



# Монтаж Эксплуатация Техническое обслуживание

**Агрегатированные водоохлаждаемые машины для  
охлаждения жидкости модели CGWH**

**Охладитель жидкости CCUN без образования конденсата**

Типоразмеры 115, 120, 125, 225, 230, 235, 240, 250



Также следует использовать инструкцию по эксплуатации модулей управления холодильной машины CH530.

**CGWH-SVX01D-RU**

## Общие сведения

### Предисловие

В данном руководстве содержатся инструкции по установке, запуску, эксплуатации и техническому обслуживанию холодильных машин Trane CGWH/CCUH. В руководстве не содержится полное описание методик выполнения сервисных работ, необходимых для обеспечения долгой и успешной работы этого оборудования. Для выполнения обслуживания следует привлечь квалифицированных специалистов, заключив договор с зарекомендовавшей себя компанией, специализирующейся на техническом обслуживании. Перед запуском установки внимательно изучите настоящее руководство.

Установки собраны, до отгрузки испытаны давлением, осушены, заправлены и проверены в работе.

### Предупреждения и предостережения

Предупреждения и предостережения приведены в соответствующих разделах настоящего руководства. Для обеспечения вашей личной безопасности и правильной работы установки необходимо неукоснительно следовать этим указаниям. Разработчик не несет никакой ответственности за монтаж или обслуживание, выполненные неквалифицированным персоналом.

**ВНИМАНИЕ!** : Обозначает потенциально опасную ситуацию, которая, если не будет устранена, может привести к смерти или серьезной травме.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!** : Обозначает потенциально опасную ситуацию, которая, если не будет устранена, может привести к травме небольшой или средней тяжести. Также может использоваться для предупреждения об опасных приемах работы, об использовании опасного оборудования или об авариях, наносящих ущерб только имуществу.

### Рекомендации по безопасности

Для исключения смерти, травмы, повреждения оборудования или собственности во время технического обслуживания и сервисного осмотра должны соблюдаться следующие рекомендации:

1. Максимально допустимые давления при испытании системы на утечки со стороны НД и ВД указаны в главе «Монтаж». Всегда устанавливайте регулятор давления.
2. Отсоединяйте источник электропитания перед проведением обслуживания установки.
3. Обслуживание системы охлаждения и электрической системы должно выполняться только квалифицированным и опытным персоналом.

### Приемка

При прибытии до подписания транспортной накладной осмотрите установку.

#### Приемка только во Франции

При наличии видимых повреждений: Грузополучатель (или представитель устанавливающей оборудование фирмы) должен указать в накладной все имеющиеся повреждения, поставить в накладной разборчивую подпись и дату. Экспедитор, в свою очередь, также должен подписать накладную. Грузополучатель (или представитель устанавливающей оборудование фирмы) должен уведомить отдел претензий компании Trane Epinal Operations и выслать копию накладной. Заказчик (или представитель устанавливающей оборудование фирмы) должен направить заказное письмо последнему грузоперевозчику в течение 3 дней от даты поставки.

Примечание: при поставках во Францию наличие даже скрытых дефектов должно быть проверено при доставке и немедленно рассмотрено как видимое повреждение.

#### Приемка во всех странах, кроме Франции

В случае скрытых повреждений: Заказчик (или представитель на площадке) должен направить заказное письмо последнему перевозчику в течение 7 дней после поставки с претензией по описанному повреждению. Копия этого письма должна быть направлена в компанию Trane Epinal Operations, отдел претензий.

## Общие сведения

### Гарантии

Гарантийные обязательства основаны на общих положениях и условиях изготовителя оборудования. В случае проведения ремонта или модификации оборудования без письменного согласия изготовителя, превышения эксплуатационного ресурса или модификации системы управления или электрической схемы оборудования гарантия аннулируется. Повреждение в результате неправильного применения, отсутствия технического обслуживания или невыполнения указаний производителя или рекомендаций не покрывается гарантийными обязательствами. Невыполнение пользователем правил, изложенных в настоящем руководстве, может повлечь за собой аннулирование гарантий и ответственности изготовителя.

### Хладагент

Хладагент, поставленный производителем, соответствует всем требованиям к нашим установкам. При использовании вторичного или переработанного хладагента следует убедиться в соответствии его характеристик характеристикам нового хладагента. Для этого необходимо провести точный анализ в специализированной лаборатории. Невыполнение этого условия ведет к аннулированию гарантий изготовителя.

### Защита окружающей среды и соответствие Директиве ЕС о фторсодержащих парниковых газах

Это оборудование содержит фторсодержащий газ, на который распространяется действие Киотского Протокола [или озоноразрушающее вещество, подпадающее под действие Монреальского Протокола]. Тип и количество хладагента на контур указаны на паспортной табличке изделия. Потенциал глобального потепления хладагента, используемого в кондиционерах и холодильном оборудовании Trane, представлен в таблице для разных типов хладагента.

Тип хладагента	Значение GWP (1)
R407C	1 653

Оператор (подрядчик или конечный пользователь) должен проверить местное природоохранное законодательство относительно установки, работы и размещения оборудования, в частности, необходимость переработки вредных веществ (хладагент, масло, антифризные добавки и т. д.). Не выпускайте хладагент в атмосферу. Работы с хладагентом должны выполняться квалифицированным инженером по эксплуатации.

С учетом хладагента, уже заряженного в данную холодильную машину, нормативные требования к фторсодержащим газам в ЕС предусматривают 2 проверки в год, включающие выявление утечек. Обратиться к специалисту своей сервисной службы компании TRANE.

(1) GWP = потенциал глобального потепления

(2) Подпадает под действие Монреальского протокола

### Контракт на техническое обслуживание

Настоятельно рекомендуем подписать контракт на техническое обслуживание с нашим сервисным агентством. Этот контракт обеспечивает регулярное техническое обслуживание вашей установки специалистами по данному оборудованию. Регулярное техническое обслуживание обеспечивает своевременное обнаружение и устранение любых неисправностей и сводит к минимуму вероятность причинения серьезного ущерба. Наконец, регулярное техническое обслуживание обеспечивает максимальный срок эксплуатации оборудования. Напоминаем вам, что отказ от следования данным инструкциям по монтажу и эксплуатации может привести к немедленному прекращению действия гарантии.

### Обучение

Для помощи в оптимальном использовании оборудования, а также поддержания его в надлежащем эксплуатационном состоянии в течение продолжительного времени производитель обеспечивает работу Школы обслуживания холодильной техники и оборудования кондиционирования воздуха. Основной целью обучения является повышение уровня знаний операторов и специалистов о том оборудовании, которое они используют или за которое они отвечают. Первостепенное внимание уделено важности периодических проверок рабочих параметров блоков, а также профилактическому обслуживанию, что снижает эксплуатационные расходы установки, устраняя причины серьезных и дорогостоящих поломок.

## Содержание

---

Общие сведения	2
----------------	---

### Монтаж

Паспортная табличка установки	5
Руководство по монтажу	5
Транспортировка	5
Минимальный объем воды	6
Трубопроводы хладагента ССУН	7
Соединения линии хладагента — ССУН и выносной конденсатор	8
Защита от замерзания	10
Водоочистка	11
Последовательность работы компрессора	11
Внутреннее соединение между ССУН и выносным конденсатором	12
Электрические соединения	12

<b>Основные характеристики</b>	<b>14</b>
--------------------------------	-----------

### Основные операции запуска

Подготовка	16
Запуск	16

### Эксплуатация

Управление и эксплуатация установки	21
Еженедельные режимы пуска и останова	21
Сезонный запуск и остановка	21

### Техническое обслуживание

Руководство по обслуживанию	22
Порядок монтажа	23
Руководство по устранению неполадок	25

# Монтаж

## Паспортная табличка установки

Полные ссылочные номера модели приведены на паспортной табличке установки. Приведена номинальная мощность, параметры подводимого электропитания не могут отличаться от номинальной величины более чем на 5 %.

Сила тока для двигателя компрессора указана в ячейке I.MAX.

Электрическая проводка должна выдерживать указанную силу тока.

## Руководство по монтажу Фундамент

Специального фундамента не требуется, но следует обеспечить ровную и горизонтальную поверхность, способную выдержать вес агрегата.

## Резиновые амортизаторы

Амортизаторы поставляются в стандартной комплектации вместе с агрегатом и должны быть установлены между опорной плоскостью и агрегатом, чтобы изолировать установку от опоры (4 амортизатора для типоразмеров 115–125 и 6 амортизаторов для типоразмеров 225–250). Для уменьшения вибрации компания Trane рекомендует использовать неопреновые амортизаторы (не прилагаются), но не допускает использование пружинных амортизаторов.

## Отверстие слива воды

Определите сечение дренажного отверстия, достаточное для спуска воды из агрегата на случай остановки или ремонта.

## Зазоры

С целью обеспечения удобства обслуживания соблюдайте рекомендуемые зазоры вокруг установки. Прилагаемая документация может быть предоставлена по вашему запросу местным торговым представительством компании Trane.

## Транспортировка

При перемещении агрегата следует соблюдать приведенные рекомендации.

1. На агрегате предусмотрены 4 точки для крепления такелажа.
2. Стропы и продольная брус-штанга поставляются фирмой, выполняющей такелажные работы, и крепятся в 4 точках подъема.
3. Минимальная номинальная грузоподъемность (вертикальная) каждого стропа и траверсы должна быть не менее величины веса агрегата в состоянии поставки, указанного в таблице.

## ОСТОРОЖНО!

**Пластины, приваренные к краям опор, не предназначены для использования при транспортировке. Используйте опоры, приваренные на расстоянии 237 мм от краев.**

Рисунок 1. Транспортировка

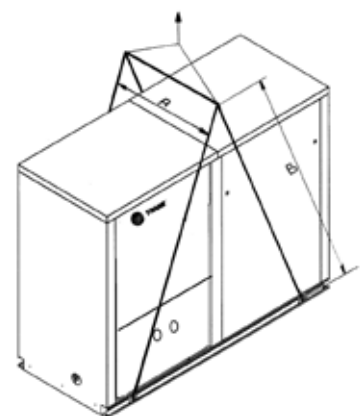


Таблица 1. Размеры рекомендуемых строп и расчалок

Типоразмер установки	115	120	125	225	230	235	240	250
A (мм)	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
B (мм)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Масса (кг) CGWH	412	444	476	668	702	739	803	873
Масса (кг) CCUH	389	416	443	626	655	679	757	815

## Монтаж

**Перед выполнением каких-либо соединений убедитесь, что надписи на патрубках ввода и вывода воды соответствуют прилагаемой документации.**

Установите водяной циркуляционный насос до испарителя, что обеспечит повышенное давление в испарителе.

Таблица с перечнем диаметров водяных патрубков приводится в утвержденной документации.

Эти чертежи могут быть предоставлены по вашему запросу торговым представительством компании Trane.

### Минимальный объем воды

Почему объем воды является настолько важным параметром?

Объем воды является важным параметром, поскольку он обеспечивает стабильность температуры охлажденной воды, а также исключает работу компрессора с коротким циклом.

### Параметры, влияющие на стабильность температуры воды

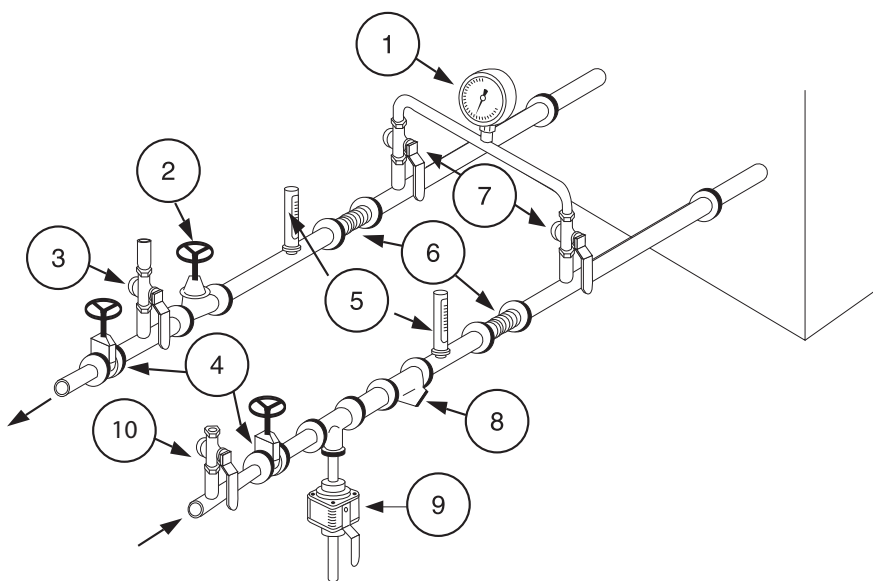
- Объем водяного контура
- Колебания величины нагрузки
- Число ступеней производительности
- Вращение компрессора
- Мертвая зона (устанавливается с помощью модуля управления CH530)
- Минимальный интервал времени между двумя пусками компрессора

### Минимальный объем воды для удобства приведения в действие

Для удобства приведения в действие мы допускаем колебания температуры воды при частичной нагрузке.

Минимальная продолжительность работы — это параметр, который следует принять во внимание. Чтобы избежать проблем со смазкой, спиральный компрессор должен работать не менее 2 минут (120 секунд) перед остановом.

Рисунок 2



1. Манометры: показывают давление воды на входе и выходе (внутри установки предусмотрено 2 патрубка подключения манометров — см. позицию 1 на рисунке 2).
2. Регулировочный клапан предназначен для регулирования расхода воды.
3. Воздухоотделитель: позволяет стравить воздух из контура циркуляции воды во время наполнения.
4. Запорные клапаны: отключают охладители и насос циркуляции воды на время выполнения процедур технического обслуживания.
5. Термометры: показывают значения температур охлажденной воды на входе и выходе (не обязательны).
6. Компенсаторы расширения: для предотвращения возникновения механических нагрузок между трубопроводами.
7. Запорный клапан на выходном патрубке: для измерения давления воды на входе и выходе из испарителя.
8. Фильтр: предотвращает загрязнение теплообменников. Все установки должны быть оборудованы эффективными фильтрами, чтобы обеспечить подачу в теплообменник только чистой воды. При отсутствии фильтра техник компании Trane при запуске установки будет установлен запасной фильтр. Применяемый фильтр должен обеспечивать фильтрацию всех частиц размером более 1,6 мм.
9. Слив и загрузка: используются для слива в пластинчатом теплообменнике.
10. Загрузочный клапан.

## Монтаж

Минимальный объем можно определить по следующей формуле: Объем = Холодопроизводительность x Время x Максимальная холодопроизводительность (%) / Удельная теплоемкость / Мертвая зона

Минимальное время работы = 120 секунд.

Удельная теплоемкость = 4,18 кДж/кг.

Среднее значение мертвой зоны = 3 °C (или 2 °C).

**Примечание.** Для оценки максимального количества ступеней более надежно будет выбрать значение при низкой температуре конденсации, когда выше производительность и количество ступеней компрессора больше. Также необходимо принять во внимание удельную теплоемкость раствора в случае использования гликоля.

Таблица 2. CGWH

Типоразмер установки		115	120	125	225	230	235	240	250
Холодопроизводительность	(кВт)	51	64	77	91	103	116	127	155
Максимальный шаг	(%)	50	60	50	42	38	34	30	25
Максимальный шаг	(кВт)	26	38	39	38	39	39	38	39
Минимальный объем водяного контура для нормального функционирования	(л)	244	368	368	365	375	377	365	371

Данная таблица используется при следующих условиях:

- конденсатор: вода — 30 °C / 35 °C;
- испаритель: вода — 12 °C / 7 °C;
- мертвая зона — 3 °C.

Таблица 3. CCUN

Типоразмер установки		115	120	125	225	230	235	240	250
Холодопроизводительность	(кВт)	51	64	77	90	102	115	127	153
Максимальный шаг	(%)	50	60	50	42	38	34	30	25
Максимальный шаг	(кВт)	26	38	38	38	39	39	38	38
Минимальный объем водяного контура для нормального функционирования	(л)	244	367	367	363	371	374	365	366

Данная таблица используется при следующих условиях:

- температура конденсации: 45 °C с переохлаждением 5 °C;
- испаритель: вода — 12 °C / 7 °C;
- мертвая зона — 3 °C.

Примечание. CCUN представляет собой только элемент полной установки. В его состав входит собственная защита от избыточного давления с уставкой 29,5 бар.

Сторона, отвечающая за поставку конденсатора и системы трубопроводов хладагента, также несет ответственность за установку всех необходимых средств защиты для обеспечения соответствия требованиям директивы о напорном оборудовании (PED) в отношении расчетного давления для установленного конденсатора. См. документ PROD-SVX01\_XX, поставляемый с этой установкой, чтобы проверить все обязательные требования директив для оборудования, работающего под давлением, и машинного оборудования, применяемые для этой установки.

### Трубопроводы хладагента CCUN

Для обеспечения возврата масла в компрессор, предотвращения изменения фазового состояния хладагента и ограничения перепада давления требуется расчет и поддержание емкости трубопроводов хладагента.

#### Трубопроводы жидкости

Подсчитайте емкость трубопровода с жидкостью согласно следующим критериям.

1. Условия эксплуатации при максимальной нагрузке.
2. Избежание любого риска испарения:
  - с учетом вертикальных стояков;
  - максимальный перепад давления не должен превышать 1–2 °C.
3. Скорость циркуляции жидкости — от 0,5 до 2 м/сек.

### Изоляция трубопроводов с хладагентом

Следует изолировать трубопроводы хладагента от строительных конструкций с целью устранения возможности передачи вибрации, обычно производимой системой трубопроводов. Также избегайте обхода системы демпфирования агрегата путем жесткого крепления трубопроводов хладагента и электрических кабелей.

Вибрации могут передаваться в конструкцию здания через жестко закрепленные трубопроводы хладагента.

### Испытания давлением. Обнаружение утечек

Во время проведения операций придерживайтесь следующих мер безопасности.

1. Никогда не используйте кислород или ацетилен вместо хладагента или азота при диагностике утечек, поскольку это может привести к сильному взрыву.
2. Всегда пользуйтесь клапанами и манометрами при проверке давления в системе. Повышенное давление может вызвать разрушение трубопроводов или установки, вызвать взрыв, что может привести к травме. Проводите проверки трубопроводов и испытания на давление горячего газа только в соответствии с действующими стандартами.

### ОСТОРОЖНО!

Не превышайте установленное на регуляторе номинальное значение высокого давления более чем на 0,7 бар. Залейте достаточное количество хладагента в систему при давлении от 85 до 100 кПа, нагнетая при помощи насоса сухой азот, и поднимите давление до 100 кПа. Осуществляйте поиск утечек с помощью течеискателя. Эту операцию следует тщательно выполнить для всей системы. При обнаружении утечек уменьшите давление в системе и отремонтируйте неисправную деталь. Продолжайте процесс испытания, чтобы убедиться, что после ремонта система выдерживает номинальное давление.

### ПРИМЕЧАНИЕ.

Установка CCUN поставляется заправленной хладагентом и с установленными изолирующими клапанами.



## Монтаж

### Соединения питающей линии ССУН и выносной конденсатор

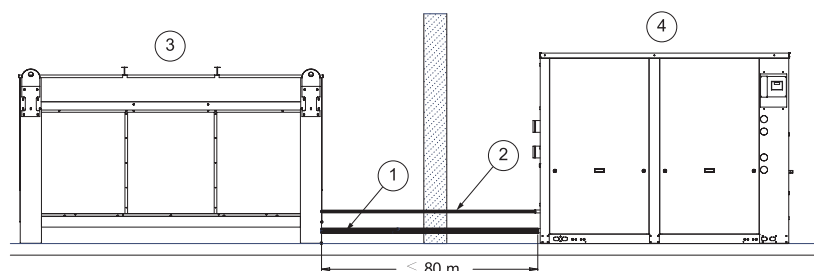
#### Трубопроводы

Необходимо проверить максимальные расстояния и диаметры линии хладагента между установками в соответствии с конфигурацией и условиями эксплуатации системы (температура охлажденной воды и переохлаждение).

В таблицах 4–8 указана максимально допустимая высота в соответствии с имеющимся переохлаждением и рекомендуемыми диаметрами линий нагнетания, если холодильные машины без конденсатора ССУН соединяются с выносным конденсатором RTCA.

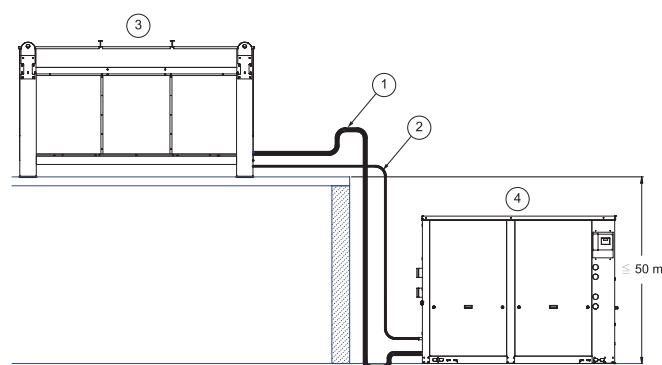
**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ! ССУН** представляет собой только элемент полной установки. В его состав входит собственная защита от избыточного давления с уставкой 23 бар. Сторона, отвечающая за поставку конденсатора и системы трубопроводов хладагента, также несет ответственность за установку всех необходимых средств защиты для обеспечения соответствия требованиям директивы о напорном оборудовании (PED) в отношении расчетного давления установленного конденсатора. См. документ PROD-SVX01\_XX, поставляемый с этой установкой, чтобы проверить все обязательные требования директив для оборудования, работающего под давлением, и машинного оборудования, применяемые для этой установки.

Рисунок 3. Конфигурация установки — ССУН и выносной конденсатор на одном и том же уровне



- 1: Линия нагнетания
- 2: Линия хладагента
- 3: Выносной конденсатор
- 4: ССУН

Рисунок 4. Конфигурация установки — ССУН ниже выносного конденсатора



- 1: Линия нагнетания
- 2: Линия хладагента
- 3: Выносной конденсатор
- 4: ССУН



## Монтаж

Минимально необходимое переохлаждение на уровне выносного конденсатора при его установке внизу приведено в следующей таблице.

Пример. Если выносной конденсатор находится на 10 м ниже ССУН, а температура конденсации составляет 50 °С, переохлаждение хладагента на выходе выносного конденсатора должно быть не ниже 4 °С.

При длине системы трубопроводов более 50 м (расстояние от

конденсаторного блока до испарителя) необходимо установить на каждом контуре предохранительный клапан.

Он должен располагаться на стороне всасывания.

**Таблица 4. Максимальное возвышение (H) ССУН над выносным конденсатором**

Переохлаждение, °С	Температура конденсации росы, °С			
	20 °С	35 °С	50 °С	65 °С
4 °С	4 м	6 м	8 м	10 м
6 °С	8 м	12 м	16 м	20 м
8 °С	12 м	17 м	23 м	30 м
10 °С	16 м	23 м	30 м	40 м
12 °С	20 м	28 м	38 м	49 м

**Таблица 5. Рекомендуемый диаметр линии нагнетания ССУН, контур 1 (для вертикальных труб)**

Типоразмер установки	Температура охлажденной воды на выходе (°С)													
	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14
115	7/8"						1" 1/8							
120	7/8"						1" 1/8					1" 3/8		
125	7/8"			1" 1/8				1" 3/8						
225	7/8"						1" 1/8							
230	7/8"						1" 1/8					1" 3/8		
235	7/8"			1" 1/8				1" 3/8						
240	7/8"			7/8"				1" 1/8					1" 3/8	
250	7/8"			1" 1/8				1" 3/8						

**Таблица 6. Рекомендуемый диаметр линии нагнетания ССУН, контур 2 (для вертикальных труб)**

Типоразмер установки	Температура охлажденной воды на выходе (°С)													
	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14
225	7/8"			1" 1/8										
230	7/8"			1" 1/8										
235	7/8"			1" 1/8										
240	7/8"			7/8"				1" 1/8					1" 3/8	
250	7/8"			1" 1/8				1" 3/8						

**Таблица 7. Рекомендуемый диаметр линии нагнетания ССУН, контур 1 (для горизонтальных и вертикальных труб)**

Типоразмер установки	Температура охлажденной воды на выходе (°С)													
	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14
115	5/8"						7/8"							
120	5/8"			7/8"								1" 1/8		
125	5/8"		7/8"						1" 1/8					
225	5/8"						7/8"							
230	5/8"			7/8"								1" 1/8		
235	5/8"		7/8"						1" 1/8					
240	5/8"		5/8"				7/8"				1" 1/8			
250	5/8"		7/8"						1" 1/8					

**Таблица 8. Рекомендуемый диаметр линии нагнетания ССУН, контур 2 (для горизонтальных и вертикальных труб)**

Типоразмер установки	Температура охлажденной воды на выходе (°С)													
	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14
225	5/8"			7/8"										
230	5/8"			7/8"										
235	5/8"			7/8"										
240	5/8"			7/8"				7/8"				1" 1/8		
250	5/8"		7/8"						1" 1/8					

## Монтаж

### Защита от замерзания

Если температура окружающего воздуха может упасть ниже нуля, необходимо обеспечить теплоизоляцию трубопроводов охлажденной воды. Убедитесь, что все устройства защиты настроены на исключение риска повреждения при снижении температуры наружного воздуха до отрицательных значений. Могут быть использованы следующие методы.

- Электронагреватель, устанавливаемый на всех водяных трубопроводах, подверженных воздействию отрицательных температур.
- Запуск насоса охлажденной воды при снижении температуры наружного воздуха до отрицательных значений.
- Добавка в охлажденную воду этиленгликоля.
- Слив воды из водяного контура, однако следует помнить об опасности коррозии после слива воды.

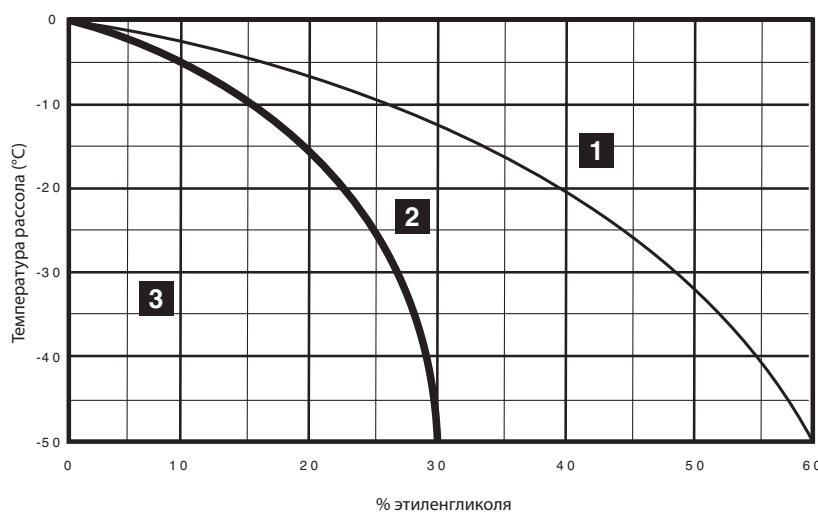
**ОСТОРОЖНО!** Существует опасность замерзания контура испарителя вследствие внутренней миграции хладагента, если контур конденсатора работает при низкой температуре (ниже 0 °C) в течение продолжительного времени в холодное время года.

При необходимости установите стопорные клапаны в водяном контуре конденсатора (CGWH). CCUH защищен от миграции хладагента при помощи электромагнитного клапана хладагента.

Рекомендуемое содержание этиленгликоля и пропиленгликоля указано в разделе «Основные операции запуска».

Запрещается добавлять концентрированный гликоль в водяной контур со стороны всасывания насоса. Это может привести к значительному повреждению механического уплотнения насоса и, соответственно, к утечкам воды.

**Рисунок 5. Зависимость температуры замерзания от содержания этиленгликоля в воде**



1. Жидкий хладагент
2. Замерзание без эффекта разрыва
3. Замерзание с эффектом разрыва

## Монтаж

### Водоочистка

Использование в данной установке необработанной или недостаточно обработанной воды может стать причиной появления накипи, мути, зелени, что вызовет эрозию или коррозию. Поскольку компании Trane неизвестно, какие компоненты были использованы в системе водоснабжения, а также каково качество используемой воды, мы рекомендуем воспользоваться услугами квалифицированного специалиста по очистке воды.

В теплообменнике компании Trane были использованы следующие материалы:

- пластины из нержавеющей стали AISI 316, 1.4401, перегородки пропаяны твердым высокотемпературным латунным сплавом;

- водяные трубопроводы: медь 99,9 %;
- патрубки подключения воды: латунь.

Фирма Trane не принимает никаких обязательств по отказам, возникшим вследствие использования необработанной или недостаточно обработанной воды, а также использования соленой или минерализированной воды. При необходимости обратитесь в местное представительство компании Trane.

### Последовательность работы компрессора

В таблицах 9 и 10 приведена последовательность работы компрессоров при запуске установки. «Сбалансированная» означает отсутствие фиксированной последовательности, компрессоры запускаются для уравнивания общего времени работы компрессоров.

Таблица 9

Модель установки	Типоразмер установки	РАСПОЛОЖЕНИЕ КОМПРЕССОРА				Рекомендуемая последовательность		Количество ступеней производительности
		Контур 1		Контур 2		Контур 1	Контур 2	
		1	2	3	4			
CGWH	115	10T	10T			Сбалансированная		2
	120	10T	15T					3
	125	15T	15T					2
	225	10T	10T	15T	5			
	230	10T	15T	15T	5			
	235	15T	15T	15T	3			
	240	10T	15T	10T	15T			6
250	15T	15T	15T	15T	4			

Таблица 10

Модель установки	Типоразмер установки	РАСПОЛОЖЕНИЕ КОМПРЕССОРА				Последовательность		Количество ступеней производительности
		Контур 1		Контур 2		Контур 1	Контур 2	
		1	2	3	4			
CCUH	115	10T	10T			Сбалансированная		2
	120	10T	15T			Комп. 2 первый		3
	125	15T	15T			Сбалансированная		2
	225	10T	10T	15T	Сбалансированная		5	
	230	10T	15T	15T	Первый комп. — 2 или 3, если 3, то второй — 2, третий — 1		3	
	235	15T	15T	15T	Сбалансированная		3	
	240	10T	15T	10T	15T	Комп. 2 первый	Комп. 4 первый	4
250	15T	15T	15T	15T	Сбалансированная		4	

## Монтаж

---

### Электрические соединения

#### ОСТОРОЖНО!

1. При прокладке электропроводки и выполнении проходов через перегородки следует предпринять особые меры. Следует полностью исключить вероятность попадания частиц металла, обрезков меди или изоляционного материала в пусковую панель или электрические компоненты. Предварительно следует закрыть и защитить реле, контакторы, контакты и провода управления до подключения силовых кабелей.
2. Подсоедините кабели питания, как указано на электрической схеме.

Следует подобрать подходящее уплотнение кабеля, исключающее попадание посторонних предметов в электрические щиты или компоненты системы.

#### ОСТОРОЖНО!

1. Кабельная разводка должна соответствовать действующему стандарту. Тип и расположение предохранителей также должны соответствовать стандартам. В целях безопасности предохранители следует устанавливать в зоне видимости, вблизи от агрегата.
2. Допускается использование только медных проводов. Использование алюминиевых проводов может привести к электрокоррозии, а также вызвать перегрев и отказ контактов.

Компания Trane поставляет единый источник питания, включающий трансформатор.

Будут предусмотрены оговоренные гарантийные обязательства, если трансформатор, поставляемый не компанией Trane, будет установлен внутри электрической панели управления.

### Внутреннее соединение между ССУН и выносным конденсатором

ССУН способен управлять переключением ступеней вентилятора выносного конденсатора, если такая опция заказана.

В каждом контуре хладагента возможно управление 1–6 вентиляторами на контур с помощью дополнительных 4 плат выходных реле (10A/250VAC/AC1/SPDT), расположенных в шкафу управления ССУН. Внешние соединения с выносным конденсатором должны быть подключены непосредственно к клеммному блоку для дополнительных плат реле вентилятора.

#### ОСТОРОЖНО!

Не следует подключать электропитание на реле наружных вентиляторов с ССУН, предварительно не выполнив оценку напряжения и потребляемой мощности.

# Монтаж

Таблица 11. Управляющие выходные реле (ССУН)

Выходное реле Количество вентиляторов	Вентилятор 1		Вентилятор 2	Вентилятор 3	Вентилятор 4	Вентилятор 5	Вентилятор 6	Опция вентилятора
	Низкоскоростной	Высокоскоростной	Однокоростной					
2	1	2	3 и 4					Первый вентилятор — двухскоростной
	1		3 и 4					Только однокоростные вентиляторы
3	1	2	3	4				Первый вентилятор — двухскоростной
	1		3	4				Только однокоростные вентиляторы
4	1	2	3	4	4			Первый вентилятор — двухскоростной
	1		3	4	4			Только однокоростные вентиляторы
5	1	2	3	3	4	4		Первый вентилятор — двухскоростной
	1		3	3	4	4		Только однокоростные вентиляторы
6	1	2	3	3	4	4	4	Первый вентилятор — двухскоростной
	1		3	3	4	4	4	Только однокоростные вентиляторы

Таблица 12. Переключение ступеней вентилятора. Пример: 4 вентилятора на контур, однокоростные (ССУН)

Стандартно — 4 вентилятора на контур Питание на реле подано						
Степень	Количество вентиляторов	1	2	3	4	Производительность [%]
0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	25
2	2	1	0	1	0	50
3	3	0	0	1	1	75
4	4	1	0	1	1	100

Таблица 13. Переключение ступеней вентилятора. Пример: 4 вентилятора на контур, первый вентилятор — двухскоростной (ССУН)

Низкая температура, 4 двухскоростных вентилятора на контур Питание на реле подано						
Степень	Количество вентиляторов	1	2	3	4	Производительность [%]
0	0	0	0	0	0	0,00
1	0,5	1	0	0	0	12,50
2	1	0	0	1	0	25,00
3	1,5	1	0	1	0	37,50
4	2	0	0	0	1	50,00
5	2,5	1	0	0	1	62,50
6	3	0	0	1	1	75,00
7	3,5	1	0	1	1	87,50
8	4	0	1	1	1	100,00

## Основные характеристики

Таблица 14. Хладагент R407C

	CGWH 115	CGWH 120	CGWH 125	CGWH 225	CGWH 230	CGWH 235	CGWH 240	CGWH 250
<b>Рабочие характеристики Eurovent (1)</b>								
Общая холодопроизводительность CGWH (1)	51,8	64,9	78	92,1	104,5	117,4	129,7	157,1
Общая потребляемая мощность CGWH (1)	13,8	17,6	21,3	24,3	27,9	31,3	35	41,9
Общий КПД CGWH (1)	3,75	3,69	3,66	3,79	3,75	3,75	3,71	3,75
Общий сезонный КПД CGWH	4,57	4,85	4,56	4,77	4,44	4,28	4,06	3,86
Чистая холодопроизводительность CGWH (5)	51,4	64,5	77,5	91,5	103,8	116,7	128,8	156,1
Чистая потребляемая мощность CGWH (1) (5)	14,6	18,6	22,5	25,6	29,5	33	37,1	44,3
Чистый КПД / Класс энергии Eurovent CGWH (1) (5)	3,52/E	3,48/E	3,45/E	3,57/E	3,52/E	3,54/E	3,47/E	3,52/E
Чистый сезонный КПД CGWH (5)	4,06	4,22	3,92	4,17	4,02	3,69	3,67	3,41
Перепад давления воды на испарителе (кПа)	39	39	39	45	50	50	60	62
Перепад давления на конденсаторе (кПа)	62	63	64	71	79	78	94	95
Электропитание (В/ф/Гц)	400/3/50							
Уровень звуковой мощности (5) (дБ(А))	75	79	81	81	82	83	82	84
<b>Потребляемый ток</b>								
Номинальный (4) (А)	41	52	63	72	83	94	41	125
Пусковой ток (А)	140	194	204	212	222	232	140	261
Сечение силового кабеля (мм²)	16	35	35	35	50	50	95	95
<b>Компрессор</b>								
Количество	2	2	2	3	3	3	4	4
Тип	Спиральный							
Модель	10T+10T	10T+15T	2x15T	2x10T+15T	10T+2x15T	3x15T	2x (10T+15T)	4x15T
Число скоростей	1	1	1	1	1	1	1	1
Число электродвигателей	1	1	1	1	1	1	1	1
Номинальная сила тока (А) (2)(4) (А)	30	42	50	55	65	75	84	101
Ток заблокированного ротора (2) (А)	120	175	175	175	175	175	175	175
Частота вращения двигателя (об/мин)	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900
Подогреватель картерного масла (Вт)	компрессор 10T = 100 Вт; компрессор 15T = 160 Вт							
<b>Испаритель</b>								
Количество	1	1	1	1	1	1	1	1
Тип	Паяный пластинчатый							
Объем жидкости (общий) (л)	4,7	5,9	7,0	8,9	10,3	12,3	12,3	16,1
Подогреватель антифриза (Вт)	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Подключения водяных трубопроводов испарителя</b>								
Тип	Стандарт ISO R7 — с наружной резьбой							
Диаметр	1" 1/2	1" 1/2	1" 1/2	2"	2"	2" 1/2	2" 1/2	2" 1/2
<b>Конденсатор</b>								
Количество	1	1	1	1	1	1	1	1
Тип	Паяный пластинчатый	Паяный пластинчатый	Паяный пластинчатый	Паяный пластинчатый	Паяный пластинчатый	Паяный пластинчатый	Паяный пластинчатый	Паяный пластинчатый
Объем жидкости (общий) (л)	4,7	5,9	7,0	8,9	10,3	12,3	12,3	16,1
Подогреватель антифриза (Вт)	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Патрубки для подключения конденсатора к водяной линии</b>								
Тип ISO R7	С наруж. резьб.	С наруж. резьб.	С наруж. резьб.	С наруж. резьб.	С наруж. резьб.	С наруж. резьб.	С наруж. резьб.	С наруж. резьб.
Диаметр	1" 1/2	1" 1/2	1" 1/2	2"	2"	2"	2" 1/2	2" 1/2
<b>Габариты</b>								
Высота (мм)	1545	1545	1545	1545	1545	1545	1545	1545
Длина (мм)	1101	1101	1101	2072	2100	2135	2145	2082
Ширина (мм)	800	800	800	866	866	866	866	866
Масса без упаковки (кг)	412	444	476	668	702	739	803	873
<b>Данные системы</b>								
Контур хладагента	1	1	1	2	2	2	2	2
<b>Заправка хладагента (3)</b>								
Контур А (кг)	5	7	9	5	7	9	7	9
Контур В (кг)	-	-	-	5	5	5	7	9

(1) По стандартам Eurovent: (в испарителе: 12 °C / 7 °C — в конденсаторе: 30/35 °C)

(2) на один компрессор

(3) на один контур

(4) 5 °C — температура насыщения в линии всасывания, 60 °C — температура насыщения нагнетаемых паров.

(5) При полной нагрузке, в соответствии со стандартом ISO 9614.

## Основные характеристики

Таблица 15. Хладагент R407C

		CCUH 115	CCUH 120	CCUH 125	CCUH 225	CCUH 230	CCUH 235	CCUH 240	CCUH 250
<b>Рабочие характеристики Eurovent (1)</b>									
Общая холодопроизводительность CCUH (2)	(кВт)	51,3	64,3	77,3	91	103,2	115,4	128,4	154,7
Общая потребляемая мощность CCUH (2)	(кВт)	14,2	17,9	21,7	25	28,8	32,6	35,9	43,5
Общий КПД CGWH (2)		3,61	3,59	3,56	3,64	3,58	3,54	3,58	3,56
Перепад давления воды на испарителе	(кПа)	38	38	38	44	49	49	59	60
Электропитание	(В/ф/Гц)	400/3/50							
Уровень звуковой мощности (5)	(дБ(A))	75	79	81	81	82	83	82	84
<b>Потребляемый ток</b>									
Номинальный (4)	(А)	41	52	63	72	83	94	41	125
Пусковой ток	(А)	140	194	204	212	222	232	140	261
Рекомендованный номинал предохранителя (А)	(А)	В зависимости от установки							
Сечение силового кабеля	(мм <sup>2</sup> )	16	35	35	35	50	50	95	95
Макс. длина кабеля	(м)	В зависимости от установки							
<b>Компрессор</b>									
Количество		2	2	2	3	3	3	4	4
Тип		Спиральный							
Модель		10T+10T	10T+15T	2x15T	2x10T+15T	10T+2x15T	3x15T	2x (10T+15T)	4x15T
Количество скоростей		1	1	1	1	1	1	1	1
Количество двигателей		1	1	1	1	1	1	1	1
Номинальная сила тока (А) (2)(4)	(А)	30	42	50	55	65	75	84	101
Ток заблокированного ротора (2)	(А)	120	175	175	175	175	175	175	175
Частота вращения двигателя	(об/мин)	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900
Подогреватель картерного масла (2)	(Вт)	50 Вт, 400 В							
<b>Испаритель</b>									
Количество		1	1	1	1	1	1	1	1
Тип		Паяный пластинчатый							
Модель		V45-40	V45-50	V45-60	DV47-74	DV47-86	DV47-102	DV47-102	DV47
Объем жидкости (общий)	(л)	4,7	5,9	7	8,9	10,3	12,3	12,3	16,1
Подогреватель антифриза	(Вт)	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Подключения водяных трубопроводов испарителя</b>									
Тип		Стандарт ISO R7 — с наружной резьбой							
Диаметр		1 ½"	1 ½"	1 ½"	2"	2"	2 ½"	2 ½"	2 ½"
Подключения линии нагнетания и линии жидкого хладагента									
Тип		Паяный твердым припоем — с внутренней резьбой							
Нагнетательный патрубок		1 1/8" ODF	1 3/8" ODF	1 3/8" ODF	1 1/8" ODF	1 3/8" ODF	1 3/8" ODF	1 3/8" ODF	1 3/8" ODF
Патрубок жидкого хладагента		7/8" ODF	7/8" ODF	7/8" ODF	7/8" ODF	7/8" ODF	7/8" ODF	7/8" ODF	7/8" ODF
<b>Габариты</b>									
Высота	(мм)	1545	1545	1545	1545	1545	1545	1545	1545
Длина	(мм)	1136	1136	1136	2162	2190	2225	2235	2172
Ширина	(мм)	800	800	800	880	880	880	880	880
Масса без упаковки	(кг)	389	416	443	626	655	689	757	815
<b>Данные системы</b>									
Контур хладагента		1	1	1	2	2	2	2	2
Общее количество хладагента в испарителе	(кг)	4	5	6	7	9	10	10	13
Рабочая зарядка		Азот							

(1) По стандартам Eurovent: (в испарителе: 12 °C / 7 °C — в конденсаторе: 45 °C — SC 5K)

(2) на один двигатель

(3) на один контур

(4) 5 °C — температура насыщения в линии всасывания, 60 °C — температура насыщения нагнетаемых паров.

(5) При полной нагрузке, в соответствии со стандартом ISO 9614. Уровень шума, возникающий при работе линии нагнетания, идущей к выносному конденсатору.



## Основные операции запуска

### Подготовка

Выполните все операции согласно контрольному перечню, убедитесь, что устройство установлено надлежащим образом и готово к эксплуатации.

- Проверьте положение установки.
- Убедитесь, что установка расположена горизонтально.
- Проверьте тип и положение резиновых амортизаторов.
- Проверьте наличие зазоров, необходимых для доступа при техническом обслуживании (см. прилагаемую документацию).
- Убедитесь, что контур охлажденного воздуха готов к работе, заполнен водой, проведены испытания давлением и продувка воздухом.
- Контур охлажденной воды должен быть промыт.
- Проверьте наличие фильтра воды, расположенного до испарителя.
- Фильтры грубой очистки должны очищаться после двух часов работы насосов.
- Проверьте положения термометров и манометров.
- Проверьте подключение насосов охлажденной воды к панели управления.
- Убедитесь, что сопротивление изоляции на всех контактах электропитания соответствует действующим стандартам и нормам.
- Убедитесь, что подведенные напряжение и частота тока соответствуют номинальным входным значениям напряжения и частоты.

- Убедитесь в чистоте и исправности всех электрических соединений.
- Убедитесь, что главный выключатель электропитания исправен.
- Проверьте процент содержания этиленгликоля в контуре охлажденной воды, если требуется его использование.
- Проверьте перепад давления воды на испарителе в соответствии с предписаниями компании Trane (см. таблицы 14–15).
- При пуске каждого двигателя в системе проверьте направление движения и правильность функционирования приводимых ими в действие частей.
- Проверка регулятора расхода воды: увеличьте расход воды и проверьте электрический контакт в панели управления.
- Убедитесь, что имеется достаточная потребность в охлаждении на день пуска (примерно 50 % от номинальной нагрузки).

### Запуск

Следуйте нижеприведенным инструкциям, чтобы обеспечить правильность запуска установки.

#### Монтаж и проверка охладителя

- Убедитесь, что все описанные выше операции (подготовка к пуску) были выполнены.

Следуйте указаниям на табличке внутри электрического блока.

- Вывинтите винты, крепящие изоляторы, расположенные под направляющими, поддерживающими компрессор.
- Закройте силовые выводы плексигласовым щитком, поставляемым компанией Trane.
- Убедитесь, что все водяные вентили и вентили хладагента находятся в рабочем положении.
- Убедитесь, что установка не повреждена.
- Убедитесь, что все датчики правильно установлены в свои гнезда и находятся в контакте с теплоносителем.
- Проверьте крепление капиллярных трубок (защита от вибрации и износа) и убедитесь, что они не повреждены.
- Установите в исходное положение все управляющие устройства, устанавливаемые вручную.
- Проверьте герметичность контуров охлаждения.

#### Проверка и настройки

##### Компрессоры

- Проверьте уровень масла на неработающем агрегате. Уровень должен достигать, по меньшей мере, половины расстояния до отметки на корпусе. Правильный уровень см. на рисунке 6.

Рисунок 6



## Основные операции запуска

- Проверьте крепление капиллярных трубок (защита от вибрации и износа) и убедитесь, что они не повреждены.
- Установите в исходное положение все управляющие устройства, устанавливаемые вручную.
- Проверьте герметичность контуров охлаждения.
- Проверьте уровень кислотности масла.
- Проверьте надежность контактов двигателей и панели управления.
- Проверьте сопротивление изоляции всех электродвигателей с помощью мегомметра на 500 В постоянного тока на предмет соответствия техническим характеристикам фирмы-изготовителя. Нельзя включать электродвигатель, если сопротивление изоляции составляет менее 2 МОм.
- Проверьте направление вращения двигателей с помощью фазометра.

### Электрическая силовая проводка

- Проверьте надежность всех электрических соединений.
- Установите реле перегрузки компрессоров.

### Электрическая проводка цепи управления

- Проверьте надежность всех электрических соединений.
- Проверьте все реле низкого давления.
- Проверьте настройку модуля регулирования контроллера CH530.
- Проверьте и осуществите запуск без подачи электропитания.

### Конденсатор

- Проверьте установки предохранительного клапана давления.
- Проверьте сопротивление изоляции всех электродвигателей с помощью мегомметра на 500 В постоянного тока на предмет соответствия техническим характеристикам фирмы-изготовителя. Нельзя включать электродвигатель, если сопротивление изоляции составляет менее 2 МОм.

### Задание рабочих параметров

- Замкните силовой разъединитель.
- Запустите водяной насос (-ы).
- Запустите установку с модулем управления CH530, нажав «Auto». Контакты агрегата и насосов охлажденной воды должны быть подключены.
- После запуска дайте установке поработать, по меньшей мере, 15 минут, чтобы параметры давления стабилизировались.

Затем проверьте следующее параметры:

- напряжение;
- ток компрессора;
- температура охлажденной воды на выходе и на возврате;
- температура и давление всасывания;
- температура окружающего воздуха;
- температура воздуха обдува;
- температура и давление нагнетания;
- температура и давление жидкого хладагента;
- рабочие параметры:
- перепад давления охлажденной воды на испарителе. Этот перепад должен соответствовать записи в заказе компании Trane;
- перегрев: разница между температурой всасывания и температурой точки росы. Нормальное значение перегрева должно составлять от 5 до 10 °С;

- переохлаждение: разница между температурой хладагента и температурой образования пузырьков;
- разница между точкой росы и температурой воздуха на входе в конденсатор;
- разница между температурой воды на выходе и точкой росы при низком давлении.

Обычное значение для стандартного агрегата, заправленного хладагентом без добавки этиленгликоля в охлаждающую воду, составляет от 4 до 6 °С. С хладагентом 407С оно должно быть около 3 °С.

## Основные операции запуска

### Рабочие параметры

- Перепад давления охлажденной воды на испарителе (для установок без гидравлического модуля) или перепад давления, развиваемый установкой. Этот перепад должен соответствовать записи в заказе компании Trane.
- Перегрев: разница между температурой всасывания и температурой точки росы. Для хладагента R407C нормальный перегрев составляет от 4 до 7 °C.
- Переохлаждение: разница между температурой хладагента и температурой образования пузырьков. Для хладагента R407C нормальное переохлаждение должно составлять от 2 до 10 °C.
- Разница в конденсаторе: разница между точкой росы и температурой воздуха на входе в конденсатор. Обычное значение для стандартной установки, заправленной хладагентом R407C, должно составлять 15–23 °C при полной нагрузке.
- Разница в испарителе: разница между температурой воды на выходе и точкой росы при низком давлении. Обычное значение для стандартной установки, заправленной хладагентом R407C, без добавки этиленгликоля в охлаждающую воду, составляет приблизительно + 2–3 °C.

### Заключительная проверка

Если установка работает исправно:

- убедитесь, что агрегат чист и свободен от любых загрязнений и инструмента и т. п.
- Все клапаны находятся в рабочем положении.
- Закройте дверцы блока управления пуском и управления и проверьте запирающий механизм.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

- Для сохранения гарантийных обязательств необходимо в случае, если запуск осуществляется непосредственно заказчиком, составить подробный отчет о процедуре запуска и как можно скорее направить этот отчет в ближайшее представительство компании Trane.
- Не разрешается включение электродвигателя, если сопротивление изоляции его обмоток составляет менее 2 МОм.
- Разброс между фазами не должен превышать 2 %.
- Напряжение, подводимое к двигателям, должно отличаться не более чем на 5 % от номинального напряжения на компрессоре, указанного в паспортной табличке.
- Наличие большого количества эмульсии масла в компрессоре указывает, что в масле присутствует хладагент, и, как следствие этого, компрессор недостаточно смазывается. Остановите компрессор и проконсультируйтесь у технического специалиста компании Trane.
- Чрезмерное количество масла может повредить компрессор. Перед добавлением масла проконсультируйтесь у технического специалиста компании Trane. Используйте материалы только из числа рекомендованных компанией Trane.
- Компрессоры должны вращаться только в одном направлении. В случае если высокое давление хладагента не изменяется в течение 30 секунд после пуска компрессора, немедленно остановите агрегат и проверьте направление вращения с помощью фазометра.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

- Охлажденная вода может быть под давлением. Сбросьте это давление до открытия системы для промывки или пополнения контура водой. Невыполнение этого предписания может привести к травмированию обслуживающего персонала.
- Если для промывки системы охлажденной воды используется очищающий раствор, следует изолировать охладитель от водяной системы во избежание риска повреждения холодильника и водяных труб испарителя.

### Заправка хладагентом — ССУН

После проверки давления и герметичности заполните систему хладагентом согласно таблице 14. Полная заправка хладагентом должна выполняться с учетом диаметра и длины системы трубопроводов до получения правильной температуры переохлаждения:  $\Delta t$  переохлаждения = 5 °C для температуры жидкости 40 °C.

### Заправка маслом

Необходимое для сплит-системы количество масла должно быть определено с учетом диаметра и длины системы трубопроводов хладагента.

**Таблица 16. Норма заправки масла в компрессор**

Компрессор	л
10T	3,8
15T	6,6

**ОСТОРОЖНО!** Используйте только масло POE, рекомендованное компанией Trane.

ССУН поставляется с рабочей заправкой азота.

## Основные операции запуска

**Таблица 17. Перепад давления на испарителе (CGWH/CCUH)**

Перепад давления, кПа	Расход воды, л/с							
	CGWH/CCUH 115	CGWH/CCUH 120	CGWH/CCUH 125	CGWH/CCUH 225	CGWH/CCUH 230	CGWH/CCUH 235	CGWH/CCUH 240	CGWH/CCUH 250
10	1,16	1,45	1,74	1,87	2,01	2,16	2,16	2,55
20	1,63	2,05	2,45	2,67	2,86	3,14	3,14	3,73
40	2,30	2,89	3,45	3,81	4,08	4,55	4,55	5,43
60	2,82	3,53	4,22	4,69	5,02	5,65	5,65	6,78
80	3,25	4,07	4,86	5,43	5,82	6,59	6,59	7,93
100	3,63	4,55	5,43	6,09	6,53	7,43	7,43	8,95

**Таблица 18. Перепад давления на конденсаторе (CGWH)**

Перепад давления, кПа	Расход воды, л/с							
	CGWH 115	CGWH 120	CGWH 125	CGWH 225	CGWH 230	CGWH 235	CGWH 240	CGWH 250
10	1,34	1,68	2,01	2,17	2,33	2,51	2,51	2,96
20	1,89	2,37	2,84	3,09	3,32	3,64	3,64	4,32
40	2,67	3,35	4,00	4,41	4,74	5,28	5,28	6,30
60	3,27	4,10	4,89	5,44	5,83	6,56	6,56	7,86
80	3,77	4,72	5,64	6,30	6,76	7,65	7,65	9,20
100	4,21	5,28	6,30	7,07	7,57	8,62	8,62	10,38

**Таблица 19. Перепад давления на испарителе и сетчатом фильтре 202 (CGWH/CCUH)**

Перепад давления, кПа	Расход воды, л/с							
	CGWH/CCUH 115	CGWH/CCUH 120	CGWH/CCUH 125	CGWH/CCUH 225	CGWH/CCUH 230	CGWH/CCUH 235	CGWH/CCUH 240	CGWH/CCUH 250
10	1,06	1,26	1,43	1,61	1,70	1,77	1,96	2,23
20	1,48	1,76	1,98	2,27	2,38	2,51	2,82	3,21
40	2,07	2,45	2,76	3,19	3,35	3,55	4,05	4,63
60	2,52	2,98	3,34	3,90	4,09	4,35	5,01	5,73
80	2,90	3,42	3,83	4,50	4,71	5,03	5,83	6,67
100	3,23	3,81	4,26	5,02	5,25	5,63	6,55	7,51

**Таблица 20. Перепад давления на конденсаторе и сетчатом фильтре 202 (CGWH)**

Перепад давления, кПа	Расход воды, л/с							
	CGWH/CCUH 115	CGWH/CCUH 120	CGWH/CCUH 125	CGWH/CCUH 225	CGWH/CCUH 230	CGWH/CCUH 235	CGWH/CCUH 240	CGWH/CCUH 250
10	1,19	1,40	1,56	1,79	1,87	1,94	2,20	2,48
20	1,66	1,94	2,17	2,51	2,62	2,74	3,16	3,57
40	2,32	2,71	3,00	3,52	3,67	3,86	4,54	5,13
60	2,82	3,28	3,63	4,29	4,47	4,72	5,61	6,34
80	3,24	3,76	4,16	4,94	5,14	5,44	6,52	7,37
100	3,61	4,18	4,62	5,51	5,73	6,08	7,32	8,29

## Основные операции запуска

Рисунок 7. Рекомендуемая концентрация этиленгликоля

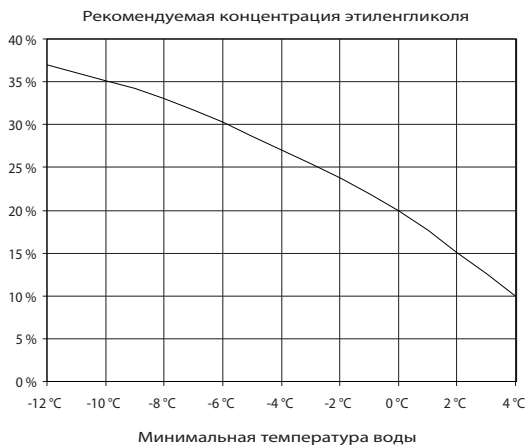


Рисунок 8. Рекомендуемая концентрация пропиленгликоля

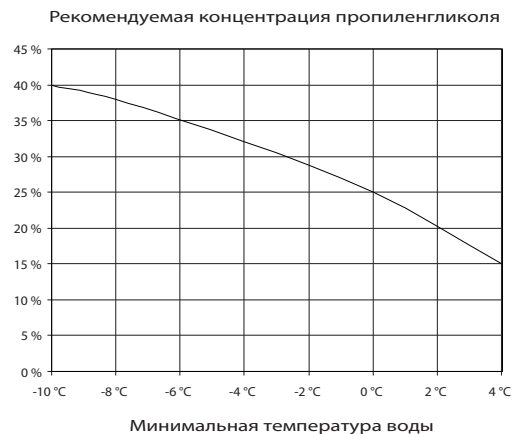


Таблица 21. Поправочные коэффициенты, применяемые при использовании гликоля в водяных контурах

Тип хладагента	Концентрация гликоля		Эффективность		Испаритель		Конденсатор	
	Испаритель	Конденсатор	F-CC	F-PI	F-FLEVP	F-PDEVP	F-FLCDS	F-PDCDS
Только вода	0 %	0 %	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	10 %	0 %	0,99	1,00	1,02	1,02	1,00	1,00
	20 %	0 %	0,98	1,00	1,05	1,06	1,00	1,00
	30 %	0 %	0,97	1,00	1,10	1,10	1,00	1,00
	0 %	10 %	1,00	1,00	1,00	1,00	1,02	1,05
	0 %	20 %	1,00	1,01	1,00	1,00	1,04	1,09
	0 %	30 %	1,00	1,02	1,00	1,00	1,08	1,14
Этиленгликоль	10 %	0 %	0,99	1,00	1,01	1,05	1,00	1,1
	20 %	0 %	0,97	1,00	1,03	1,10	1,00	1,00
	30 %	0 %	0,96	1,00	1,05	1,17	1,00	1,01
	0 %	10 %	1,00	1,01	1,00	1,00	1,01	1,06
	0 %	20 %	1,00	1,01	1,00	1,00	1,02	1,13
	0 %	30 %	0,99	1,02	1,00	1,00	1,05	1,21
	0 %	0 %	0,99	1,02	1,00	1,00	1,05	1,21
Монопропиленгликоль	0 %	0 %	0,99	1,02	1,00	1,00	1,05	1,21
	10 %	0 %	0,99	1,00	1,01	1,05	1,00	1,1
	20 %	0 %	0,97	1,00	1,03	1,10	1,00	1,00
	30 %	0 %	0,96	1,00	1,05	1,17	1,00	1,01
	0 %	10 %	1,00	1,01	1,00	1,00	1,01	1,06
	0 %	20 %	1,00	1,01	1,00	1,00	1,02	1,13
	0 %	30 %	0,99	1,02	1,00	1,00	1,05	1,21

Поправочные коэффициенты, взятые из таблицы 23, могут применяться следующим образом:

### 1. Холодопроизводительность

с гликолем [кВт] = **F-CC** x

Холодопроизводительность воды [кВт] (взятая из таблиц 14–15).

### 2. Потребляемая мощность с гликолем

[кВт] = **F-PI** x Потребляемая мощность воды [кВт] (взятая из таблиц 1–4).

### 3. Расход воды в испарителе

с гликолем [л/с] = **F-FLEVP** x

Холодопроизводительность с гликолем [кВт] x 0,239 x (1 / Дельта Т испарителя [°C]).

### 4. Перепад давления воды в испарителе с гликолем [кПа] = **F-PDEVP** x

Перепад давления воды в испарителе [кПа] (взятый из таблицы 16).

Только CGWH:

### 5. Расход воды в конденсаторе с гликолем [л/с] = **F-FLCDS** x

(Холодопроизводительность с гликолем [кВт] + Потребляемая мощность с гликолем [кВт]) x 0,239 x (1 / Дельта Т конденсатора [°C]).

### 6. Перепад давления воды в конденсаторе с гликолем [кПа] =

**F-PDCDS** x Перепад давления воды в конденсаторе [кПа] (взятый из таблицы 17).

В случае использования при отрицательных температурах в испарителе применяется комбинация — одновременное использование гликоля, как в испарителе, так и в конденсаторе, или используется жидкость другого типа: обращайтесь в местное представительство по продажам компании Trane.

# Эксплуатация

## Система управления

Управление осуществляется с помощью модуля управления CH530.

## Эксплуатация установки

- Проверьте функционирование насоса (-ов) охлажденной воды.
- Запустите установку с модулем управления CH530, нажав «Auto». Установка будет исправно функционировать при наличии достаточного расхода воды. Компрессор запустится, если температура воды на выходе испарителя превысит значение уставки, заданное на модуле регулирования.

## Еженедельный запуск

- Проверьте функционирование насоса (-ов) охлажденной воды.
- Запустите холодильный агрегат, нажав «Auto» на блоке управления.

## Еженедельная остановка

- Чтобы остановить агрегат на короткий период времени, остановите установку с помощью модуля управления CH530, нажав «Stop».
- В случае остановки агрегата на длительный срок см. ниже раздел «Сезонное отключение».
- Убедитесь, что предприняты все меры предосторожности против миграции хладагента.
- **Не переводите главные и управляющие разъединители в выключенное положение.**

## Сезонное отключение

- Проверьте наличие водяного потока и блокировок.
- Проверьте процент содержания этиленгликоля в контуре охлажденной воды, если требуется наличие гликоля.
- Проведите проверку герметичности.
- Проведите анализ масла.
- Запишите рабочие значения давления, температур, силы тока и напряжения.

- Проверьте функционирование оборудования и сравните действующие режимы работы с первоначальными параметрами на момент ввода в эксплуатацию.
- Остановите установку с помощью модуля управления CH530, нажав «Stop».
- Убедитесь, что предприняты все меры предосторожности против миграции хладагента.
- Заполните листок периодического осмотра совместно с оператором установки.
- **Не переводите главные и управляющие разъединители в выключенное положение.**

## Сезонный запуск

- Проверьте наличие водяного потока и блокировок.
- Проверьте процент содержания этиленгликоля в контуре охлажденной воды, если требуется наличие гликоля.
- Проверьте заданные значения регулируемых величин и производительность.
- Откалибруйте регуляторы.
- Проверьте функционирование всех систем защиты.
- Осмотрите контакты и подтяните все клеммы.
- Замерьте сопротивление обмотки двигателя компрессора.
- Запишите рабочие значения давления, температур, силы тока и напряжения.
- Проведите проверку герметичности.
- Проверьте конфигурацию блока управления установкой.
- Замените масло, если это требуется по результатам анализа масла, проведенного во время сезонного останова.
- Проверьте функционирование оборудования и сравните действующие режимы работы с первоначальными параметрами на момент ввода в эксплуатацию.
- Заполните листок периодического осмотра совместно с оператором установки.



## Техническое обслуживание

### Руководство по обслуживанию

Следующие инструкции по обслуживанию являются составной частью технического обслуживания, необходимого для этого оборудования. Составной частью контракта на регулярное техническое обслуживание является наличие квалифицированного технического специалиста, необходимого для проведения регулярного обслуживания. Проводите все операции, как того требует график. Это позволит обеспечить длительную бесперебойную работу устройства и уменьшит риск возникновения серьезных неисправностей, требующих дорогостоящего ремонта. Поддерживайте обновление всех записей, показывающих ежемесячную информацию о функционировании устройства.

Эти записи могут быть исключительно полезны для проведения диагностических работ обслуживающим персоналом. Также, если оператор машины ведет учет изменений рабочих параметров агрегата, это поможет определить и устранить проблему еще до того, как возникнут еще более серьезные неполадки.

### После первых 500 часов наработки с момента ввода в эксплуатацию необходимо провести осмотр.

- Проведите анализ масла.
- Проведите проверку герметичности.
- Осмотрите контакты и подтяните все клеммы.
- Запишите рабочие значения давления, температур, силы тока и напряжения.
- Проверьте функционирование оборудования и сравните действующие режимы работы с первоначальными параметрами на момент ввода в эксплуатацию.
- Заполните листок периодического осмотра совместно с оператором установки.

### Ежемесячный профилактический осмотр

- Проведите проверку герметичности.
- Проведите проверку масла на кислотность.
- Проверьте процент содержания этиленгликоля в контуре охлажденной воды, если требуется наличие гликоля.
- Осмотрите контакты и подтяните все клеммы.
- Запишите рабочие значения давления, температур, силы тока и напряжения.
- Проверьте функционирование оборудования и сравните действующие режимы работы с первоначальными параметрами на момент ввода в эксплуатацию.
- Заполните листок периодического осмотра совместно с оператором установки.

### Ежегодный профилактический осмотр

- Проверьте наличие водяного потока и блокировок.
- Проверьте процент содержания этиленгликоля в контуре охлажденной воды, если требуется наличие гликоля.
- Проверьте заданные значения регулируемых величин и производительность.
- Откалибруйте регуляторы.
- Проверьте функционирование всех систем защиты.
- Осмотрите контакты и подтяните все клеммы.
- Замерьте сопротивление обмотки двигателя компрессора.
- Запишите рабочие значения давления, температур, силы тока и напряжения.
- Проведите проверку герметичности.
- Проверьте конфигурацию блока управления установкой.
- Проведите анализ масла.
- Замените масло, если это требуется по результатам анализа масла.
- Проверьте функционирование оборудования и сравните действующие режимы работы с первоначальными параметрами на момент ввода в эксплуатацию.

Заполните листок ежегодного осмотра совместно с оператором установки.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

- Руководствуйтесь специальной документацией по маслам компании Trane, которую можно получить в ближайшем представительстве компании Trane. Масла, рекомендуемые компанией Trane, были специально проверены в лабораториях на их соответствие специальным требованиям холодильных машин компании Trane и нуждам заказчика. Ответственность за любое использование масел, не отвечающих рекомендациям компании Trane, несет заказчик, и это может повлечь отмену гарантийных обязательств.
- Анализ масла и определение его кислотности должны выполняться квалифицированным специалистом. Неправильная интерпретация результатов может привести к проблемам в эксплуатации устройства. Кроме того, анализ масла должен проводиться в соответствии с надлежащими методиками во избежание нанесения вреда обслуживающему персоналу.
- В случае загрязнения конденсаторы следует очистить при помощи щетки. Если змеевики чрезмерно загрязнены, обратитесь к профессиональным службам очистки. Не используйте воду для очистки змеевиков конденсатора.
- Для получения информации о заключении контрактов на техническое обслуживание обратитесь в отдел обслуживания компании Trane.

### ВНИМАНИЕ!

- Перед любым доступом к системе отключайте основное электропитание установки. Неисполнение этого требования безопасности может привести к гибели обслуживающего персонала или к повреждению оборудования.
- Никогда не используйте пар или горячую воду с температурой выше 55 °C для очистки змеевиков конденсаторов. Из-за этого может увеличиться давление, что приведет к сбросу хладагента через предохранительный клапан.



## КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ МОНТАЖА

### Водоохлаждаемые машины для охлаждения жидкости модели CGWH Trane

Специалисты, осуществляющие монтаж, должны проверить данный перечень перед началом пуска агрегата, чтобы убедиться в правильности монтажа.

#### Приемка агрегата

- Проверьте на наличие повреждений, возникших при транспортировке.
- Проверьте соответствие поставленного оборудования упаковочному листу.
- Проверьте подъемные устройства.

#### Позиционирование установки

- Снимите упаковку.
- Проверьте положение установки.
- Убедитесь, что установка расположена горизонтально.
- Проверьте наличие достаточного зазора для доступа при техническом обслуживании.
- Проверьте положение резиновых амортизаторов.

#### Контур охлажденной воды

- Проверьте наличие сетчатых фильтров перед конденсатором и испарителем.
- Проверьте герметичность водяного контура.
- Проверьте положения термометров.
- Проверьте положения манометров.
- Проверьте систему уравнивания расхода охлажденной воды.
- Проверьте, чтобы трубы на линии охлажденной воды были промыты и заполнены.
- Проверьте работоспособность насоса и расход воды.

#### Электрическое оборудование

- Проверьте направление вращения компрессоров.
- Проверьте направление вращения привода насоса охлажденной воды.
- Проверьте монтаж и правильность выбора типоразмера главного силового рубильника и (или) предохранителя.
- Убедитесь, что электрические соединения соответствуют спецификации.
- Проверьте соответствие электрических соединений данным, которые указаны на идентификационной табличке, установленной изготовителем.
- Проверьте электрические соединения и подключения к главному разъединителю цепи.
- Реле давления воды

#### Общее

- Проверьте заправку хладагентом (при нагрузке 50 % от номинальной).
- Проверьте вместе с другими специалистами качество работ по монтажу.

Комментарии: .....

.....

.....

.....

Подпись: ..... Фамилия: .....

Номер заказа: .....

Место установки: .....

Направьте заполненный документ в местный сервисный центр компании Trane.



## КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ МОНТАЖА

### Охладитель без образования конденсата CCUH Trane

Специалисты, осуществляющие монтаж, должны проверить данный перечень перед началом пуска агрегата, чтобы убедиться в правильности монтажа.

#### Приемка агрегата

- Проверьте на наличие повреждений, возникших при транспортировке.
- Проверьте соответствие поставленного оборудования упаковочному листу.
- Проверьте подъемные устройства.

#### Позиционирование установки

- Снимите упаковку.
- Проверьте положение установки.
- Убедитесь, что установка расположена горизонтально.
- Проверьте наличие достаточного зазора для доступа при техническом обслуживании.
- Проверьте положение резиновых амортизаторов.

#### Контур охлажденной воды

- Проверьте наличие и положение термометра и манометра.
- Проверьте систему уравнивания расхода охлажденной воды.
- Проверьте наличие механического фильтра очистки перед испарителем.
- Проверьте герметичность водяного контура.
- Проверьте, чтобы трубы на линии охлажденной воды были промыты и заполнены.
- Проверьте работоспособность насоса и расход воды.

#### Электрическое оборудование

- Проверьте монтаж и правильность выбора типоразмера главного силового рубильника и (или) предохранителей.
- Убедитесь, что электрические соединения соответствуют спецификации.
- Убедитесь, что электрические соединения соответствуют заводской табличке производителя.
- Проверьте направление вращения компрессоров.
- Проверьте направление вращения привода насоса охлажденной воды.
- Проверьте электрические соединения и подключения к главному сетевому разъединителю.

#### Общее

- Проверьте заправку хладагентом (при нагрузке 50 % от номинальной).
- Проверьте вместе с другими специалистами качество работ по монтажу.

Комментарии: .....

.....

.....

.....

Подпись: ..... Фамилия: .....

Номер заказа: .....

Место установки: .....

Направьте заполненный документ в местный сервисный центр компании Trane.

## Руководство по устранению неполадок

Здесь приводятся советы по диагностике для простых случаев. При аварийной ситуации следует обратиться в сервисный центр компании Trane.

<i>Признаки неисправностей</i>	<i>Причина неисправности</i>	<i>Рекомендуемые действия</i>
<b>А) Компрессор не запускается</b>		
Клеммы компрессора в порядке, но электродвигатель не запускается.	Сгорел двигатель.	Замените компрессор.
Не работает контактор двигателя.	Перегорела обмотка, или неисправны контакты.	Отремонтируйте или замените.
На контактор двигателя не поступает питание.	а) Отключено питание. б) Главный сетевой разъединитель разомкнул цепь.	Проверьте предохранители и соединения. Определите причину размыкания. Если система находится в рабочем состоянии, переключитесь на питание от основного источника.
В цепи до предохранителя есть напряжение, но на контакторе — нет.	Перегорел предохранитель.	Проверьте изоляцию двигателя. Замените предохранитель.
Низкое напряжение на вольтметре.	Слишком низкое напряжение.	Обратитесь к поставщику электроснабжения.
Не возбуждается катушка пускателя.	Выключена цепь управления.	Определите, какое из регулирующих устройств не работает, и найдите причину отказа. См. руководство по данному устройству. Замените компрессор.
Компрессор не работает. Двигатель компрессора гудит. Переключатель высокого давления выключен, контакты находятся в разомкнутом положении при высоком давлении. Давление в линии нагнетания слишком высокое.	Заклинивает компрессор (детали повреждены или заклинивают). Давление на выходе слишком высокое.	См. инструкции для причины «Высокое давление в линии нагнетания».
<b>В) Компрессор останавливается. Сработало реле высокого давления</b>		
Сработало термореле перегрузки по току. Сработал датчик температуры обмотки двигателя. Сработала система защиты от обледенения.	Давление в линии нагнетания слишком высокое. а) Слишком низкое напряжение. б) Слишком высокая потребность в охлаждении или слишком высокая температура конденсатора. Недостаточно охлаждающей жидкости. Водяной поток к испарителю слишком низок.	См. инструкции для причины «Высокое давление в линии нагнетания». а) Свяжитесь со службой электроснабжения. с) См. инструкции для причины «Слишком высокое давление нагнетания». Устраните утечку. Добавьте хладагент. Проверьте расход воды и состояние реле напора воды.
<b>С) Сразу после запуска компрессор останавливается</b>		
Слишком низкое давление в линии всасывания. Фильтр осушителя покрылся инеем.	Фильтр-осушитель засорился.	Замените фильтр-осушитель.

<i>Признаки неисправностей</i>	<i>Причина неисправности</i>	<i>Рекомендуемые действия</i>
<b>D) Компрессор работает безостановочно</b>		
Слишком высокая температура в зоне кондиционирования.	Чрезмерная нагрузка на охлаждающую систему.	Проверьте теплоизоляцию и герметичность в местах, где обеспечивается кондиционирование.
Слишком высокая температура охлажденной воды на выходе.	Чрезмерная потребность системы в охлаждении.	Проверьте теплоизоляцию и герметичность в местах, где обеспечивается кондиционирование.
<b>E) Потери масла в компрессоре</b>		
Слишком низкий уровень масла в смотровом окошке.	Недостаточно масла.	Прежде чем заказать масло, обратитесь за консультацией в представительство компании Trane.
Падение уровня масла.	Засорился фильтр-осушитель.	Замените фильтр-осушитель.
Всасывающий трубопровод слишком холодный.	Хладагент перетекает назад в компрессор.	Отрегулируйте перегрев и проверьте крепление головки расширительного клапана.
<b>F) Шум компрессора</b>		
Стук в компрессоре.	В компрессоре повреждены детали.	Замените компрессор.
Всасывающий трубопровод ненормально холодный.	а) Неравномерный расход хладагента. б) Расширительный клапан заблокирован в открытом положении.	а) Проверьте перегрев и проверьте крепление головки расширительного клапана. б) Отремонтируйте или замените.
<b>G) Недостаточная холодопроизводительность</b>		
Термостатический расширительный клапан «свистит».	Недостаточное количество хладагента.	Проверьте герметичность контура хладагента и добавьте хладагент.
Чрезмерное падение давления на фильтре-осушителе.	Засорен фильтр-осушитель.	Замените.
Чрезмерный перегрев.	Неправильно отрегулирован перегрев.	Отрегулируйте перегрев и настройте термостатический расширительный клапан.
Недостаточный расход воды.	Неисправны трубопроводы охлажденной воды.	Очистите трубопроводы и фильтр.
<b>H) Слишком высокое давление на выходе</b>		
Конденсатор необычно горячий.	Наличие неконденсирующихся жидкостей в системе, или чрезмерное количество хладагента.	Продуйте неконденсирующиеся жидкости в системе и слейте излишний хладагент.
Слишком высокая температура охлажденной воды на выходе.	Перегрузка холодильной системы.	Уменьшите нагрузку на систему. При необходимости уменьшите расход воды.
Температура воздуха на входе выше, чем проектное значение.	Пониженный поток воздуха. Температура воздуха на входе превышает величину, установленную для этого агрегата.	Очистите батарею. Проверьте функционирование двигателей вентиляторов.

<b>Признаки неисправностей</b>	<b>Причина неисправности</b>	<b>Рекомендуемые действия</b>
<b>I) Слишком высокое давление на всасывании</b>		
Компрессор работает постоянно.	a) Расширительный клапан открыт слишком сильно.	Проверьте систему.
Всасывающий канал необычно холодный. Хладагент перетекает назад в компрессор.	b) Расширительный клапан заблокирован в открытом положении.	a) Проверьте перегрев и крепление головки расширительного клапана. b) Замените.
<b>J) Слишком низкое давление всасывания</b>		
Чрезмерное падение давления на фильтре-осушителе. Хладагент не перетекает через термостатический расширительный клапан.	Засорен фильтр-осушитель. Утечка хладагента из головки расширительного клапана.	Замените осушитель. Замените головку клапана.
Потеря мощности.	Расширительный клапан засорился.	Замените.
Слишком мал перегрев.	Чрезмерный перепад давления на испарителе.	Отрегулируйте перегрев и настройте термостатический расширительный клапан.
<b>К) Недостаточная холодопроизводительность</b>		
Низкий перепад давления на испарителе.	Низкий расход воды.	Проверьте расход воды. Проверьте состояние фильтров, проверьте наличие засоров в трубопроводах охлажденной воды. Проверьте контакты реле давления воды.
Чрезмерная потребность в охлаждении для испарителя.		

## Предупреждение

Вышеприведенная информация не является полным анализом функционирования холодильного агрегата со спиральным компрессором. Целью является выдача операторам простых инструкций по основам работы установки, таким образом, чтобы обучить их обнаруживать неисправности, а также описывать их при обращении к квалифицированным специалистам.



Компания Trane оптимизирует функциональность зданий и строений во всем мире. Подразделение Trane компании Ingersoll Rand, являющейся лидером в создании и обслуживании безопасных, комфортных энергосберегающих установок для кондиционирования воздуха, располагает солидным портфолио разработок в области средств контроля атмосферы в помещениях и систем обогрева, вентиляции и кондиционирования воздуха с полным обслуживанием зданий и отдельных помещений. Для получения дополнительной информации посетите веб-сайт [www.Trane.com](http://www.Trane.com).

В связи с тем, что компания Trane проводит политику постоянного совершенствования своей продукции, она оставляет за собой право изменять конструкцию и технические характеристики оборудования без предварительного уведомления.