азота. Установите регулятор давления на 1380 кПа, 13,80 бар, 200 фунт/дюйм² изб. См. также раздел ("[Использование азота под давлением,](#)" стр.145).
9. Закачивая в систему азот, создайте давление 1380 кПа, 13,80 бар, 200 фунт/дюйм² изб.
10. Закройте подающий клапан емкости с азотом.
11. Для проверки всех стыков и соединений на утечки используйте электронный течеискатель. В качестве альтернативы используйте мыльный раствор.

Примечание. Если в системе обнаружена утечка, ослабьте фитинги шланга подачи, чтобы сбросить давление. Устраните утечку.

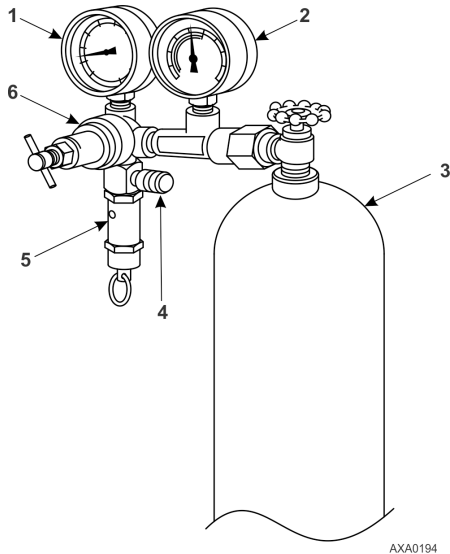
12. Если требуется ремонт системы, повторно проверьте систему после завершения ремонта.



Использование азота под давлением

Ненадлежащее использование цилиндров высокого давления может привести к физическому повреждению компонентов системы, травмам или напряжению, способному вызвать сбой компонентов.

Типичный баллон сжатого газа



1	Давление в линии
2	Давление в резервуаре
3	Бак
4	Проверка давления на линии к системе
5	Предохранительный клапан
6	Регулятор давления

Меры техники безопасности

Следите за надлежащим обращением с цилиндрами.

- Всегда оставляйте защитный колпачок на цилиндре, когда он не используется.
- Поместите цилиндр в подходящее место для хранения или закрепите его на тележке.
- Не подвергайте цилиндр воздействию чрезмерного тепла или прямого солнечного света.
- Не роняйте, не сдавливайте и не повреждайте цилиндр.
- Используйте регулятор давления и предохранительный клапан сброса давления в качестве оборудования для проверки давления. Предохранительный клапан сброса давления должен быть нерегулируемым и жёстко установленным. Клапан должен перепускать давление каждый раз, когда его значение превышено.
- Открывайте клапан медленно. Используйте исправные регуляторы и предохранительные клапаны.
- Регулятор должен быть оснащён двумя манометрами: один — для давления в резервуаре, а другой — для давления в трубопроводе. Правильно обслуживаемое оборудование позволит безопасно провести испытания на герметичность, продувку и осушение.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность телесного повреждения!

Азот (N₂) находится под давлением 15 170 кПа, 151,70 бар, 2200 фунт/дюйм² или выше. Это давление в полном цилиндре при температуре 21 °C (70 °F). НЕ используйте кислород (O₂), ацетилен или любые другие типы сжатого газа в холодильных системах или любом компоненте системы.

Осушение, испытание под давлением, продувка и пайка могут выполняться с использованием сухого азота (N₂). Правильное оборудование и его правильное применение имеют огромное значение.

Продуть со стороны высокого давления на сторону низкого давления

1. Присоедините комплект манометрического коллектора (см. [“Комплект манометрического коллектора,” стр.139](#) для информации о правильной процедуре подключения к компрессору).
2. Закройте оба ручных вентиля на манометрическом коллекторе (переднего расположения).
3. Подсоедините заправочный шланг к источнику азота. Настройте регулятор давления на давление, требуемое для данной процедуры.

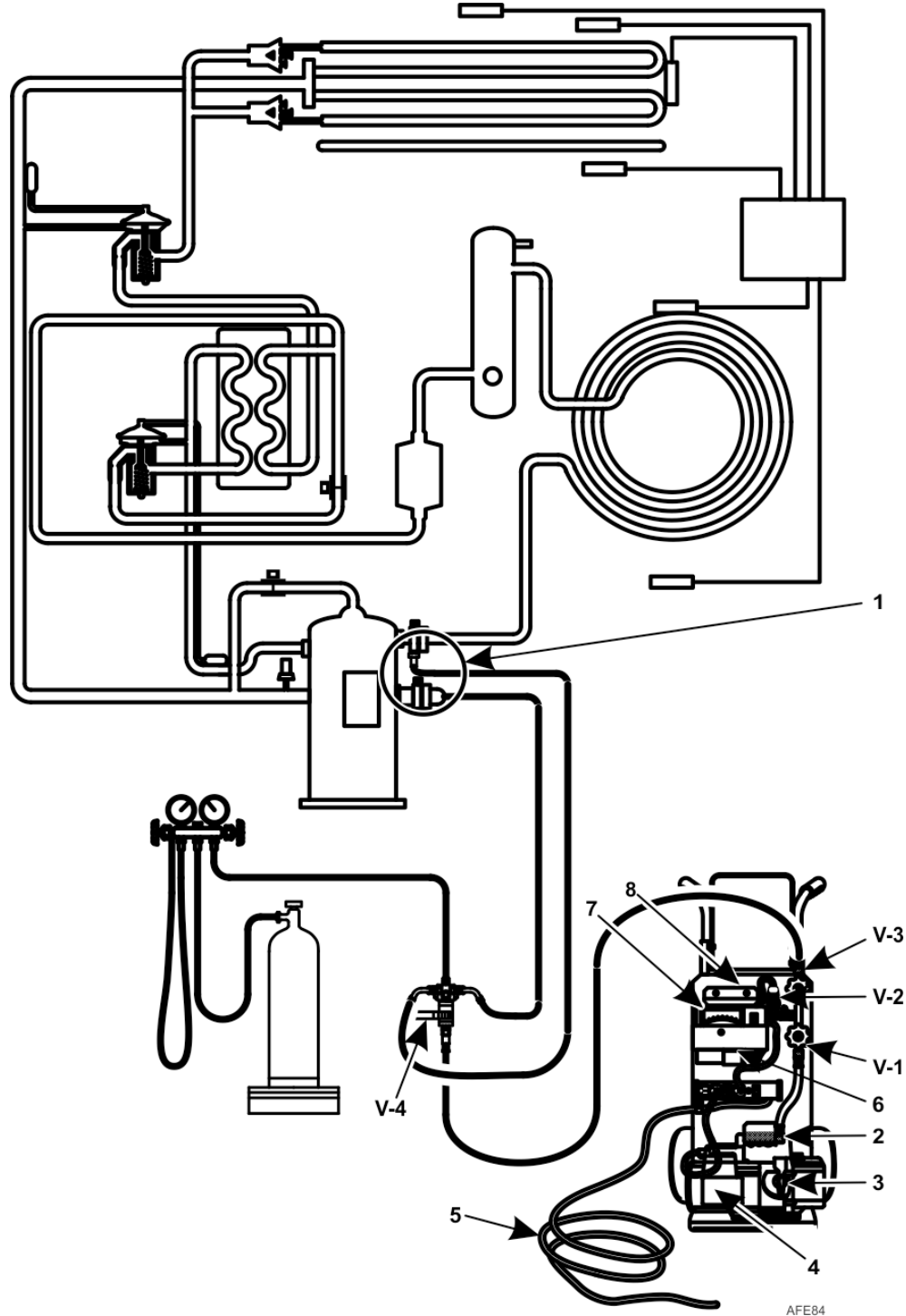
4. Продуйте систему со стороны высокого давления к стороне низкого давления.

Максимальные значения давления газа

Для следующих процедур должно использоваться следующее максимальное давление газа:

- проверка на утечки — от 1034 до 1200 кПа; от 10,34 до 12,00 бар; от 150 до 174 фунт/дюйм² изб.;
- продувка/осушение: от 69 до 138 кПа; от 0,69 до 1,38 бар; от 10 до 20 фунт/дюйм² изб.;
- пайка: 35 кПа, 0,35 бар, 5 фунт/дюйм² изб.

Рис. 38. Подключение вакуумной станции и установки



1	Для установок с хладагентом R-134A требуются специальные самоуплотняющиеся быстроразъёмные соединения.	3	Клапан Iso-Valve	5	Питание: 220/190 В переменного тока	7	Микрометр
2	Газобалластный клапан	4	Двухступенчатый вакуумный насос	6	Стандарт калибровки	8	Датчик

Удаление хладагента из системы

ЗАМЕЧАНИЕ

Опасность телесных повреждений!!

Для утилизации хладагента используйте только одобренное оборудование, предназначенное для утилизации R-134A.

При удалении любого хладагента из холодильной системы компании Thermo King используйте процесс регенерации, который предотвращает или сводит к минимуму утечку хладагента в атмосферу. Типичные сервисные процедуры, требующие удаления хладагента из установки, включают следующее.

- Если требуется выполнить техническое обслуживание компонентов на стороне высокого давления, необходимо уменьшить давление хладагента до безопасного рабочего уровня.
- Удалите хладагент из установки, если неизвестен объём заправки в системе и требуется заправить правильный объём.
- Если система загрязнена, удалите из установки загрязнённый хладагент.

Примечание. Всегда пользуйтесь руководствами по эксплуатации и обслуживанию конкретного оборудования для регенерации.

Выполните следующие шаги, чтобы удалить пар из системы.

1. Выключите установку.
2. Смонтируйте на установке комплект манометрического коллектора.
3. Подсоедините сервисную линию к устройству для регенерации и тщательно продуйте линии.
4. Настройте устройство для регенерации на улавливание паров.
5. Установите в среднее положение сервисный клапан линии нагнетания.
6. Включите устройство для регенерации.
7. Откройте (переведите в заднее положение) манометрический коллектор и ручные клапаны.
8. Продолжайте эксплуатировать устройство для регенерации до тех пор, пока давление в установке не упадёт до 0 кПа, 0 бар, 0 фунт/дюйм² изб.

Вакуумирование и очистка холодильной системы

Каждый раз, когда в систему попадают загрязнения, требуется тщательная очистка. Это предотвратит повреждение компрессора.

Целью вакуумирования является удаление влаги и воздуха из холодильной системы после того, как система была открыта в атмосферу. Перед заправкой системы новым хладагентом необходимо выполнить вакуумирование. Невозможно переоценить важность тщательного вакуумирования и подготовки системы. Даже бесконечно малое количество воздуха или влаги в системе может вызвать серьёзные проблемы.

Из-за присутствия влаги, кислорода и тепла могут появиться различные повреждения. Они могут вызвать коррозию, отложения, омеднение, разложение масла, образование нагара и, в конце концов, поломку компрессора.

Что может загрязнить систему (в порядке важности):

- Воздух (с кислородом в качестве загрязнителя): кислород в воздухе вступает в реакцию с маслом. Масло начинает разлагаться, что в конечном счёте может привести к карбонизации компрессора и накоплению кислоты. Чем дольше продолжается процесс разложения, чем темнее становится компрессорное масло, и в конце концов оно чернеет, что указывает на сильную загрязнённость системы.
- Влага: наличие влаги в системе приведёт к коррозии металла и металлизации. Она может заморозить терморегулирующий вентиль и вызвать периодические проблемы работы системы. Она вступает в реакцию с маслом, вызывая накопление кислоты.
- Грязь, пыль, металлические частицы и другие посторонние материалы: частицы любого вида, оставшиеся плавать в системе, могут серьёзно повредить все элементы с жёсткими допусками. Не оставляйте систему открытой к попаданию грязи. Если необходимо открыть систему по какой-либо причине, как можно скорее загерметизируйте все открытые области и не работайте в грязной среде.
- Кислота: воздух и влага вызывают химическое разложение масла и (или) самого хладагента. Кислота ускорит разрушение мягких металлов (например, меди) и приведет к металлизации, поскольку мягкие вещества начнут

заполнять внутренние части системы. Если этот процесс не остановить, он может привести к полному разрушению оборудования.

Подготовка и подключение установки

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность телесного повреждения!

Не пытайтесь создавать вакуум в установке до тех пор, пока не убедитесь в отсутствии в ней утечек. Установку, не полностью заправленную хладагентом, следует тщательно проверить на герметичность. Все обнаруженные утечки необходимо устранить.

1. Откачайте весь хладагент из установки и опустите давление в установке до надлежащего уровня (согласно Федеральному закону США требуется давление от -17 до -34 кПа, от $-0,17$ до $-0,34$ бар, от 5 до 10 дюймов вакуума; величина зависит от используемого оборудования для регенерации) .
2. Устраните вакуум с помощью хладагента и выровняйте давление до уровня 0 кПа, 0 бар, 0 фунт/дюйм² изб. При необходимости замените фильтр-осушитель на жидкостной линии.

Примечание. Замените неразъемный фильтр-осушитель, если серьезное загрязнение системы требует вакуумирования и очистки холодильной системы.

3. Убедитесь, что вакуумная станция работает нормально. Определите давление «закрытого трубопровода». Давление «закрытого трубопровода» вакуумного насоса — это самый глубокий вакуум, который может создать вакуумный насос, если он изолирован от остальной системы. Оператор может быть уверен, что насос и масло в хорошем состоянии, если вакуумный насос (изолированный от системы) запущен и микрометр быстро реагирует на создание глубокого вакуума. Если вакуумный насос не может достичь глубокого вакуума в течение 5 минут, оператор должен предположить, что есть проблемы с состоянием масла или насоса. Рекомендуется сначала заменить масло в насосе, чтобы увидеть, улучшилась ли скорость достижения глубокого вакуума.
4. Подсоедините вакуумную станцию и резервуар хладагента с манометрическим коллектором (опционально) к установке, как показано на [Рис. 38, стр. 147](#). Подсоедините сливные шланги к всасывающим и нагнетательным сервисным фитингам компрессора.
5. Откройте клапаны вакуумной станции (V1, V3 и V4). Открывать клапан V2 необходимо только в том случае, если требуются показания микрометра. Это особенно верно, когда начинается откачка установки, и через датчик будет проходить большое количество влаги и масла.
6. Откройте клапан Iso-Valve вакуумного насоса,TM встроенный в корпус насоса под рукояткой. Рекомендуется, чтобы клапан всегда оставался открытым.
7. При подсоединении резервуара хладагента и манометра коллектора к вакуумной станции, закройте клапаны манометра коллектора и резервуара хладагента для предотвращения выкачивания хладагента из резервуара.

Вакуумирование установки

1. Включите вакуумный насос. Откройте газобалластный клапан, расположенный в верхней части корпуса насоса за рукояткой (клапан полностью открывается на два оборота против часовой стрелки). Вакуумируйте систему до 500 микрон для достижения конечного равновесного давления 2000 микрон или меньше. Конечное равновесное давление определяется с помощью вакуумной станции компании Thermo King с использованием следующей процедуры (которую называют проверкой герметичности вакуумной системы по возрастанию давления):
 - a. Создавайте разрежение в системе с помощью вакуумной станции до тех пор, пока уровень вакуума не достигнет 1000 микрон. Затем закройте газобалластный клапан.
 - b. Продолжайте создавать разрежение до уровня 500 микрон или до тех пор, пока вакуум не стабилизируется на самом низком уровне. Достижение минимального уровня может задержаться на несколько часов и более из-за загрязнения.
 - c. Закройте клапан V1, чтобы отключить вакуумный насос от системы.
 - d. Наблюдайте за уровнем вакуума на микрометре.

Когда измеритель стабилизируется, значение, указанное на микрометре, является равновесным давлением. Это показание должно быть не более 2000 микрон.

Примечание. Наличие хладагента в компрессорном масле может не позволить достичь низкого вакуума. Дегазирование компрессорного масла может продолжаться в течение длительного времени.

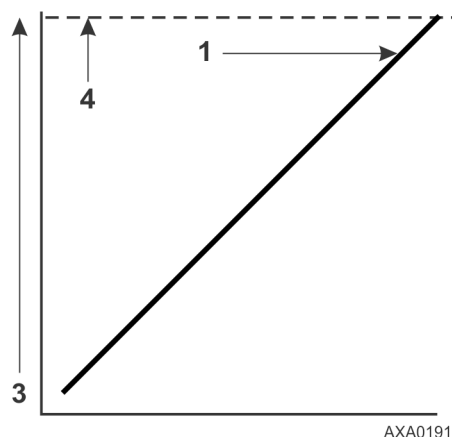
2. Если кажется, что уровень вакуума остановился на уровне выше 500 микрон, переведите в заднее положение сервисный клапан линии нагнетания и наблюдайте за микрометром.

- Падение давления указывает на то, что компрессорное масло выделяет газ и необходима дальнейшая откачка.
 - Повышение давления указывает на утечку или наличие влаги в системе. Выполните проверку герметичности вакуумной системы по возрастанию давления и оцените результат.
3. Закройте клапан V1, когда будет достигнут желаемый уровень вакуума.
 4. Подождите пять минут и снимите показания микрометра.
 - Сухая система без утечек будет оставаться на уровне ниже 2000 микрон в течение пяти минут.
 - Если уровень в системе поднимается выше 2000 микрон, но стабилизируется ниже атмосферного давления, то есть вероятность наличия влаги, или из компрессорного масла выделяется хладагент. Требуется дополнительная откачка.
 - Если уровень в системе продолжает повышаться и не стабилизируется, то в системе есть утечка, которую необходимо устранить.
 5. Если уровень вакуума останется ниже 2000 микрон в течение пяти минут, установка готова к заправке. См. также раздел ("[Заправка системы хладагентом](#)," стр.151).

Проверка герметичности при повышении давления

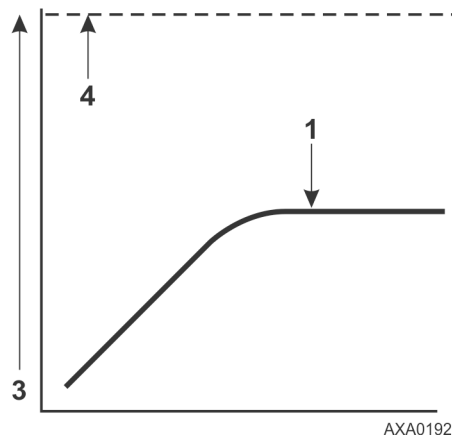
Выполните вакуумирование системы и закройте клапан V1. Когда клапаны V3 и V4 открыты, насос отключается, и в системе создаётся разрежение. Если показания микрометра растут, существует одно из следующих условий.

- Утечка: следите за движением стрелки микрометра. Если стрелка продолжает подниматься до тех пор, пока не достигнет атмосферного давления, это означает, что в системе есть утечка. Когда в системе возникает утечка, разрежение в конце концов стабилизируется на уровне атмосферного давления. См. рисунок ниже.



1	Закройте вакуумный клапан и проследите за перемещением стрелки вакуумного манометра. Если стрелка продолжает перемещаться, то это свидетельствует о наличии утечки в установке или подсоединенной линии. Утечку следует выявить и устранить.
2	Время.
3	Давление (разрежение)
4	Атмосферное давление

- Влага: когда стрелка сначала поднимается, а затем стабилизируется на уровне ниже атмосферного давления, это означает, что система герметична, но в ней всё ещё есть влага, поэтому требуется дополнительное время для обезвоживания и откачки. См. рисунок ниже.



1	Закройте вакуумный клапан и проследите за перемещением стрелки вакуумного манометра. Если стрелка показывает увеличение давления, которое прекращается на определенном уровне, то это означает, что система по-прежнему содержит слишком много влаги. Необходимы осушка и дополнительное вакуумирование.
2	Время.
3	Давление (разрежение)
4	Атмосферное давление

Факторы, влияющие на скорость вакуумирования системы

Время, необходимое для вакуумирования системы, может варьироваться. Некоторые факторы, которые могут повлиять на время вакуумирования, перечислены ниже.

- Размер системы
- Количество влаги, содержащейся в системе
- Температура окружающего воздуха
- Внутренние ограничения в системе
- Внешние ограничения между системой и вакуумным насосом

Размер шланга (как его диаметр, так и длина) также влияют на время вакуумирования. Лабораторные испытания показывают, что время вакуумирования можно значительно сократить, используя шланги большего диаметра и более короткие шланги. Например, при вакуумировании через шланг диаметром 6 мм (1/4 дюйма) требуется в восемь раз больше времени, чем для шланга диаметром 12 мм (1/2 дюйма). Чтобы выполнить вакуумирование через шланг длиной 2 метра (6 футов), требуется в два раза больше времени, чем для шланга длиной 1 метр (3 фута).

Тепло поможет сэкономить время

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные газы!

Никогда не используйте горелку или другой сосредоточенный источник тепла для нагрева компрессора или другого компонента холодильной системы.

Использование тепла в системе — полезный и практичный способ сэкономить время. Повышение температуры компрессорного масла и хладагента ускорит испарение воды, присутствующей в системе.

Для картера компрессора и других частей системы можно использовать лампы для обогрева, электрические нагреватели или вентиляторы, чтобы повысить температуру хладагента и компрессорного масла.

Заправка системы хладагентом

Заправка установки по весу (из состояния разрежения)

1. Закройте клапан V4.
2. Откройте газобалластный клапан (находится на верхней части корпуса насоса за ручкой).
3. Остановите вакуумный насос.
4. Установите в среднее положение нагнетательный клапан.
5. Подсоедините резервуар хладагента с манометрическим коллектором к вакуумной станции (см. [“Подготовка и подключение установки,” стр.149](#)).
6. Взвесьте резервуар хладагента.

7. По табличке основных параметров установки определите вес заправки хладагента. Затем вычтите вес заправки, который должен быть добавлен в установку, из общего веса резервуара хладагента. Это позволит определить конечный вес резервуара после полной заправки системы хладагентом.
8. Подготовьте резервуар с хладагентом к сливанию жидкости. Откройте ручной клапан на резервуаре.
9. Выключите установку.
10. Откройте ручной клапан манометрического коллектора и заправьте систему жидким хладагентом.
11. Закройте ручной клапан резервуара с хладагентом, когда будет добавлено правильное количество (по весу) хладагента или если система больше не будет принимать жидкость. Теперь установка готова к отключению от вакуумной станции.

Отключение от вакуумной станции

1. Установите в заднее положение сервисные клапаны линии нагнетания.
2. Закройте ручной клапан высокого давления на манометрическом коллекторе.
3. Закройте ручной клапан резервуара с хладагентом.
4. Откройте ручной клапан на манометрическом коллекторе и определите давление всасывания.
5. Дайте установке поработать в режиме охлаждения до тех пор, пока давление всасывания не упадёт ниже 385 кПа, 3,85 бара, 50 фунт/дюйм² изб.
6. Установите в заднее положение сервисный клапан доступа к линии всасывания.
7. Остановите установку.
8. Снимите шланги с сервисных клапанов доступа к линиям всасывания и нагнетания.
9. Запустите установку и выполните предрейсовую проверку с помощью контроллера, чтобы убедиться в правильности заправки хладагентом и работы установки.

Замена компрессора

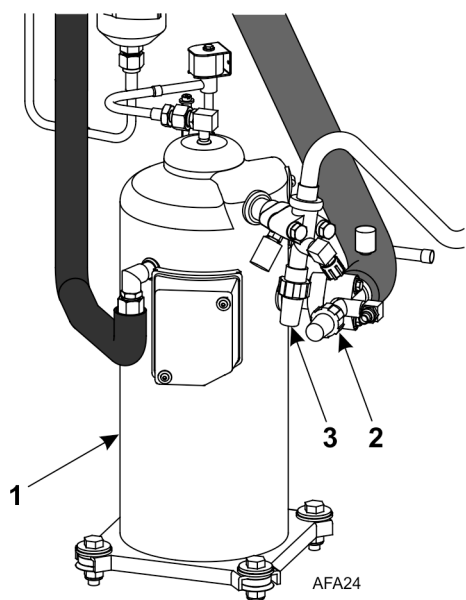
Демонтаж

1. Снимите кронштейн компрессорного отсека.
2. Изолируйте компрессор от системы.
 - a. Установите сервисный клапан линии нагнетания в переднее положение, повернув его до упора по часовой стрелке.
 - b. Установите сервисный клапан линии всасывания в переднее положение, повернув его до упора по часовой стрелке.
 - c. Поверните цифровой сервисный клапан на четверть оборота вправо. Обратитесь к разделу . [“Изолируйте компрессор,” стр.138](#) для получения дополнительной информации.
3. Слейте заправленный хладагент из компрессора. Обратитесь к разделу . [“Удаление хладагента из системы,” стр.148](#)
4. Снимите с компрессора сервисный клапан нагнетания, сервисный клапан всасывания, линию клапана цифрового управления и линию клапана впрыска пара.
5. Снимите датчик температуры нагнетания компрессора с коллектора клапана нагнетания.
6. Отключите установку от источника трёхфазного питания.
7. Снимите с компрессора соединение с трёхфазным электропитанием.
8. Снимите болты и гайки крепления поддона компрессора.
9. Выдвиньте компрессор из установки.
10. Держите отверстия компрессора закрытыми для предотвращения попадания в компрессор пыли, грязи и т. д.

Монтаж

1. Задвиньте компрессор в установку. Установите крепёжные болты, шайбы и гайки и затяните.
2. Прикрепите болтами к компрессору сервисные клапаны линий нагнетания и всасывания. Установите на клапан нагнетания новую прокладку, покрытую компрессорным маслом.

3. Подсоедините линию впрыска пара и линию цифрового клапана управления к корпусу компрессора.
4. Нанесите герметик хладагента на резьбу датчика температуры нагнетания компрессора. Смонтируйте реле.
5. Создайте избыточное давление в холодильной системе и проверьте на утечки (см. [“Проверка герметичности холодильной системы,” стр.143](#)).
6. Если утечек не обнаружено, соберите хладагент, использованный для проверки на герметичность (см. [“Проверка герметичности холодильной системы,” стр.143](#)).
7. Выполните вакуумирование системы (см. [“Вакуумирование и очистка холодильной системы,” стр.148](#)).
8. Подключите к компрессору трёхфазное электропитание.
9. Снова заправьте установку хладагентом R-134A (см. [“Заправка системы хладагентом,” стр.151](#)).
10. Выполните предрейсовую проверку контроллера, чтобы проверить работу системы.



1	Спиральный компрессор
2	Сервисный клапан линии всасывания
3	Сервисный клапан линии нагнетания

Замена теплообменника конденсатора

Демонтаж

1. Слейте заправленный хладагент из установки.
2. Снимите решётку вентилятора конденсатора, лопасть вентилятора конденсатора и кожух вентилятора конденсатора.
3. Снимите опорные кронштейны теплообменника конденсатора с теплообменника.
4. Отпаяйте соединения на входе теплообменника и в жидкостной линии.
5. Поддерживая теплообменник, извлеките болты монтажных кронштейнов теплообменника конденсатора. Выдвиньте теплообменник из установки.

Монтаж

1. Очистите трубы для пайки.
2. Вдвиньте теплообменник в установку и вверните болты в монтажные кронштейны.
3. Запаяйте соединения впускной линии горячего газа и линии жидкого хладагента.

Важно! Настоятельно рекомендуется использовать сухой азот для продувки системы во время любых операций пайки (см. [“Использование азота под давлением,” стр.145](#)).

4. Выполните предрейсовую проверку контроллера, чтобы проверить работу системы. Проверьте уровень масла компрессора.

5. Создайте избыточное давление в системе и проверьте на наличие утечек (см. [“Проверка герметичности холодильной системы,” стр.143](#)). При необходимости устраните утечку.
6. Если утечек не обнаружено, удалите из системы газ для проверки герметичности.
7. Выполните вакуумирование системы (см. [“Вакуумирование и очистка холодильной системы,” стр.148](#)).
8. Установите на место опорные кронштейны теплообменника конденсатора, кожух вентилятора конденсатора и решётку вентилятора конденсатора.
9. Снова заправьте установку хладагентом R-134A (см. [“Заправка системы хладагентом,” стр.151](#)).

Замена фильтра-осушителя / встроенного фильтра

Демонтаж

1. Слейте заправленный хладагент из установки.
2. Поместите новый фильтр-осушитель рядом с установкой для немедленного монтажа.
3. «Отломите» гайки на входе и выходе фильтра-осушителя. Используйте два гаечных ключа на конусных патрубках, чтобы предотвратить повреждение линии.
4. Разъедините крепления линии фильтра-осушителя.
5. Снимите зажимные гайки и болты кронштейна фильтра.
6. Снимите старый фильтр-осушитель с установки.

Монтаж

1. Снимите заглушки с нового фильтра-осушителя.
2. Нанесите чистое компрессорное масло на резьбу фильтра-осушителя.
3. Смонтируйте новый фильтр-осушитель в установке. От руки затяните крепёжные гайки.

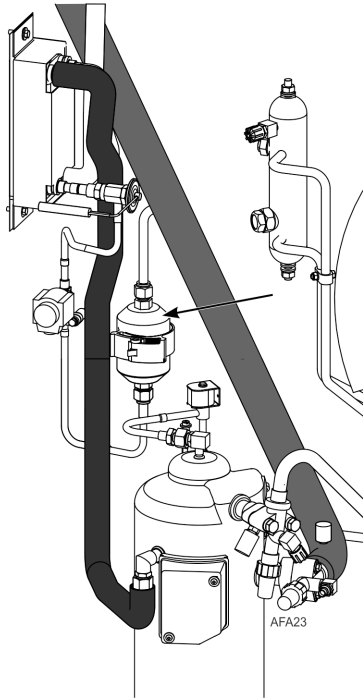
Примечание. Чтобы предотвратить неправильную установку осушителя, входные и выходные фитинги имеют разные размеры.

4. Установите на место зажимные скобы, гайку и болты. Затяните болты.
5. Затяните гайки на входе и выходе фильтра-осушителя.

Примечание. Всегда держите корпус осушителя (или жидкостного фильтра) рядом с фланцевыми фитингами. Это предотвратит перекручивание трубки при ослаблении или затягивании гаек.

6. Создайте избыточное давление в холодильной системе и проверьте на утечки (см. [“Проверка герметичности холодильной системы,” стр.143](#)). При необходимости устраните утечку.
7. Соберите хладагент, использованный для проверки на герметичность, если утечки не обнаружены.
8. Выполните вакуумирование системы (см. [“Вакуумирование и очистка холодильной системы,” стр.148](#)).
9. Снова заправьте установку хладагентом R-134A (см. [“Заправка системы хладагентом,” стр.151](#)).
10. Выполните предрейсовую проверку контроллера, чтобы проверить работу системы.

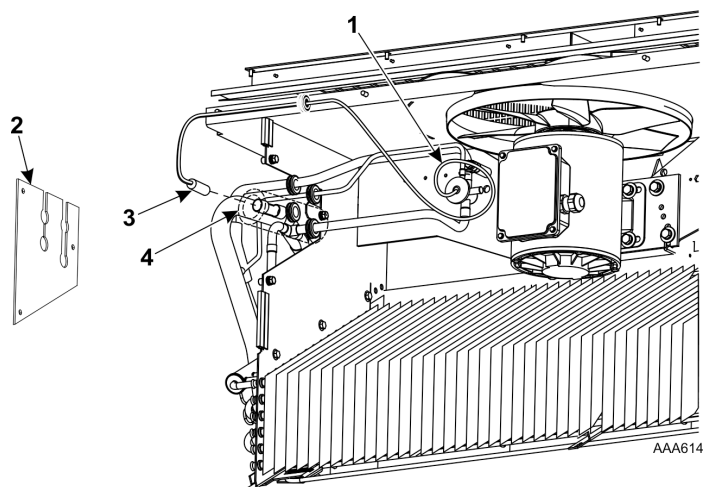
Рис. 39. Фильтр-осушитель



Замена расширительного клапана испарителя (TXV)

Примечание. Доступ к TXV можно получить через дверцу доступа к испарителю.

1. Выполните откачку на стороне низкого давления или слейте заправку (в зависимости от установки). Сбросьте давление на 2–3 фунта на стороне низкого давления.
2. Откройте панель доступа к испарителю.
3. Установите фанеру или плотный картон поверх теплообменника слева и справа. Это убережёт теплообменник от повреждений.
4. Снимите двигатель и вентилятор с левой стороны и расположите их отверстиями направо. Не отсоединяйте провода двигателя, они имеют достаточную длину.
5. Снимите опорную стойку TXV.
6. Снимите панель, чтобы получить доступ к элементу TXV.
7. Срежьте с изоляции вокруг элемента одну кабельную стяжку. Снимите изоляцию, чтобы получить доступ к зажиму, удерживающему элемент. Ослабьте зажим и снимите элемент с трубы.
8. Отпаяйте три трубы, соединённые с TXV, и снимите клапан с установки.
9. Подготовьте трубы в установке и на новом TXV к монтажу.
10. Припаяйте к новому TXV. Используйте припой 203-364, содержащий 15 % серебра.
11. Создайте избыточное давление в холодильной системе и проверьте на утечки (см. [“Проверка герметичности холодильной системы,” стр.143](#)). При необходимости устраните утечку.
12. Выполните вакуумирование системы (см. [“Вакуумирование и очистка холодильной системы,” стр.148](#)).
13. Установите элемент в трубу на линии всасывания. Затяните зажим. Снова расположите изоляцию вокруг элемента и закрепите кабельной стяжкой.
14. Установите панель доступа к элементу и вставьте втулки. Установите крепление TXV.
15. Установите на левой стороне мотор и вентилятор.
16. Откройте сервисные клапаны или заправьте установку хладагентом R-134A (см. [“Заправка системы хладагентом,” стр.151](#)).
17. Выполните предрейсовую проверку контроллера, чтобы проверить работу системы.



1	Крепление TXV
2	Панель доступа
3	Элемент
4	Труба на линии всасывания

Замена расширительного клапана экономайзера

Демонтаж

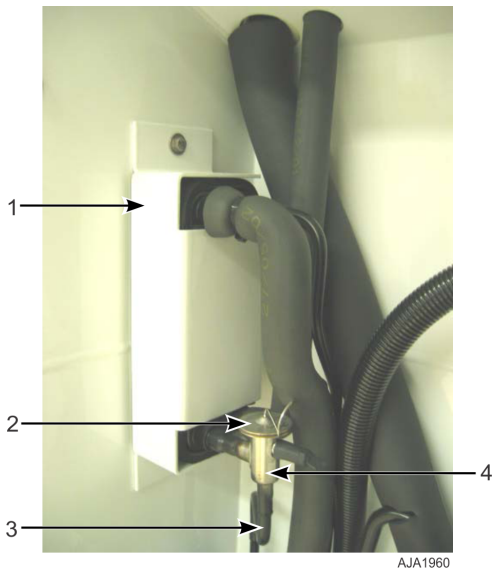
Снимите расширительный клапан экономайзера следующим образом.

1. На некоторых установках есть выпускной клапан приёмного резервуара, если установка выполняет откачку на стороне низкого давления и изолирует сторону низкого давления, закрывая рабочие сервисные клапаны компрессора. Если на установке нет выпускного клапана, соберите заправленный хладагент из установки (см. ["Удаление хладагента из системы," стр.148](#)).
2. Осторожно снимите внешнюю изоляцию с термочувствительного патрона, чтобы использовать её повторно. Снимите пробковую ленту с элемента.
3. Ослабьте зажим термочувствительного патрона на линии всасывания в секции конденсатора.
4. Очистите держатель трубки патрона элемента и трубку.
5. Нагрейте и отпаяйте впускные и выпускные линии от расширительного клапана экономайзера.
6. Снимите старый расширительный клапан экономайзера с установки и выбросьте.

Монтаж

Установите расширительный клапан экономайзера следующим образом.

1. Очистите впускную и выпускную линии для пайки.
2. Установите новый расширительный клапан экономайзера на место.



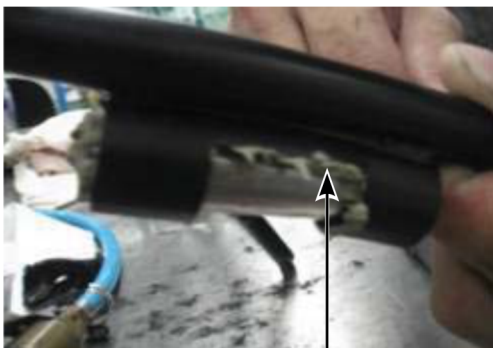
AJA1960

1	Теплообменник экономайзера
2	Расширительный клапан экономайзера
3	Линия впрыска пара
4	Линия термочувствительного патрона

- Припаяйте соединения впускных и выпускных трубопроводов к расширительному клапану экономайзера и очистите пищевой содой соединения для пайки. Нанесите на поверхность чёрную краску, чтобы предотвратить коррозию.

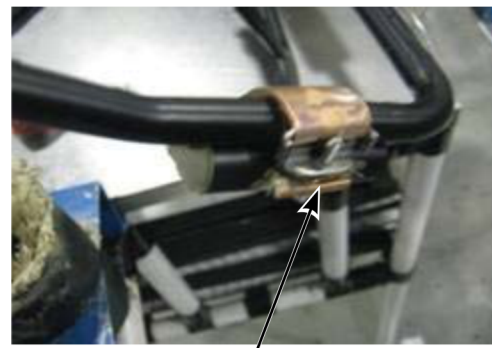
Примечание. Компания *Thermo King* настоятельно рекомендует использовать сухой азот для продувки системы во время любых операций пайки (см. [“Использование азота под давлением,” стр. 145](#)).

- Создайте избыточное давление в холодильной системе или на стороне низкого давления и проверьте на утечки (см. [“Проверка герметичности холодильной системы,” стр. 143](#)).
- Если утечек не обнаружено, соберите хладагент, использованный для проверки на герметичность (см. [“Удаление хладагента из системы,” стр. 148](#)).
- Удалите воздух из системы или со стороны низкого давления (см. [“Вакуумирование и очистка холодильной системы,” стр. 148](#)).
- Установите термочувствительный патрон на прежнее место. Термочувствительный патрон должен иметь хороший контакт, иначе он не будет работать. Нанесите теплопередающую пасту на держатель патрона элемента и установите патрон. Установите зажим и затягивайте, пока патрон не перестанет сдвигаться. См. фотографию ниже.



ARA2304

1



ARA2305

2

- | | |
|---|---|
| 1 | Перед установкой патрона TXV нанесите теплопередающую пасту на держатель патрона. |
| 2 | Затяните зажим, чтобы проверить надежность крепления патрона. |

- Оберните пробковую ленту вокруг элемента так, чтобы нигде не осталось воздушных карманов. См. фотографию ниже.



ARA2306

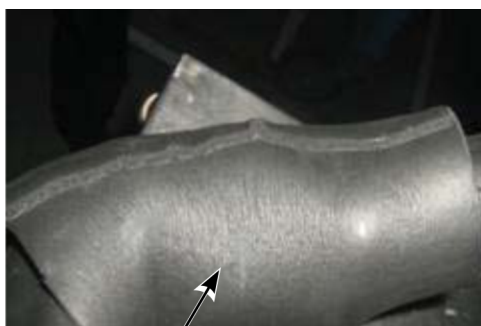


ARA2307

1	Оберните термочувствительный патрон пробковой лентой.
2	Убедитесь, что патрон полностью закрыт.

9. Установите изоляцию, снятую на шаге 2 раздела «Демонтаж» выше. Смотрите фото ниже.

10. Оберните пробковой лентой весь клапан TXV. Смотрите фото ниже.



ARA2308



ARA2309

1	Установите изоляцию на термочувствительный патрон (повторно используйте изоляцию, которую вы сняли).
2	Загерметизируйте клапан TXV пробковой лентой, включая линию термочувствительного патрона.

11. Если была выполнена откачка на стороне низкого давления, откройте сервисные клапаны компрессора. В противном случае заправьте установку хладагентом R-134A (см. [“Заправка системы хладагентом,” стр.151](#)).

12. Запустите установку и выполните РТИ, чтобы проверить рабочие характеристики.

Замена теплообменника экономайзера

Демонтаж

1. Слейте заправленный хладагент из установки (см. [“Удаление хладагента из системы,” стр.148](#)).
2. Отпаяйте два соединения в жидкостной линии и два соединения в линии всасывания.
3. Извлеките из монтажного кронштейна болты, крепящие теплообменник экономайзера.
4. Снимите теплообменник в сборе с установки.

Монтаж

1. Закрепите болтами теплообменник экономайзера на монтажном кронштейне в отсеке конденсатора.
2. Очистите две жидкостные линии и две линии всасывания для пайки.

Важно! Компания *Thermo King* настоятельно рекомендует использовать сухой азот для продувки системы во время любых операций пайки (см. [“Использование азота под давлением,” стр.145](#)).

3. Припаяйте жидкостные линии и линии всасывания к теплообменнику экономайзера.
4. Создайте избыточное давление на стороне низкого давления и проверьте на наличие утечек (см. [“Проверка герметичности холодильной системы,” стр.143](#)).
5. Если утечек не обнаружено, выпустите газ для проверки на герметичность (см. [“Проверка герметичности холодильной системы,” стр.143](#)).
6. Выполните вакуумирование на стороне низкого давления (см. [“Вакуумирование и очистка холодильной системы,” стр.148](#)).
7. Снова заправьте установку хладагентом R-134A (см. [“Заправка системы хладагентом,” стр.151](#)).
8. Выполните предрейсовую проверку контроллера, чтобы проверить работу системы.

Замена приёмного резервуара / резервуара конденсатора с водяным охлаждением

Демонтаж

1. Слейте заправленный хладагент из установки.
2. Отпаяйте соединения с впускным и выпускным клапанами для жидкости.
3. Ослабьте крепёжные гайки и снимите резервуар.

Монтаж

1. Смонтируйте в установке новый бак и затяните крепёжные болты.
2. Запаяйте соединения на впускной и выпускной линиях.

Важно! Настоятельно рекомендуется использовать сухой азот для продувки системы во время любых операций пайки (см. [“Использование азота под давлением,” стр.145](#)).
3. Создайте избыточное давление в холодильной системе и проверьте на утечки (см. [“Проверка герметичности холодильной системы,” стр.143](#)).
4. Если утечек не обнаружено, соберите хладагент, использованный для проверки на герметичность.
5. Выполните вакуумирование системы (см. [“Вакуумирование и очистка холодильной системы,” стр.148](#)).
6. Снова заправьте установку хладагентом R-134A (см. [“Заправка системы хладагентом,” стр.151](#)).
7. Выполните предрейсовую проверку контроллера, чтобы проверить работу системы.

Рис. 40. Приёмный резервуар

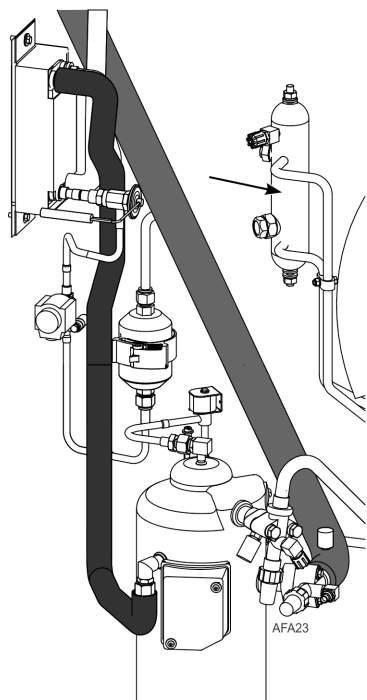
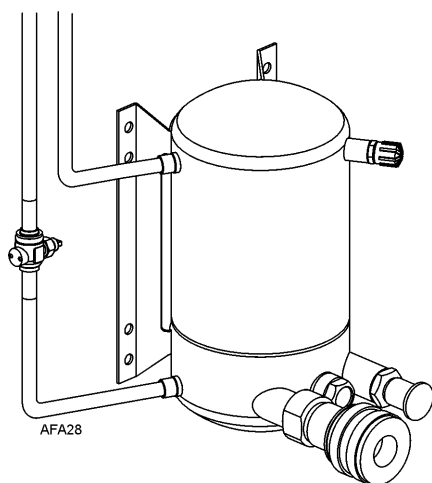


Рис. 41. Резервуар конденсатора с водяным охлаждением



Замена клапана впрыска пара

Примечание. В большинстве случаев требуется замена только теплообменника. Никакой другой ремонт электромагнитных клапанов не выполняется.

Демонтаж

1. Слейте заправленный хладагент из установки.
2. Установите выключатель питания в выключенное положение. Отсоедините электрические соединения от катушки клапана.
3. Отпаяйте соединения жидкостной линии с клапаном.
4. Снимите клапан с установки.

Монтаж

1. Очистите трубки для пайки.

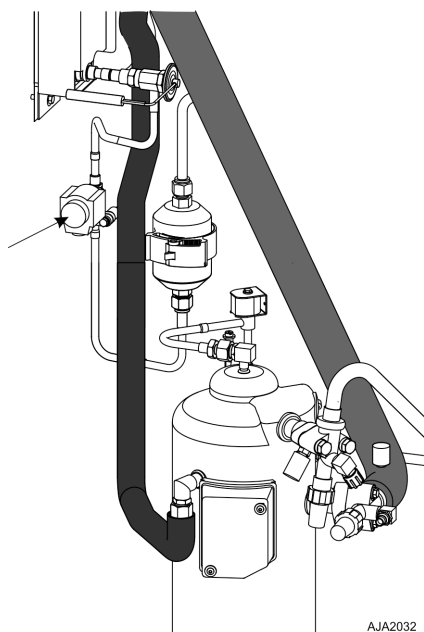
ЗАМЕЧАНИЕ

Повреждение оборудования!

Используйте теплоотвод или оберните реле влажной тканью, чтобы избежать повреждения нового реле.

2. Установите новый клапан на место и припаяйте соединения жидкостной линии.
3. Создайте избыточное давление в холодильной системе и проверьте на утечки (см. ["Проверка герметичности холодильной системы,"](#) стр.143). При необходимости устраните утечку.
4. Соберите хладагент, использованный для проверки на герметичность, если утечки не обнаружены.
5. Выполните вакуумирование системы (см. ["Вакуумирование и очистка холодильной системы,"](#) стр.148).
6. Снова заправьте установку хладагентом R-134A (см. ["Заправка системы хладагентом,"](#) стр.151).
7. Выполните предрейсовую проверку контроллера, чтобы проверить работу системы.

Рис. 42. Клапан впрыска пара



Замена цифрового регулирующего клапана компрессора

Демонтаж

1. Изолируйте компрессор и цифровой клапан от системы.
 - a. Установите сервисный клапан линии нагнетания в переднее положение, повернув его до упора по часовой стрелке.
 - b. Установите сервисный клапан линии всасывания в переднее положение, повернув его до упора по часовой стрелке.
 - c. Поверните цифровой сервисный клапан на четверть оборота вправо.
2. Установите выключатель питания в выключенное положение.
3. Отсоедините электрические соединения от катушки клапана.
4. Отпаяйте соединения жидкостной линии с клапаном.
5. Снимите клапан с установки.

Монтаж

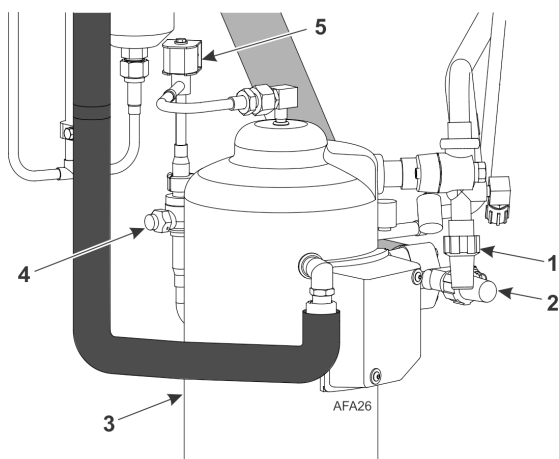
1. Очистите трубки для пайки.

ЗАМЕЧАНИЕ

Повреждение оборудования!

Используйте теплоотвод или оберните реле влажной тканью, чтобы избежать повреждения нового реле.

2. Установите новый клапан на место и припаяйте соединения жидкостной линии.
3. Выполните испытание на утечки (см. ["Проверка герметичности холодильной системы,"](#) стр.143). При необходимости устраните утечку.
4. Проверьте заправку хладагентом (см. ["Проверка заправки хладагентом,"](#) стр.143).
5. Подсоедините электрические провода к клапану.
6. Выполните предрейсовую проверку контроллера, чтобы проверить работу системы.



1	Сервисный клапан линии нагнетания
2	Сервисный клапан линии всасывания
3	Компрессор
4	Цифровой сервисный клапан
5	Цифровой регулирующий клапан

Обслуживание установки

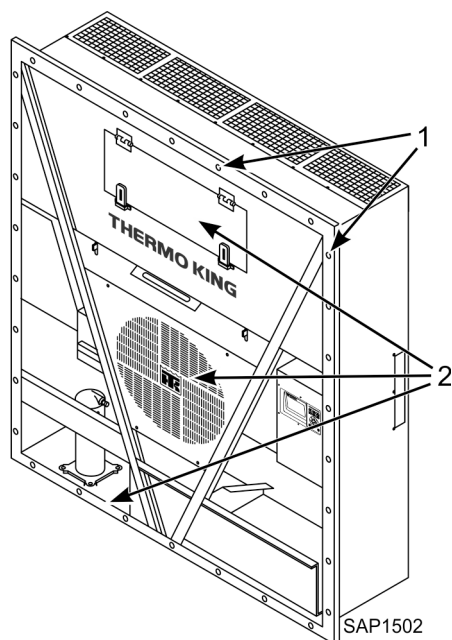
Уход за конструкцией

Осмотр установки

Осматривайте установку во время предрейсовой проверки и после каждых 1000 часов работы, чтобы выявить незакреплённые или повреждённые провода или крепёжные элементы, утечки масла из компрессора и другие физические повреждения, которые могут повлиять на рабочие характеристики установки и требуют ремонта или замены деталей.

Проверка крепёжных болтов

Проверяйте и затягивайте все крепёжные болты установки, компрессора и двигателя вентилятора во время предрейсовых проверок и после каждых 1000 часов работы. Крепёжные болты установки следует затягивать с моментом затяжки 204 Н·м (150 футофунтов). Болты крепления компрессора и двигателя вентилятора должны быть затянуты с моментом затяжки от 20 до 21 Н·м (от 15 до 20 футофунтов).



1	Затяните крепежные болты установки.
2	Затяните болты крепления компрессора, вентилятора конденсатора и вентилятора испарителя.

Очистка теплообменника конденсатора

ЗАМЕЧАНИЕ

Повреждение оборудования!

Давление воздуха или струя воды не должны быть настолько высокими, чтобы они могли повредить рёбра теплообменника.

Очистите теплообменник конденсатора, обдув сжатым воздухом низкого давления или струёй тёплой воды среднего давления изнутри теплообменника наружу (направление, противоположное нормальному потоку воздуха). Проверьте теплообменник и оребрение на предмет повреждений, при необходимости отремонтируйте.

Если на теплообменнике конденсатора есть скопления соли или мусора, его следует очистить с помощью слабого щелочного очистителя с pH от 9,5 до 10,5. Например, 2-3-процентный раствор SIMPLE GREEN® мог бы использоваться в качестве подходящего чистящего средства. Нанесите раствор с помощью аппарата для распыления под давлением / промывки. Тщательно опрыскайте теплообменник конденсатора как изнутри, так и снаружи. Всегда тщательно промывайте теплообменник струёй пресной воды.

Также осмотрите решётку конденсатора направленного воздушного потока на наличие повреждений. Эта решётка направляет воздушный поток конденсатора наружу и от установки, чтобы повысить производительность

теплообменника конденсатора, предотвращая рециркуляцию (работу короткими циклами) тёплого воздуха через теплообменник. Если эта специальная решётка конденсатора повреждена или отсутствует, может возникнуть аномально высокое давление напора.

Очистка теплообменника испарителя

ЗАМЕЧАНИЕ

Повреждение оборудования!

Давление воздуха при продувке должно быть достаточно низким, чтобы не повредить пластины теплообменников.

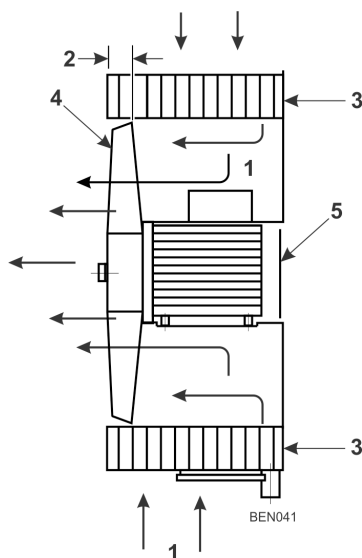
Очистите теплообменник испарителя, продув сжатым воздухом низкого давления с нижней стороны теплообменника вверх (направление, противоположное нормальному потоку воздуха). Проверьте теплообменник и оребрение на предмет повреждений, при необходимости отремонтируйте.

Очистка дренажей оттайки

Очищайте дренажи оттайки после каждых 1000 часов эксплуатации, чтобы гарантировать проходимость дренажных каналов.

Расположение лопасти вентилятора конденсатора

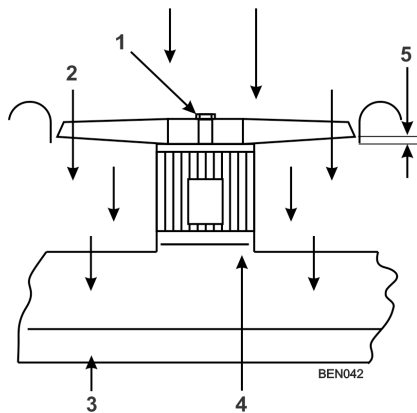
Установите лопасть вентилятора на вал двигателя так, чтобы ступица находилась снаружи лопасти для обеспечения правильного направления воздушного потока. При установке узла лопасти вентилятора и ступицы на вал вентилятора отцентрируйте узел в отверстии. Расположите переднюю часть лопасти вентилятора на расстоянии 10 мм (0,4 дюйма) от внешнего края отверстия вентилятора.



1	Направление потока воздуха
2	10 мм (0,4 дюйма)
3	Теплообменник конденсатора
4	Лопасть вентилятора конденсатора
5	Двигатель конденсатора

Размещение лопасти вентилятора испарителя

Установите лопасть вентилятора на вал двигателя так, чтобы ступица находилась снаружи лопасти для обеспечения правильного направления воздушного потока. При установке узла лопасти вентилятора и ступицы на вал вентилятора отцентрируйте узел в отверстии. Расположите переднюю часть (верх) ступицы лопастей вентилятора на расстоянии 13 мм (0,5 дюйма) от внешнего края отверстия вентилятора.

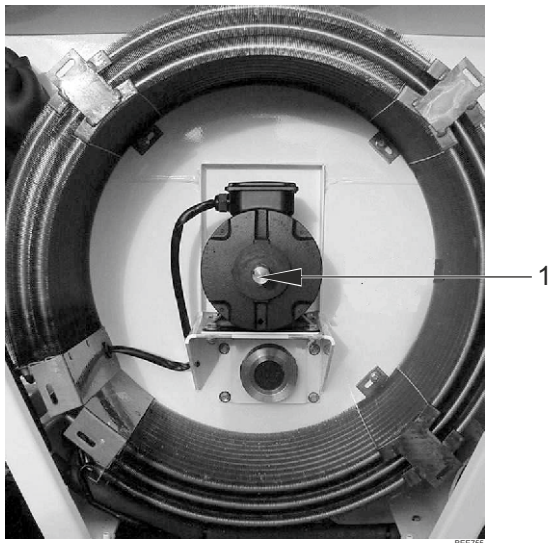


1	Лопасть вентилятора испарителя
2	Направление потока воздуха
3	Теплообменник испарителя
4	Двигатель испарителя
5	13 мм (0,5 дюйма)

Вакуумный клапан

Вакуумный клапан втягивает наружный воздух в контейнер, чтобы предотвратить возникновение в контейнере отрицательного атмосферного давления при понижении температуры груза до -70°C (-94°F). Во время предрейсового осмотра проверьте вакуумный клапан, чтобы убедиться, что шарик внутри клапана свободно перемещается.

Рис. 43. Вакуумный клапан



1.	Вакуумный клапан (расположен за крышкой решётки конденсатора)		
----	---	--	--

Регулировка системы воздухообмена

В системе воздухообмена есть регулируемая вентиляционная дверца для вентиляции. Вентиляторы испарителя втягивают наружный воздух через воздухозаборник и выпускают такой же объём воздуха из контейнера через воздуховыпускное отверстие.

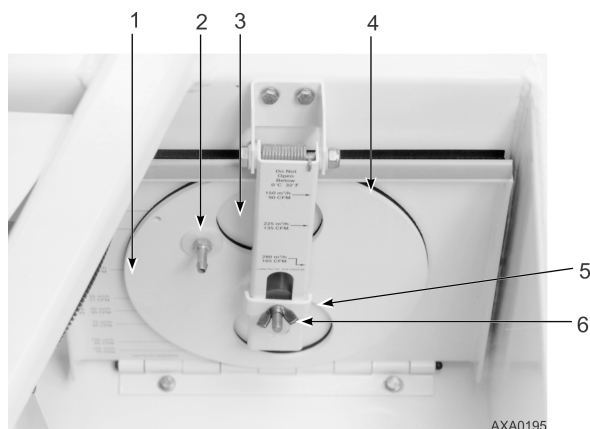
Примечание. Установите диск или дверцу в такое положение, при котором обеспечивается скорость вентиляции, указанная в транспортной накладной.

Регулировка диска: низкая скорость вентиляции

1. Ослабьте барашковую гайку на держателе ручки (см. рисунок ниже).
2. Поверните диск, чтобы установить индикатор на скорость воздухообмена, указанную на шкале вентиляции на дверце.
3. Затяните барашковую гайку.

Регулировка рукоятки: высокая скорость вентиляции

1. Ослабляйте барашковую гайку на держателе ручки, пока держатель ручки не начнёт вращаться над ручкой.
2. Совместите держатель ручки и барашковую гайку над отверстием в узле ручки и протолкните через ручку.
3. Потяните ручку вниз, чтобы опустить вентиляционную дверцу. Вставьте край вентиляционной двери в выемку на ручке. Подпружиненная ручка удерживает вентиляционную дверцу в нужном положении. Скорость воздухообмена указана на шкале ручки.



1	Дисковая шкала: низкая скорость вентиляции
2	Диск в сборе с индикатором скорости
3	Отверстие для CO2
4	Вентиляционная дверца
5	Держатель ручки
6	Барашковая гайка

Диагностика

Введение

Этот раздел включает в себя следующее.

- Диагностика механических компонентов
- Диагностика холодильной системы

Показанные таблицы помогут выявить и исправить проблемы установки.

Диагностика MP4000

Контроллер MP4000 может быть очень полезным диагностическим инструментом. Следующие области меню контроллера MP4000 помогут вам диагностировать проблемы, возникающие в установке.

Меню Alarms/Warnings (Аварийные сигналы / Предупреждения): В этом меню отображаются условия кодов. Коды аварийных сигналов / предупреждений записываются в память контроллера для упрощения процедур диагностики установки. Некоторые коды аварийных сигналов записываются только во время предрейсовой проверки (PTI) или функционального испытания. Коды неисправностей сохраняются в энергонезависимой памяти контроллера. Если красный светодиод горит или мигает, войдите в список аварийных сигналов для просмотра аварийных сигналов.

Краткая проверка PTI: Контроллер MP4000 запускает специальную краткую предрейсовую проверку PTI (Brief PTI), в ходе которой автоматически проверяются холодопроизводительность установки, тепловая мощность, регулирование температуры, а также отдельные компоненты, включая дисплей контроллера, твердотельные датчики, контактор, вентиляторы, защитные устройства и датчики. Испытание включает измерение энергопотребления компонентов и сравнение результатов тестирования с ожидаемыми значениями. Проверка занимает примерно 25–30 минут, в зависимости от контейнера и температуры окружающей среды. См. «Краткая проверка PTI» в разделе «Инструкции по эксплуатации».

Полная проверка PTI: Контроллер MP4000 запускает специальную полную предрейсовую проверку PTI (Full PTI), в ходе которой автоматически проверяются холодопроизводительность установки, тепловая мощность, регулирование температуры, а также отдельные компоненты, включая дисплей контроллера, твердотельные датчики, контактор, вентиляторы, защитные устройства и датчики. Испытание включает измерение энергопотребления компонентов и сравнение результатов тестирования с ожидаемыми значениями. Проверка занимает от 2 до 2,5 часов, в зависимости от контейнера и температуры окружающей среды. См. «Меню Full PTI Test (Полная проверка PTI)» в разделе «Инструкции по эксплуатации».

Проверка функций: Контроллер MP4000 запускает специальную проверку функций, в ходе которой автоматически проверяются отдельные компоненты, включая дисплей контроллера, датчики, вентилятор конденсатора, вентилятор испарителя, компрессоры и т. д. Испытание включает измерение энергопотребления компонентов и сравнение результатов тестирования с ожидаемыми значениями. См. «Меню Functions Test (Проверка функций)» в разделе «Инструкции по эксплуатации».

Manual Functions Test (Ручная проверка функций): это меню позволяет техническим специалистам выполнять определённые диагностические испытания на отдельных компонентах или включать несколько компонентов одновременно для выполнения проверки системы. См. «Меню Manual Functions Test (Ручная проверка функций)» в разделе «Инструкции по эксплуатации».

Data (Данные): в этом меню отображается общая информация о работе установки, включая температуру датчиков, электрические данные установки и т. д. См. «Меню Data (Данные)» в разделе «Инструкции по эксплуатации».

Диагностика механических компонентов

Условия	Возможная причина	Способ исправления
Компрессор не работает — нет потребления тока.	Контроллер включен; последовательность запуска установки ещё синхронизируется.	Подождите до двух минут, прежде чем запустить компрессор.
	На установку не подаётся питание (вентиляторы конденсатора и испарителя не работают).	Найдите и устраните неисправность: источник питания, вилка питания, главный автоматический выключатель CB1, полупроводниковое устройство двигателя, клеммы двигателя, двигатель, предохранители на модуле питания.
	Обрыв в цепи управления 29 В переменного тока.	Проверьте предохранители и двухпозиционный выключатель. При необходимости замените или отремонтируйте.
	Температура контейнера не требует работы компрессора.	Отрегулируйте заданное значение set point контроллера.
	Контактор компрессора не работает.	Замените контактор компрессора.
	Нет выходного сигнала от контроллера.	Проведите диагностику и замените модуль питания или контроллер.
	Выполняется оттайка установки.	Выключите и снова включите двухпозиционный выключатель установки.
	Неисправно реле отключения по высокому или низкому давлению.	Замените неисправное реле.
	Высокое давление напора конденсатора вызывает отключение по высокому давлению.	Проверьте холодильную систему и устраните неисправность.
	Компрессор с дефектом.	Замените компрессор.
	Контроллер выключил установку при перегреве компрессора.	Дайте компрессору остыть, чтобы произошёл автоматический сброс контроллера. Проверьте клапан впрыска пара и датчик температуры компрессора.
	Сработала внутренняя тепловая защита двигателя компрессора от перегрузки.	Если контактор компрессора находится под напряжением, подождите 60 минут, пока защитное устройство остынет и произойдёт сброс.

Условия	Возможная причина	Способ исправления
Компрессор не работает — чрезмерное потребление тока или прерывистая циклическая работа при перегрузке.	Заедает вращающаяся спираль. Поршень застрял.	Замените компрессор.
	Заедание или замерзание подшипников компрессора.	Замените компрессор.
	Неправильное подключение проводки.	Проверьте/исправьте проводку в соответствии с монтажной схемой.
	Низкое напряжение в сети.	Проверьте напряжение в сети — определите место падения напряжения.
	Высокое давление нагнетания	Устраните причину высокого давления нагнетания.
	Контакты в контакторе компрессора замыкаются не полностью.	Проверьте вручную. Отремонтируйте или замените.
	Обрыв в обмотке двигателя компрессора.	Проверьте соединения статора двигателя. Проверьте обмотку статора на целостность. Если в ней есть обрыв, замените компрессор.
	Неисправна внутренняя защита двигателя компрессора от тепловой перегрузки.	Замените тепловую защиту от перегрузки или компрессор.
	Избыточная заправка хладагентом или ограничение на стороне высокого давления вызывают циклическое отключение по высокому давлению.	Проверьте наличие засорения фильтра-осушителя, встроенного фильтра или стороны высокого давления; или наличие избыточной заправки хладагентом.
	Неэффективная работа конденсатора, приводящая к циклическому отключению по высокому давлению.	Проверьте воздушный поток конденсатора, электродвигатель вентилятора конденсатора, лопасти вентилятора, решётку конденсатора, датчик температуры теплообменника конденсатора, реле давления воды (опция), расход воды (опция) и приёмный резервуар конденсатора с водяным охлаждением (опция).
Компрессор с R-23 не работает	Вспомогательный контакт на R134a разомкнут	Проверьте цепь, замените контакт.
Перегорел контактор компрессора.	Низкое напряжение в сети.	Увеличьте сетевое напряжение как минимум до 90 процентов от номинала двигателя компрессора.
	Чрезмерное сетевое напряжение.	Уменьшите сетевое напряжение как минимум до 110 процентов от номинального значения двигателя компрессора.
	Работа короткими циклами.	Устраните причину работы короткими циклами.
Работа установки короткими циклами.	Контроллер не откалиброван	Проверьте версию программного обеспечения контроллера; загрузите новое программное обеспечение в контроллер и повторно проверьте работоспособность установки, замените контроллер
	Избыточная заправка хладагентом, приводящая к циклическому отключению по высокому давлению.	Продуйте систему.
	Неэффективная работа конденсатора, приводящая к циклическому отключению по высокому давлению.	Проверьте воздушный поток конденсатора, электродвигатель вентилятора конденсатора, решётку вентилятора конденсатора, реле давления вентилятора конденсатора, реле давления воды (опция), расход воды (опция) и приёмный резервуар конденсатора с водяным охлаждением (опция).

Условия	Возможная причина	Способ исправления
Шумная работа компрессора	Недостаточно компрессорного масла	Проверьте уровень компрессорного масла в системе с R-134a и R-23. Долейте масло до нужного уровня.
	Ослабьте крепёжные болты.	Затяните крепёжные болты.
	Закупорка маслопровода или обратный поток хладагента.	Выполните предрейсовую проверку контроллера, чтобы проверить заправку хладагентом. Проверьте регулировку расширительного клапана. Проверьте компрессор на наличие компрессорного масла.
	Спираль вращается в обратном направлении.	Проверьте систему коррекции фаз и проверьте проводку установки.
	Изношены подшипники электродвигателя вентилятора	Замените подшипники или двигатель.
	Компрессор с дефектом.	Отремонтируйте или замените компрессор.
Двигатель вентилятора конденсатора не работает.	Установка в режиме обогрева или оттайки.	Проверьте индикатор. Если установка находится в режиме обогрева или оттайки, установка работает нормально (никаких действий не требуется).
	Ослабленное соединение линии.	Затяните соединения.
	Разомкнута внутренняя защита двигателя от тепловой перегрузки.	Проверьте, нет ли заедания подшипников или неисправности устройства защиты от тепловой перегрузки. Отремонтируйте или замените при необходимости.
	Неисправен электродвигатель.	Замените электродвигатель.
	Неисправный контактор вентилятора конденсатора.	Замените неисправный контактор.
	Нет выходного сигнала вентилятора конденсатора от контроллера.	Проведите диагностику и замените реле вентилятора конденсатора, модуль питания или контроллер.
Не работает один или более двигателей вентилятора испарителя.	Выполняется оттайка установки.	Проверьте светодиоды индикатора рабочего режима.
	Ослабленное соединение линии.	Затяните соединения.
	Разомкнута внутренняя защита двигателя от тепловой перегрузки.	Проверьте, нет ли заедания подшипников или неисправности устройства защиты от тепловой перегрузки. Отремонтируйте или замените при необходимости.
	Неисправен электродвигатель.	Замените электродвигатель.
	Неисправен контактор низкоскоростного вентилятора испарителя	Замените неисправный контактор.
	Нет выходного сигнала низкой или высокой скорости вентилятора испарителя от выходного модуля контроллера.	Проведите диагностику и замените выходной модуль или контроллер.

Диагностика холодильной системы

Условия	Возможная причина	Способ исправления
Компрессор системы с R-134a или R-23, работающий в вакууме (установка не охлаждается)	Недостаток хладагента	Устраните утечку и заправьте установку хладагентом.
	Произошло замерзание контактов двигателя компрессора (только компрессоры с R-134a)	Очистите точки или замените контактор
	Неисправен электромагнитный клапан жидкостной линии	Отремонтируйте или замените электромагнитный клапан жидкостной линии
	Компрессор работает неэффективно	Отремонтируйте или замените электромагнитный клапан жидкостной линии
	(только компрессоры с R-134a)	Язычки поршня обратного клапана и поршни
	Частичная закупорка нижней стороны или осушителя	Найдите и устраните помеху
	Теплообменник испарителя обледенел или закупорен	Разморозьте или очистите теплообменник испарителя.
	Частичная блокировка терморегулирующего вентиля льдом, грязью или воскообразными отложениями	Замените расширительный клапан.
	Разрядка элемента питания расширительного клапана	Замените расширительный клапан.
	Неисправная изоляция контейнера	Исправьте или замените изоляцию контейнера
	Неплотное прилегание дверей контейнера	Отремонтируйте или замените двери
	Частичное препятствие на высокой стороне	Найдите и устраните помеху
	Нарушение калибровки манометра линии всасывания	Замените сервисный манометр
	Термочувствительный патрон расширительного клапана неправильно смонтирован, плохо изолирован или имеет плохой контакт	Смонтируйте термочувствительный патрон правильно

Условия	Возможная причина	Способ исправления
Слишком высокая температура груза — установка не выполняет охлаждение.	Один или оба компрессора не работают	См. также раздел ("Диагностика механических компонентов," стр.168).
	Заданное значение set point контроллера слишком высокое.	Отрегулируйте заданное значение set point контроллера.
	Неисправный контроллер или плата главного реле	Выполните диагностику платы главного реле и контроллера. Замените неисправный компонент
	Недостаток хладагента.	Устраните утечку и заправьте установку.
	Избыток хладагента.	Продуйте систему.
	Воздух в холодильной системе.	Выполните откачку и повторно заправьте.
	Клапан впрыска пара открыт.	Проверьте контур клапана впрыска пара и датчик температуры нагнетания компрессора.
	Избыток компрессорного масла в системе.	Слейте компрессорное масло из компрессора.
	Теплообменник испарителя загрязнён или покрыт льдом.	Разморозьте или очистите теплообменник испарителя.
	Засорение линий на стороне высокого давления.	Устраните засорение.
	Засорение фильтра-осушителя / встроенного фильтра.	Замените фильтр-осушитель.
	Компрессор работает неэффективно (только для системы с R-134a)	Выполните проверку эффективности компрессора. Язычки поршня обратного клапана и поршни
	Загрязнён теплообменник конденсатора или ограничен воздушный поток.	Очистите теплообменник конденсатора, устраните засорение, отремонтируйте или замените двигатель вентилятора или лопасти вентилятора конденсатора.
	Разрядка элемента питания расширительного клапана.	Замените элемент питания.
Давление напора слишком низкое. Примечание. Эта установка имеет цифровую систему регулирования мощности. Давление всасывания и нагнетания может упасть ниже ожидаемых нормальных значений, когда установка находится в режиме охлаждения с модуляцией (контрольная температура в пределах 10 °C (18 °F) от заданного значения set point или в режиме ограничения мощности).	Недостаток хладагента.	Устраните утечку и заправьте установку.
	Низкая температура окружающего воздуха. (только для системы с R-134a)	Никаких мер.
	Сервисный манометр не откалиброван.	Замените манометр.
	Клапан всасывания или нагнетания компрессора работает неэффективно (только для системы с R-134a)	Замените язычки поршня на линии всасывания и прокладки. Очистите пластину клапана. Если неисправен/ограничен, замените.

Условия	Возможная причина	Способ исправления
Давление напора слишком высокое.	Чрезмерное количество хладагента.	Продуйте систему.
	Воздух в холодильной системе.	Выполните откачку и повторно заправьте.
	Грязь или ограничение в теплообменнике конденсатора.	Очистите теплообменник конденсатора.
	Вентилятор конденсатора не работает.	См. «Двигатель вентилятора конденсатора не работает» ("Диагностика механических компонентов," стр.168).
	Решётка вентилятора конденсатора повреждена или отсутствует.	Отремонтируйте или замените решётку.
	Повреждена лопасть вентилятора конденсатора.	Замените лопасть вентилятора.
	Высокая температура окружающего воздуха.	Никаких мер.
	Ограничение в осушителе или на стороне высокого давления.	Замените фильтр-осушитель или очистите засорение.
	Неисправный сервисный манометр.	Замените манометр.
Компрессор теряет масло.	Утечка хладагента.	Устраните утечку и заправьте установку.
Компрессорное масло попадает в систему.	Работа короткими циклами.	См. «Работа установки короткими циклами» ("Диагностика механических компонентов," стр.168).
Быстрое переключение между режимами Cool (Охлаждение), Null (Нулевой) и Heat (Обогрев).	Замкнутая циркуляция воздуха через испаритель.	Проверьте и исправьте расположение груза.
	Неисправный контроллер или модуль питания.	Выполните диагностику модуля питания и контроллера. Замените неисправный компонент.
	Работа короткими циклами.	См. «Работа установки короткими циклами» ("Диагностика механических компонентов," стр.168).
Горячая жидкостная линия.	Недостаток хладагента.	Отремонтируйте или выполните заправку.
	Слишком большое открытие расширительного клапана.	Отрегулируйте или замените расширительный клапан.
Жидкостная линия заморожена.	Ограничение жидкостной линии.	Устраните помеху.
	Ограничение в фильтре-осушителе.	Замените фильтр-осушитель.
Замерзшая или запотевшая линия всасывания.	Расширительный клапан пропускает избыток хладагента.	Проверьте термочувствительный патрон и отрегулируйте расширительный клапан.
	Необходима оттайка теплообменника испарителя. (только для системы с R-134a)	Проверьте контур оттайки, включая контроллер и датчик теплообменника испарителя.
	Не работает вентилятор испарителя. (только для системы с R-23)	См. «Двигатель вентилятора испарителя не работает» ("Диагностика механических компонентов," стр.168).
Установка в вакууме — иней только на расширительном клапане.	Экран или отверстие расширительного клапана покрыт льдом.	Оберните расширительный клапан горячей влажной тканью. На наличие влаги указывает увеличение давления всасывания. Замените фильтр-осушитель.

Условия	Возможная причина	Способ исправления
Высокое давление всасывания.	Избыток хладагента.	Продуйте систему.
	Слишком сильное открытие расширительного клапана.	Отрегулируйте или замените клапан.
	Неисправный контроллер или модуль питания.	Выполните диагностику модуля питания и контроллера. Замените неисправный компонент.
	Сервисный манометр не откалиброван.	Отрегулируйте или замените сервисный манометр.
Низкое давление всасывания. Примечание. Эта установка имеет цифровую систему регулирования мощности. Давление всасывания и нагнетания может упасть ниже ожидаемых нормальных значений, когда установка находится в режиме охлаждения с модуляцией (контрольная температура в пределах 10 °C (18 °F) от заданного значения set point или в режиме ограничения мощности).	Недостаток хладагента.	Устраните утечку и заправьте установку.
	Низкая температура окружающего воздуха. (только для системы с R-134a)	Никаких мер.
	Теплообменник испарителя загрязнён или покрыт льдом. (только для системы с R-134a)	Разморозьте или очистите теплообменник испарителя.
	Ограничения в линиях.	Найдите и устраните ограничение.
	Забитый фильтр-осушитель.	Замените фильтр-осушитель.
	Слишком сильное закрытие расширительного клапана.	Отрегулируйте или замените клапан.
	Термочувствительный патрон расширительного клапана неправильно смонтирован, плохо изолирован или имеет плохой контакт.	Смонтируйте термочувствительный патрон правильно.
	Вентиляторы испарителя выключены.	Проверьте двигатели вентилятора испарителя и цепь управления и устраните неисправность.
	Неисправный контроллер или модуль питания.	Выполните диагностику модуля питания и контроллера. Замените неисправный компонент.
	Сервисный манометр не откалиброван.	Отрегулируйте или замените клапан.

Сообщения о состоянии и действия контроллера

Контроллер отображает на дисплее сообщения о состоянии (в меню Alarms (Аварийные сигналы)) для нескольких общих неисправностей. Одновременно может отображаться более одного сообщения о состоянии. Нажимайте кнопку F2 или F3 для прокрутки экранов сообщений.

Сообщение о состоянии	Описание	Действие контроллера / корректирующее действие
1	Отключение по высокому давлению — проверьте водяное охлаждение - Когда: - Если обнаружено НРСО (отключение по высокому давлению) и конфигурация настроена на конденсатор с водяным охлаждением. - Указывает на следующее: - Плохая подача охлаждающей воды.	- Контроллер автоматически сбрасывает сообщение через 10 минут после запуска компрессора. - Возможно, неправильно выбрана конденсация с водяным охлаждением.
6	Отключение по высокому давлению — проверьте датчик конденсатора - Когда: - Установка останавливается из-за отключения по высокому давлению, и регулировка температуры конденсации не активировала вентилятор конденсатора. - Указывает на следующее: - Неправильное расположение датчика конденсатора.	- Контроллер автоматически сбрасывает сообщение через 10 минут после запуска компрессора. - Проверьте расположение датчика конденсатора.
8	Отключение по высокому давлению — подождите - Когда: - Установка останавливается из-за отключения по высокому давлению, и регулировка температуры конденсации активировала вентилятор конденсатора. - Указывает на следующее: - Плохое охлаждение хладагента.	- Контроллер автоматически сбрасывает сообщение через 10 минут после запуска компрессора. - Проверьте на высокую температуру окружающей среды. - Проверьте вращение вентилятора конденсатора. - Проверьте, не заблокирован ли теплообменник конденсатора.
13	Высокая температура испарителя — проверьте систему нагрева - Когда: - Если состояние «Hot Evaporator Section» (Секция горячего испарителя) активно и система управления запрашивает нагрев, устанавливается это сообщение. - Состояние «Hot Evaporator Section» (Секция горячего испарителя) определяется одним из следующих условий: - Ошибка датчика RA (возвратного воздуха) и ошибка датчика оттайки. - Датчик RA (возвратного воздуха), SA (приточного воздуха) или оттайки выше 50 °C. - Это сообщение сохраняется с использованием 60-секундного таймера после сброса условий. - Указывает на следующее: - Высокие значения температуры секции испарителя. - Приточный воздух, возвратный воздух и оттайка указывают на высокую температуру.	- Войдите в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций) и проверьте (включите) нагревательный элемент. Проверьте напряжение и силу тока, чтобы определить проблему. - Используйте меню DATA (ДАННЫЕ) для оценки датчиков секции испарителя. - Используйте PROBE TEST (ПРОБЕРКУ ДАТЧИКА), чтобы оценить правильность показаний датчиков испарителя.

Сообщение о состоянии	Описание	Действие контроллера / корректирующее действие
20	Низкое напряжение в сети — установка остановлена - Когда: - Наблюдается низкое напряжение, напряжение ниже 330 В переменного тока и ещё не поднялось выше 340 В переменного тока. - Через 30 минут это сообщение установит аварийный сигнал низкого напряжения. - Указывает на следующее: - Низкое качество источника питания.	- Войдите в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций) и проверьте (включите) компоненты для загрузки источника питания. - Проверьте напряжение и силу тока: это поможет определить проблему.
21	Слишком большой ток — проверьте компрессор и вентиляторы - Когда: - Потребление тока для компонента превышает ожидаемое. На 50 % выше ожидаемой величины в амперах в течение четырёх минут. - Указывает на следующее: - Неисправность цифрового клапана управления. - Слишком большой ток компрессора, двигателя вентиляторов испарителя, двигателя вентилятора конденсатора или обогревателя. - Неисправный вольтметр или амперметр на модуле питания. - Напряжение питания слишком низкое.	- Войдите в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций) и проверьте (включите) каждый компонент. - Проверьте напряжение и ток, чтобы определить, какой компонент имеет высокое потребление тока. - Проверьте напряжение питания. - Проверьте вольтметр и амперметр. - Когда сообщение установлено, текущее энергопотребление регистрируется в журнале событий.
22	Слишком малый ток — проверьте компрессор и вентиляторы - Когда: - Потребление тока для компонента превышает ожидаемое. На 50 % ниже ожидаемого в течение четырёх минут. - Указывает на следующее: - Неисправно или разомкнуто реле отключения по высокому давлению. - Неисправно или разомкнуто реле защиты двигателя от внутреннего перегрева. - Установка в состоянии конденсации с водяным охлаждением без потока воды. - Неисправный датчик теплообменника конденсатора или его неправильное расположение.	- Проверьте экран на наличие сообщения об отключении по высокому давлению. - Войдите в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций) и проверьте (включите) каждый компонент. - Проверьте напряжение и ток, чтобы определить, какой компонент имеет низкое потребление тока. - Проверьте вольтметр и амперметр.
23	Слишком высокая температура приточного воздуха — проверьте датчики - Когда: - В режиме охлаждения или заморозки: температура приточного воздуха слишком высокая по сравнению с температурой возвратного воздуха в условиях эксплуатации. Состояние по времени запросит оттайку и (или) проверку датчика. - Указывает на следующее: - Недостаточное количество хладагента - Неправильное подключение или расположение датчика приточного или возвратного воздуха - Утечка воздуха через кабель датчика приточного воздуха - Лёд или иней на теплообменнике испарителя - Неправильная работа вентилятора испарителя	- Используйте меню DATA (ДАННЫЕ) для проверки показаний. - Войдите в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций) и включите вентилятор испарителя на высокой скорости для оценки разброса датчика.

Сообщение о состоянии	Описание	Действие контроллера / корректирующее действие
24	Слишком низкая температура приточного воздуха — проверьте теплообменник испарителя • Когда: – В режиме охлаждения или заморозки: температура приточного воздуха слишком низкая по сравнению с температурой возвратного воздуха в условиях эксплуатации. Состояние по времени запросит расширенную оттайку, оттайку и (или) проверку датчика. • Указывает на следующее: – Неправильное подключение или расположение датчика приточного или возвратного воздуха. – Утечка воздуха через кабель датчика приточного воздуха. – Неправильная работа вентилятора испарителя.	• Используйте меню DATA (ДАННЫЕ) для проверки показаний. • Войдите в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций) и включите вентилятор испарителя на высокой скорости для оценки разброса датчика.
25	Слишком высокая температура испарителя — проверьте датчик испарителя • Когда: – В режиме охлаждения или заморозки: температура теплообменника испарителя слишком высокая по сравнению с температурой возвратного воздуха в условиях эксплуатации. • Указывает на следующее: – Разброс датчика, неправильно установленные датчики.	• Используйте меню DATA (ДАННЫЕ) для проверки показаний. • Войдите в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций) и включите вентилятор испарителя на высокой скорости для оценки разброса датчика.
26	Слишком низкая температура теплообменника испарителя — проверьте датчик испарителя • Когда: – В режиме охлаждения или заморозки: температура теплообменника испарителя слишком низкая по сравнению с температурой возвратного воздуха в условиях эксплуатации. Состояние по времени запросит расширенную оттайку, оттайку и (или) проверку датчика. • Указывает на следующее: – Лед на теплообменнике испарителя, требуется оттайка. – Ошибка датчика.	• Используйте меню DATA (ДАННЫЕ) для проверки показаний. • Войдите в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций) и включите вентилятор испарителя на высокой скорости для оценки разброса датчика.
27	Низкое давление в системе — проверьте заправку хладагентом • Когда: – Сообщение относится к системе наблюдения за производительностью, которая отслеживает способность холодильного агрегата создавать перепад температуры между возвратным и приточным воздухом, когда ожидается, что агрегат будет работать с высокой производительностью. • Действие: – Если не достигается ожидаемая разность температур, то устанавливается сообщение и вентиляторы испарителя останавливаются, чтобы предотвратить нагревание груза. • Указывает на следующее: – Недостаточно хладагента.	• Проверьте уровень хладагента. • Проверьте поток хладагента через систему, поищите ограничения.

Сообщение о состоянии	Описание	Действие контроллера / корректирующее действие
28	Заданное значение set point заморозки — проверьте воздухообмен • Когда: – Если дверца AVL открыта в режиме заданного значения set point для заморозки. • Указывает на следующее: – При работе в режиме заморозки вентиляция должна находиться в закрытом положении.	• Проверьте положение вентиляционной дверцы.
30	Отключение по высокому давлению — подождите • Когда: – Установка останавливается из-за сигнала отключения по высокому давлению от реле HPCO. – Сообщение сбросится, когда входной сигнал укажет на нормальное состояние. • Указывает на следующее: – Плохое или отсутствующее охлаждение хладагента. • Действие: – Состояние вызовет остановку / сброс сигнала работы компрессора. – Состояние отменяет регулирование вентилятора конденсатора и запускает вентилятор. – Это состояние активирует и удерживает сообщение 31, пока входной сигнал указывает на HPCO.	• Контроллер сбрасывает сообщение о запуске компрессора. • Эта ситуация не вызывает прямого действия по аварийному сигналу. • Если состояние сохраняется: – Проверьте поток воздуха через теплообменник конденсатора: возможно, поток воздуха заблокирован. – Проверьте вращение и направление вращения вентилятора конденсатора, он должен всасывать воздух через теплообменник и выдувать воздух через решётку.
31	Сохранение настроек таймера HPCO — подождите • Когда: – Сообщение основано на таймере для защиты компрессора от запуска при высоком давлении. Сообщение исчезнет по истечении времени выдержки после нормализации HPCO. • Указывает на следующее: – Присутствует или только что присутствовало HPCO. • Действие: – Состояние вызовет остановку / сброс сигнала работы компрессора. – Состояние отменяет регулирование вентилятора конденсатора и запускает вентилятор. – Это состояние активирует и удерживает сообщение 31, пока входной сигнал указывает на HPCO.	• Контроллер сбрасывает сообщение о запуске компрессора. • Эта ситуация не вызывает прямого действия по аварийному сигналу. • Если состояние сохраняется: – Проверьте поток воздуха через теплообменник конденсатора: возможно, поток воздуха заблокирован. – Проверьте вращение и направление вращения вентилятора конденсатора, он должен всасывать воздух через теплообменник и выдувать воздух через решётку.

Сообщение о состоянии	Описание	Действие контроллера / корректирующее действие
32	Отключение по низкому давлению — подождите • Когда: – Установка останавливается из-за сигнала отключения по низкому давлению от реле НРСО или показания давления всасывания (если имеется). – Если установлен датчик давления всасывания, уровень сигнала LPCO (отключение по низкому давлению) ниже -0,27 бар для активации состояния LPCO и выше +0,38 бар для сброса состояния. – Сообщение сбросится, когда входной сигнал укажет на нормальное состояние. • Указывает на следующее: – Возможные причины включают низкий уровень заправки хладагентом, неисправность реле отключения по низкому давлению или обрыв цепи, блокировку TXV или засорение линии всасывания и т. д. • Действие: – Состояние вызовет остановку / сброс сигнала работы компрессора. – Это состояние активирует и удерживает сообщение о состоянии 33, пока входной сигнал указывает на LPCO.	• Контроллер активирует код аварийного сигнала 31 через пять минут. • Контроллер сбрасывает сообщение после запуска компрессора.
33	Выдержка таймера LPCO — подождите • Когда: – Сообщение основано на таймере для защиты компрессора от запуска до того, как низкое давление повысится. Сообщение исчезнет по истечении времени выдержки после нормализации LPCO. • Указывает на следующее: – Присутствует или только что присутствовало LPCO.	• Контроллер сбрасывает сообщение о запуске компрессора. • Эта ситуация не вызывает прямого действия по аварийному сигналу.
34	Таймер слишком высокой температуры компрессора — подождите • Когда: – Если температура компрессора поднимается выше 148 °C, устанавливается сообщение. – Сообщение исчезнет, когда температура компрессора опустится ниже 137 °C и останется на этом уровне в течение 60 секунд. – Сообщение исчезнет (также), когда температура компрессора опустится ниже 132 °C. • Указывает на следующее: – Компрессор останавливается, потому что температура нагнетания выше 148 °C (300 °F). Сообщение остаётся на экране до тех пор, пока температура нагнетания не снизится до нормальной. • Действие: – Состояние вызовет остановку / сброс сигнала работы компрессора. – Состояние отменяет регулирование вентилятора конденсатора и запускает вентилятор.	• Сообщение исчезнет само, когда температура компрессора станет нормальной.

Сообщение о состоянии	Описание	Действие контроллера / корректирующее действие
35	Высокая температура компрессора - Когда: - Сообщение устанавливается, если температура компрессора превышает 138 °C. - Сообщение исчезнет, когда температура компрессора опустится ниже 132 °C. - Действие: - Если компрессор работает при высокой температуре нагнетания, это приводит к тому, что экономайзер / впрыск пара будет активен до тех пор, пока температура нагнетания не понизится до нормальной. - В журнале температуры состояние будет представлено буквой «с» (строчная «с»).	Сообщение исчезнет само, когда температура компрессора станет нормальной.
36	Открытие AVL — проверьте настройки FAE и CA - Когда: - При конфигурации AVL, если настройка ниже 125 мЗ/ч, а датчик AVL показывает полностью открытую / снятую дверцу, устанавливается сообщение. - Указывает на следующее: - Неправильно снятая вентиляционная дверца.	Сравните положение воздухообмена с настройкой.
37	Показания CO2 остаются неизменными более 24 часов - Когда: - При использовании опции AFAM+ постоянно контролируется уровень CO2. Если показание не изменяется / колеблется минимум на 0,1 % в течение 24 часов, устанавливается сообщение. - Сообщение исчезнет через 10 минут после того, как будет замечено изменение.	Проверьте показания газоанализатора.
38	Высокое напряжение в сети - Когда: - Обнаружено высокое напряжение, напряжение выше 515 В переменного тока. Сообщение исчезнет, когда напряжение упадет ниже 500 В переменного тока. - Указывает на следующее: - Когда сообщение установлено, в журнале событий создаётся журнал значений для линии электропитания, то есть «CURR: 0.2A PH1: 0.2A PH2: 0.2A PH3: 0.3A VOLT: 529V FREQ: 63Hz» (ТОК: 0,2 А Ф1: 0,2 А Ф2: 0,2 А Ф3: 0,3 А НАПРЯЖЕНИЕ: 529 В ЧАСТОТА: 63 Гц).	- Войдите в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций) и проверьте (включите) компоненты для загрузки источника питания. - Проверьте напряжение и силу тока: это поможет определить проблему. - Возможная причина проблемы — чрезмерная работа генераторной установки.
39	Зарядное устройство / нагреватель аккумуляторной батареи — проверьте аккумуляторную батарею - Когда: - Зарядное устройство аккумулятора регистратора данных сообщает, что зарядка аккумулятора приостановлена из-за низкой температуры, а внутренний нагреватель аккумулятора был включён в течение двух часов, из-за чего устанавливается сообщение. - Указывает на следующее: - Неисправность в цепи аккумуляторной батареи регистратора данных.	Проверьте положение, размещение и проводку батареи.

Сообщение о состоянии	Описание	Действие контроллера / корректирующее действие
40	Проблема с блоком питания датчика 12 В - Когда: - Если питание датчика (+12 В постоянного тока) для датчиков влажности или давления не может обеспечить подачу 12 В постоянного тока. - Указывает на следующее: - Слишком высокая нагрузка на питание датчика.	Проверьте датчик или преобразователь влажности.
41	Высокая температура теплообменника модуля питания - Когда: - Если температура теплообменника модуля питания превышает 95 °C, то нагревательный элемент байпасируется и не запитывается. Поскольку активация нагревательного элемента связана с полупроводниковым реле, которое больше всего нагревается, активация байпасируется для снижения температуры. - Указывает на следующее: - Высокая температура вокруг блока управления. - Плохое охлаждение задней части блока управления.	- Проверьте, не заблокирован ли воздушный поток к задней стороне блока управления. - Температура окружающей среды может быть высокой.
42	LPCO установки CA В установке CA слишком часто используются LPCO.	
43	НРСО установки CA В установке CA слишком часто используются НРСО.	
44	OBS установки CA Установка CA требует внимания.	
45	Неисправность часов - Когда: - Происходит, если часы были остановлены или перезапущены в результате недостаточного напряжения.	Необходимо заменить батарейку часов.
46	Требуется зарядка аккумуляторной батареи - Когда: - Наблюдается низкое напряжение аккумуляторной батареи. Напряжение аккумуляторной батареи ниже 3,7 В. Для появления сообщения напряжение должно быть выше 2,5 В.	Оставьте установку включённой (она может быть в режиме ожидания) на четыре часа для зарядки аккумуляторной батареи.

Коды аварийных сигналов и корректирующие действия

Примечание. Датчики, используемые с контроллером *MP4000*, не требуют калибровки. Проверяйте сопротивление датчика омметром.

Отключающая сигнализация (аварийный сигнал уровня 1): индикатор аварийного сигнала на дисплее мигает, и установка останавливается. Устраните аварийное состояние и подтвердите аварийный сигнал перед повторным запуском.

Аварийная сигнализация проверки (аварийный сигнал уровня 2): индикатор аварийного сигнала на дисплее мигает до тех пор, пока аварийный сигнал не будет подтверждён.

Код	Описание	Корректирующее действие
00	Разомкнутая цепь датчика температуры приточного воздуха • Когда сопротивление цепи датчика выше 1300 Ом. • Указывает на следующее: – Разомкнутая цепь. – Неисправный датчик или неправильные показания датчика. – Неисправная проводка. – Неисправный контроллер.	• Проверьте, не повреждены ли провода датчика. • Проверьте соединения датчика на контроллере. • Датчик представляет собой 2-проводной датчик pt1000, подключённый к МР-4000 через контакты 1 и 2 разъёма J3. СМ-4000, верхний левый разъем J3, ширина 17 контактов, контакт № 1 — это правый контакт, если смотреть на заднюю сторону контроллера. • Переключение 2-проводных датчиков не влияет на измерения. • Отсоедините датчик, воспользуйтесь прибором для измерения сопротивления (в омах), измерьте электрическое сопротивление между двумя проводами датчика. – Датчик нельзя осмотреть, не отсоединив его. – Электрическое сопротивление по отношению к шасси должно быть выше диапазона в мегаомах (МОм). • Датчик pt1000 имеет положительный температурный коэффициент, то есть электрическое сопротивление датчика увеличивается с ростом температуры. – Датчик настраивается на 1000 Ом при 0 °С. – Измерение в нормальных условиях с отключённым датчиком составляет 960 Ом при -10 °С, 1000 Ом при 0 °С, 1039 Ом при +10 °С, 1058 Ом при +15 °С, 1078 Ом при +20 °С. – Допустимый предел измерения для этого датчика pt1000 составляет от -100 °С (602 Ом) до +75 °С (приблизительно 1300 Ом).
01	Короткое замыкание датчика температуры приточного воздуха • Когда сопротивление цепи датчика ниже 602 Ом. • Указывает на следующее: – Короткое замыкание. – Неисправный датчик или неправильные показания датчика. – Неисправная проводка. – Неисправный контроллер.	• Проверьте, не повреждены ли провода датчика. • Проверьте соединения датчика на контроллере. • Датчик представляет собой 2-проводной датчик pt1000, подключённый к МР-4000 через контакты 1 и 2 разъёма J3. СМ-4000, верхний левый разъем J3, ширина 17 контактов, контакт № 1 — это правый контакт, если смотреть на заднюю сторону контроллера. • Переключение 2-проводных датчиков не влияет на измерения. • Отсоедините датчик, воспользуйтесь прибором для измерения сопротивления (в омах), измерьте электрическое сопротивление между двумя проводами датчика. – Датчик нельзя осмотреть, не отсоединив его. – Электрическое сопротивление по отношению к шасси должно быть выше диапазона в мегаомах (МОм). • Датчик pt1000 имеет положительный температурный коэффициент, то есть электрическое сопротивление датчика увеличивается с ростом температуры. – Датчик настраивается на 1000 Ом при 0 °С. – Измерение в нормальных условиях с отключённым датчиком составляет 960 Ом при -10 °С, 1000 Ом при 0 °С, 1039 Ом при +10 °С, 1058 Ом при +15 °С, 1078 Ом при +20 °С. – Допустимый предел измерения для этого датчика pt1000 составляет от -100 °С (602 Ом) до +75 °С (приблизительно 1300 Ом).

Код	Описание	Корректирующее действие
02	Разомкнутая цепь датчика температуры возвратного воздуха • Когда сопротивление цепи датчика выше 1300 Ом. • Указывает на следующее: – Разомкнутая цепь. – Неисправный датчик или неправильные показания датчика. – Неисправная проводка. – Неисправный контроллер.	• Проверьте, не повреждены ли провода датчика. • Проверьте соединения датчика на контроллере. • Датчик представляет собой 2-проводной датчик pt1000, подключённый к МР-4000 через контакты 3 и 4 разъёма J3. СМ-4000, верхний левый разъем J3, ширина 17 контактов, контакт № 1 — это правый контакт, если смотреть на заднюю сторону контроллера. • Переключение 2-проводных датчиков не влияет на измерения. • Отсоедините датчик, воспользуйтесь прибором для измерения сопротивления (в омах), измерьте электрическое сопротивление между двумя проводами датчика. – Датчик нельзя осмотреть, не отсоединив его. – Электрическое сопротивление по отношению к шасси должно быть выше диапазона в мегаомах (МОм). • Датчик pt1000 имеет положительный температурный коэффициент, то есть электрическое сопротивление датчика увеличивается с ростом температуры. – Датчик настраивается на 1000 Ом при 0 °С. – Измерение в нормальных условиях с отключённым датчиком составляет 960 Ом при -10 °С, 1000 Ом при 0 °С, 1039 Ом при +10 °С, 1058 Ом при +15 °С, 1078 Ом при +20 °С. – Допустимый предел измерения для этого датчика pt1000 составляет от -100 °С (602 Ом) до +75 °С (приблизительно 1300 Ом).
03	Короткое замыкание датчика температуры возвратного воздуха • Когда сопротивление цепи датчика ниже 602 Ом. • Указывает на следующее: – Короткое замыкание. – Неисправный датчик или неправильные показания датчика. – Неисправная проводка. – Неисправный контроллер.	• Проверьте, не повреждены ли провода датчика. • Проверьте соединения датчика на контроллере. • Датчик представляет собой 2-проводной датчик pt1000, подключённый к МР-4000 через контакты 3 и 4 разъёма J3. СМ-4000, верхний левый разъем J3, ширина 17 контактов, контакт № 1 — это правый контакт, если смотреть на заднюю сторону контроллера. • Переключение 2-проводных датчиков не влияет на измерения. • Отсоедините датчик, воспользуйтесь прибором для измерения сопротивления (в омах), измерьте электрическое сопротивление между двумя проводами датчика. – Датчик нельзя осмотреть, не отсоединив его. – Электрическое сопротивление по отношению к шасси должно быть выше диапазона в мегаомах (МОм). • Датчик pt1000 имеет положительный температурный коэффициент, то есть электрическое сопротивление датчика увеличивается с ростом температуры. – Датчик настраивается на 1000 Ом при 0 °С. – Измерение в нормальных условиях с отключённым датчиком составляет 960 Ом при -10 °С, 1000 Ом при 0 °С, 1039 Ом при +10 °С, 1058 Ом при +15 °С, 1078 Ом при +20 °С. – Допустимый предел измерения для этого датчика pt1000 составляет от -100 °С (602 Ом) до +75 °С (приблизительно 1300 Ом).

Код	Описание	Корректирующее действие
04	Разомкнутая цепь датчика температуры теплообменника испарителя • Когда сопротивление цепи датчика выше 1300 Ом. • Указывает на следующее: – Разомкнутая цепь. – Неисправный датчик или неправильные показания датчика. – Неисправная проводка. – Неисправный контроллер.	• Проверьте, не повреждены ли провода датчика. • Проверьте соединения датчика на контроллере. • Датчик представляет собой 2-проводной датчик pt1000, подключённый к МР-4000 через контакты 5 и 6 разъёма J3. СМ-4000, верхний левый разъем J3, ширина 17 контактов, контакт № 1 — это правый контакт, если смотреть на заднюю сторону контроллера. • Переключение 2-проводных датчиков не влияет на измерения. • Отсоедините датчик, воспользуйтесь прибором для измерения сопротивления (в омах), измерьте электрическое сопротивление между двумя проводами датчика. – Датчик нельзя осмотреть, не отсоединив его. – Электрическое сопротивление по отношению к шасси должно быть выше диапазона в мегаомах (МОм). • Датчик pt1000 имеет положительный температурный коэффициент, то есть электрическое сопротивление датчика увеличивается с ростом температуры. – Датчик настраивается на 1000 Ом при 0 °С. – Измерение в нормальных условиях с отключённым датчиком составляет 960 Ом при -10 °С, 1000 Ом при 0 °С, 1039 Ом при +10 °С, 1058 Ом при +15 °С, 1078 Ом при +20 °С. – Допустимый предел измерения для этого датчика pt1000 составляет от -100 °С (602 Ом) до +75 °С (приблизительно 1300 Ом).
05	Короткое замыкание датчика температуры теплообменника испарителя • Когда сопротивление цепи датчика ниже 602 Ом. • Указывает на следующее: – Короткое замыкание. – Неисправный датчик или неправильные показания датчика. – Неисправная проводка. – Неисправный контроллер.	• Проверьте, не повреждены ли провода датчика. • Проверьте соединения датчика на контроллере. • Датчик представляет собой 2-проводной датчик pt1000, подключённый к МР-4000 через контакты 5 и 6 разъёма J3. СМ-4000, верхний левый разъем J3, ширина 17 контактов, контакт № 1 — это правый контакт, если смотреть на заднюю сторону контроллера. • Переключение 2-проводных датчиков не влияет на измерения. • Отсоедините датчик, воспользуйтесь прибором для измерения сопротивления (в омах), измерьте электрическое сопротивление между двумя проводами датчика. – Датчик нельзя осмотреть, не отсоединив его. – Электрическое сопротивление по отношению к шасси должно быть выше диапазона в мегаомах (МОм). • Датчик pt1000 имеет положительный температурный коэффициент, то есть электрическое сопротивление датчика увеличивается с ростом температуры. – Датчик настраивается на 1000 Ом при 0 °С. – Измерение в нормальных условиях с отключённым датчиком составляет 960 Ом при -10 °С, 1000 Ом при 0 °С, 1039 Ом при +10 °С, 1058 Ом при +15 °С, 1078 Ом при +20 °С. – Допустимый предел измерения для этого датчика pt1000 составляет от -100 °С (602 Ом) до +75 °С (приблизительно 1300 Ом).

Код	Описание	Корректирующее действие
06	Слишком большой ток компрессора • Появляется только во время предрейсовой проверки (PTI) или функциональных испытаний. • Во время испытаний компрессора, если потребляемая мощность компрессора на 25% превышает ожидаемый ток потребления или уровень тока фазы компрессора отличается на 33 % или более. • Если активны оба аварийных сигнала (№ 6 и № 7), это указывает на слишком высокую разность фаз. • Ожидаемый ток компрессора зависит от окружающих условий. • Указывает на следующее: – Неисправный цифровой клапан управления. – Компрессор с дефектом. – Неисправный вольтметр или амперметр на модуле питания. – Неточное измерение температуры окружающей среды, конденсатора или испарителя. – Чрезмерное давление в конденсаторе из-за наличия воздуха или неподходящего хладагента в системе, либо избыточная заправка хладагентом.	• Проверьте правильность значений температуры датчиков испарителя и конденсатора ($\pm 5^{\circ}\text{C}$ ($\pm 9^{\circ}\text{F}$)), просмотрев меню Data (Данные). • Чтобы определить значение потребляемого тока, войдите в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций). Запустите и проверьте потребляемый ток следующих компонентов по отдельности и вместе: компрессор, компрессор с полной нагрузкой, вентилятор конденсатора и вентилятор испарителя (высокая или низкая скорость). • Проверьте напряжение питания на всех трёх фазах.
07	Слишком малый ток компрессора • Появляется только во время предрейсовой проверки (PTI) или функциональных испытаний. • Во время испытаний компрессора, если потребляемая мощность компрессора на 25% ниже ожидаемого тока потребления или уровень тока фазы компрессора отличается на 33 % или более. • Если активны оба аварийных сигнала (№ 6 и № 7), это указывает на слишком высокую разность фаз. • Ожидаемый ток компрессора зависит от окружающих условий. • Указывает на следующее: – Неисправно или разомкнуто реле отключения по высокому давлению. – Неисправно или разомкнуто реле отключения по низкому давлению или датчик, если он установлен. – Неисправное реле компрессора. – Неисправный вольтметр или амперметр на модуле питания. – Малый объём заправки хладагентом. – Компрессор с дефектом. – Неисправный вольтметр или амперметр на модуле питания. – Неточное измерение температуры конденсатора или испарителя. – Неисправно или разомкнуто реле защиты двигателя компрессора от внутреннего перегрева.	• Проверьте правильность значений температуры датчиков испарителя и конденсатора ($\pm 5^{\circ}\text{C}$ ($\pm 9^{\circ}\text{F}$)), просмотрев меню Data (Данные). • Чтобы определить значение потребляемого тока, войдите в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций). Запустите и проверьте потребляемый ток следующих компонентов по отдельности и вместе: компрессор, компрессор с полной нагрузкой, вентилятор конденсатора и вентилятор испарителя (высокая или низкая скорость). • Проверьте показания манометров давления нагнетания и всасывания. • Проверьте напряжение питания на всех трёх фазах.

Код	Описание	Корректирующее действие
10	Слишком большой ток обогревателя • Появляется только во время предрейсовой проверки (PTI) или функциональных испытаний. • Потребляемая мощность обогревателя на 25 % выше ожидаемого потребления тока или уровень тока фазы отличается на 33 % или более. • Если активны оба аварийных сигнала (№ 10 и № 11), это указывает на слишком высокую разность фаз. • Ожидаемый ток обогревателя зависит от сопротивления нагревательного элемента и напряжения источника питания. • Установка может быть оснащена удлинённым нагревательным элементом. • Обычный нагревательный элемент 4 кВт при 460 В переменного тока — выше (примерно) 6,3 А / 5,3 А. • Удлинённый нагревательный элемент 6 кВт при 460 В переменного тока — выше (примерно) 9,4 А / 8,1 А. • Указывает на следующее:	• Войдите в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций) и включите обогреватели. Проверьте потребление тока на каждой фазе. Оцените потребление тока по сравнению с ожидаемыми значениями. • Войдите в меню конфигурации и проверьте настройку нагревательного элемента. • Проверьте сопротивление нагревателя. • Электрическое сопротивление по отношению к шасси должно быть выше диапазона в мегаомах (МОм). • Для обычного нагревательного элемента 4 кВт при 460 В переменного тока – ожидается 5,0 А при 460 В переменного тока. – ожидается 4,3 А при 400 В переменного тока. – ожидается сопротивление 99 Ом на каждой ветви. • Удлинённый нагревательный элемент 6 кВт при 460 В переменного тока – ожидается 7,5 А при 460 В переменного тока. – ожидается 6,5 А при 400 В переменного тока. – ожидается сопротивление 66 Ом на каждой ветви.
11	Слишком малый ток обогревателя • Появляется только во время предрейсовой проверки (PTI) или функциональных испытаний. • Потребляемая мощность обогревателя на 25 % выше ожидаемого потребления тока или уровень тока фазы отличается на 33 % или более. • Если активны оба аварийных сигнала (№ 10 и № 11), это указывает на слишком высокую разность фаз. • Ожидаемый ток обогревателя зависит от сопротивления нагревательного элемента и напряжения источника питания. • Установка может быть оснащена удлинённым нагревательным элементом. • Обычный нагревательный элемент 4 кВт при 460 В переменного тока: – ниже (примерно) 3,7 А / 3,2 А. • Удлинённый нагревательный элемент 6 кВт при 460 В переменного тока: – ниже (примерно) 5,6 А / 4,8 А. • Указывает на следующее: – Неподходящие обогреватели или соединения обогревателей. – Неисправный нагревательный элемент. – Неисправный вольтметр или амперметр на модуле питания.	• Войдите в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций) и включите обогреватели. Проверьте потребление тока на каждой фазе. Оцените потребление тока по сравнению с ожидаемыми значениями. • Войдите в меню конфигурации и проверьте настройку нагревательного элемента. • Проверьте сопротивление нагревателя. • Электрическое сопротивление по отношению к шасси должно быть выше диапазона в мегаомах (МОм). • Обычный нагревательный элемент 4 кВт при 460 В переменного тока: – ожидается 5,0 А при 460 В переменного тока. – ожидается 4,3 А при 400 В переменного тока. – ожидается сопротивление 99 Ом на каждой ветви. • Удлинённый нагревательный элемент 6 кВт при 460 В переменного тока: – ожидается 7,5 А при 460 В переменного тока. – ожидается 6,5 А при 400 В переменного тока. – ожидается сопротивление 66 Ом на каждой ветви.

Код	Описание	Корректирующее действие
12	Слишком большой ток при работе вентилятора испарителя на высокой скорости • Появляется только во время предрейсовой проверки (PTI) или функциональных испытаний. • Потребляемая мощность вентилятора на 33 % выше ожидаемого потребления тока или уровень тока фазы отличается на 33 % или более. • Если активны оба аварийных сигнала (№ 12 и № 13), это указывает на слишком высокую разность фаз. • Ожидаемый ток вентилятора зависит от частоты сети и напряжения питания. • При настройке для 20 футов выше (примерно): – 3,4 А при 400 В переменного тока / 50 Гц – 4,2 А при 460 В переменного тока / 60 Гц • При настройке для 40 футов выше (примерно): – 2,7 А при 400 В переменного тока / 50 Гц – 3,4 А при 460 В переменного тока / 60 Гц • Указывает на следующее: – Электродвигатель вентилятора испарителя неисправен или его заклинило. – неподходящий двигатель или неправильное подключение двигателя. – Неисправный вольтметр или амперметр на модуле питания.	• Откройте дверцу испарителя и убедитесь, что все вентиляторы свободно вращаются. • Войдите в режим ручной проверки функций и запустите вентиляторы испарителя на высокой скорости. Убедитесь, что все вентиляторы запускаются на высокой скорости. Проверьте напряжение и силу тока двигателя вентилятора. • При настройке для 20 футов ожидается: – 2,4 А при 400 В переменного тока / 50 Гц – 3,1 А при 460 В переменного тока / 60 Гц • При настройке для 40 футов ожидается: – 1,8 А при 400 В переменного тока / 50 Гц – 2,4 А при 460 В переменного тока / 60 Гц
13	Слишком малый ток при работе вентилятора испарителя на высокой скорости • Появляется только во время предрейсовой проверки (PTI) или функциональных испытаний. • Потребляемая мощность вентилятора на 33 % ниже ожидаемого потребления тока или уровень тока фазы отличается на 33 % или более. • Если активны оба аварийных сигнала (№ 12 и № 13), это указывает на слишком высокую разность фаз. • Ожидаемый ток вентилятора зависит от частоты сети и напряжения питания. • При настройке для 20 футов ниже (примерно): – 1,4 А при 400 В переменного тока / 50 Гц – 2,0 А при 460 В переменного тока / 60 Гц • При настройке для 40 футов ниже (примерно): – 0,9 А при 400 В переменного тока / 50 Гц – 1,4 А при 460 В переменного тока / 60 Гц • Указывает на следующее: – Неисправно или разомкнуто реле защиты двигателя вентилятора от внутреннего перегрева. – неподходящий двигатель или неправильное подключение двигателя. – Неисправный вольтметр или амперметр на модуле питания.	• Откройте дверцу испарителя и убедитесь, что все вентиляторы свободно вращаются. • Войдите в режим ручной проверки функций и запустите вентиляторы испарителя на высокой скорости. Убедитесь, что все вентиляторы запускаются на высокой скорости. Если двигатель не запускается и очень горячий, подождите 10 минут, пока не сработает реле защиты от внутреннего перегрева. • Войдите в режим ручной проверки функций и запустите вентиляторы испарителя на высокой скорости. Убедитесь, что все вентиляторы запускаются на высокой скорости. Проверьте напряжение и силу тока двигателя вентилятора. • При настройке для 20 футов ожидается: – 2,4 А при 400 В переменного тока / 50 Гц – 3,1 А при 460 В переменного тока / 60 Гц • При настройке для 40 футов ожидается: – 1,8 А при 400 В переменного тока / 50 Гц – 2,4 А при 460 В переменного тока / 60 Гц

Код	Описание	Корректирующее действие
14	Слишком большой ток при работе вентилятора испарителя на низкой скорости • Появляется только во время предрейсовой проверки (PTI) или функциональных испытаний. • Потребляемая мощность вентилятора на 33 % выше ожидаемого потребления тока или уровень тока фазы отличается на 33 % или более. • Если активны оба аварийных сигнала (№ 14 и № 15), это указывает на слишком высокую разность фаз. • Ожидаемый ток вентилятора зависит от частоты сети и напряжения питания. • При настройке для 20 футов выше (примерно): – 1,0 А при 400 В переменного тока / 50 Гц – 1,2 А при 460 В переменного тока / 60 Гц • При настройке для 40 футов выше (примерно): – 1,0 А при 400 В переменного тока / 50 Гц – 1,2 А при 460 В переменного тока / 60 Гц • Указывает на следующее: – Электродвигатель вентилятора испарителя неисправен или его заклинило. – неподходящий двигатель или неправильное подключение двигателя. – Неисправный вольтметр или амперметр на модуле питания.	• Откройте дверцу испарителя и убедитесь, что все вентиляторы свободно вращаются. • Войдите в режим ручной проверки функций и запустите вентиляторы испарителя на низкой скорости. Убедитесь, что все вентиляторы запускаются на низкой скорости. Проверьте напряжение и силу тока двигателя вентилятора. • При настройке для 20 футов ожидается: – 0,8 А при 400 В переменного тока / 50 Гц – 0,9 А при 460 В переменного тока / 60 Гц • При настройке для 40 футов ожидается: – 0,8 А при 400 В переменного тока / 50 Гц – 0,9 А при 460 В переменного тока / 60 Гц
15	Слишком малый ток при работе вентилятора испарителя на низкой скорости • Появляется только во время предрейсовой проверки (PTI) или функциональных испытаний. • Потребляемая мощность вентилятора на 33 % ниже ожидаемого потребления тока или уровень тока фазы отличается на 33 % или более. • Если активны оба аварийных сигнала (№ 14 и № 15), это указывает на слишком высокую разность фаз. • Ожидаемый ток вентилятора зависит от частоты сети и напряжения питания. • При настройке для 20 футов ниже (примерно): – 0,5 А при 400 В переменного тока / 50 Гц – 0,6 А при 460 В переменного тока / 60 Гц • При настройке для 40 футов ниже (примерно): – 0,5 А при 400 В переменного тока / 50 Гц – 0,6 А при 460 В переменного тока / 60 Гц • Указывает на следующее: – Неисправно или разомкнуто реле защиты двигателя вентилятора от внутреннего перегрева. – неподходящий двигатель или неправильное подключение двигателя. – Неисправный вольтметр или амперметр на модуле питания.	• Откройте дверцу испарителя и убедитесь, что все вентиляторы свободно вращаются. • Войдите в режим ручной проверки функций и запустите вентиляторы испарителя на низкой скорости. Убедитесь, что все вентиляторы запускаются на низкой скорости. Если двигатель не запускается и очень горячий, подождите 10 минут, пока не сработает реле защиты от внутреннего перегрева. • Войдите в режим ручной проверки функций и запустите вентиляторы испарителя на высокой скорости. Убедитесь, что все вентиляторы запускаются на высокой скорости. Проверьте напряжение и силу тока двигателя вентилятора. • При настройке для 20 футов ожидается: – 0,8 А при 400 В переменного тока / 50 Гц – 0,9 А при 460 В переменного тока / 60 Гц • При настройке для 40 футов ожидается: – 0,8 А при 400 В переменного тока / 50 Гц – 0,9 А при 460 В переменного тока / 60 Гц

Код	Описание	Корректирующее действие
16	Слишком большой ток вентилятора конденсатора • Появляется только во время предрейсовой проверки (PTI) или функциональных испытаний. • Потребляемая мощность вентилятора на 33 % выше ожидаемого потребления тока или уровень тока фазы отличается на 33 % или более. • Если активны оба аварийных сигнала (№ 16 и № 17), это указывает на слишком высокую разность фаз. • Ожидаемый ток вентилятора зависит от частоты сети и напряжения питания. • Выше (примерно): – 1,5 А при 400 В переменного тока / 50 Гц – 1,8 А при 460 В переменного тока / 60 Гц • Указывает на следующее: – Двигатель вентилятора конденсатора неисправен или его заклинило. – Неподходящий двигатель или неправильное подключение двигателя. – Неисправный вольтметр или амперметр на модуле питания.	• Войдите в режим ручной проверки функций и запустите вентилятор конденсатора. Убедитесь, что вентилятор запускается. • Проверьте напряжение и силу тока двигателя вентилятора. • Ожидается: – 1,0 А при 400 В переменного тока / 50 Гц – 1,2 А при 460 В переменного тока / 60 Гц
17	Слишком малый ток вентилятора конденсатора • Появляется только во время предрейсовой проверки (PTI) или функциональных испытаний. • Потребляемая мощность вентилятора на 33 % ниже ожидаемого потребления тока или уровень тока фазы отличается на 33 % или более. • Если активны оба аварийных сигнала (№ 16 и № 17), это указывает на слишком высокую разность фаз. • Ожидаемый ток вентилятора зависит от частоты сети и напряжения питания. • Выше (примерно): – 0,5 А при 400 В переменного тока / 50 Гц – 0,6 А при 460 В переменного тока / 60 Гц • Указывает на следующее: – Неисправное реле электродвигателя вентилятора конденсатора. – Неподходящий двигатель или неправильное подключение двигателя. – Неисправно или разомкнуто реле защиты двигателя вентилятора от внутреннего перегрева. – Неисправный вольтметр или амперметр на модуле питания.	• Войдите в режим ручной проверки функций и запустите вентилятор конденсатора. Убедитесь, что вентилятор запускается. • Проверьте напряжение и силу тока двигателя вентилятора. • Ожидается: – 1,0 А при 400 В переменного тока / 50 Гц – 1,2 А при 460 В переменного тока / 60 Гц
18	Ошибка фазы источника питания • Отключающая аварийная сигнализация • Модуль питания не может определить направление вращения. • Указывает на следующее: – Отсутствуют фазы в линии электропитания. – Неисправен предохранитель на силовом модуле. – Неисправность модуля питания. – Проблема с нагревательным элементом (используется для токовой нагрузки, чтобы определить направление вращения).	• Проверьте предохранители на модуле питания. • Проверьте напряжение линии питания на всех трёх фазах. • Воспользуйтесь тестером, чтобы выявить проблему. • Замените модуль питания.

Код	Описание	Корректирующее действие
19	Температура слишком далеко от заданного значения set point - Происходит только во время обычной работы. - После 75 минут работы температура приточного или возвратного воздуха выходит за пределы допустимого диапазона и не приближается к заданному значению set point в рамках заданной скорости выхода на температурный режим. - Указывает на следующее: - Лёд или иней на теплообменнике испарителя. - Малый объём заправки хладагентом. - Вентиляционное отверстие открыто слишком сильно. - Утечка воздуха из контейнера (дверцы открыты).	- Используйте меню DATA (ДАННЫЕ) для проверки температуры датчиков приточного и возвратного воздуха. - Сравните температуры, чтобы оценить холодопроизводительность и производительность установки. - Разность температур должна составлять от 4 до 6 °C (от 7,2 до 10,8 °F). - Откройте дверцу испарителя. Проверьте, нет ли на теплообменнике обледенения или инея. При необходимости запустите ручную оттайку. - Проверка заправки хладагента. Примечание. Этот аварийный сигнал может быть активирован, если температура приточного или возвратного воздуха изменяется, даже если средняя температура действительно приближается к заданному значению set point.
20	Слишком долгая оттайка - Может произойти во время любой оттайки. - Сигнал нагрева активирован слишком долго. - Ограничение времени составляет 90 минут при напряжении питания выше 440 В переменного тока и 120 минут при напряжении ниже 440 В переменного тока. - Указывает на следующее: - Низкое напряжение питания. - Неисправные нагревательные элементы. - Вентиляторы испарителя работают во время оттайки. - Датчик испарителя установлен неправильно.	- Запустите ручную оттайку и проверьте силу тока и температуру теплообменника испарителя. Оцените производительность оттайки. - Откройте дверцу испарителя и проверьте расположение датчика теплообменника испарителя. Примечание. Этот аварийный сигнал может срабатывать при низком напряжении и очень низких значениях температуры кузова, даже при нормальных условиях эксплуатации.
22	Ошибка испытания производительности 1 - Происходит только во время предрейсовой проверки (PTI). - Слишком маленькая разность температур приточного и возвратного воздуха для высокоскоростных вентиляторов испарителя (менее чем примерно 4,5 °C (8 °F)). - Когда температура возвратного воздуха не достигает – 18 °C (0 °F) в течение установленного времени. - Указывает на следующее: - Неправильное расположение датчика приточного или возвратного воздуха. - Утечка воздуха через кабель датчика приточного воздуха. - Неисправен датчик приточного или возвратного воздуха. - Подключение датчиков выполнено неверно (они поменялись местами друг с другом). - Неправильное вращение вентилятора испарителя или работа на высоких оборотах. - Неправильная работа холодильной системы. - Контейнер / боковые панели неисправны, повреждены или протекают. - Неисправность в контуре экономайзера.	- Войдите в режим ручной проверки функций, запустите вентиляторы испарителя на высокой скорости и дайте им поработать в течение 5 минут. Проверьте показания температуры датчиков приточного воздуха, возвратного воздуха и теплообменника испарителя (оттайки). Показания датчиков должны быть одними и теми же (теплообменник испарителя может иметь температуру на 0,5 °C (1,0 °F) ниже из-за нагрева двигателя вентилятора). - Откройте дверцу испарителя и проверьте вращение вентилятора испарителя. Убедитесь, что вентиляторы правильно вращаются на высокой скорости. - Проверьте места подключения датчиков. - Войдите в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций). Запустите и проверьте потребляемый ток следующих компонентов по отдельности и вместе: компрессор, компрессор с включённым впрыском пара, вентилятор конденсатора и вентиляторы испарителя (высокая скорость). Проверьте показания манометров давления нагнетания и всасывания. Также проверьте заправку хладагентом. Примечание. Этот аварийный сигнал может быть активирован при температуре окружающей среды ниже –10 °C (14 °F) даже при нормальных условиях.

Код	Описание	Корректирующее действие
23	Ошибка испытания производительности 2 • Происходит только во время предрейсовой проверки (PTI). • Когда температура приточного воздуха не достигает 0 °C (32 °F) в течение заданного времени. • Указывает на следующее: – Неправильное расположение датчика приточного воздуха. – Утечка воздуха через кабель датчика приточного воздуха. – Неисправен датчик приточного воздуха. – Подключение датчиков выполнено неверно (они поменялись местами друг с другом). – Неправильное вращение вентилятора испарителя или работа на высоких оборотах. – Неправильная работа холодильной системы. – Контейнер / боковые панели неисправны, повреждены или протекают. – Вентиляционное отверстие открыто слишком сильно. – Малый объём заправки хладагентом. – Неисправность в контуре охлаждения.	• Войдите в режим ручной проверки функций, запустите вентиляторы испарителя на высокой скорости и дайте им поработать в течение пяти минут. Проверьте показания температуры датчиков приточного воздуха, возвратного воздуха и теплообменника испарителя (оттайки). Показания датчиков должны быть одними и теми же (приточный воздух может иметь температуру на 0,5 °C (1,0 °F) выше из-за нагрева двигателя вентилятора). • Откройте дверцу испарителя и проверьте вращение вентилятора испарителя. Убедитесь, что вентиляторы правильно вращаются на низкой и высокой скорости. • Проверьте места подключения датчиков. • Войдите в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций). Запустите и проверьте потребляемый ток следующих компонентов по отдельности и вместе: компрессор, компрессор с включённым впрыском пара, вентилятор конденсатора и вентиляторы испарителя (высокая скорость). Проверьте показания манометров давления нагнетания и всасывания. Также проверьте заправку хладагентом.
26	Ошибка при впрыске пара • Возникает во время проверки PTI, проверки Brief PTI (краткой) и функциональных испытаний. • Энергопотребление не увеличивается при активации клапана экономайзера. • Потребление тока не соответствует положению клапана.	• Войдите в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций) и запустите вентиляторы компрессора и испарителя на высокой скорости, при выключенном цифровом клапане. Задействуйте клапан впрыска пара и наблюдайте за изменением потребления тока. Ожидается увеличение текущего потребления. • Проверьте работу парового клапана. • Оцените работу клапана Тх экономайзера. Примечание. Этот аварийный сигнал может быть активирован при низкой температуре окружающей среды, когда температура конденсатора не может быть высокой.

Код	Описание	Корректирующее действие
31	Отключение по низкому давлению - Если установлено реле низкого давления. - Реле РАЗОМКНУТО. - Если установлен датчик давления. - Измеренное показание давления всасывания было ниже -0,33 бар R и ещё не поднялось выше + 0,58 бар R. - Указывает на следующее: - Малый объём заправки хладагентом. - Ограничение холодильной системы на фильтре-осушителе или расширительном клапане. - Неисправно реле отключения по низкому давлению. - Неисправный датчик низкого давления.	- Проверьте показания манометров давления нагнетания и всасывания. - Если давление хладагента низкое, проверьте наличие ограничения и проверьте холодильную систему на утечки. - Если давление хладагента высокое, проверьте на излишки хладагента (см. ниже). - Проверьте наличие ограничения. - Проверьте, нет ли инея на выходе из фильтра-осушителя. - Проверьте на сильный перегрев испарителя, пользуясь показаниями датчика температуры приточного воздуха в меню Data (Данные) или по картине замерзания на стороне расширительного клапана теплообменника испарителя. Большая разность температур между левым и правым датчиками приточного воздуха указывает на возможное ограничение в испарителе или неправильный перегрев. - Если установлено реле низкого давления: - Проверьте проводку реле отключения по низкому давлению. - Измерьте напряжение на реле, расположенном на контактах 6 и 5 разъёма J9. - Напряжение замкнутого реле (в нормальном состоянии) составляет 0 В постоянного тока. - Напряжение разомкнутого реле (LPCO) составляет прикл. 12 В постоянного тока. - Замените реле. - Если установлен датчик давления: - Измерьте напряжение питания датчика на контакте 8 разъёма J1 относительно контакта 9 разъёма J1 (GND (ЗЕМ)). Ожидается, что оно составит около 12 В постоянного тока. - Измерьте выходное напряжение датчика на контакте 7 разъёма J1 относительно контакта 9 разъёма J1 (GND (ЗЕМ)). Ожидается, что оно будет выше 0,5 В постоянного тока (0 бар R = 0,8 В постоянного тока)

Код	Описание	Корректирующее действие
32	Разомкнутая цепь датчика температуры теплообменника конденсатора • Когда сопротивление цепи датчика выше 1785 Ом. • Указывает на следующее: – Разомкнутая цепь. – Неисправный датчик или неправильные показания датчика. – Неисправная проводка. – Неисправный контроллер.	• Проверьте, не повреждены ли провода датчика. • Проверьте соединения датчика на контроллере. • Датчик представляет собой 2-проводной датчик pt1000, подключённый к МР-4000 через контакты 7 и 8 разъёма J3. СМ-4000, верхний левый разъем J3, ширина 17 контактов, контакт № 1 — это правый контакт, если смотреть на заднюю сторону контроллера. • Переключение 2-проводных датчиков не влияет на измерения. • Отсоедините датчик, воспользуйтесь прибором для измерения сопротивления (в омах), измерьте электрическое сопротивление между двумя проводами датчика. – Датчик нельзя осмотреть, не отсоединив его. – Электрическое сопротивление по отношению к шасси должно быть выше диапазона в мегаомах (МОм). • Датчик pt1000 имеет положительный температурный коэффициент, то есть электрическое сопротивление датчика увеличивается с ростом температуры. – Датчик настраивается на 1000 Ом при 0 °C. – Измерение в нормальных условиях с отключённым датчиком составляет 960 Ом при -10 °C, 1000 Ом при 0 °C, 1039 Ом при +10 °C, 1058 Ом при +15 °C, 1078 Ом при +20 °C. – Допустимый предел измерения для этого датчика pt1000 составляет от -100 °C (602 Ом) до +200 °C (приблизительно 1758 Ом).
33	Короткое замыкание датчика температуры теплообменника конденсатора • Когда сопротивление цепи датчика ниже 602 Ом. • Указывает на следующее: – Разомкнутая цепь. – Неисправный датчик или неправильные показания датчика. – Неисправная проводка. – Неисправный контроллер.	• Проверьте, не повреждены ли провода датчика. • Проверьте соединения датчика на контроллере. • Датчик представляет собой 2-проводной датчик pt1000, подключённый к МР-4000 через контакты 7 и 8 разъёма J3. СМ-4000, верхний левый разъем J3, ширина 17 контактов, контакт № 1 — это правый контакт, если смотреть на заднюю сторону контроллера. • Переключение 2-проводных датчиков не влияет на измерения. • Отсоедините датчик, воспользуйтесь прибором для измерения сопротивления (в омах), измерьте электрическое сопротивление между двумя проводами датчика. – Датчик нельзя осмотреть, не отсоединив его. – Электрическое сопротивление по отношению к шасси должно быть выше диапазона в мегаомах (МОм). • Датчик pt1000 имеет положительный температурный коэффициент, то есть электрическое сопротивление датчика увеличивается с ростом температуры. – Датчик настраивается на 1000 Ом при 0 °C. – Измерение в нормальных условиях с отключённым датчиком составляет 960 Ом при -10 °C, 1000 Ом при 0 °C, 1039 Ом при +10 °C, 1058 Ом при +15 °C, 1078 Ом при +20 °C. – Допустимый предел измерения для этого датчика pt1000 составляет от -100 °C (602 Ом) до +200 °C (приблизительно 1758 Ом).

Код	Описание	Корректирующее действие
34	Разомкнутая цепь датчика температуры окружающего воздуха • Когда сопротивление цепи датчика выше 1785 Ом. • Указывает на следующее: – Разомкнутая цепь. – Неисправный датчик или неправильные показания датчика. – Неисправная проводка. – Неисправный контроллер.	• Проверьте, не повреждены ли провода датчика. • Проверьте соединения датчика на контроллере. • Датчик представляет собой 2-проводной датчик pt1000, подключённый к МР-4000 через контакты 9 и 10 разъёма J3. СМ-4000, верхний левый разъем J3, ширина 17 контактов, контакт № 1 — это правый контакт, если смотреть на заднюю сторону контроллера. • Переключение 2-проводных датчиков не влияет на измерения. • Отсоедините датчик, воспользуйтесь прибором для измерения сопротивления (в омах), измерьте электрическое сопротивление между двумя проводами датчика. – Датчик нельзя осмотреть, не отсоединив его. – Электрическое сопротивление по отношению к шасси должно быть выше диапазона в мегаомах (МОм). • Датчик pt1000 имеет положительный температурный коэффициент, то есть электрическое сопротивление датчика увеличивается с ростом температуры. – Датчик настраивается на 1000 Ом при 0 °С. – Измерение в нормальных условиях с отключённым датчиком составляет 960 Ом при -10 °С, 1000 Ом при 0 °С, 1039 Ом при +10 °С, 1058 Ом при +15 °С, 1078 Ом при +20 °С. – Допустимый предел измерения для этого датчика pt1000 составляет от -100 °С (602 Ом) до +200 °С (приблизительно 1758 Ом).
35	Короткое замыкание датчика температуры окружающего воздуха • Когда сопротивление цепи датчика ниже 602 Ом. • Указывает на следующее: – Разомкнутая цепь. – Неисправный датчик или неправильные показания датчика. – Неисправная проводка. – Неисправный контроллер.	• Проверьте, не повреждены ли провода датчика. • Проверьте соединения датчика на контроллере. • Датчик представляет собой 2-проводной датчик pt1000, подключённый к МР-4000 через контакты 9 и 10 разъёма J3. СМ-4000, верхний левый разъем J3, ширина 17 контактов, контакт № 1 — это правый контакт, если смотреть на заднюю сторону контроллера. • Переключение 2-проводных датчиков не влияет на измерения. • Отсоедините датчик, воспользуйтесь прибором для измерения сопротивления (в омах), измерьте электрическое сопротивление между двумя проводами датчика. – Датчик нельзя осмотреть, не отсоединив его. – Электрическое сопротивление по отношению к шасси должно быть выше диапазона в мегаомах (МОм). • Датчик pt1000 имеет положительный температурный коэффициент, то есть электрическое сопротивление датчика увеличивается с ростом температуры. – Датчик настраивается на 1000 Ом при 0 °С. – Измерение в нормальных условиях с отключённым датчиком составляет 960 Ом при -10 °С, 1000 Ом при 0 °С, 1039 Ом при +10 °С, 1058 Ом при +15 °С, 1078 Ом при +20 °С. – Допустимый предел измерения для этого датчика pt1000 составляет от -100 °С (602 Ом) до +200 °С (приблизительно 1758 Ом).

Код	Описание	Корректирующее действие
43	Слишком высокая температура возвратного воздуха • Возникает во время оттайки. • При выполнении осушения; во время оттайки температура возвратного воздуха поднимается выше 38 °C (100 °F). • Указывает на следующее: – Неисправен датчик возвратного воздуха или теплообменника испарителя. – Перепутаны соединения датчика возвратного воздуха и теплообменника испарителя.	• Проверьте коды аварийных сигналов датчиков. • Проверьте соединения и расположение датчиков приточного воздуха и возвратного воздуха.
44	Слишком низкая температура возвратного воздуха • Происходит только во время обычной работы. • Активируется только при активном видеонаблюдении (опция OOCL) • При выполнении осушения или если температура окружающего воздуха ниже заданного значения set point: – Если температура возвратного воздуха ниже заданного значения set point – 3 °C. • Другое (другой рабочий диапазон): – Если температура возвратного воздуха ниже заданного значения set point – 1 °C. • Состояние аварийной сигнализации должно присутствовать в течение 15 минут, прежде чем будет установлен аварийный сигнал. • Указывает на следующее: – Контейнер / боковые панели неисправны, повреждены или протекают.	• Использование меню DATA (ДАННЫЕ) для оценки датчиков. • Используйте PROBE TEST (ПРОВЕРКА ДАТЧИКА), чтобы выявить проблему. • Замените датчик.
51	Слишком низкое напряжение линии питания • Отключающая аварийная сигнализация • Возникает, если напряжение в сети было ниже 330 В переменного тока и ниже 340 В в течение 30 минут. • Через 30 минут и до тех пор, пока напряжение не поднимется выше 340 В переменного тока, компрессор останавливается для защиты установки. • Указывает на следующее: – Плохое электропитание.	• Использование меню DATA (ДАННЫЕ) для оценки качества линии электропитания. • См. характеристики электрической системы в разделе «Технические характеристики», чтобы уточнить требования к питанию.
52	Ошибка датчика • Происходит во время предрейсовой проверки (PTI) или испытания датчика в режиме охлаждения. • Разность температур приточного и возвратного воздуха превышает 1,5 °C, и система не может точно определить, который из датчиков неисправен. • Разность температур приточного и возвратного воздуха и теплообменника испарителя превышает 1,5 °C, и система не может точно определить, который из датчиков неисправен. • Указывает на следующее: – Ошибка датчика. – Неправильное размещение датчика.	• С помощью MANUAL FUNCTION TEST (РУЧНОЙ ПРОВЕРКИ ФУНКЦИЙ) выполните продувку вентилятором испарителя на высокой скорости и оцените показания. • Проверьте места подключения датчиков. • Замените датчик. • Проверьте датчик.

Код	Описание	Корректирующее действие
53	Ошибка отключения реле высокого давления • Происходит только во время предрейсовой проверки (PTI). • Компрессор не останавливается во время проверки реле отключения по высокому давлению. • Указывает на следующее: – Неисправен контактор компрессора или цепь управления. – Малый объём заправки хладагентом. – Неисправно реле отключения по высокому давлению. – Сильный ветер вызывает охлаждение теплообменника конденсатора в условиях низкой температуры окружающей среды.	• Проверьте показания манометров на нагнетании и всасывании и проверьте заправку хладагентом. • Войдите в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций). – Запустите следующие компоненты одновременно: компрессор на 100 процентов, компрессор и вентиляторы испарителя (высокая скорость). Давление нагнетания должно увеличиться, и компрессор должен остановиться при 2302 кПа, 23 бар, 334 фунт/дюйм² изб. (размыкается реле отключения по высокому давлению).
54	Ошибка включения реле высокого давления • Происходит только во время предрейсовой проверки (PTI). • Компрессор не запускается в течение нормального времени при проверке реле отключения по высокому давлению. • Указывает на следующее: – Реле отключения по высокому давлению не реагировало на изменение давления в течение пяти секунд. – Воздух в холодильной системе. – Неисправно реле отключения по высокому давлению.	• Проверьте показания манометров давления нагнетания и всасывания. • Войдите в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций). – Запустите следующие компоненты одновременно: компрессор на 100 процентов, компрессор и вентиляторы испарителя (высокая скорость). Давление нагнетания должно увеличиться, и компрессор должен остановиться при 2302 кПа, 23 бар, 334 фунт/дюйм² изб. (размыкается реле отключения по высокому давлению). – Затем запустите вентилятор конденсатора. Давление нагнетания должно быстро понизиться (в течение 10–20 секунд) до 1550 кПа, 15,5 бар, 225 фунт/дюйм² изб., и компрессор должен запуститься (реле замыкается).
56	Слишком высокая температура компрессора • Отключающая аварийная сигнализация • Температура линии нагнетания компрессора выше 148 °C (298 °F)). Компрессор останется остановленным до тех пор, пока температура в линии нагнетания не понизится до нормальной. • Указывает на следующее: – Воздух в холодильной системе. – Малый объём заправки хладагентом. – Компрессор с дефектом. – Неисправность при впрыске пара.	• Включите установку в режиме охлаждения и проверьте показания манометров нагнетания и всасывания. • Войдите в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций) и проверьте (задействуйте) клапан впрыска пара, чтобы определить, открывается ли клапан (подаётся ли на него питание). • Проверьте сопротивление датчика нагнетания компрессора. Сопротивление должно составлять около 86 000 Ом при 25 °C (77 °F). • Проверьте температуру в линии нагнетания с помощью отдельного электронного термометра и сравните со значением «HIGH PR TEMP» (ТЕМП. ПРИ ВЫС. ДАВЛ.), показанным в меню Data (Данные) контроллера. Примечание. Установка будет нормально работать без датчика компрессора. Однако контроллерная защита компрессора от перегрева не активна.

Код	Описание	Корректирующее действие
57	Ошибка устройства FAE - Происходит во время предрейсовой проверки, если невозможно достигнуть ожидаемых конечных точек положения двери. - Возникает при нормальной работе. - Если модуль AFAM+ не обнаружен. - Во время калибровки положения двери невозможно установить ожидаемую обратную связь по конечным точкам положения двери. - Во время импульсного движения невозможно установить ожидаемую обратную связь по конечным точкам положения двери. - Указывает на следующее: - Вент. отверстие: заблокир. двигатель дверцы. - Неисправный или отсутствующий модуль AFAM+.	- Проверьте подключение модуля AFAM+ к контроллеру. - Использование STATES MENU / EXPANSION MODULE (МЕНЮ СОСТОЯНИЯ / МОДУЛЯ РАСШИРЕНИЯ) для проверки наличия модуля AFAM+ и его показаний. Если модуль не найден, воспользуйтесь тестером, чтобы решить проблему. - Сзади слева находится отсек 1 - Сзади слева находится отсек 2 - Осмотрите проводку от двигателя AFAM+ к модулю AFAM+. - С помощью РУЧНОЙ ПРОВЕРКИ ФУНКЦИЙ переместите вентиляционную дверцу и проверьте её движение. - Осмотрите вентиляционное отверстие. - Замените двигатель AFAM+.
58	Ошибка датчика фазы - Появляется только во время предрейсовой проверки (PTI) или функциональных испытаний. - Во время проверки датчика фазы, когда направление меняется на обратное, проверяются вентилятор конденсатора и компрессор. - Если ток, потребляемый вентилятором конденсатора, ниже 0,5 А на каждой фазе. - Если ток, потребляемый компрессором, ниже 2,0 А на каждой фазе. - Указывает на следующее: - Неисправно фазное реле. - Неисправен модуль питания.	Запустите ручную проверку функций. Если выбрано обратное направление фазы, убедитесь, что вентилятор конденсатора вращается в обратном направлении, а компрессор включён и издаёт громкий шум. Допускается только кратковременная активация, не дольше чем на 5 секунд.
59	Ошибка фазного тока при схеме «треугольник» - Разность в амперах между фазами тока составляет 100 %, максимальное значение должно быть выше 1,5 А. - Аварийная сигнализация защищена таймером, который требует, чтобы состояние присутствовало в течение трёх минут, прежде чем будет установлен аварийный сигнал. - Указывает на следующее: - Разомкните соединение одной фазы питания с двигателем или нагревательным элементом. - Перегорел предохранитель.	- Войдите в меню Manual Function Test (Ручная проверка функций) и проверьте (задействуйте) каждый трёхфазный компонент, чтобы найти неисправное соединение. - Проверьте предохранители.

Код	Описание	Корректирующее действие
60	Ошибка датчика влажности - Происходит во время предрейсовой проверки (PTI): - Последняя оттайка должна быть выполнена более 5 минут назад, а температура возвратного воздуха должна быть выше -1°C, чтобы был установлен аварийный сигнал. - Тип датчика влажности 4–20 мА: показание относительной влажности составляет менее 15 %. - Тип датчика Modbus: связь Modbus с датчиком считается потерянной после трёх попыток установить соединение. - Происходит при следующих условиях: - Установка должна работать в режиме охлаждения, регулировка влажности должна быть включена, последняя оттайка должна быть выполнена более 5 минут назад, а температура возвратного воздуха должна быть выше -10°C, чтобы был установлен аварийный сигнал. - Тип датчика влажности 4–20 мА: показание относительной влажности составляет менее 15 %. Ошибка должна сохраняться в течение 60 минут. - Тип датчика Modbus: связь Modbus с датчиком считается потерянной после 11 повторных попыток, что составляет примерно 5 минут. - Указывает на следующее: - Датчик отключён. - Неправильная конфигурация контроллера, датчик может быть отключён или демонтирован. - Неисправный датчик. - Если аварийный сигнал возникает вместе с аварийным сигналом 137 «Sensor System Overload» (Перегрузка системы датчиков), это может быть вызвано коротким замыканием на входе датчика.	- Проверьте места подключения датчиков. - Проверьте в меню конфигурации контроллера, правильно ли настроена влажность. - Замените датчик.
65	Слишком высокий уровень CO₂ - Происходит во время обычной работы с AFAM+ ПО ТРЕБОВАНИЮ. - Если уровень CO₂ находится в пределах 0,6 % от заданного значения set point как минимум в течение одного часа, а затем становится на 1,6 % выше заданного значения set point. - Указывает на следующее: - Необходимость вентиляции свежим воздухом. - Заблокирована дверца вентиляционного отверстия. - Вентиляционное отверстие. Неисправен двигатель.	- С помощью ручной проверки функций убедитесь, что вентиляционная дверца функционирует правильно. - Проверьте проводку.
66	Слишком низкий уровень CO₂ - Происходит во время обычной работы с AFAM+ ПО ТРЕБОВАНИЮ. - Если уровень CO₂ находится в пределах 0,6 % от заданного значения set point в течение одного часа, а затем становится на 1,6 % ниже заданного значения set point. - Указывает на следующее: - Вентиляция свежим воздухом не предусмотрена. - Заблокирована дверца вентиляционного отверстия. - Вентиляционное отверстие. Неисправен двигатель. - Открыты двери контейнера.	- С помощью ручной проверки функций убедитесь, что вентиляционная дверца функционирует правильно. - Проверьте проводку. - Проверьте двери контейнера.

Код	Описание	Корректирующее действие
68	Ошибка газоанализатора • Происходит только во время предрейсовой проверки (PTI). • Если включён контроль O₂, а показания датчиков O₂ и CO₂ не передаются или не достоверны в течение 10 минут. • Происходит во время обычной работы с AFAM+ ПО ТРЕБОВАНИЮ. – Если датчик способен выдавать достоверные показания в течение 10 минут. • Указывает на следующее: – Неисправен датчик, не выполняется нагрев или не созданы условия для передачи действительных показаний.	• Повторить предрейсовую проверку AFAM+. • Замените датчик.
69	Ошибка калибровки газоанализатора • Возникает во время предрейсовой проверки AFAM+. – После вентилизации, если показание CO₂ ниже 0 % или выше 2 %. • Происходит во время обычной работы с AFAM+ ПО ТРЕБОВАНИЮ. – Если ВКЛЮЧЁН контроль O₂, а (CO₂ + O₂) не находится в диапазоне от 10 % до 30 %. – Если контроль O₂ ВЫКЛЮЧЕН, а CO₂ выше 25 %. • Указывает на следующее: – Потеряна калибровка датчика. – Неисправный датчик.	• Повторите проверку. • Замените датчик.
70	Ошибка датчика O₂ • Происходит только во время предрейсовой проверки (PTI). • Если показания датчика не передаются или не достоверны в течение 10 минут. • Указывает на следующее: – Неисправен датчик, не выполняется нагрев или не созданы условия для передачи действительных показаний.	• Повторите проверку. • Замените датчик.
71	Ошибка датчика CO₂ • Происходит только во время предрейсовой проверки (PTI). • Если показания датчика не передаются или не достоверны в течение 10 минут. • Указывает на следующее: – Неисправен датчик, не выполняется нагрев или не созданы условия для передачи действительных показаний.	• Повторите проверку. • Замените датчик.

Код	Описание	Корректирующее действие
97	Разомкнутая цепь датчика температуры компрессора • Когда сопротивление цепи датчика выше 1 МОм, а температура окружающего воздуха выше –10 °С. – Поскольку используется датчик типа NTC (отрицательный температурный коэффициент), показания выше 1 МОм будут появляться при температуре ниже примерно –25 °С. • Указывает на следующее: – Разомкнутая цепь. – Неисправный датчик или неправильные показания датчика. – Неисправная проводка. – Неисправный контроллер.	• Проверьте, не повреждены ли провода датчика. • Проверьте соединения датчика на контроллере. • Датчик температуры компрессора представляет собой двухпроводной датчик NTC. Датчик расположен на МР-4000 (или подключается к МР-4000) на контактах 13 и 14 разъёма J3. СМ-4000, верхний левый разъем J3, ширина 17 контактов, контакт № 1 — это правый контакт, если смотреть на заднюю сторону контроллера. • Переключение 2-проводных датчиков не влияет на измерения. • Отсоедините датчик, воспользуйтесь прибором для измерения сопротивления (в омах), измерьте электрическое сопротивление между двумя проводами датчика. • Датчик нельзя осмотреть, не отсоединив его. • Электрическое сопротивление по отношению к шасси должно быть выше диапазона в мегаомах (МОм). • Датчик представляет собой термистор типа NTC (отрицательный температурный коэффициент), что в данном случае означает, что сопротивление датчика уменьшается с температурой. – Датчик настраивается на 86 000 Ом при 25 °С. – Нормальные условия измерения с отключённым датчиком: • 475 кОм при –10 °С • 280 кОм при 0 °С • 171 кОм при +10 °С • 135 кОм при +15 °С • 107 кОм при +20 °С – Допустимый предел измерений для этого датчика составляет от –25 °С (прибл. 1 МОм) до +185 °С (прибл. 550 Ом). Примечание. Состояние РАЗОМКНУТОЙ цепи неприемлемо, поскольку разомкнутая цепь означает высокое электрическое сопротивление, которое для этого типа датчиков возможно при очень низкой температуре. Если для температуры окружающего воздуха отображаются значения выше –10 °С, то предполагается, что показания датчика не будут ниже –25 °С и может быть установлен аварийный сигнал. Если измеренное сопротивление превышает установленный предел, показание заменяется на –30 °С. Необходимые защитные температурные рамки компрессора располагаются в той части шкалы, где находятся высокие значения температуры.

Код	Описание	Корректирующее действие
98	Короткое замыкание датчика температуры компрессора • Когда сопротивление цепи датчика ниже 550 Ом. • Указывает на следующее: – Короткое замыкание. – Неисправный датчик или неправильные показания датчика. – Неисправная проводка. – Неисправный контроллер.	• Проверьте, не повреждены ли провода датчика. • Проверьте соединения датчика на контроллере. • Датчик температуры компрессора представляет собой двухпроводной датчик NTC. Датчик расположен на MP-4000 (или подключается к MP-4000) на контактах 13 и 14 разъёма J3. CM-4000, верхний левый разъем J3, ширина 17 контактов, контакт № 1 — это правый контакт, если смотреть на заднюю сторону контроллера. • Переключение 2-проводных датчиков не влияет на измерения. • Отсоедините датчик, воспользуйтесь прибором для измерения сопротивления (в омах), измерьте электрическое сопротивление между двумя проводами датчика. • Датчик нельзя осмотреть, не отсоединив его. • Электрическое сопротивление по отношению к шасси должно быть выше диапазона в мегаомах (МОм). • Датчик представляет собой термистор типа NTC (отрицательный температурный коэффициент), что в данном случае означает, что сопротивление датчика уменьшается с температурой. – Датчик настраивается на 86 000 Ом при 25 °C. – Нормальные условия измерения с отключённым датчиком: • 475 кОм при -10 °C • 280 кОм при 0 °C • 171 кОм при +10 °C • 135 кОм при +15 °C • 107 кОм при +20 °C – Допустимый предел измерений для этого датчика составляет от -25 °C (прибл. 1 МОм) до +185 °C (прибл. 550 Ом).
119	Ошибка цифрового клапана • Происходит во время предрейсовой проверки (PTI), если: – Потребление тока компрессором не соответствует положению клапана. • Происходит во время обычной работы. – Если работа установки указывает на проблему с модуляцией холодопроизводительности компрессора. – При запуске компрессора проверяется изменение энергопотребления, для чего активируется модуляция компрессора. – При переходе от ненагруженного к нагруженному состоянию потребляемая мощность должна увеличиться более чем на 0,6 А. • Если этот аварийный сигнал НЕ ПОДТВЕРЖДЁН, установка сместит заданное значение set point температуры регулирования на +1,5 °C (вверх), чтобы скомпенсировать пики низкой температуры.	• С помощью ручной проверки функций, не включая компрессор и вентиляторы, проверьте работу клапана, наблюдая за звуком и состоянием клапана при его активации/деактивации. • С помощью ручной проверки функций проверьте работу клапана при включённых компрессоре и вентиляторах. – Потребление тока при НЕ запитанном клапане должно быть выше, чем при запитанном положении. – При температуре теплообменника конденсатора выше 35 °C ожидаемое повышение составляет минимум 0,9 А, а ниже 35 °C ожидаемый предел составляет 1,5 А.

Код	Описание	Корректирующее действие
120	Ошибка датчика давления всасывания - Происходит во время обычной работы, если обнаружено, что датчик находится вне диапазона, произошёл обрыв цепи или короткое замыкание. - Происходит во время предрейсовой проверки (PTI), если датчик передаёт неверные показания во время работы компрессора. - Ожидается снижение на 0,15 бар при переходе от остановленного компрессора до работающего под нагрузкой. - Указывает на следующее: - Неправильное расположение датчика. - Неисправность датчика.	- С помощью меню DATA (ДАННЫЕ) оцените показания датчика. - Проверьте, используется ли подходящая проводка и правильно ли она подключена. - Убедитесь, что штекерный разъём J1 вставлен в MRB. - Убедитесь, что напряжение на контакте 7 разъёма J1 составляет 0,5–4,5 В постоянного тока. - Замените датчик.
121	Ошибка датчика давления нагнетания - Происходит во время обычной работы, если обнаружено, что датчик находится вне диапазона, произошёл обрыв цепи или короткое замыкание. - Происходит во время предрейсовой проверки (PTI), если датчик передаёт неверные показания во время работы компрессора. - Ожидается снижение на 0,15 бар при переходе от остановленного компрессора до работающего под нагрузкой. - Указывает на следующее: - Неправильное расположение датчика. - Неисправность датчика.	- С помощью меню DATA (ДАННЫЕ) оцените показания датчика. - Проверьте, используется ли подходящая проводка и правильно ли она подключена. - Убедитесь, что штекерный разъём J1 вставлен в MRB. - Убедитесь, что напряжение на контакте 4 разъёма J1 составляет 0,5–4,5 В постоянного тока. - Замените датчик.
122	Ошибка калибровки датчика O2 - Возникает во время предрейсовой проверки AFAM+. - Возникает только в том случае, если для параметра O2 SENSOR USAGE (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАТЧИКА O2) установлено значение ВКЛ. - После вентиляции, если показание O2 ниже 17 % или выше 25 %. - Указывает на следующее: - Потеряна калибровка датчика. - Неисправный датчик.	- Откройте двери и проветрите контейнер. - Повторите проверку. - Выполните повторную калибровку датчика. - Замените датчик.
123	Ошибка батареи регистратора данных - При низкой температуре окружающей среды, если нагреватель батареи (внутренний аккумулятор) не может нагреть батарею, которую требуется зарядить, в течение 2 часов. - Если аккумулятор не подключён. - Если напряжение аккумуляторной батареи ниже 3,0 В постоянного тока.	- Использование меню DATA (ДАННЫЕ) для определения состояния аккумуляторной батареи. Оцените температуру и напряжение. - Физически проверьте аккумулятор, снимите и осмотрите провода и соединение с контроллером. - Заменить аккумуляторную батарею.
124	Повторный запуск обработки с применением холода - Происходит во время обычной работы и только при задействованной обработке с применением холода. - Активируется только при активном видеонаблюдении (опция OOCL) - Указывает на следующее: - Период обработки с применением холода начинается повторно в зависимости от температуры. - Проблема в процессе охлаждения - Слишком долгое отключение питания.	Установка автоматически перезапустит период обработки.

Код	Описание	Корректирующее действие
127	Общая ошибка установки - Система наблюдения определила, что установка не может продолжать работу, и вызвала отключение. - Причина отображается на главном экране контроллера и указывается в событии рядом с событием аварийной сигнализации. - Известная причина состояния отключения: «SET POINT OUT OF RANGE» (ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ SET POINT ВНЕ ДИАПАЗОНА) «VOLTAGE OUT OF RANGE» (НАПРЯЖЕНИЕ ВНЕ ДИАПАЗОНА) «POWER LINE PHASE ERROR» (ОШИБКА ФАЗЫ ЛИНИИ ПИТАНИЯ) «POWER LINE PHASE ERROR» (ОШИБКА ДАТЧИКА РЕГУЛИРОВКИ) «COMPRESSOR TEMPERATURE HIGH» (ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА КОМПРЕССОРА)	«SET POINT OUT OF RANGE» (ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ SET POINT ВНЕ ДИАПАЗОНА) - Заданное значение set point температуры находится за пределами допустимого рабочего диапазона. От +30 °C до -40 °C (+35 °C при расширенном диапазоне). - Проверьте конфигурацию и настройки на контроллере. «VOLTAGE OUT OF RANGE» (НАПРЯЖЕНИЕ ВНЕ ДИАПАЗОНА) - Измеренное напряжение ниже 330 В переменного тока. - Проверьте напряжение в линии питания при нагрузке. «POWER LINE PHASE ERROR» (ОШИБКА ФАЗЫ ЛИНИИ ПИТАНИЯ) - Система определения фазы обнаруживает ошибку фазы или не может обеспечить правильное вращение. - Проверьте напряжение и качество линии питания. «POWER LINE PHASE ERROR» (ОШИБКА ДАТЧИКА РЕГУЛИРОВКИ) - Если ВСЕ датчики температуры приточного и возвратного воздуха и датчики температуры теплообменника испарителя показывают РАЗОМКНУТЫЙ или КОРОТКОЗАМКНУТЫЙ контур, то программное обеспечение не способно определить разумные действия, связанные с грузом. - Следующие шаги, связанные с аварийными сигналами датчика. «COMPRESSOR TEMPERATURE HIGH» (ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА КОМПРЕССОРА) - Измеренная температура компрессора превышает 148 °C. Это состояние сохранится до тех пор, пока измеренная температура компрессора не станет ниже 132 °C. - Проверьте уровень хладагента и поток через контур охлаждения.
128	Ошибка датчика температуры приточного воздуха - Происходит только во время предрейсовой проверки (PTI) и проверки датчика. - После вентиляции с помощью вентиляторов испарителя. - Если показания датчиков температуры приточного и возвратного воздуха отличаются более чем на 1,5 °C, а температура приточного воздуха находится в пределах 1,5 °C от температуры теплообменника испарителя. - Если датчик температуры теплообменника испарителя вышел из строя, если показания датчиков температуры приточного и возвратного воздуха различаются более чем на 1,5 °C. Будут установлены оба аварийных сигнала, 129 и 128. - Указывает на следующее: - Неисправные датчики. - Неправильно размещённые датчики. - Неисправный контроллер.	- Используйте меню DATA (ДАННЫЕ) для обнаружения неисправного датчика. - Замените датчики. - Воспользуйтесь тестером, чтобы выявить проблему.

Код	Описание	Корректирующее действие
129	Ошибка датчика температуры возвратного воздуха - Происходит только во время предрейсовой проверки (PTI) и проверки датчика. - После вентиляции с помощью вентиляторов испарителя. - Если показания датчиков температуры приточного и возвратного воздуха отличаются более чем на 1,5 °C, а температура приточного воздуха находится в пределах 1,5 °C от температуры теплообменника испарителя. - Если датчик температуры теплообменника испарителя вышел из строя, если показания датчиков температуры приточного и возвратного воздуха различаются более чем на 1,5 °C. Будут установлены оба аварийных сигнала, 129 и 128. - Указывает на следующее: - Неисправные датчики. - Неправильно размещённые датчики. - Неисправный контроллер.	- Используйте меню DATA (ДАННЫЕ) для обнаружения неисправного датчика. - Замените датчики. - Воспользуйтесь тестером, чтобы выявить проблему.
130	Ошибка датчика температуры теплообменника испарителя (CTS) - Происходит только во время предрейсовой проверки (PTI) и проверки датчика. - После вентиляции с помощью вентиляторов испарителя. - Если температура теплообменника испарителя отличается более чем на 1,5 °C от среднего значения температуры приточного и возвратного воздуха. - Указывает на следующее: - Неисправные датчики. - Неправильно размещённые датчики. - Неисправный контроллер.	- Используйте меню DATA (ДАННЫЕ) для обнаружения неисправного датчика. - Замените датчики. - Воспользуйтесь тестером, чтобы выявить проблему.
131	Окружающий воздух: ошибка датчика температуры теплообменника конденсатора - Происходит только во время предрейсовой проверки (PTI) и проверки датчика. - После вентиляции с помощью вентилятора конденсатора. - Если показания датчиков температуры окружающего воздуха и теплообменника конденсатора отличаются более чем на 2,5 °C. - Указывает на следующее: - Неисправные датчики. - Неправильно размещённые датчики. - Неисправный контроллер.	- Используйте меню DATA (ДАННЫЕ) для обнаружения неисправного датчика. - Замените датчики. - Воспользуйтесь тестером, чтобы выявить проблему.
132	Ошибка датчика модуля питания - Система наблюдения постоянно оценивает измерения, передаваемые модулем питания. - Система наблюдения включает таймер с лимитом времени 60 секунд до того, как будет установлен аварийный сигнал. - Указывает на следующее: - Модуль питания обнаружил показания вне допустимого диапазона.	- Используйте меню DATA (ДАННЫЕ) для обнаружения ошибочного показания. - Допустимый лимит для: - Напряжение в сети переменного тока составляет от 180 до 700 В переменного тока. - Ток в линии питания составляет от 0 мА до 32 А. - Температура радиатора — от -100 °C до 200 °C. - Проверьте наличие последней версии программного обеспечения. - Используйте тестер, чтобы выявить проблему.

Код	Описание	Корректирующее действие
133	Ошибка в сети модуля питания - Система наблюдения не получила достоверного сообщения о состоянии от модуля питания в течение 10 секунд. - Указывает на следующее: - Проблемы со связью.	- Проверить соединение между контроллером и модулем питания. - Используйте тестер, чтобы выявить проблему.
134	Ошибка контроллера - Система наблюдения определила состояние «внутренняя ошибка контроллера». - Указывает на следующее: - Контроллер так или иначе демонстрирует неисправность.	Воспользуйтесь тестером, чтобы выявить проблему.
135	Ошибка модуля питания - Система наблюдения определила состояние «Ошибка модуля питания». - Указывает на следующее: - Модуль питания так или иначе выходит из строя.	Воспользуйтесь тестером, чтобы выявить проблему.
136	Ошибка в цепи датчика контроллера Контроллер не может генерировать ожидаемое напряжение для 12 В LPCO и преобразовательных датчиков (давление всасывания и давление нагнетания, AVL и датчик влажности).	- Замените аккумуляторную батарею регистратора данных. - Воспользуйтесь тестером, чтобы выявить проблему.
137	Перегрузка системы датчиков - Чрезмерная нагрузка на датчики контроллера. - Эта ситуация, вероятно, приведёт к неправильным показаниям других датчиков (не тех, который вызывает перегрузку). - Указывает на следующее: - На один из входов датчика подаётся непредусмотренное напряжение. - Датчик, соединение или кабели с источником напряжения для датчика могли вызвать короткое замыкание в этом источнике напряжения на измерительном входе.	- Вход датчика, который мог вызвать проблему: - На разъёме J3: - Датчик влажности (тип 4–20 мА), контакты 15–16. - На разъёме J1: - Контакт позиции AVL 1–3. - Контакт давления нагнетания 4–6. - Контакт давления всасывания 7–9. - По крайней мере, в одном из контуров датчиков имеется короткое замыкание между напряжением датчика и аварийным сигналом датчика. - Проблема могла возникнуть где угодно, от места подключения до самого датчика. - Действие: - Отсоедините датчики и найдите непреднамеренное короткое замыкание между напряжением датчика и линией датчика. - Датчик с проблемой может передать свой собственный аварийный сигнал.
138	Ошибка датчика AVL - Происходит, если обнаружено, что датчик находится вне диапазона, произошёл обрыв цепи или короткое замыкание. - Указывает на следующее: - Неисправность датчика.	- С помощью меню DATA (ДАННЫЕ) оцените показания датчика. - Проверьте, используется ли подходящая проводка и правильно ли она подключена. - Убедитесь, что штекерный разъём J1 вставлен и подключён к контроллеру. - Убедитесь, что напряжение на контакте 1 разъёма J1 составляет 0,5–4,5 В постоянного тока. - Убедитесь, что напряжение питания от контакта 3 разъёма J1 (GND (ЗЕМ)) до разъёма 2 составляет приблизительно 12,6 В постоянного тока. - Замените датчик.

Код	Описание	Корректирующее действие
139	Внутренняя ошибка обработки файла • Происходит при сбоях процесса чтения или записи энергонезависимой информации (например, конфигурации и настроек). • Указывает на следующее: – Внутренняя ошибка чтения или записи файла.	• Замените контроллер.
140	Секция испарителя слишком горячая • Возникает, если температура приточного, возвратного воздуха или теплообменника испарителя показывает температуру 60 °C или выше. • Указывает на следующее: – Неисправность в контуре нагревателя, зависание выхода. – Неисправен вентилятор испарителя.	• Наблюдайте за показаниями температуры, чтобы найти проблему. • С помощью ручной проверки функций определите неисправный компонент. • Воспользуйтесь тестером, чтобы выявить проблему.
141	Теплообменник модуля питания слишком горячий • Происходит, если температура теплообменника модуля питания превышает 105 °C. – Поскольку активация нагревательного элемента связана с полупроводниковым реле, которое больше всего нагревается, активация байпасируется для снижения температуры. • Указывает на следующее: – Высокая температура вокруг блока управления. – Плохое охлаждение задней части блока управления.	• Проверьте, не заблокирован ли воздушный поток к задней стороне блока управления. • Температура окружающего воздуха может быть высокой.
157	Сбой аккумуляторной батареи регистратора данных • Версия микропрограммного обеспечения 3.3.0 или более новая: – Возникает, если подключена аккумуляторная батарея, а схема защиты аккумуляторной батареи сработала в результате перегрузки по току, чрезмерной зарядки или чрезмерной разрядки. – Напряжение аккумулятора должно оставаться ниже 2,5 В после зарядки аккумуляторной батареи в течение трёх минут.	• Физически проверьте аккумулятор, снимите и осмотрите провода и соединение с контроллером. • Заменить аккумуляторную батарею.

Схемы

Перечень схем

Схема №	Заголовок	Страница
1E54051	Монтажная схема CFF	до Рис. 45, стр. 210
1E54052	Электрическая схема CFF	
TK 52234	Компоненты холодильной системы CFF	
	схемы меню MP4000	Рис. 49, стр. 214

[illegible]

Рис. 46. 1Е54052 (лист 1 из 1)

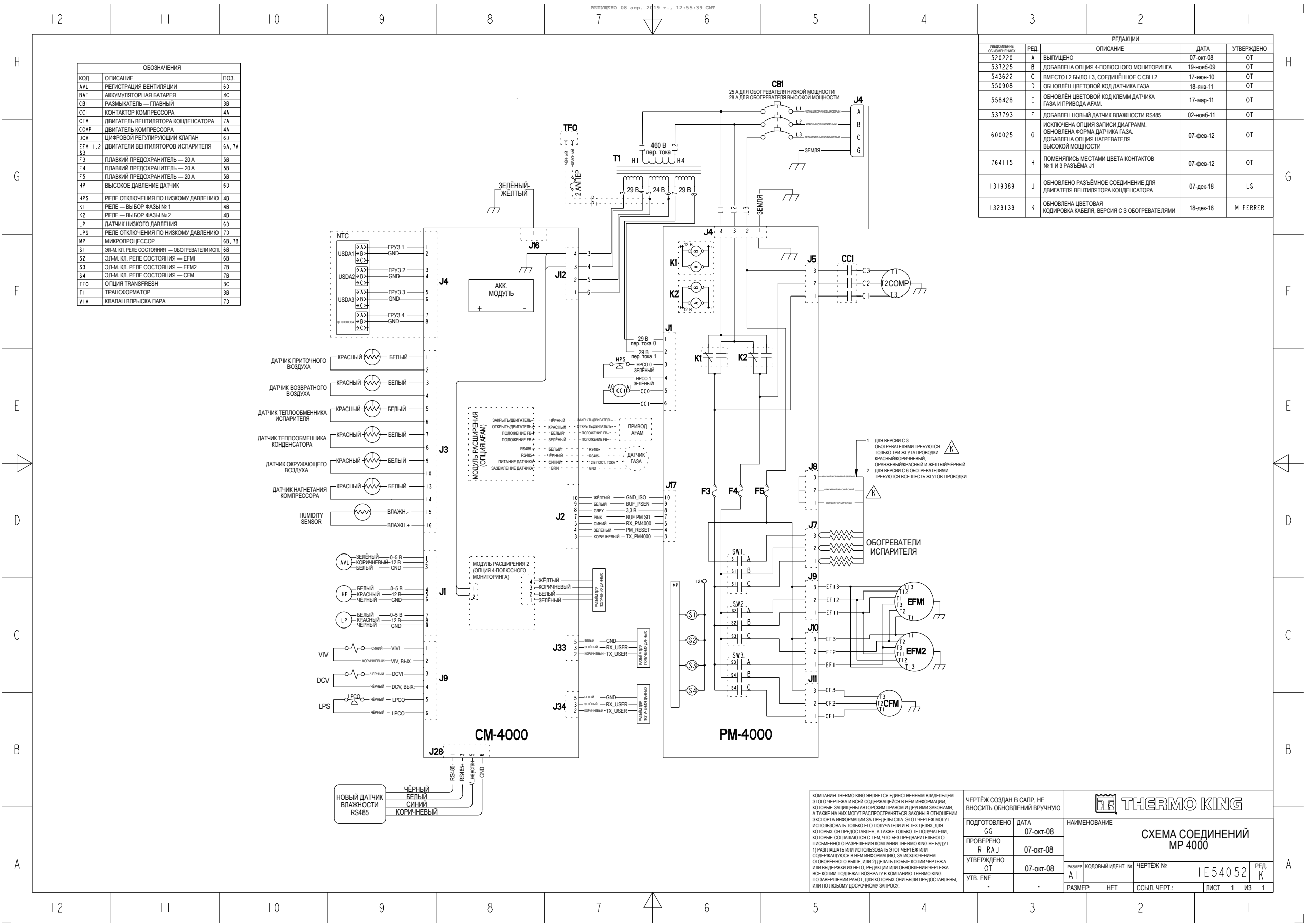


Рис. 47. Компоненты холодильной системы CFF

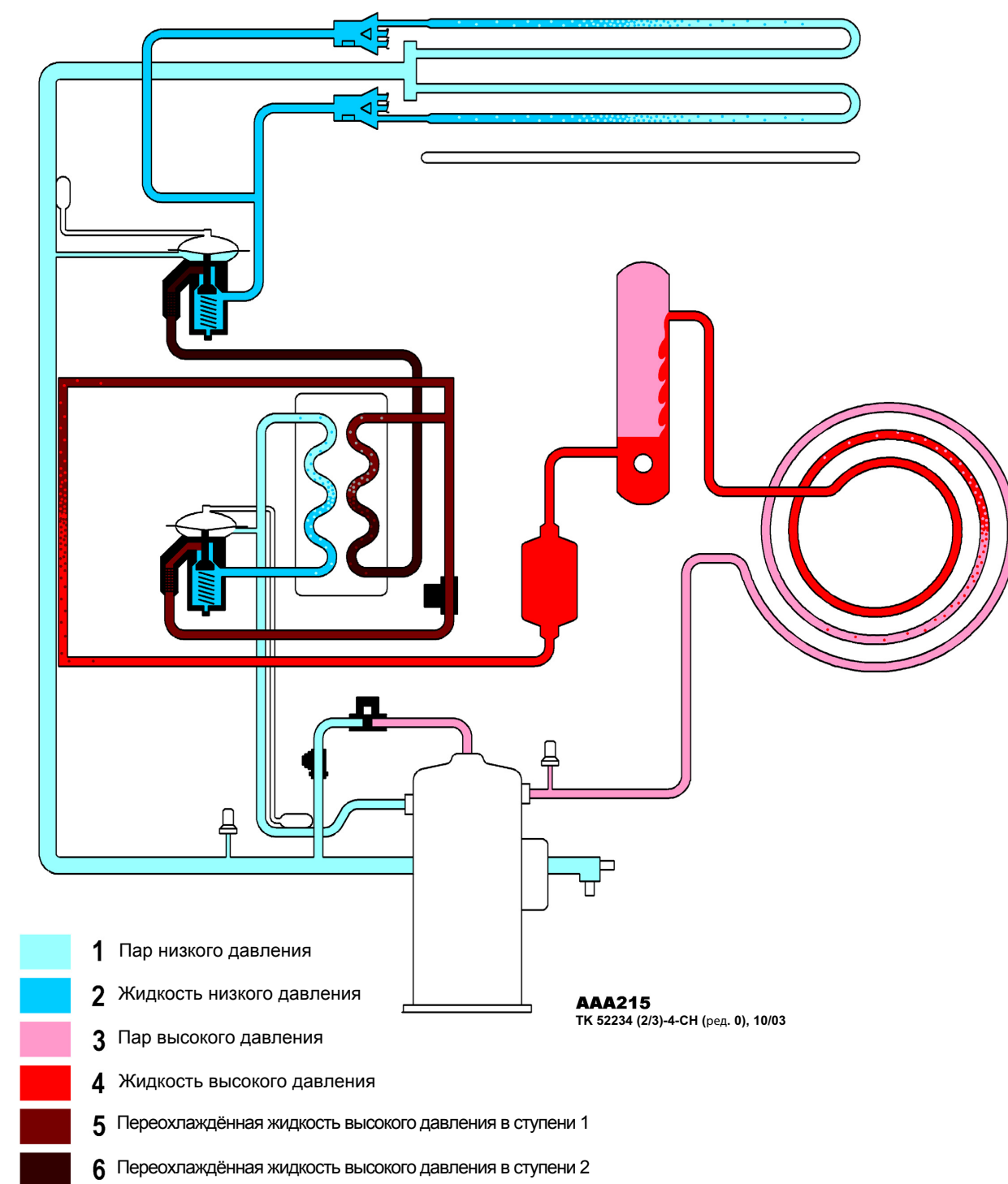
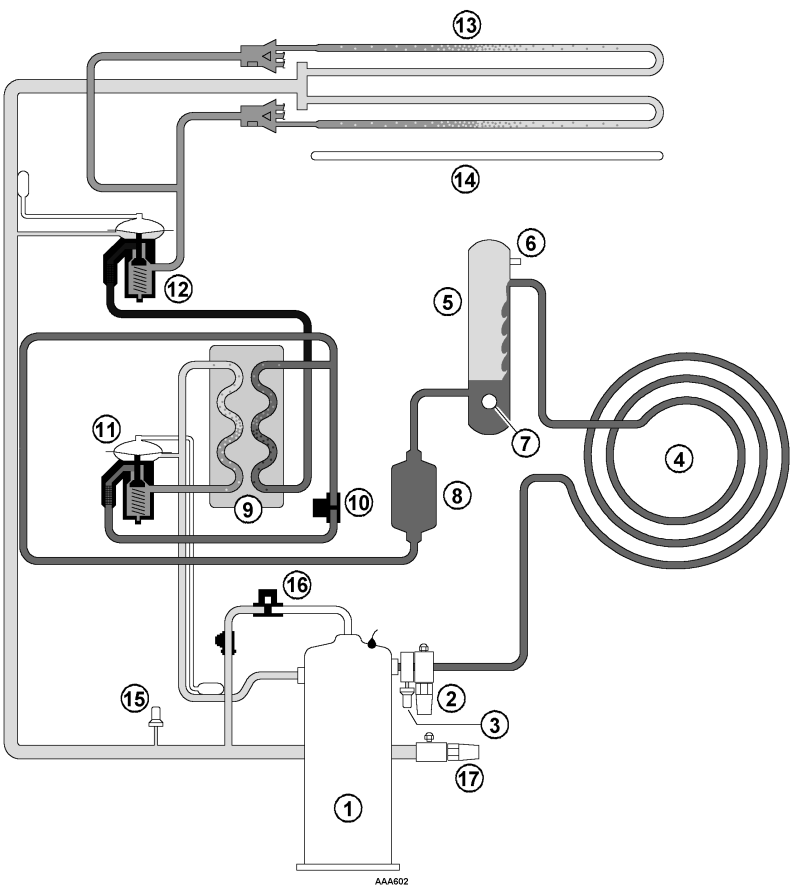
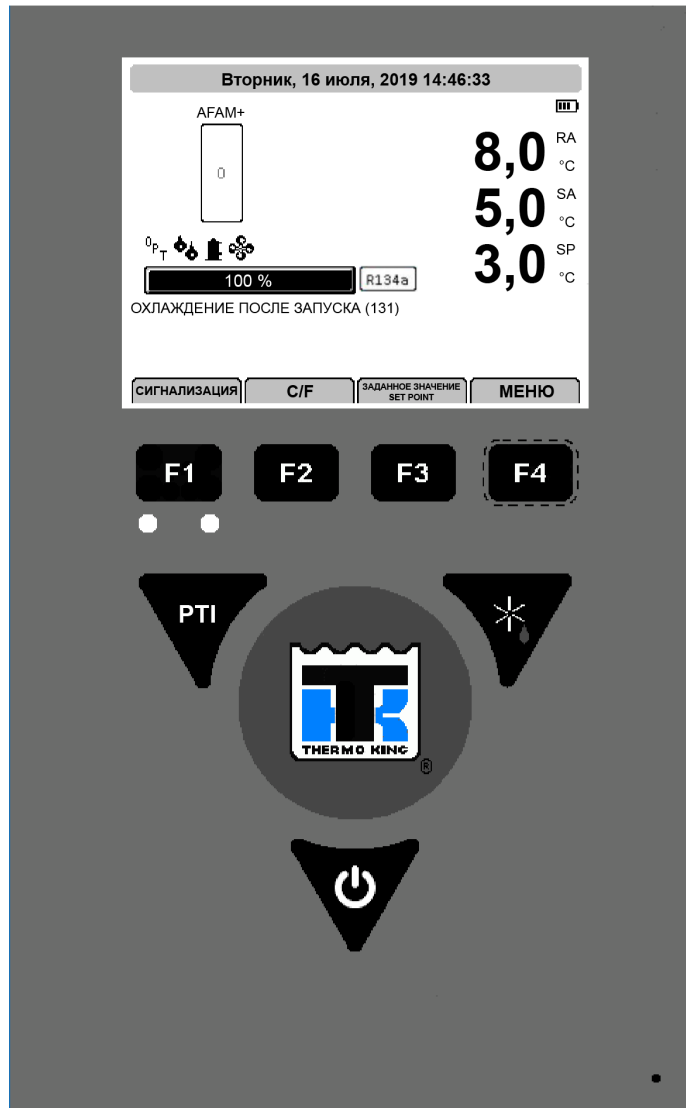


Рис. 48. Компоненты CFF



1.	Спиральный компрессор
2.	Сервисный клапан линии нагнетания
3.	Реле высокого давления
4.	Теплообменник конденсатора
5.	Приёмный резервуар
6.	Сброс давления
7.	Смотровое стекло
8.	Осушитель / масляный фильтр
9.	Теплообменник экономайзера
10.	Клапан впрыска пара
11.	Экономайзер TXV
12.	Испаритель TXV
13.	Теплообменник испарителя
14.	Нагреватель
15.	Реле низкого давления
16.	Цифровой регулирующий клапан
17.	Сервисный клапан линии всасывания

Рис. 49. Руководство по меню контроллера MP4000



ПРИМЕЧАНИЕ. НЕ все экраны присутствуют на всех установках. Экран, отображаемый на контроллере, определяется настройкой программного обеспечения контроллера и опциями, имеющимися на установке.

ПРИМЕЧАНИЕ. При нажатии функциональной кнопки (F1, F3, F3 или F4) экран остаётся на этом уровне до тех пор, пока не будет нажата другая функциональная кнопка.

Чтобы войти в меню контроллера или использовать специальные функциональные кнопки:

- Нажмите кнопку аварийной сигнализации для быстрого просмотра/подтверждения аварийных сигналов (F1).
- Нажмите кнопку C/F для просмотра альтернативной шкалы температур на светодиодном дисплее (F2).
- Нажмите кнопку SETPOINT (ЗАДАНОЕ ЗНАЧЕНИЕ SET POINT) для быстрого изменения заданного значения set point (F3).
- Нажмите кнопку MENU (МЕНЮ), чтобы открыть главное меню (F4).
- Для запуска ручной оттайки нажмите кнопку DEFROST (ОТТАЙКА). Температура теплообменника испарителя должна быть ниже 10 °C (50 °F) (*).
- Нажмите кнопку PTI, чтобы быстро начать предрейсовую проверку (PTI)

Чтобы войти в подменю, команду или новое значение на текстовом экране:

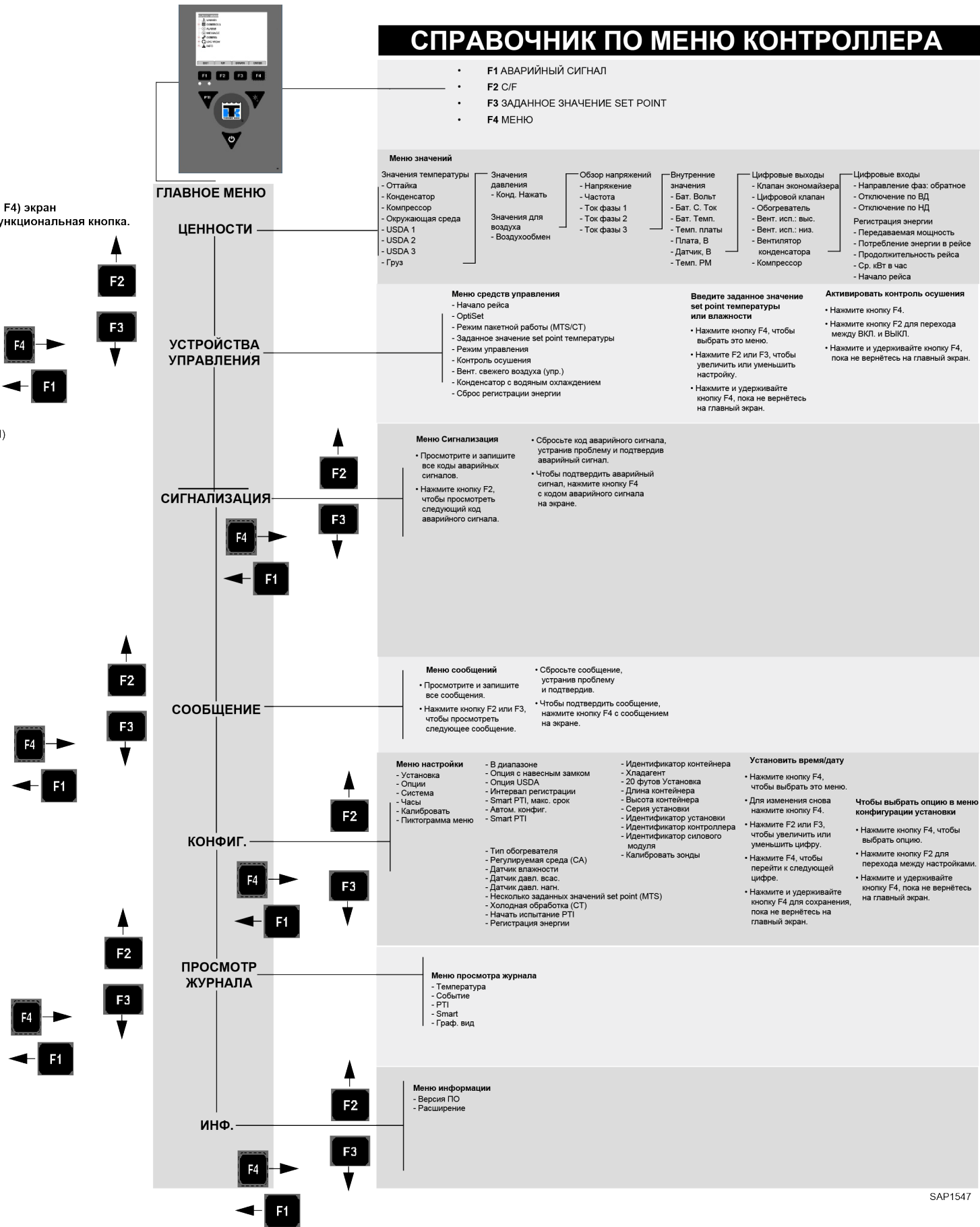
- Нажмите кнопку F4.
- Чтобы прокрутить меню или текстовую строку:
 - Нажмите кнопку F2 для прокрутки вверх или назад.
 - Нажмите кнопку F3 для прокрутки вниз или вперёд.

Чтобы выйти из меню или текстовой строки:

- Нажмите кнопку F1.

Чтобы заблокировать ЖК-дисплей с данными:

Максимальное время отображения составляет 30 минут для экранов данных и 100 минут для проверок вручную. Нажмите кнопку F1, чтобы выйти из экрана.



SAP1547

Thermo King – by Trane Technologies (NYSE: TT), a global climate innovator – is a worldwide leader in sustainable transport temperature control solutions. Thermo King has been providing transport temperature control solutions for a variety of applications, including trailers, truck bodies, buses, air, shipboard containers and railway cars since 1938. For more information, visit www.thermoking.com or www.tranetechnologies.com.

Thermo King has a policy of continuous product and product data improvements and reserves the right to change design and specifications without notice. We are committed to using environmentally conscious print practices.