



**Монтаж  
Эксплуатация  
Техническое обслуживание**

---

**RTWB Охладители жидкости с винтовым компрессором**

**Типоразмеры 207-224  
от 200 до 700 кВт**

---

**RTWB-SVN01A-E4**

## Важные примечания

### Защита персонала



Перед входом в производственные зоны наденьте очки с боковыми экранами.



При работе с химическими реагентами, при выполнении сварки, резки или пайки используйте защитные перчатки.



В местах, где существует риск падения предметов, одевайте защитную каску.



Перед контактом с любым элементом машины, которая находится в работе или только что была остановлена, оденьте защитные перчатки. Поверхность может быть горячей.



Защита органов слуха.



Защитная обувь.

### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

*Риск повреждения оборудования*

требованиями национальных нормативных документов).

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

*Риск травматизма персонала*

### **Контроль за сбросом хладагента**

Для защиты окружающей среды все сервисные операции должны выполняться с использованием систем утилизации, чтобы минимизировать поступление хладагентов HFC в атмосферу.

### **Емкости, работающие под давлением**



Не пытайтесь демонтировать фитинги и крышки или вскрыть линии, если машина находится под давлением или в работе. Не выполняйте сварку или пламенную резку емкости или линии до тех пор, пока не будет полностью удален хладагент. Не используйте кислород для продувки линий, выполнения испытания на давление или поиска течей в машине. Не выполняйте испытание на давление емкости при проектном давлении (указано на паспортном щитке). Испытание на давление должно проводиться при наличии специального ограждения или гидравлически (в соответствии с

Проверьте, что система герметичная и обеспечьте, чтобы все предохранительные устройства соответствовали требованиям национальных нормативных документов.

### **Обращение с хладагентом**

Высокие концентрации хладагента в зонах с ограниченной циркуляцией могут привести к выдавливанию кислорода и поэтому вызвать удушье.

Не выполняйте сварочные работы или резку пламенем в атмосфере, содержащей пары хладагента до тех пор, пока зона не будет провентилирована.



Не вдыхайте пары хладагента.

### Опасное напряжение



Перед началом выполнения сервисных работ отключите электропитание, заблокируйте рубильники в положении "разомкнуто" и вывесите предупреждающую табличку.

**Компания Trane не несет ответственности за монтажные и**

***сервисные операции, выполненные неквалифицированным персоналом. Нормативные документы различных стран отличаются. Обеспечьте, чтобы оборудование соответствовало требованиям национальных нормативных документов.***

***В дополнение к данному руководству внимательно прочитайте Общие условия продаж компании Trane и полученную документацию со специальными инструкциями.***

## Содержание

<b>Общая информация.....</b>	<b>5</b>
Литературный обзор.....	5
Список операций проверки.....	6
Проверка частей, поставляемых отдельно.....	6
Описание установки.....	7
Монтажные операции.....	8
<b>Монтаж – механическая часть.....</b>	<b>11</b>
Хранение.....	11
Требования к размещению.....	11
Обеспечение доступа.....	13
Подъем и перемещение.....	13
Виброизоляторы.....	15
Трубопроводы воды.....	15
Перепады давления воды.....	17
Обработка воды.....	18
Манометры и термометры на водных линиях.....	18
Предохранительные клапаны на водной стороне.....	19
Устройства контроля расхода.....	19
Предохранительный клапан в контуре хладагента.....	20
<b>Монтаж – электрическая часть.....</b>	<b>23</b>
Общие рекомендации.....	23
Подключение электропитания.....	24
Последовательность фаз питания электродвигателя компрессора.....	24
Подключение модулей и панели регулирования,.....	25
Электроподключения, выполняемые на объекте.....	33
<b>Приципы работы - Механическая часть.....</b>	<b>35</b>
Общая информация.....	35
<b>Процедура запуска установки.....</b>	<b>36</b>
Ежедневный запуск.....	36
Запуск после сезонного останова.....	37
<b>Останов установки.....</b>	<b>42</b>
Ежедневный останов.....	42
Продолжительный останов.....	42
<b>Регулярное техническое обслуживание.....</b>	<b>44</b>
Общая информация.....	44
Еженедельное техническое обслуживание и проверки.....	44
Контракт на выполнение технического обслуживания и обучение.....	53

## Общая информация

### Литературный обзор

Данное руководство RTWB-SVN001A представляет собой новую инструкцию по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию установок RTWB.

При поставке установки проверьте, что поставлена установка требуемого типа и что она оборудована надлежащим образом. Сравните данные, приведенные на паспортном щитке установки с данными, указанными при заказе и в прилагаемой документации. Стандартный вид паспортного щитка установки показан на рисунке 1.

В качестве дополнения может быть поставлена инструкция по эксплуатации на контроллер чиллера UCM-CLD.

Рисунок 1 - Стандартный паспортный щиток установки

TYPE				
①				
	DRC	N° SERIE ②	CCY	N° ORGANISME NOTIFIE ③
	QTE-QTY	V / Hz / Ph	A max / FLA	KW max
○ ○	C1			
○ ○	C2			
○ ○				
○ ○				
	CONTROLE -- CONTROL			VA
	INTENSITE DEMARRAGE -- STARTING AMPS			
	FLUIDE ④		C1/C2	kg
			C1/C2	l
	PS	HP-LP	bar	bar
	DN/DE/ES/GR/FR/IL/IN/NO/PT/SA/SG/SP/TH/UK/US			
①	Type / Typ / Tipo / Tipo / Type / Tyyp / Type / Type / Tipo / Typ / Typ / Typ / Typus / Típus			
②	Serial nb / Seriennummer / Numero di serie / Numero de serie / Seriennummer / Sarjenumero / Seisenummer / Seriennummer / Numero di serie / Tillverkningsnummer / Seriosé lista / Number fabryczny / Soivot sarin Aritélos oimós			
③	Notified body / Benannte Stelle / Organismo notificato / Organismo notificado / Bemyndiget organ / Instellingen instans / Aangemelde instans / Rámsug ur / Organismo notificado / Amúlt organ / Autorizovaná osoba / Organizacja notyfikowana / Regisztráció száma / Σόγια πιστοποίησης			
④	Fluid / Fluide / Fluido / Fluido / Fluidum / Fluid / Stof / Kuidereductum / Fluido / Fluid / Kapalin / Czynnik / Közeg / poroitó			
	88130 CHARMES -- FRANCE			CE
	AN AMERICAN STANDARD COMPANY			

## Общая информация

---

### Проверка установки

При поставке установки проверьте, что поставлена установка требуемого типа и что она оборудована надлежащим образом.

Проверьте состояние всех наружных элементов на предмет наличия видимых повреждений. При обнаружении повреждений или недопоставке материалов оповестите об этом транспортную фирму и сделайте пометку «установка повреждена» в транспортной накладной. Укажите тип обнаруженного повреждения и проинформируйте о повреждении офис продаж представительства компании Trane. Не выполняйте монтаж поврежденной установки до тех пор, пока не будет получена санкция от офиса продаж представительства .

### Перечень проверок

Чтобы защититься от повреждений, полученных в ходе транспортировки, при получении оборудования выполните следующие проверки.

- Проверьте отдельные блоки поставки перед приемом установки. Проверьте наличие повреждений на установке или на упаковочном материале.
- Как можно скорее, после поставки и перед отправкой оборудования на хранение, проверьте установку на предмет скрытых повреждений. Рекламации о найденных скрытых повреждениях должны быть отправлены в течение 15 дней.
- Если обнаружено скрытое повреждение, прекратите распаковку оборудования. Не вынимайте поврежденный материал. При возможности сделайте фотографию повреждения. Собственник оборудования должен предоставить доказательства, что повреждение не было получено после поставки.
- Незамедлительно оповестите (по телефону и почтовым сообщением) офис транспортной компании о повреждении. Незамедлительно вызовите агента транспортной фирмы и представителя страховой компании для проведения совместного осмотра.
- Поставьте в известность офис продаж представительства компании Trane и договоритесь о выполнении ремонтных работ. Не выполняйте ремонта установки до тех пор, пока не будет выполнена проверка представителем транспортной фирмы.

### Проверка частей, поставляемых отдельно

Проверьте комплектность поставки (дополнительные комплектующие и элементы, поставляемые в не смонтированном виде) согласно транспортной накладной. В число этих элементов входят дренажные заглушки водных емкостей, оборудование для подъема, электросхемы и сервисная литература, которая при поставке размещается внутри панели регулирования и/или пускателя.

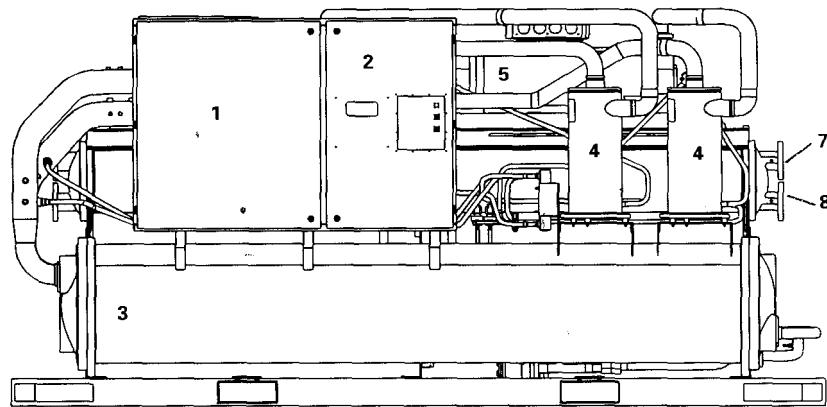
## Описание установки

Установки RTWB представляют собой охладители жидкости с винтовыми компрессорами, предназначенные для монтажа в помещении. Установки имеют два независимых контура циркуляции хладагента. Каждый контур циркуляции оборудован одним компрессором.

Каждая установка RTWB полностью монтируется на заводе изготовителе, испытывается на отсутствие течей, осушается, заправляется и проходит тестирование работы устройств регулирования. При поставке патрубки входа и выхода охлажденной воды заглушаются.

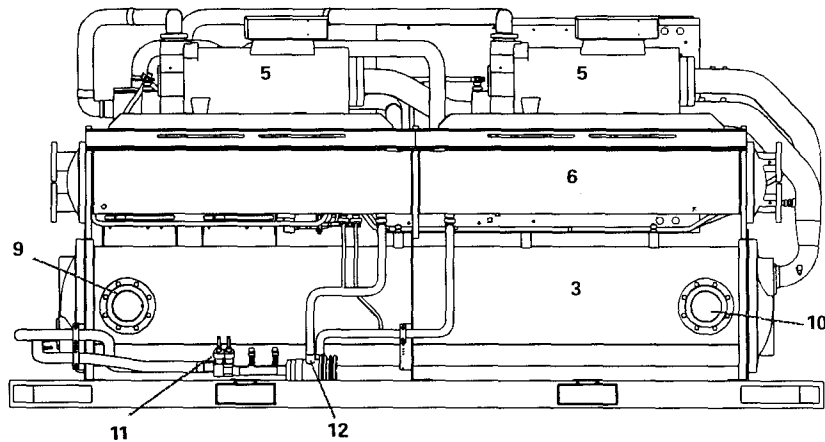
Установки серии RTWB оборудованы системой Адаптивной логики регулирования™ и буквенно-цифровым дисплеем (CLD). Эта система выполняет мониторинг параметров режима работы установки. Система Адаптивного регулирования при необходимости может выполнить корректировку этих параметров, чтобы оптимизировать эффективность режима работы, исключить останов чиллера и обеспечить производство охлажденной воды.

Устройства разгрузки компрессора работают за счет давления масла. Каждый контур циркуляции хладагента оборудован фильтром, терморегулирующим клапаном и заправочными вентилями.



**Рисунок 2 - Размещение элементов на стандартной установке RTWB**

- 1 Панель пускателя
- 2 Панель регулирования
- 3 Испаритель
- 4 Маслоотделитель
- 5 Винтовой компрессор
- 7 Патрубок выхода воды конденсатора
- 8 Патрубок входа воды конденсатора



**Рисунок 3 - Размещение элементов на стандартной установке RTWB (вид сзади)**

- 3 Испаритель
- 5 Винтовой компрессор
- 6 Конденсатор
- 9 Патрубок входа воды испарителя
- 10 Патрубок выхода воды испарителя
- 11 Терморегулирующий клапан
- 12 Фильтр осушитель

### **Перечень монтажных работ**

Для удобства в таблице 1 перечислены операции, которые должны быть выполнены в ходе монтажа установок RTWB.

Разместите элементы, поставляемые отдельно, например, изоляторы, термоматроны, датчики температуры, реле протока или прочие элементы, заказанные на заводе и монтируемые на объекте.

Смонтируйте установку на плоском фундаменте, рассчитанном на работу под нагрузкой, и выполните выравнивание установки (отклонение не должно превышать 6 мм). Смонтируйте под установкой виброизоляторы, поставленные с завода изготовителя.

Выполните монтаж установки согласно инструкциям, приведенным разделах «Монтаж – механическая часть». Выполните подключение всех трубопроводов и электроподключения.

**Примечание:** Трубопроводы, монтируемые на объекте, должны быть проложены таким образом, чтобы исключить возникновение напряжений на оборудовании. Настоятельно рекомендуем, чтобы фирма, ведущая монтаж, предусмотрела 1 метр свободного пространства между уже смонтированной линией и предполагаемым местом размещения установки. Это позволит правильно разместить установку при ее получении. В это же время могут быть выполнены все необходимые операции юстировки труб.





Если необходимо, выполните поставку и монтаж вентиля в указанных местах на водных трубопроводах до и после испарителя/конденсатора, чтобы обеспечить возможность отсечки испарителя/конденсатора для выполнения технического обслуживания и балансировки системы.

- Выполните поставку и монтаж реле протока и/или вспомогательных контактов для обеспечения расхода охлажденной воды и воды конденсатора. Подключите каждое реле к нужному пускателю насоса и контроллеру UCP2, чтобы гарантировать, что установка будет эксплуатироваться только при наличии расхода воды.
- Выполните поставку и монтаж термодатчиков для датчиков температуры и давления на входном и выходном трубопроводах испарителя и конденсатора.
- Выполните поставку и монтаж дренажных клапанов на каждой водяной крышке.
- Поставка и монтаж вентиля воздушника в верхней части каждой водяной крышки.
- Если имеются специальные указания, выполните поставку и монтаж механических фильтров вверх по потоку от всех насосов и автоматических регулирующих клапанов.
- Поставка и монтаж линии сброса от предохранительного клапана контура циркуляции хладагента в атмосферу.
- Запуск установки под руководством квалифицированного сервисного инженера.
- Если имеются специальные указания, выполните поставку и монтаж теплоизоляции линий охлажденной воды и других элементов системы, чтобы исключить запотевание при нормальных условиях работы.
- Для установок с пускателями, смонтированными на установке: в верхней части панели необходимо предусмотреть выводы для подключения фаз питания.
- Поставка и монтаж клеммных зажимов для пускателя.
- Поставка и монтаж электрокабелей для подключения электропитания пускателя.

**Таблица 1 - Перечень монтажных операций и распределение ответственности**

Требование	Поставляется Trane Монтируется Trane	Поставляется Trane Монтируется на объекте	Поставляется на объекте Монтируется на объекте
Перемещение			Защитные цепи Подъемное оборудование Подъемные балки
Изоляция		Виброизолирующие прокладки	Виброизолирующие прокладки
Электромонтаж	Разъединительный переключатель (дополнительная опция)	Реле протока (могут поставяться на объекте)	Разъединительный переключатель Электроподключение BAS (дополнительная опция) Контактор водяного насоса
Водные трубопроводы		Реле протока (могут поставяться на объекте)	Термометры Датчики давления воды Запорные и балансировочные клапаны для водных трубопроводов Вентили воздушники и дренажные вентили Предохранительные клапаны
Сброс давления	Предохранительные клапаны		Линия сброса
Теплоизоляция	Теплоизоляция (дополнительная опция)		Теплоизоляция

**Таблица 2 - Общие технические характеристики**

	207	208	210	211	212	214	216	217	218	220	222	224
Тип испарителя	EG 120	EG 120	EG 140	EG 170	EG 170	EG 200	EG 200	EG 200	EG 250	EG 250	EG 340	EG 340
Тип конденсатора	CG 120	CG 120	CG140	CG 170	CG 170	CG200	CG200	CG200	CG230	CG230	CG230	CG230
Тип компрессора	K1/K1	K2/K2	L1/L1	L2/L1	L2/L2	M1/M1	M2/M1	M2/M2	N1/M2	N1/N1	IM2/N1	N2/N2
Заправка масла (л)	6/6	6/6	7/7	7/7	7/7	8/8	8/8	8/8	8/8	8/8	11/8	11/11
Тип масла	МАСЛО 023 E или OIL 048 E											
Вес заправки хладагента (кг)	39/39	39/39	60/60	60/60	60/60	60	60/60	60/60	69/69	69/69	74/74	74/74
Вес при работе (кг)	2620	2620	3370	3450	3450	3725	3725	3725	4325	4500	4925	5000
Вес при транспортировке (кг)	2450	2450	3050	3150	3150	3500	3500	3500	3900	4050	4250	4400
Длина (мм)	2880	2880	4150	4150	4150	4150	4150	4150	4150	4150	4150	4150
Ширина (мм) (1)	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890
Высота (мм) (1)	1789	1789	1832	1832	1832	1832	1832	1832	1932	1932	2041	2041

(1) Для компрессора в звукоизолирующем кожухе и без смонтированной рукоятки разъединительного переключателя

## Монтаж – механическая часть

---

### Хранение

Если до начала монтажа оборудование будет храниться продолжительное время (более одного месяца), необходимо выполнять следующие меры предосторожности:

- Не снимайте с установки защитное покрытие.
- Храните установку в безопасном сухом месте, где отсутствуют вибрации.
- По крайней мере, раз в три месяца (раз в квартал) проверяйте давление в контурах циркуляции хладагента. Если давление конденсации ниже 4 бар при 20°C вызывайте квалифицированных представителей сервисной фирмы и информируйте торговое представительство фирмы TRANE.

### Требования к месту размещения

#### Ограничение звуковых нагрузок

При строгом ограничении звуковых нагрузок используйте информацию, приведенную в Инженерном бюллетене.

- Размещайте установки вдали от зон с жестким ограничением звуковых нагрузок.
- Смонтируйте под установкой звукоизолирующие прокладки
- Смонтируйте резиновые виброизоляторы на всех водных трубопроводах
- Используйте гибкие кабелепроводы.

Примечание: В критичных ситуациях получите консультацию инженера-акустика.

### Фундамент

Обеспечьте прочные жесткие монтажные плиты или бетонный фундамент достаточной несущей способности и массы, рассчитанный на рабочий вес блока наружного размещения (т.е. с учетом всех трубопроводов, полной рабочей заправки хладагента, масла и воды). Вес при работе указан в Таблице 2. После того, как установка размещена на основании, она должна быть выровнена по длине и ширине с точностью не менее 6 мм.

Компания Trane не несет ответственности за проблемы, возникшие на оборудовании, вызванные ненадлежащей конструкцией основания.

### Ограничение вибраций

- Смонтируйте резиновые виброизоляторы на всех водных трубопроводах установки.
- Кабели электроподключения установки должны быть проложены в гибком кабелепроводе.
- Выполните изоляцию всех крепежных деталей трубопроводов и убедитесь, что они не крепятся на основных конструкционных балках и не переносят вибрации в зоны присутствия людей.
- Проверьте, что трубопроводы не передают дополнительные напряжения на оборудование установки.

Примечание: Не используйте ограничители из металлических оплеток на водных линиях. Металлические ограничители в виде оплеток неэффективны при частотах, на которых работает установка.

## Свободные пространства

Предусмотрите вокруг установки достаточно свободного места для обеспечения возможности доступа персонала ко всем сервисным точкам при выполнении монтажа и операций технического обслуживания.

В документации, поставляемой вместе с установкой, указаны размеры установок и требуемые размеры свободных пространств вокруг установки

Предусмотрите достаточные свободные пространства для выполнения операций сервисного обслуживания конденсатора и компрессора. Для обслуживания компрессора и открытия дверей панели регулирования требуется зона не менее 1 метра. На рисунке 4 показаны минимальные размеры свободных пространств, необходимые для обслуживания труб конденсатора. Во всех случаях требования нормативных документов, действующих на объекте, имеют приоритет перед указанными требованиями.

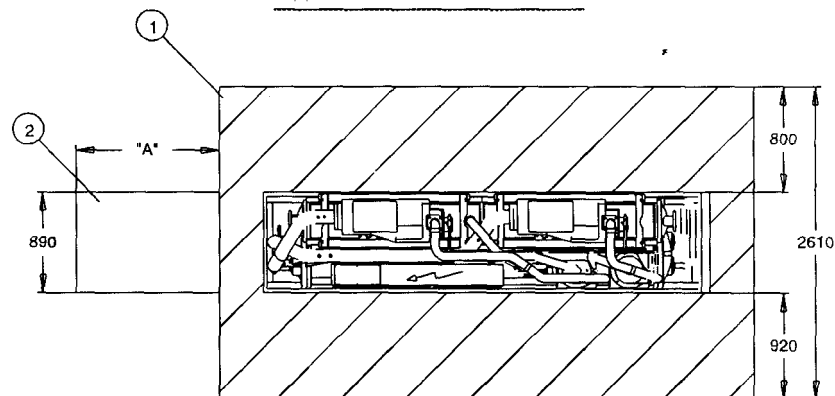
Примечание: Размер свободного пространства над установкой должен быть не менее 1 метра. Над электродвигателем компрессора не должны размещаться трубы или кабелепроводы. Если компоновка помещения требует изменения свободных пространств, свяжитесь по этому вопросу с представительством Trane.

Примечание: Указаны максимальные размеры свободных проемов. Для установок некоторых типов могут потребоваться меньшие величины свободных проемов, чем для других машин этой категории.

При специальных требованиях должны соблюдаться требования локальных нормативных документов.

**Рисунок 4: Минимальные пространства для выполнения сервисных операций**

Типоразмер	"А"
207 до 208	1615
210 до 224	2250



1. Минимальное пространство для выполнения технического обслуживания
  2. Минимальное пространство для выемки труб испарителя или конденсатора (на одном из концов установки)
- Размеры указаны в мм.





### **Вентиляция**

При работе установки выделяется тепло, хотя компрессор и охлаждается хладагентом. Обеспечьте наличие вентиляции в машинном отделении. Вентиляция должна гарантировать, что температура воздуха в помещении не превысит 40°C.

Провентилируйте испаритель, конденсатор и предохранительный клапан компрессора.

Обеспечьте, чтобы температура в машинном отделении не снижалась ниже 0°C.

### **Дренаж воды**

Разместите установку поблизости от дренажной системы достаточно большой емкости, рассчитанной на дренирование воды во время останова или ремонтных работ. На конденсаторе и испарителе предусмотрены дренажные патрубки. См. раздел "водные трубопроводы".

### **Ограничения доступа**

Размеры дверных проемов для установок RTWB показаны на рисунке 8. Информация по размерам установок "специального исполнения" поставляется вместе с документацией на установку.

### **Процедура подъема**

Подъем установки может выполняться с помощью подъемника с вилчатым захватом, подъемных цепей или тросов, а также подъемных траверс. Веса установок и схемы подъема показаны на рисунке 5. Распорки подъемной траверсы должны быть размещены таким образом, чтобы подъемные тросы не касались сторон установки.

### ***ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ***

*Чтобы исключить повреждение установки, разместите подъемную траверсу таким образом, чтобы канаты не касались установки.*

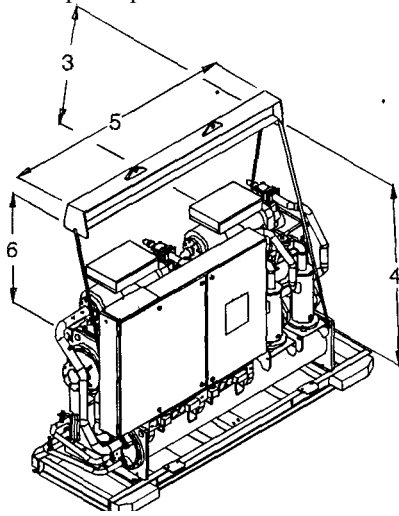
*Не используйте для подъема резьбовые отверстия на компрессоре. Они не предназначены для таких целей. Это может привести к возникновению опасных ситуаций.*

*Не снимайте деревянную обшивку установки до тех пор, пока установка не будет перемещена к месту своего окончательного размещения.. Отказ от выполнения этого требования может повлечь за собой случаи тяжелого травматизма и повреждение оборудования.*

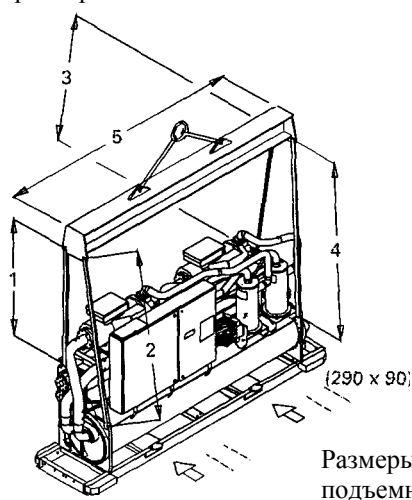
*Перед началом подъема смонтируйте между подъемной траверсой и компрессором скобу, предотвращающую закручивание. Отказ от выполнения этого требования может повлечь за собой случаи тяжелого травматизма при перекручивании тросов.*



Типоразмеры 207 и 208



Типоразмеры 210-224



Размеры отверстий для подъемника с вильчатым захватом

Рисунок 5 - Схема подъема и перемещения

Таблица 3 - Веса при транспортировке и длины строп

Типоразмер	1	2	3	4	5	6	Вес при транспортировке (кг)
	(мм)	(мм)	(мм)	(мм)	(мм)	(мм)	
207	-	-	2500	3000	2650	2200	2600
208	-	-	2500	3000	2650	2200	2600
210	2500	3030	2400	3000	3650		3050
211	2500	3030	2400	3000	3650		3150
212	2500	3030	2400	3000	3650		3150
214	2500	3030	2400	3000	3650		3500
216	2500	3030	2400	3000	3650		3500
217	2500	3030	2400	3000	3650		3500
218	2470	3060	2450	3000	3650		3900
220	2470	3060	2450	3000	3650		4050
222	2450	3100	2500	3000	3650		4250
224	2450	3100	2500	3000	3650		4400

Типоразмер	"А"
207 до 208	2880
210 до 224	4150

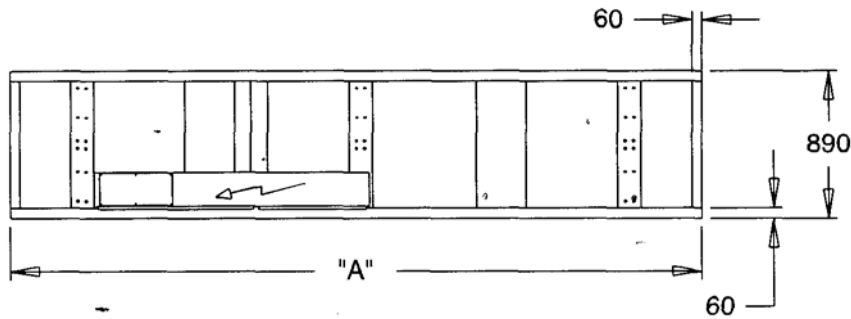


Рисунок 6 - Размещение виброизоляторов



## **Виброизолирующие прокладки**

Для большинства случаев монтажа в объем поставки включены виброизоляторы из эластомера. Дополнительную информацию о звукоизоляции получите от инженера акустика.

## **Трубопроводы воды**

Подключение трубопроводов

### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

*При использовании моющих кислотных растворов организуйте временное байпасирование установки, чтобы исключить повреждение внутренних элементов оборудования.*

Выполните подключение труб к испарителю и конденсатору. Смонтируйте трубы таким образом, чтобы исключить передачу нагрузок на установку. Выполните прокладку труб согласно действующим на объекте нормативным документам. Перед выполнением окончательного подключения трубопроводов к установке тщательно промойте все водные трубопроводы.

## **Трубопроводы испарителя**

На рисунке 7 показана стандартная схема трубной обвязки испарителя. В зависимости от места размещения и источника воды схема подключения и элементы могут незначительно изменяться.

Патрубки подключения охлажденной воды размещены на задней стороне установки, если смотреть на панель регулирования.

На стороне возврата, в верхней части испарителя предусмотрен вентиль воздушник. Смонтируйте в самых верхних точках трубной системы вентили воздушники, чтобы обеспечить вывод воздуха из системы. Смонтируйте необходимые манометры, чтобы выполнять мониторинг давлений воды на входе и выходе.

Чтобы исключить повреждение элементов чиллера, давление в испарителе не должно превышать 10 бар (максимальное рабочее давление).

В линиях к манометрам предусмотрите запорные вентили, чтобы отсекать их, когда они не используются. Чтобы исключить передачу вибраций, смонтируйте резиновые виброизоляторы на водных линиях.

При необходимости контроля температур воды на входе и выходе, смонтируйте термометры. Смонтируйте регулирующий клапан на линии выхода воды, чтобы регулировать расход воды. Смонтируйте на линиях входа и выхода воды испарителя запорные вентили, чтобы иметь возможность его отсечки при выполнении сервисного обслуживания.

Чтобы исключить поступление механических примесей в испаритель, смонтируйте на линии входа воды в испаритель механический фильтр.





### **Трубные элементы испарителя**

«Трубные элементы» включают в себя все устройства и регуляторы, используемые для обеспечения надлежащего режима работы системы циркуляции воды и безопасности системы. Эти элементы и их размещение показано на следующей странице.

#### **Линия входа охлажденной воды**

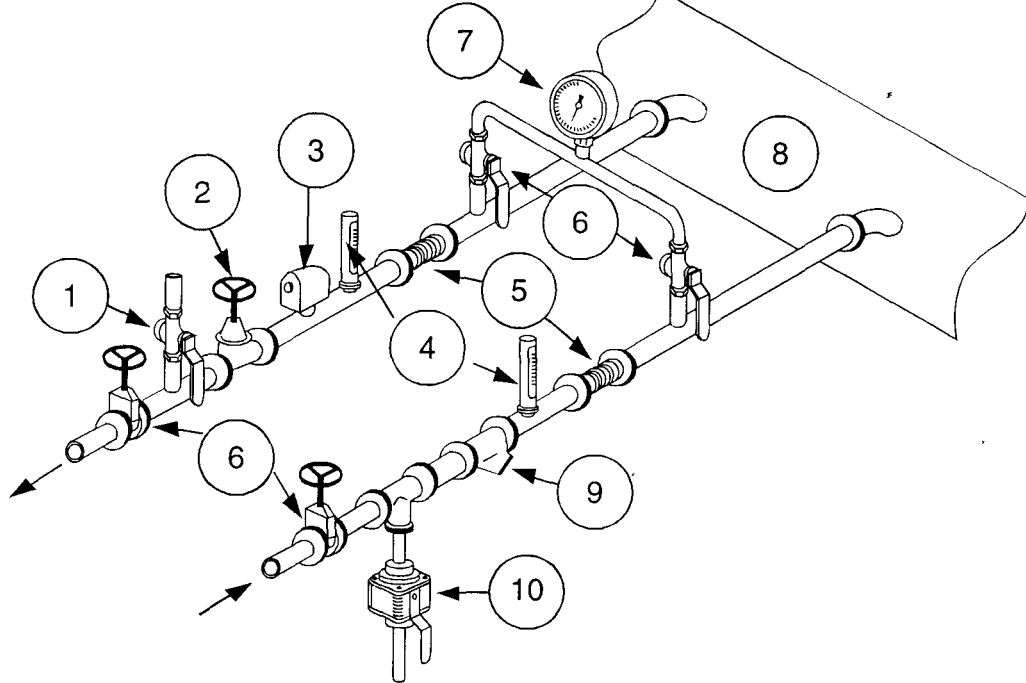
- Вентиль воздушник (для вывода воздуха из системы)
- Манометры давления воды с запорными вентилями
- Виброизоляторы
- Запорные вентили (отсечка). Термометры (если необходимо).
- Тройники ( для очистки)
- Механический фильтр в линии

*Смонтируйте механический фильтр на линии входа воды в испаритель. Отказ от выполнения этого требования может привести к повреждению трубчатки испарителя.*

#### **Линия выхода охлажденной воды**

- Вентиль воздушник (для вывода воздуха из системы)
- Манометры давления воды с запорными вентилями.
- Виброизоляторы
- Запорные вентили (отсечка).
- Термометры
- Тройники ( для очистки)
- Уравнительный клапан
- Реле протока.
- Предохранительный клапан

**Рисунок 7: Стандартная схема трубопроводов испарителя RTWB**



- 1-вентиль воздушник
- 2-уравнительный вентиль,
- 3-реле протока
- 4- термометры
- 5- компенсирующая вставка
- 6 - запорные вентили
- 7 - манометр
- 8 - испаритель
- 9 - фильтр
- 10 - дренаж

### **Трубные элементы конденсатора**

«Трубные элементы» включают в себя все устройства и регуляторы, используемые для обеспечения надлежащего режима работы системы циркуляции воды и безопасности системы. Эти элементы перечислены ниже.

#### **Линия входа охлаждающей воды конденсатора**

- Вентили воздушники (для вывода воздуха из системы)
- Манометры давления воды с запорными вентилями
- Виброизоляторы
- Запорные вентили (отсечка).
- Термометры
- Тройники ( для очистки)
- Механический фильтр в линии
- Реле протока



## **Линия выхода охлаждающей воды конденсатора**

- Вентили воздушники (для вывода воздуха из системы)
- Манометры давления воды с запорными вентилями.
- Виброизоляторы
- Запорные вентили (отсечка).
- Термометры
- Тройники ( для очистки)
- Уравнительный клапан
- Клапан сброса давления

Чтобы исключить повреждение элементов конденсатора, давление воды не должно превышать 10 бар.

Чтобы исключить повреждение труб, смонтируйте на линии входа воды в конденсатор механический фильтр.

## **Регулирующий клапан**

Регулирующий клапан поддерживает давление и температуру конденсации путем дросселирования потока воды на выходе конденсатора в ответ на изменение давления нагнетания компрессора установки RTWB. Расход воды уменьшается, когда давление нагнетания падает. Расход воды увеличивается, когда давление нагнетания возрастает. Эта опция не используется в случае использования градирен. При использовании градирни может потребоваться использование трехходового байпасного клапана, чтобы поддерживать баланс между температурой воды градирини и давлением конденсации.

## **Обработка воды**

Использование необработанной или неправильно обработанной воды может привести к отложениям накипи, шлама, вызвать эрозию или коррозию. Вы должны воспользоваться услугами квалифицированного специалиста по водоподготовке, чтобы выбрать, при необходимости, наиболее подходящую технологию обработки воды. Гарантийные обязательства компании Trane не распространяются на повреждения, вызванные коррозией или эрозией установки. Фирма Trane не несет ответственности в связи с повреждениями, которые вызваны использованием необработанной или неправильно обработанной воды, соленой или солоноватой воды.

## **Манометры и термометры**

Выполните монтаж манометров и термометров на объекте, как это показано на рисунке 7. Размещайте манометры или вентили на прямолинейных участках трубопровода. Не устанавливайте их вблизи гибов и т.д. Обеспечьте, чтобы манометры всегда устанавливались на одном уровне. Чтобы определить давление с помощью манометра, откройте один вентиль и закройте другой (в зависимости от того какое давление Вы хотите измерить). Этот метод



позволяет исключить возможные ошибки, вызванные различием условий калибровки манометров, а также разностью уровней, на которых они расположены.

### **Предохранительные клапаны на стороне циркуляции воды**

Чтобы исключить повреждение обечайки, смонтируйте предохранительный клапан в контурах циркуляции воды испарителя и конденсатора. Отказ от выполнения этого требования может привести к повреждению обечайки (корпуса).

Предохранительный клапан должен быть смонтирован на одном из дренажных патрубков водных крышек конденсатора и испарителя или на стороне корпуса одного из запорных вентилей. При росте температуры гидростатическое давление в емкостях с "жестко закрытой арматурой" сильно возрастает. При монтаже предохранительного клапана строго следуйте рекомендациям нормативных документов.

### **Устройства контроля расхода**

Для контроля расхода воды в системе используйте реле протока, монтируемое на объекте, или реле дифференциального давления с блокировкой насоса. Места размещения реле протока показаны на рисунке 7.

Чтобы обеспечить защиту чиллера, смонтируйте реле протока последовательно с устройствами блокировки водного насоса как в контуре испарителя, так и в контуре конденсатора (см. раздел электромонтаж). Специальные электросхемы и схемы электроподключений поставляются вместе с установкой.

Реле протока должно остановить компрессор или запретить его работу в случае, если сильно упал расход воды в системе. Монтаж реле протока выполняется согласно рекомендациям изготовителя. Общие рекомендации по размещению реле протока приведены ниже.

- Смонтируйте реле протока на горизонтальном, прямолинейном участке трубопровода (длина прямолинейных участков с каждой стороны реле протока должна быть не менее 5 диаметров трубопровода).
- Не разрешается монтаж реле протока вблизи гибов, дросселей или вентилей. *Примечание: Стрелка на корпусе реле протока должна быть направлена в направлении потока.*
- Чтобы исключить вибрации реле протока, выведите весь воздух из системы.

*Примечание: После диагностики «отсутствие протока» модуль регулирования выдерживает 6 секунд до момента отключения установки. Если имеют место ошибочные остановки машины, свяжитесь с квалифицированным специалистом по выполнению сервисных работ.*

Выполните настройку реле протока таким образом, чтобы оно размыкалось, когда расход падает ниже номинального значения. Рекомендации по минимальным расходам воды через испаритель и конденсатор приведены в разделе Технических характеристик. Контакты реле протока замкнуты при наличии надлежащего расхода.



## Предохранительные клапаны на стороне циркуляции хладагента

### **ПРУПРЕЖДЕНИЕ**

*Чтобы исключить случаи вдыхания R134a, сброс предохранительного клапана должен выполняться в безопасное место. Если установка состоит из нескольких чиллеров, для каждого чиллера должна быть предусмотрена отдельная линия сброса от предохранительного клапана. В обязательном порядке должны выполняться требования нормативных документов, действующих на объекте.*

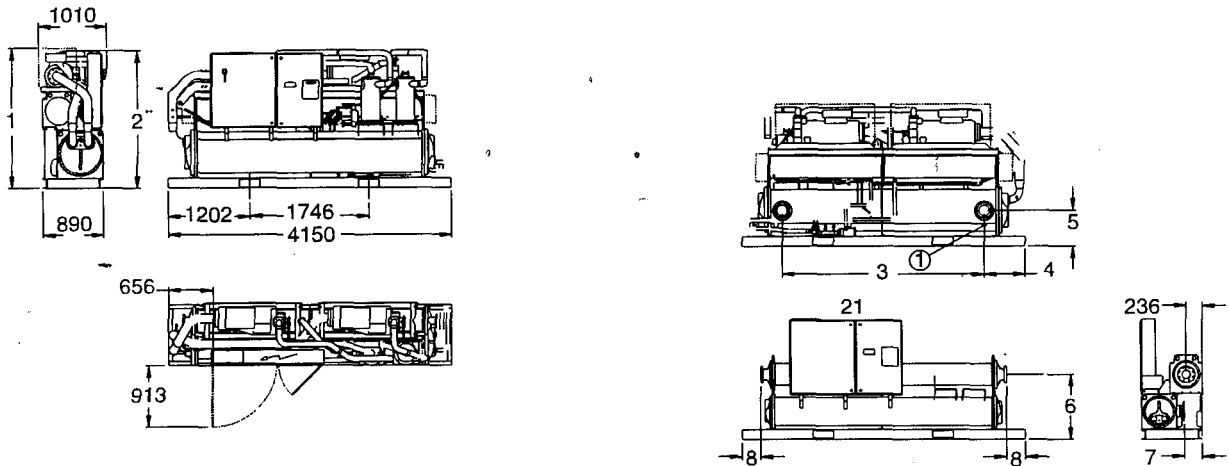
Монтажная фирма несет ответственность за правильный монтаж линии сброса предохранительного клапана.

Все установки RTWB оборудованы предохранительными клапанами на испарителе, компрессоре и конденсаторе. Линия сброса от этих клапанов должна быть выведена за пределы здания. Схемы подключения и типоразмеры предохранительных клапанов указаны в документации, поставляемой вместе с установкой. В обязательном порядке должны выполняться требования нормативных документов, действующих на объекте.

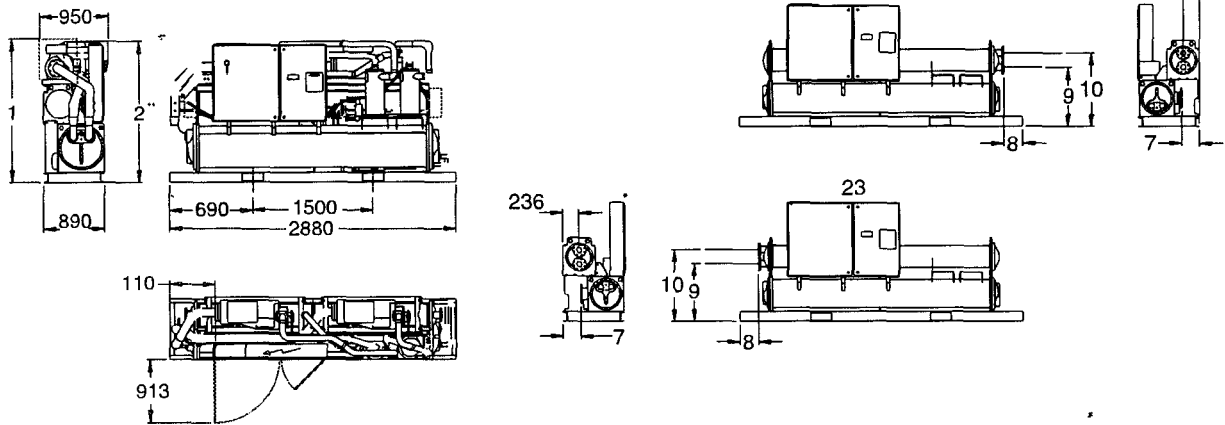
**Чтобы исключить снижение производительности и повреждение предохранительного клапана, не завышайте код отводной линии.**

Примечание: После одного срабатывания предохранительные клапаны могут быть негерметичны.

Типоразмеры 210-224



Типоразмеры 207-208



**Рисунок 8 - Размеры установок RTWB**

Типоразмер	1 (мм)	2 (мм)	3 (мм)	4 (мм)	5 (мм)	6 (мм)	7 (мм)	8 (мм)	9 (мм)	10 (мм)
207	1800	1789	1792	544	384	911	318	215	806	1016
208	1800	1789	1792	544	384	911	318	215	806	1016
210	1898	1832	2844	653	408	959	258	279	854	1064
211	1898	1832	2844	653	408	959	258	279	854	1064
212	1898	1832	2844	653	408	959	258	279	854	1064
214	1898	1832	2844	653	408	959	258	279	854	1064
216	1898	1832	2844	653	408	959	258	279	854	1064
217	1898	1832	2844	653	408	959	258	279	854	1064
218	2008	1932	2952	599	498	1063	181	215	958	1168
220	2008	1932	2952	599	498	1063	181	215	958	1168
222	2097	2041	2952	599	522	1150	95	215	1045	1255
224	2097	2041	2952	599	522	1150	95	215	1045	1255

- 1 Дренаж испарителя
- 21 однозаходный конденсатор
- 22 двухзаходный конденсатор (правосторонний)
- 23 двухзаходный конденсатор (левосторонний)

**Таблица 4 - Характеристики испарителя и конденсатора**

Модель RTWB	Код испарителя	Код конденсатора	Объем воды в испарителе (л)	Объем воды в конденсаторе (л)
207	EG 120	CG 120	105	60
208	EG 120	CG 120	105	60
210	EG 140	CG140	265	55
211	EG 170	CG 170	220	66
212	EG 170	CG 170	220	66
214	EG 200	CG200	200	75
216	EG 200	CG200	200	75
217	EG 200	CG.200	200	75
218	EG 250	CG230	415	78
220	EG 250	CG230	415	78
222	EG 340	CG230	560	78
224	EG 340	CG230	560	78

**Минимальный и максимальный расход воды через испаритель (л/сек)**

Код испарителя	Число заходов	Минимальный расход воды (л/сек)	Максимальный расход воды (л/сек)	Диаметр патрубков подключения (дюймы)
EG 120	1	4.5	13.4	5
EG 140	1	6.0	18.0	6
EG 170	1	7.0	21.0	6
EG 200	1	9.0	25.0	6
EG 250	1	11.0	33.0	6
EG 340	1	14.0	43.0	6

**Минимальный и максимальный расход воды через конденсатор (л/сек)**

Код испарителя	Число заходов	Минимальный расход воды (л/сек)	Максимальный расход воды (л/сек)	Диаметр патрубков подключения (дюймы)
CG120	1	8.4	31.0	5
CG140	1	9.5	34.9	5
CG170	1	11.9	43.7	5
CG 200	1	17.0	61.0	5
CG230	1	17.0	61.0	5

**Таблица 5- Перепад давления воды на испарителе- модели RTWB (кПа)**

Модель RTWB/RTUB	Число заходов			Расход воды (л/сек)						
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	
207	1	6	24							
208	1	6	24							
210	1		57	122						
211	1		29	61	104					
212	1		29	61	104					
214	1		11	24	41	62				
216	1		11	24	41	62				
217	1		11	24	41	62				
218	1			17	29	45	64			
220	1			17	29	45	64			
222	1				23	35	49	66	85	106
224	1				23	35	49	66	85	106

**Таблица 6- Перепад давления воды на конденсаторе- модели RTWB (кПа)**

Model RTWB	Число заходов				Расход воды (л/сек)							
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
207	1	10	20	34	51	71						
208	1	10	20	34	51	71						
210	1	6	12	20	30	42						
211	1		8	14	21	29	38	48				
212	1		8	14	21	29	38	48				
214	1			12	18	24	32	40	48	58	68	79
216	1			12	18	24	32	40	48	58	68	79
217	1			12	18	24	32	40	48	58	68	79
218	1			12	18	24	32	40	48	58	68	79
220	1			12	18	24	32	40	48	58	68	79
222	1			12	18	24	32	40	48	58	68	79
224	1			12	18	24	32	40	48	58	68	79

## Электромонтаж

### Общие рекомендации

Чтобы обеспечить надлежащий режим работы электроэлементов, не размещайте установку в местах с повышенной запыленностью, воздействием коррозионных паров или повышенной влажностью. Если имеет место воздействие одного из этих факторов, должны быть предприняты корректирующие действия.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Перед выполнением сервисных операций, отключите электропитание, в том числе и выносные рубильники. Отказ от выполнения этого требования может привести к случаям серьезного травматизма персонала.**

Все электроподключения должны быть выполнены в соответствии с требованием национальных нормативных документов. Электротехнические характеристики установки указаны на паспортном щитке установки. Специальные электросхемы и схемы подключения поставляются вместе с установкой.

**Используйте только медные кабели. Клеммы установки не рассчитаны на кабели другого типа. Отказ от выполнения этого требования может повлечь за собой повреждение оборудования.**

Не допускается воздействие кабелепроводов на другие элементы или оборудование. Все кабелепроводы должны иметь достаточную длину, чтобы обеспечить возможность демонтажа компрессора и пускателя.

**Таблица 7 - Электротехнические характеристики**

RTWB			207	208	210	211	212	214	216	217	218	220	222	224
Номинал напряжения	(В)		400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Частота	(Гц)		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Диапазон напряжения	(В)	Мин	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
		Макс	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440
Макс. мощность	(кВт)		90	106	132	142	152	182	202	222	243	264	292	320
Макс. ток номинальной нагрузки	(А)		142	166	212	231	250	294	325	356	392	428	473	518
Пусковой ток (1)	(А)		142	166	212	231	250	328	370	394	426	453	516	550
Кэф. мощности			0.91	0.92	0.90	0.89	0.88	0.89	0.90	0.90	0.89	0.89	0.89	0.89
Типоразмер предохранителя (2)			80А	100А	125А	60/125	160А	2*160	160+200	2*200	250+200	2*250	2*315	2*315
Типоразмер разъединительного переключателя	(А)		315	315	315	400	400	400	630	630	630	630	800	800
Мин. соединит. провод (2)(3)	мм		150	150	150	185	185	185	2*150	2*150	2*150	2*150	2*185	2*185
Макс. соединит. провод (2)(3)	мм		240	240	240	240	240	240	2*300	2*300	2*300	2*300	2*300	2*300

- 1) Запуск путем переключения со звезды на треугольник. Максимальный пусковой ток: один компрессор работает на полной нагрузке, второй запускается.
- 2) С опцией разъединительного переключателя
- 3) мм=/фаза

Примечание: чтобы исключить неполадки в системе регулирования не пролаживайте низковольтные кабели (<30В) с кабелями с напряжением более 30 В





### **Электропитание**

Чиллеры модели RTWB разработаны в соответствии с Европейским стандартом EN60204. Типоразмер кабелей подключения электропитания должен выбираться инженером проектировщиком.

### **Электропитание водного насоса**

Выполните подключение силового питания насоса(ов) охлажденной воды через разъединительный переключатель(и) с предохранителем.

### **Электропитание панели регулирования**

Инструкции по подключению электропитания панели регулирования/пускателя: протяните кабель питания в кабелепроводе через отверстие(я) в панели пускателя/панели регулирования.

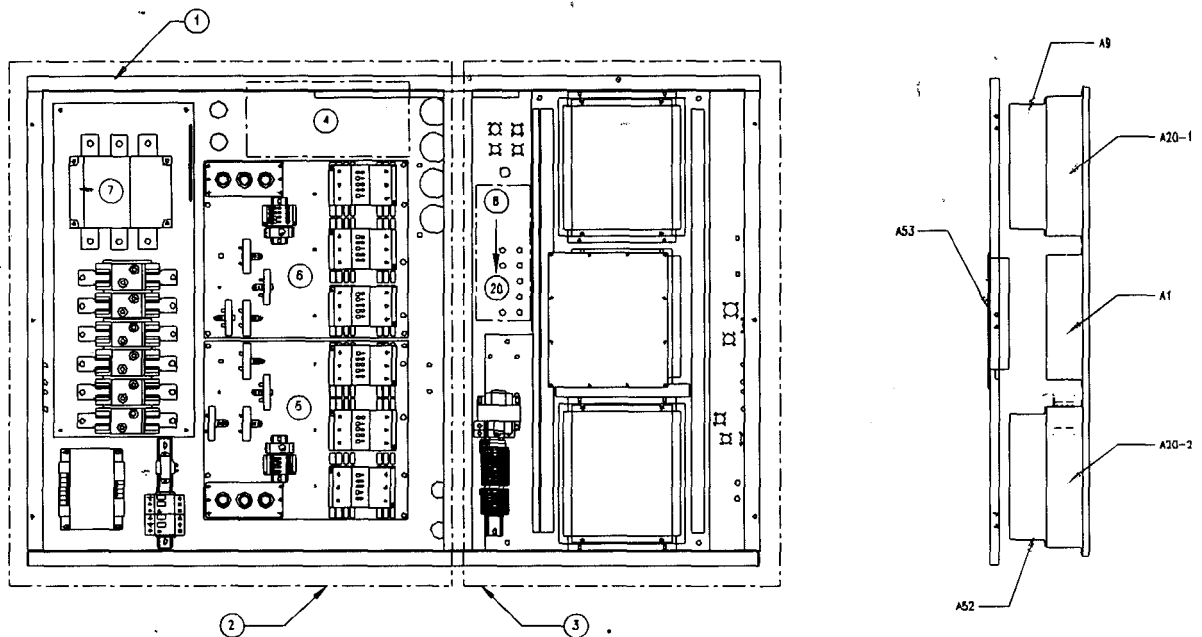
### **Порядок подключения фаз электродвигателя компрессора**

Перед запуском машины всегда проверяйте правильность направления вращения компрессоров RTWB. Правильное направление вращения требует проверки последовательности подключения фаз питания. Электродвигатель внутренне подключен для вращения по часовой стрелке, что соответствует последовательности подключения фаз А,В,С (L1,L2,L3).

Направление вращения может быть изменено путем перемены местами двух фаз питания. Чтобы быстро определить правильность порядка подключения фаз питания, используйте индикатор последовательности фаз.

## Регулирующий трансформатор

Установки RTWB стандартного исполнения оборудованы регулирующим трансформатором. Специальное регулирующее напряжение для этих установок не требуется.



**Рисунок 9 - Схема электроцита**

1. Ввод фаз питания
2. Силовая секция
3. Секция регулирования
4. Свободное пространство для регулятора насоса поставки заказчика
5. Пускатель переключением звезда/треугольник. Цепь А
6. Пускатель переключением звезда/треугольник. Цепь В
7. Разъединительный переключатель установки, без предохранителя
8. Блокировка контура 1 (модуль А20-1 6Х7-8)
9. Блокировка контура 2 (модуль А20-2 6Х9-10)
10. Аварийный останов (контакт Нормально/Остнов - модуль А1ТВ1 3-4)
11. Температурный датчик зоны (6R3) или регулятор машины генерации льда (RS55) ( опции6R3 и 6S55 не могут быть использованы одновременно) (модуль А9ТВ1 1-2)
12. Внешний задатчик уставки охлажденной воды 4-20 мА или 2-10В= с коммуникационным интерфейсом (модуль А9ТВ1 4-5 7-8)
13. Последовательный портсвязи (А9 ТВ2 1...4)
14. Датчик температуры воды на выходе (5R3-2) (с дополнительной опцией РСМ А70)
15. Реле протока охлажденной воды (6S56 - MODULE А1ТВ3-4)
16. Внешний Останов/Автоматика (6S1 - модуль А1ТВ3 3-4)
17. Выход заказчика
  - Дистанционный аварийный индикатор (сигнал нормально-замкнуто)
  - Индикатор максимальной производительности
  - Индикатор работы компрессора
  - Дистанционный аварийный индикатор (сигнал нормально-разомкнуто)
18. Пускатель насоса охлажденной воды (регулятор насоса TRANE UCM - модуль А1 ТВ4 8-9)
19. Пускатель насоса охлажденной воды (дополнительная блокировка - МОДУЛЬ А1 ТВ3 1-2)
20. Регулятор Tracer (дополнительная опция - модуль А9ТВ2 1...4)



## Электроподключения

### **ВАЖНО**

*Не выполняйте включение или выключение чиллера с помощью устройств блокировок охлажденной воды.*

При выполнении электроподключений на объекте пользуйтесь электросхемами и схемами электроподключений, поставляемыми вместе с установкой.

## Регулирование насоса охлажденной воды

### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

*Насос охлажденной воды должен проработать, как минимум, еще одну минуту после получения UCM команды от входа внешнего сигнала Останов/Автоматики, чтобы выполнить останов системы охлажденной воды.*

В установках RTWB контроллер инициирует режим "Работа:Разгрузка", чтобы завершить цикл :

- при нажатии кнопки Останов
- Отсутствии нагрузки
- При размыкании входа Внешний Останов/Автоматика.

Режим "Работа: Разгрузка" командует компрессору выполнить разгрузку, что занимает около нескольких минут. Это позволяет компрессору полностью разгрузиться для выполнения последующего запуска. Если сработает блокировка по расходу охлажденной воды, чиллер выполняет аварийный останов и инициирует диагностику автоматического сброса.

#### 1. Внешний останов/Автоматика (клеммы A1 TB3-3 и - 4)

Этот вход поставляется на объекте. При замыкании контакта запускается насос охлажденной воды и чиллер (через контакты регулирования насоса UCM). При размыкании контакта компрессоры переходят в режим "Работа: Разгрузка" и инициируется работа таймера (настраивается от 1 до 30 минут на панели регулирования). Это позволяет задержать окончание работы насоса через контакты регулирования насоса на UCM.. Примеры входа 1UTB3-3/-4 - функция часов, термостат температуры наружного воздуха, система автоматизации здания.

#### 2. Контакты регулирования насоса UCM (клеммы A1 TB4-8 и - 9)

Этот выход оборудован контактами, которые замыкаются, запуская насос охлажденной воды, когда замыкаются внешние контакты Останов/Автоматика. Когда контакты разомкнуты, через 1-30 минут (время настраивается с помощью панели регулирования) размыкаются контакты регулирования насоса UCM.

3. Блокировка по расходу охлажденной воды (клеммы A1 TB3-1 и - 2). Это устройство должно быть смонтировано на объекте. Замыкание контакта между клеммами означает наличие расхода охлажденной воды. Примеры: вспомогательный контакт пускателя насоса, реле протока, реле диф.давления или контакт от системы автоматизации здания. Размыкание этого контакта



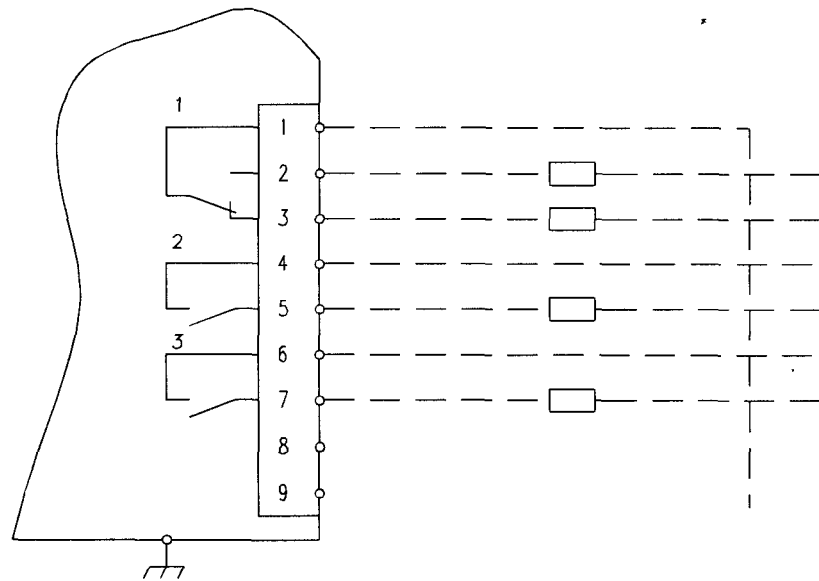
приводит к незамедлительному останову чиллера и инициированию аварийной диагностики, показывающей отсутствие расхода охлажденной воды.

#### 4. Насос воды конденсатора

Для блокировки конденсаторного насоса в установках RTWB подсоедините провода от 6X3 к 6X6 и регулятору насоса. Цепь - 110В (переменного тока). Нагрузка не должна превышать 1150 ВА при запуске и 115 ВА при номинале. Это блокирует работу конденсаторного насоса с работой установки. Это обеспечивает, что конденсаторный насос будет включен в работу до запуска компрессора(ов).

5. Выходы Аварийная сигнализация/Работа/Максимальная производительность. Клеммы от 1 до 7 на клеммном блоке ТВ4 платы А1 обеспечивают контактные выходы на RTWB. Опция зависит от настройки программируемых реле (Меню сервисных настроек). В зависимости от настройки и взаимосвязи с диагностикой компрессоры находятся в работе и система работает при полной производительности.

**Рисунок 10 - Выходы Аварийная сигнализация/Работа/Максимальная производительность установок RTWB**





**Таблица 8 - Конфигурация Выходов Аварийная сигнализация/Работа/Максимальная производительность**

Конфигурация релейного выхода

1	Реле 1	Аварийная сигнализация
	Реле 2	Компрессор в работе
	Реле 3	Максимальная производительность
2	Реле 1	Аварийная сигнализация. Контур 1
	Реле 2	Аварийная сигнализация. Контур 2
	Реле 3	Максимальная производительность
3	Реле 1	Аварийная сигнализация.
	Реле 2	Контур 1 в работе
	Реле 3	Контур 2 в работе

**Таблица 9 - Меню настройки Выходов Аварийная сигнализация/Работа/Максимальная производительность**

Настройка программируемого реле (меню сервисных настроек)	Конфигурация релейного выхода (таблица 6)	Диагностика MMR/CMR	Диагностика MAR/CAR	Диагностика IFW
1	1	ДА	НЕТ	НЕТ
2	1	ДА	ДА	НЕТ
3	1	ДА	ДА	ДА
4	1	ДА	НЕТ	ДА
5	2	ДА	НЕТ	НЕТ
6	2	ДА	ДА	НЕТ
7	2	ДА	ДА	ДА
8	2	ДА	НЕТ	ДА
9	3	ДА	НЕТ	НЕТ
10	3	ДА	ДА	НЕТ
11	3	ДА	ДА	ДА
12	3	ДА	НЕТ	ДА

Примечание:

MMR= ручной сброс диагностики машины

CMR= ручной сброс диагностики контура

MAR = автоматический сброс диагностики машины

CAR = ручной сброс диагностики контура

IFW = информационное предупреждение



## **Низковольтная электропроводка**

Для дистанционных устройств, указанных выше, требуется низковольтная электропроводка. Все электроподключения к УСМ и от этих устройств должны быть выполнены с помощью экранированных кабелей из скрученной пары проводов. Заземление экрана кабеля должно выполняться только на стороне панели.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

*Чтобы исключить отказы в системе регулирования, не прокладывайте низковольтные кабели (<30В) в одном кабелепроводе с кабелями с напряжением более 30 В.*

### **Аварийный останов (нормальная блокировка)**

В контроллере предусмотрен вспомогательный регулятор для устройства блокировки поставки заказчика. Если используется этот поставляемый заказчиком дистанционный контакт (6S2), чиллер будет работать только в том случае, если этот контакт замкнут. Если этот контакт будет разомкнут, установка будет заблокирована с аварийной диагностикой, требующей выполнения ручного сброса. В таких условиях ручной сброс выполняется с помощью переключателя чиллера, размещенного на лицевой стороне панели регулирования.

Подключите концы проводов низкого напряжения к клеммам 3 и 4 клеммника на А1ТВ-1. Выполняйте подключение согласно электросхеме, поставляемой вместе с установкой.

### **Внешние устройства блокировки – Контур номер один**

В контроллере предусмотрен вспомогательный регулятор для замыкающего контакта (смонтированного заказчиком), обеспечивающего индивидуальную работу Контура номер 1. Если контакт замкнут, контур циркуляции хладагента не работает. До размыкания контакта контур циркуляции хладагента будет работать в нормальном режиме.

Опция внешней блокировки контура будет работать только в том случае, если задана, как разрешенная функция Внешней блокировки контура (Меню сервисных настроек)

Выполняйте подключение согласно электросхеме, поставляемой вместе с установкой.

### **Внешние устройства блокировки – Контур номер два**

В контроллере УСМ предусмотрен вспомогательный регулятор для замыкающего контакта (смонтированного заказчиком), обеспечивающего индивидуальную работу Контура номер 2. Если контакт замкнут, контур циркуляции хладагента не работает. До размыкания контакта контур циркуляции хладагента будет работать в нормальном режиме.

Опция внешней блокировки контура будет работать только в том случае, если задана, как разрешенная функция Внешней блокировки контура (Меню сервисных настроек)

Выполняйте подключение согласно электросхеме, поставляемой вместе с установкой.



## Опция генерации льда

Если сконфигурирована и задана, как разрешенная, опция генерации льда (Меню настроек оператора), в контроллере UCM предусмотрен вспомогательный регулятор для замыкающего контакта (смонтированного заказчиком) для опции генерации льда. Если контакт 6S55, модуля A9, клеммы ТВ 1 и 2 смонтирован, чиллер будет работать в обычном режиме, если этот контакт разомкнут. Этот нормально разомкнутый контакт замыкается во время режима генерации льда и размыкается, когда генерация льда прекращается в штатном режиме (или по уставке окончания генерации льда или путем отмены команды на генерацию льда (Меню отчета чиллера)).

Контроллер UCM не выдаст разрешения на режим генерации льда до тех пор, пока установка не будет переключена на режим генерации льда (контакт 6S55 разомкнут), а затем опять переключится в режим генерации льда.

В режиме генерации льда уставка тока задается равной 120%. Например, если уставка тока, заданная с фронтальной панели или от дистанционного источника, равна 80%, в режиме генерации льда активный предел тока будет равен 120%.

Если в ходе выполнения режима генерации льда параметры установки (воды или хладагента) понизятся до настройки фризостата, установка будет остановлена с диагностикой, требующей выполнения ручного сброса, даже при нормальном режиме работы.

### Внешнее задание уставки охлажденной воды: сигнал 2-10В= или 4-20 мА

Эта опция позволяет выполнять настройку уставки охлажденной воды, независимо от уставки охлажденной воды, заданной с фронтальной панели. Изменение возможно двумя путями:

Вход 2-10 В=

Вход 4-20 мА

#### Изолированный вход 2-10 В=

Установите двухпозиционный переключатель SW1-1 на дополнительном модуле A9 в положение ВЫКЛЮЧЕНО (OFF). Подключите источник напряжения к клеммам 4(+) и 5(-) на модуле A9TB1. Уставка CWS теперь определяется следующим образом:

$$CWS \text{ } ^\circ\text{C} = \text{Напряжение (В)} * 4.88 - 27.56$$

Примеры значений уставки температуры охлажденной воды в зависимости от напряжения постоянного тока показаны в таблице 10.

**Таблица 10 - Уставка температуры охлажденной воды в зависимости от значений на входе**

Напряжение, В (=)	Ток (мА)	Результирующая уставка температуры охлажденной воды (°C)
3.6	7.2	-10
4.6	9.2	-5
5.6	11.3	0
6.7	13.3	S
7.7	15.4	10

#### Изолированный вход 4-20 мА

Установите двухпозиционный переключатель SW1-1 на дополнительном модуле A9 в положение ВКЛЮЧЕНО (ON). Подключите источник тока к клеммам 4(+) и 5(-) на модуле A9TB1. Уставка CWS теперь определяется следующим образом:



$$CWS\text{ }^{\circ}C = (mA * 2.44) - 27.56$$

Примеры значений уставки температуры охлажденной воды в зависимости от сигнала тока показаны в таблице 10.

### Внешнее задание уставки предела тика: сигнал 2-10V= или 4-20 мА

Эта опция позволяет выполнять настройку уставки предела тока, независимо от уставки предела тока, заданной с фронтальной панели. Изменение возможно двумя путями:

Вход 2-10 В=

Вход 4-20мА

Чтобы дать разрешение дистанционного смещения уставки тока, уставка предела тока (Меню настроек оператора) должна быть настроена на "E".

### Изолированный вход 2-10 В=

Установите двухпозиционный переключатель SW1-2 на дополнительном модуле А9 в положение ВЫКЛЮЧЕНО (OFF). Подключите источник напряжения к клеммам 7(+) и 8(-) на модуле А9. Уставка CLS теперь определяется следующим образом:

$$CLS\ \% = \text{Напряжение (V)} * 10 + 20$$

Примеры значений уставки предела тока в зависимости от напряжения постоянного тока показаны в таблице 11.

Минимальное значение уставки = 40% (2 В= на входе)

Максимальное значение уставки = 120% (10 В= на входе)

**Таблица 9 - Уставка предела тока в зависимости от значений на входе**

Напряжение, В (=)	Ток (мА)	Результирующая уставка предела тока (% RLA)
2.0	4.0	40
3.0	6.0	50
4.0	8.0	60
5.0	10.0	70
6.0	12.0	80
7.0	14.0	90
8.0	16.0	100
9.0	18.0	110
10.0	20.0	120

### Изолированный вход 4-20 мА

Установите двухпозиционный переключатель SW1-2 на дополнительном модуле А9 в положение ВКЛЮЧЕНО (ON). Подключите источник тока к клеммам 7(+) и 8(-) на модуле А9. Уставка CLS теперь определяется следующим образом:

$$CLS\ \% = (mA * 5) + 20$$

Примеры значение уставки предела тока в зависимости от сигналов тока показаны в таблице 11.

Минимальное значение уставки = 40% (4 мА на входе)

Максимальное значение уставки = 120% (20 мА на входе)

### Датчик температуры наружного воздуха

Этот датчик используется для блокировки при низкой температуре наружного воздуха и переустановки уставки температуры охлажденной воды в зависимости от температуры наружного воздуха. Этот датчик является дополнительной опцией для установок RTWB.





Выньте датчик из упаковки, закрепленной на щите регулирования, и смонтируйте его на северной стороне здания. Защитите датчик от прямых лучей солнца.

Подключите провода к клеммам 1 и 2 модуля А9ТВ1. Все подключения от датчика должны быть выполнены с помощью экранированной пары скрученных проводов. Экран должен быть заземлен только на стороне UCM. Заизолируйте экран на стороне датчика, чтобы исключить его контакт с поверхностями.

### ***ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ***

*Перед началом выполнения электроподключений на установке отключите электропитание. Отказ от выполнения этого требования может повлечь за собой случаи травматизма.*

### ***ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ***

*Чтобы исключить перегрев клеммных подключений, используйте только медные провода*

### **Плата коммуникации**

Данная опция позволяет осуществлять обмен информацией (такой, например, как уставки режимов работы и команды Автоматика/Резерв) между контроллером RTWB и устройством регулирования более высокого уровня, например, Tracer. Линия двухсторонней связи между контроллером и Tracer организуется с помощью пары скрутки экранированных проводов.

### ***ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ***

*Примечание: Экранированная скрутка должна быть проложена в отдельном кабелепроводе*

### ***ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ***

*Чтобы исключить отказы в системе регулирования, не прокладывайте низковольтные кабели (<30В) в одном кабелепроводе с кабелями с напряжением более 30 В.*



## Общая информация

Электроподключения линий коммуникации должны выполняться с соблюдением следующих требований:

1. Все электроподключения должны быть выполнены согласно требованиям нормативных документов, действующих на объекте.
2. Для линии коммуникации должна использоваться пара скрученных экранированных проводов.
3. Максимальная длина каждой линии связи не должна превышать 1500 м.
4. Линия коммуникации не должна прокладываться между зданиями.
5. Конфигурация подключения установок к линии коммуникации может быть выполнено по методу последовательного опроса.

## Процедура подключения линии коммуникации

1. Ознакомьтесь с литературой по монтажу Tracer, в которой приведены требования выполнения подключения на модуле Tracer.
2. Подключите экран линии коммуникации к надлежащей клемме на модуле Tracer.
3. Подключите провода от клемм 1 и 2 блока TB2 на модуле A9 UCM к Tracer. Требования соблюдения полярности при выполнении данного подключения отсутствуют.
4. На стороне контроллера UCM экран должен быть отрезан и заизолирован, чтобы исключить контакт экрана и землей.

*Примечание: В установках, состоящих из нескольких установок, соедините в нахлестку экраны от двух пар скруток проводов, входящих в каждую установку системы последовательного опроса. Замотайте места соединений изолянтной лентой, чтобы исключить контакт экрана с землей. На последней установке системы последовательного опроса экран должен быть отрезан и заизолирован.*

5. Чтобы обеспечить связь чиллера с Tracer на многочиллерных установках, необходимо задать в меню "сервисные настройки" ICS адрес. Кроме того, должен быть смонтирован дополнительный модуль A9. Tracer будет искать чиллер с адресом 55,56,57, 58, 59 или 60. Каждый чиллер должен иметь свой адрес.



### **Перечень проверок монтажа**

Выполните перечисленные проверки и убедитесь, что все рекомендованные действия проведены до запуска установки. Перечень данных проверок не отменяет детальных инструкций, приведенных в разделе 2 и 3. Внимательно прочитайте оба указанных раздела, чтобы более подробно ознакомиться с выполнением монтажных операций перед началом работ.

### **Получение**

- Убедитесь, что данные на паспортном щитке соответствуют данным заказа.
- Проверьте оборудование на предмет повреждений, полученных при транспортировке и недопоставки элементов. О повреждениях или недопоставке сообщите на фирму, выполнявшую перевозку.

### **Размещение и монтаж установки**

- Проверьте, что отведенное место подходит для размещения оборудования и наличие свободного места для доступа к установке для выполнения сервисного обслуживания.
- Обеспечьте дренаж для воды испарителя и конденсатора.
- Снимите и отправьте на переработку все упаковочные материалы (картон и т.д.)
- При необходимости смонтируйте виброизоляторы из неопрена (дополнительная опция).
- Выровняйте установку и закрепите ее на монтажной поверхности.

### **Трубопроводы установки**

- Перед выполнением окончательного подключения к установке промойте все водные трубопроводы.

### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

*При использовании стандартных моющих кислотных растворов организуйте временное байпасирование установки, чтобы исключить повреждение внутренних элементов испарителя.*

### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

*Чтобы исключить возможное повреждение оборудования, не используйте необработанную или неправильно обработанную воду.*

- Подсоедините трубопроводы воды к испарителю и конденсатору.
- Смонтируйте манометры и запорные вентили на линиях входа и выхода воды.
- В линии входа охлажденной воды смонтируйте механический фильтр.
- На линии выхода охлажденной воды смонтируйте регулирующий клапан и реле протока.
- Смонтируйте дренажную линию с запорным вентилем или дренажную заглушку на испарителе.
- В самых высоких точках систем циркуляции охлажденной и охлаждающей воды смонтируйте вентили воздушники.

## Принцип работы - Механическая часть

---

### Общая информация

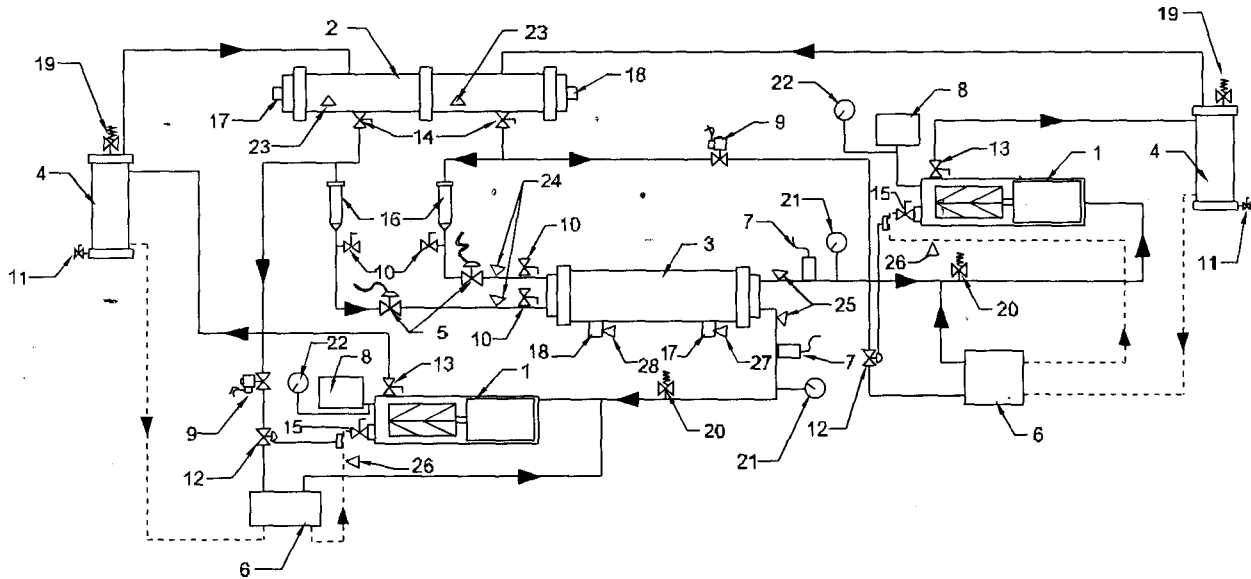
В данном разделе приводится описание принципа механической работы чиллеров RTWB, оборудованных системами регулирования на базе микропроцессоров.

Чиллеры модели RTWB представляют собой охладители жидкости с двумя винтовыми компрессорами с водным охлаждением конденсаторов. Основные элементы установок RTWB:

- Буквенно-цифровой дисплей и модули регулирования
- Винтовой компрессор
- Испаритель прямого испарения
- Водоохлаждаемый конденсатор
- Система подачи масла
- Соединительные трубопроводы

Элементы RTWB стандартного исполнения показаны на рисунках 2 и 3.

*Рисунок 11 - Система охлаждения RTWB и элементы регулирования*



- |  |  |
|--|--|
| 1. Компрессор  | 16. Фильтр   |
| 2. Конденсатор   | 17. Выходной патрубок охлажденной воды   |
| 3. Испаритель  | 18. Входной патрубок охлажденной воды  |
| 4. Маслоотделитель   | 19. Предохранительный клапан высокого давления (поставляется, если требуют нормы на емкости, работающие под давлением) |
| 5. Терморегулирующий клапан                                  | 20. Предохранительный клапан низкого давления  |
| 6. Маслоохладитель (дополнительная опция)                    | 21. Манометр низкого давления (дополнительная опция)   |
| 7. Реле низкого давления                                     | 22. Манометры высокого давления (дополнительная опция)   |
| 8. Реле высокого давления                                    | 23. Датчик температуры насыщения хладагента (конденсатор)  |
| 9. Электромагнитный клапан                                   | 24. Датчик температуры насыщения хладагента (испаритель)   |
| 10. Вентиль заправки хладагента                              | 25. Датчик температуры хладагента (всасывание)   |
| 11. Дренажный клапан маслоотделителя                         | 26. Датчик температуры масла   |
| 12. Терморегулирующий клапан маслоохладителя                 | 27. Датчик температуры охлажденной воды на выходе  |
| 13. Вентиль на нагнетании компрессора (дополнительная опция) | 28. Датчик температуры охлажденной воды на входе   |
| 14. Сервисный вентиль на жидкостной линии                    |  |
| 15. Вентиль заправки масла масляного конуэра                 |  |

## Процедуры запуска установки

---

### Предпусковые проверки

#### Общая информация

На смонтированной установке перед ее запуском должны быть проведены следующие операции:

Проверьте, что все электроподключения чистые и соответствующим образом затянуты.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

*Перед выполнением сервисных работы отключите энергопитание установки, в том числе и внешние разъединительные переключатели. Отказ от выполнения этого требования может привести к серьезному травматизму персонала.*

#### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

*Проверьте подключения всех силовых цепей компрессора (разъединительные переключатели, клеммники, контакторы, коробки подключений). Плохое качество подключения может вызвать нагрев в точке контакта и подачу на электродвигатель напряжения, не соответствующего номиналу.*

Проверьте, что открыты все вентили хладагента.

#### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

*Пуск установки не должен проводиться, если закрыты сервисные вентили на линиях нагнетания компрессора и масла, на жидкостной линии. Отказ от выполнения этих требований может вызвать серьезные повреждения компрессора.*

Проверьте напряжение на входном силовом рубильнике (разъединительном переключателе с предохранителем). Напряжение должно соответствовать рабочему диапазону, указанному в таблице 7, а также на паспортном щитке. Небаланс фаз не должен превышать 2 %.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

*Перед выполнением сервисных работы отключите энергопитание установки, в том числе и внешние разъединительные переключатели. Отказ от выполнения этого требования может привести к серьезному травматизму персонала.*

Проверьте последовательность подключения фаз на пускателе. Последовательность подключения фаз должна соответствовать: А-В-С.

#### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

*Неправильная последовательность подключения фаз может повлечь за собой повреждение оборудования вследствие вращения в обратном направлении.*

Заполните водой контуры испарителя и конденсатора. Объемы воды указаны в таблице 2. При заполнении системы проводите отвод воздуха: откройте воздушники в верхней части испарителя и конденсатора при заполнении и закройте после окончания процесса заполнения.

Не используйте необработанную или неправильно подготовленную воду. Это может вызвать повреждение оборудования вследствие образования отложений, эрозии, коррозии или образования отложений шлама или микроорганизмов. Для определения надлежащего типа обработки воды должен быть приглашен специалист по водоподготовке. Гарантийные обязательства компании Trane не распространяются на повреждения, вызванные коррозией, эрозией или образованием отложений. Компания Trane не несет ответственности за последствия использования в установке соленой или солоноватой воды.

### ***ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ***

***Не используйте необработанную или неправильно подготовленную воду. Это может вызвать повреждение оборудования***

Замкните разъединительный переключатель, чтобы подать напряжение к пускателю насосу охлажденной воды и пускателю конденсаторного насоса.

Включите насос охлажденной воды и насос воды конденсатора, чтобы вода стала циркулировать в контуре. Проверьте герметичность труб контура и наличие протечек. При необходимости проведите ремонтные работы.

Отрегулируйте расходы воды и проверьте перепады давления на испарителе и конденсаторе. См. таблицы 5 и 6.

Настройте реле протока охлажденной воды и реле протока воды конденсатора (если смонтировано), чтобы убедиться, что машина работает в правильном режиме.

Проверьте работу всех устройств внутренней и внешней блокировки согласно рекомендациям раздела 3.

Проверьте работу и заданные настройки на дисплее модуля регулирования .

Остановите насос охлажденной воды и насос воды конденсатора.

## Напряжение энергопитания установки

Параметры в сети электропитания должны соответствовать критериям, приведенным в Таблице 7. Измерьте величину напряжения фаз энергопитания на клеммах главного разъединительного рубильника, оборудованного предохранителем. Если измеренное на клеммах значение напряжения выходит за допустимый диапазон, свяжитесь с энергокомпанией и проведите корректировку ситуации до включения установки.

### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

**Обеспечьте требуемые напряжения электропитания. Отклонения в значениях напряжения могут вызвать неправильную работу элементов регулирования, уменьшить срок службы реле, электродвигателей компрессора и контакторов.**

## Небаланс напряжения

Небаланс напряжения фаз в системе трехфазного энергопитания может вызвать перегрев или даже поломку электродвигателей. Допустимая величина небаланса составляет 2%.

Величина небаланса рассчитывается по следующей формуле:

$$\begin{aligned} \% \text{ небаланса} &= [(V_x - V_{\text{средн.}}) \times 100] / V_{\text{ave}} \\ V_{\text{средн.}} &= (V_1 + V_2 + V_3) / 3 \end{aligned}$$

$V_x$  - напряжение фазы, которое больше всего отличается от среднего значения  $V_{\text{средн.}}$

Например, если измеренные напряжения на трех фазах составили: 401, 412 и 417 В это означает, что

$$(401 + 412 + 417) / 3 = 410$$

Процент небаланса составляет:

$$[100 (410 - 401) / 410] = 2.2\%$$

Это значение превышает предельно допустимое (2%) на 0.2%.

## Последовательность подключения фаз

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Чтобы исключить повреждение оборудования вследствие вращения в обратном направлении, в обязательном порядке фазы пускателя L1-L2-L3 должны быть подключены в последовательности А-В-С.**

Важно проверить правильность направления вращения компрессоров до запуска установки.





Чтобы обеспечить правильность направление вращения электродвигателя, должна быть обеспечена правильная последовательность подключения фаз электропитания. Электродвигатель подключен для вращения по часовой стрелке. Порядок подключения фаз "А,В,С".

Если вращение происходит по часовой стрелке, последовательность подключения фаз обычно обозначается "АВС", если против часовой стрелки - "СВА".

Направление вращения можно поменять на противоположное путем замены местами двух фаз силового питания. Чтобы быстро определить правильность последовательности подключения фаз, можно использовать индикатор последовательности фаз.

### **Номиналы расхода воды**

Определите расходы потоков охлажденной воды в испарителе. Расход воды через испаритель должен лежать между минимальным и максимальным значениями, указанными в таблице 4.

Расход воды через конденсатор должен быть настроен по таблице расходов (таблица 4).

### **Перепад давления в системе циркуляции воды**

Измерьте перепад давления воды на испарителе и на конденсаторе. Проверьте, что перепад давления согласуется с расходными характеристиками. При проведении измерений всегда используйте одни и те же манометры. При выполнении измерений не учитывайте перепады давления на вентилях, фильтрах или фитингах.



## Операции при запуске

### Общая информация

После проведения предпусковых операций (см. предыдущий раздел) установка готова к запуску. Вид дисплея панели регулирования показан на рисунке 12. Выполняйте запуск следующим образом:

- Нажмите кнопку STOP на дисплее панели регулирования.
- При необходимости проведите настройку значений уставок через меню дисплея регулятора.
- Замкните разъединительный переключатель насосов охлажденной и охлаждающей воды. Подайте напряжение к насосам, чтобы началась циркуляция воды.
- Перед запуском компрессора убедитесь в том, что открыты сервисные вентили на линиях нагнетания, всасывания и масляной линии для каждого контура циркуляции. Эти вентили должны быть открыты до запуска компрессора.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

*Чтобы исключить повреждения компрессора, установка не должна запускаться до тех пор, пока не будут открыты все вентили на линиях хладагента и масла.*

- Убедитесь, что насос охлажденной воды проработает одну минуту после того, как чиллер получит команду на останов (для стандартных систем охлажденной воды).
- Нажмите кнопку AUTO. Если все устройства защиты находятся в замкнутом состоянии и существует запрос на охлаждение, установка начинает работу. Компрессор(ы) нагружается и разгружается в зависимости от температуры охлажденной воды на выходе.

Когда установка проработает около 30 минут и режим работы стабилизируется, завершите процедуру запуска следующим образом:

- Проверьте давления хладагента в испарителе и конденсаторе по показаниям дисплея регулятора.
- Измерьте перегрев в системе.
- Измерьте переохлаждение в системе.
- Признаком недостатка хладагента является пониженное рабочее давление и пониженное переохлаждение. Если рабочее давление, переохлаждение, перегрев свидетельствуют о слишком малом объеме хладагента в системе, каждый контур циркуляции должен быть дозаправлен. Если установка находится в работе, дозаправка хладагента осуществляется с помощью подсоединения к сервисному клапану на линии всасывания и продолжается до тех пор, пока условия эксплуатации не нормализуются.



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

*Если значения давлений нагнетания и всасывания пониженные, а величина переохлаждения - нормальная, то причина неполадки не в недостатке хладагента, а может быть вызвана его переизбытком. Не добавляйте в этом случае хладагент, так как это может вызвать переполнение контура.*

*Чтобы предотвратить повреждение компрессора и обеспечить работу системы на полной производительности используйте только типы хладагентов, указанные на паспортном щитке.*

□ Если условия работы свидетельствуют о переизбытке хладагента, спустите часть хладагента, используя сервисный клапан на жидкостной линии. Выпуск хладагента осуществляйте медленно, чтобы минимизировать потери масла. Не сбрасывайте хладагент в атмосферу, а ведите процесс в соответствии с инструкциями.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

*Избегайте попадания хладагента на кожу. Эту может привести обморожению.*

#### **Перегрев в системе**

Нормальная величина перегрева при полной нагрузке должна составлять около 3°C. Величина перегрева может меняться незначительно, если нагрузка уменьшается и регулирующая задвижка меняет свое положение. Когда вышеуказанные условия стабилизируются, величина перегрева должна стабилизироваться на величине около 3°C.

#### **Переохлаждение в системе**

Нормальная величина переохлаждения для каждого контура может изменяться от 5.5°C до 11°C (в зависимости от типа установки). Если величина переохлаждения не соответствует этим значениям, проверьте величину перегрева и подрегулируйте ее, если это необходимо. Если величина перегрева соответствует нормам, а переохлаждения - нет, воспользуйтесь услугами квалифицированного сервисного техника.

## Процедура останова установки

---

### Останов на короткое время и перезапуск

Для останова установки на короткий период необходимо провести следующие операции:

- Нажмите кнопку STOP на дисплее модуля регулирования. После чего компрессор продолжает работать и сбрасывать нагрузку в течение 20 секунд и наконец останавливается при размыкании контакторов компрессора
- Остановите циркуляцию воды, отключив подачу электропитания к насосам охлажденной и охлаждающей воды.

Чтобы запустить установку после непродолжительного останова, запустите насос охлажденной воды и насос воды конденсатора и нажмите кнопку Auto. Установка вернется к нормальному режиму работы, если обеспечены следующие условия:

- Модуль UCM получил сигнал на охлаждение и температура воды превышает заданное значение уставки на соответствующую величину.
- Отсутствует срабатывание систем блокировок защиты.

### Останов на продолжительный период

Для останова установки на продолжительный период (например, связанный с сезонным остановом установки) необходимо провести следующие операции:

Проверьте установку на наличие течей хладагента. При необходимости выполните ремонт.

Разомкните разъединительный переключатель насоса охлажденной воды. Заблокируйте его в положении "OPEN" (разомкнуто).

#### ***ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ***

***Чтобы исключить повреждение насоса охлажденной воды, заблокируйте разъединительные переключатели насоса в положении "разомкнуто".***

- Закройте все клапаны на линиях подачи охлажденной и охлаждающей воды. Сдrenируйте воду из испарителя и конденсатора.
- Переведите главный рубильник и переключатель на панели установки (если такой имеется) в разомкнутое положение "OPEN" и заблокируйте их в этом положении.

#### ***ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ***

***Чтобы исключить запуск и повреждение системы во время продолжительного останова, заблокируйте все разъединительные переключатели в положении "разомкнуто".***



*По крайней мере раз в три месяца (раз в квартал) проверяйте давление хладагента в установке и проводите поиск течей с помощью электронного течеискателя, чтобы убедиться в том, что контур не поврежден.*

### **Запуск системы после продолжительного останова**

- Чтобы выполнить запуск установки после продолжительного останова, выполните операции, указанные ниже.
- Убедитесь, что открыты сервисные клапаны на жидкостной линии, масляной линии, сервисные клапаны на линии нагнетания и всасывания компрессора (если установлены).

### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

*Чтобы избежать повреждения компрессора, убедитесь перед запуском установки, что все клапаны хладагента открыты.*

- Проверьте уровень масла в маслоотделителе (см. раздел Техническое обслуживание).
- Заполните контуры воды испарителя и конденсатора. Объемы воды в контурах испарителя и конденсатора указаны в таблице 4. Во время заполнения выводите воздух из системы, открыв вентили-воздушники в верхней части испарителя и конденсатора. Закройте воздушники, когда контуры будут заполнены.

### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

*Не используйте для заполнения необработанную воду или воду, неподходящего состава. Это может привести к повреждению оборудования.*

- Замкните переключатели энергопитания насосов охлажденной и охлаждающей воды.
- Включите насосы охлажденной и охлаждающей воды и проверьте наличие течей в трубопроводах. Перед запуском установки проведите необходимые ремонтные работы.
- При наличии циркуляции воды проверьте расходы и перепады давления на испарителе и конденсаторе (см. разделы "Расходы воды в системе" и "Перепад давления воды").
- Отрегулируйте реле протока на трубопроводах охлажденной и охлаждающей воды (если смонтировано).
- Отключите оба насоса. Установка готова к запуску.

**Регулярное техническое обслуживание****Общая информация**

Выполняйте все операции по техническому обслуживанию и проверки через указанные периоды времени. Это гарантирует продолжительный срок службы установки и уменьшает возможность серьезных и дорогостоящих поломок.

**Еженедельное техническое обслуживание**

После того, как установка проработает около 30 минут и режим работы стабилизируется, проверьте параметры режима работы для чего выполните следующие операции:

С помощью меню дисплея UCM-CLD проверьте давления хладагента в испарителе и конденсаторе на работающей установке.

Если измеренные показания давлений свидетельствуют о недостатке заправки хладагента, измерьте величину перегрева и переохлаждения. См. раздел Процедура запуска.

Если условия работы свидетельствуют об избытке хладагента, удалите часть хладагента через сервисный клапан на жидкостной линии. Чтобы минимизировать потери масла выполняйте слив очень медленно. Не сбрасывайте хладагент в атмосферу.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

*Избегайте попадания хладагента на кожу. Эту может привести обморожению.*

Проверьте состояние всей системы на предмет наличия необычных условий.

**Ежемесячное техническое обслуживание**

Проведите все операции еженедельного технического обслуживания.

Измерьте и запишите значение перегрева. См. раздел Процедура запуска.

Измерьте и запишите значение переохлаждения. См. раздел Процедура запуска.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

*Чтобы исключить запуск и повреждение системы во время продолжительного останова, заблокируйте все разъединительные переключатели в положении "разомкнуто".*

**Ежегодное техническое обслуживание**

Проведите все операции еженедельного и ежемесячного технического обслуживания.



Проверьте объем заправки хладагента и уровень масла. См. раздел Заправка хладагента. Регулярная заправка масла не требуется.

Чтобы определить состояние масла, выполните анализ масла. Анализ компрессорного масла выполняется в специальной лаборатории. На основании этого анализа определяется кислотность масла и содержание в нем влаги. Результаты этого анализа - отличное средство диагностики.

Квалифицированный технический персонал должен проверить уставки и работу каждого регулятора. Проверьте условия работы компрессора и контакторов регуляторов. При необходимости проведите замену.

Проверьте все элементы трубной системы на наличие течей и повреждений. Проведите очистку механических фильтров.

Зачистите и заделайте участки с коррозионными повреждениями.

### ***ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ***

***Чтобы исключить случаи травматизма или даже летального исхода от поражения электротоком, переведите все электрорубильники в положение "разомкнуто" и заблокируйте их в этом положении.***



## Операции технического обслуживания

### Общая информация

В данном разделе приводится описание операций технического обслуживания, являющихся частью всего комплекса операций технического обслуживания чиллера. Перед выполнением этих операций убедитесь, что отключено электропитание установки.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

*Чтобы исключить случаи травматизма или даже летального исхода от поражения электротоком, переведите все электрорубильники в положение "разомкнуто" и заблокируйте их в этом положении.*

### Очистка испарителя

Система циркуляции охлажденной воды представляет собой замкнутый контур и поэтому не должна аккумулировать накипь или шлам. Если в чиллер попадает грязь, сначала попробуйте вывести эту грязь, подав воду в обратном направлении. Если после нескольких попыток это не удастся сделать, проведите операции, рекомендованные в разделе ниже.

### Очистка конденсатора

#### Общая информация

Вода, испаряющаяся в конденсаторе, содержит примеси, которые накапливаются внутри трубок конденсатора. При повышении температуры конденсации скорость накопления отложений возрастает. Повышенному росту отложений накипи также способствует использование воды с высоким содержанием солей. Градири собирают пыль и примеси, которые также откладываются на трубках конденсатора, образуя шламовые отложения.

Чтобы обеспечить оптимальный режим работы при максимальной эффективности, необходимо предотвращать образование отложений в конденсаторе. Даже очень тонкий слой отложений приводит к ухудшению теплообмена в конденсаторе. Свидетельством наличия отложений в конденсаторе является: снижение расхода воды через конденсатор, уменьшение перепада температур воды на входе и выходе конденсатора, а также повышенная температура конденсации.

Два наиболее подходящих метода очистки конденсаторных трубок рассмотрены ниже.

#### Механическая очистка

Механическая очистка используется, в первую очередь, для удаления шламовых отложений из трубок конденсатора.

Выполните следующие операции:

Отключите чиллер и прекратите подачу воды в конденсатор.

Отсоедините подключенные линии.

Снимите коллекторы конденсатора.

С помощью нейлоновых щеток удалите отложения.





Промойте трубы водой. Затем проверьте наличие накипи в трубах. Если отложения накипи отсутствуют, соберите конденсатор и подключите трубы.

Если отложения накипи присутствуют в трубах конденсатора, выполните следующие операции:

### **Химическая очистка**

Химическая промывка лучше всего подходит для удаления накипи из труб. При таком способе отложения накипи растворяются и выводятся в виде химического раствора из труб и коллекторов.

В качестве материалов внутренних поверхностей конденсатора используется медь, сталь и чугун. Фирма, специализирующаяся на водоподготовке, рекомендует необходимые реагенты. Если обработка воды не применяется, свяжитесь с поставщиком реагента.

### **Обработка воды**

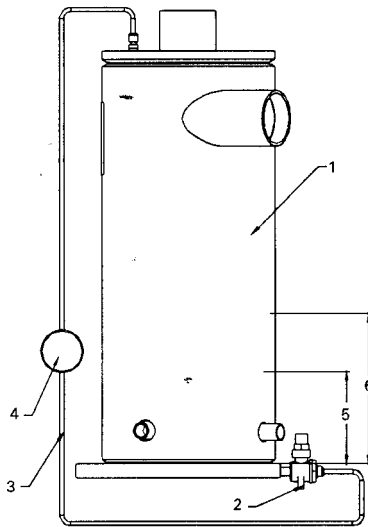
Не используйте необработанную или неправильно подготовленную воду. Это может вызвать повреждение оборудования вследствие образования отложений, эрозии, коррозии или образования отложений шлама или микроорганизмов. Для определения надлежащего типа обработки воды должен быть приглашен специалист по водоподготовке. Гарантийные обязательства компании Trane не распространяются на повреждения, вызванные коррозией, эрозией или образованием отложений. Компания Trane не несет ответственности за последствия использования в установке необработанной или неправильно обработанной воды.

### Проверка уровня масла маслоотделителе

Выполните следующие операции, перечисленные ниже (см. рисунок 12).

1. Отключите установку.
2. Подсоедините трубку (шланг) и смотровое стекло к вентилю Шредера на маслоотделителе (см. рисунок 12). Выведите неконденсирующиеся газы.
3. Через 10 минут после отключения установки перемещайте смотровое стекло вверх и вниз, пока не увидите уровень масла.
4. После нахождения уровня масла отсоедините трубку (шланг) и смотровое стекло.

**Рисунок 12 - Схема циркуляции масла**



1. Маслоотделитель
2. Вентиль
3. Шланг хладагента
4. Смотровое стекло
5. Минимальный уровень масла
6. Максимальный уровень масла

**Таблица 12 - Ограничения уровня масла**

	Диаметр маслоотделителя (мм)		
	152	203	254
Мин.уровень масла (мм)	90	120	145
Макс.уровень масла (мм)	155	205	235

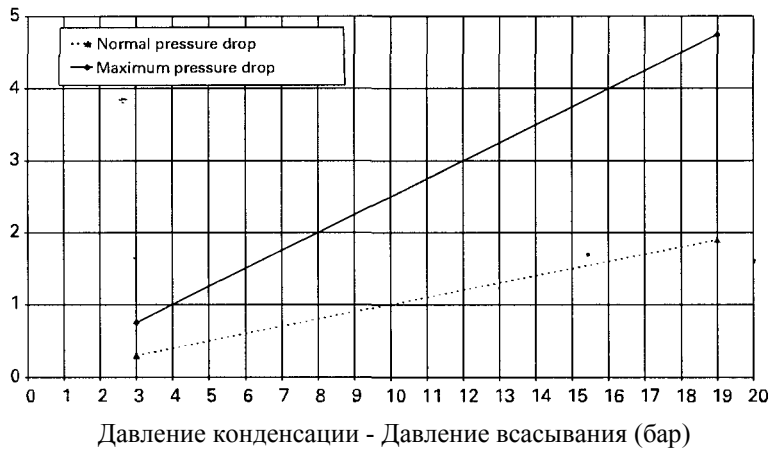
## Замена масляного фильтра

**Примечание:** Не рекомендуется часто проводить замену масла и масляного фильтра. Масляный фильтр рассчитан на продолжительный срок работы и не требует частой повседневной замены.

Замену масла и фильтра необходимо проводить только в том случае, если результаты анализов показывают, что масло загрязнено. Тип и объем масла указан в таблице 2. Перепад давления на масляном фильтре показан на рисунке 13. Перепад давления на масляном фильтре - это разность между показаниями двух датчиков давления (портами контроля давления масла).

**Рисунок 13 - Перепад давления на масляном фильтре**

Перепад давления на масляном фильтре (бар)



--- Нормальный перепад давления  
 — Максимальный перепад давления



Чтобы выполнить замену фильтра установки, выполните следующие операции (см. рисунок 14):

1. Отключите компрессор и отсоедините все сервисные переключатели компрессора.
2. Отвакуумируйте хладагент из контура.
3. Отвинтите семь болтов на крышке масляного фильтра. При отвинчивании болтов крышки может потребоваться емкость для сбора вытекающего масла.
4. Снимите крышку и выньте фильтрующий элемент.
5. Вставьте новый фильтрующий элемент.
6. Смочите новую прокладку крышки в масле
7. Установите пластину крышки и прокладку пластины.
8. Закрепите новую медную прокладку на одном из болтов, которые были ранее сняты. Вставьте на место все остальные болты и затяните их. Момент затяжки = 89.5 Н м.
9. Отвакуумируйте контур хладагента до давления 500 микрон и закройте вентиль к вакуумному насосу.
10. Убедитесь в отсутствии влаги и неплотностей в контуре. Оставьте вакуум на два часа. Рост давления за это время не должен превысить 250 микрон.
11. Заправьте установку маслом, добавив количество масла равное тому, которое было слито. Для заливки масла используйте заправочный вентиль, размещенный на масляном фильтре.

**Примечание: Масло очень чувствительно к влаге. Используйте масло сразу же после вскрытия канистры с маслом.**

12. Заправьте установку хладагентом R134a (см. рекомендации по заправке хладагента).

#### **Установки, оборудованные опцией вентиля на нагнетании**

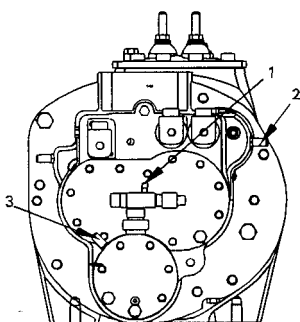
1. Закройте угловой клапан на линии жидкого хладагента, чтобы собрать хладагент в конденсаторе.
2. После останова компрессора закройте вентиль на нагнетании компрессора и отключите электропитание установки.

**Примечание: Не создавайте избыточного вакуума с помощью компрессора. Это может привести к серьезному повреждению компрессора.**

3. Отвакуумируйте оставшийся хладагент из контура.

4. Снимите семь болтов на крышке масляного фильтра. При отвинчивании болтов и снятии крышки может потребоваться емкость для сбора вытекающего масла.
  5. Снимите крышку и выньте фильтрующий элемент.
  6. Вставьте новый фильтрующий элемент.
  7. Смочите новую прокладку крышки в масле
  8. Установите пластину крышки и прокладку пластины.
  9. Поставьте новую медную прокладку на одном из болтов, которые были ранее сняты. Вставьте на место все остальные болты и затяните их. Момент затяжки 89.5 Н м.
  10. Отвакуумируйте контур хладагента до давления 500 микрон и закройте вентиль к вакуумному насосу.
  11. Убедитесь в отсутствии влаги и неплотностей в контуре. Оставьте вакуум на два часа. Рост давления за это время не должен превысить 250 микрон.
  12. Заправьте установку маслом, добавив количество масло равное тому, которое было слито. Для заливки масла используйте заправочный вентиль, размещенный на масляном фильтре.
- Примечание:** Масло очень чувствительно к влаге. Используйте масло сразу же после вскрытия канистры с маслом.
13. Заправьте установку хладагентом R134a (см. рекомендации по заправке хладагента).
  14. Перед запуском чиллера откройте все вентили.

**Рисунок 14 - Замена масляного фильтра**



1. Вентиль заправки масла
2. Порт контроля давления масла
3. Порт контроля давления масла



## Процедура заправки хладагента

Если необходимо изменить объем заправки хладагента, пользуйтесь результатами измерения переохлаждения и перегрева. Величина переохлаждения при работе на полной нагрузке должна составлять от 6 до 12 °С. Величина перегрева должна быть близка к значению уставки, заданной на модуле регулирования UCM.

### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

*При выполнении дозаправки хладагента необходимо обеспечить наличие расхода воды через испаритель. Давления хладагента ниже 2.3 бар могут привести к замерзанию и разрыву трубок испарителя.*

### **Добавление хладагента**

Установки RTWB поставляются с полной заправкой хладагента и масла. Если давление в системе отсутствует, перед дозаправкой хладагента необходимо выполнить поиск течей. До выполнения заправки хладагента отвакуумируйте установку до 500 микрон.

### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

*При выполнении дозаправки хладагента необходимо обеспечить наличие расхода воды через испаритель. Давления хладагента ниже 2.3 бар могут привести к замерзанию и разрыву трубок испарителя.*

1. Подключите электропитание 110В к внутреннему электромагниту ступенчатой нагрузки и внешним электромагнитам нагрузки/разгрузки. Эта необходима необходима, чтобы отвакуумировать все полости в компрессоре.
2. Откройте все сервисные вентили.
3. Подсоедините шланги от вакуумного насоса к патрубкам низкого и высокого давления на установке.
4. Отвакуумируйте систему до 500 микрон и отсоедините вакуумный насос.
5. Убедитесь, что в системе отсутствует влага и течи (оставьте систему в отвакуумированном состоянии на 2 часа. Рост давления не должен превышать 250 микрон).
6. Закройте вентиль на жидкостной линии, размещенный на выходе конденсатора.
7. Откройте терморегулирующий клапан и добавьте хладагент, используя заправочный клапан, размещенный на жидкостной линии.
8. Когда давление между хладагентом в бутылки и в контуре уравнивается, создайте вакуум с помощью компрессора, чтобы собрать хладагент в конденсаторе.
9. Продолжайте выполнять заправку хладагента, используя заправочный вентиль на жидкостной линии.
10. Когда давление между хладагентом в бутылки и в машине уравнивается, откройте вентиль на жидкостной линии и запустите компрессор.
11. Завершите процесс заправки с помощью заправочного вентиля, размещенного на линии всасывания. Объемы заправки хладагента указаны в таблице 2.



## КОНТРАКТ НА ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Настоятельно рекомендуем заключить контракт на техническое обслуживание с местным сервисным представительством.

Этот контракт гарантирует регулярный мониторинг установки специалистом, который всесторонне знаком с нашим оборудованием.

В этом случае возможные проблемы в работе установки будут обнаружены своевременно, будут быстро приняты меры, что позволит избежать серьезного повреждения установки.

В конечном счете эффективное техническое обслуживание позволит продлить срок службы установки.

Напоминаем, что несоблюдение инструкций по монтажу и техническому обслуживанию может привести к безвозвратной и немедленной потере гарантии.

## ОБУЧЕНИЕ

Оборудование, описание которого приведено в данной инструкции, является результатом многолетних исследований и разработок. Для того, чтобы помочь Вам поддерживать высокую эффективность режимов работы установки в течение длительного периода времени, конструктора проводят школу по обслуживанию систем охлаждения и кондиционирования. Цель этого обучения заключается в предоставлении операторам и персоналу по техническому обслуживанию лучшего знания оборудования, которое они используют или обслуживают. Особое внимание обращается на необходимость выполнения периодических проверок рабочих параметров установок и на профилактическое техническое обслуживание, что позволяет избежать серьезных и дорогостоящих поломок.

<u>Номер заказа литературы</u>	<u>RTWB-SNV01A-E4</u>
<u>Файл</u>	<u>SV-RF-RTWB-SVN01A-E4-0801</u>
<u>Заменяет издание</u>	<u>новое</u>
<u>Склад хранения</u>	<u>Европа</u>

Такая компания, являющаяся производителем, т.е. компания, которая постоянно совершенствуется, является производителем, , которая составляет ясную и объективную политику, , изменен, являющаяся структурой, я, я, е. н, чешск, . я. арактер, ст, к, я, без, я, пред, вар, тельного, я, оповещен, я.