

# MACROSYSTEM



## ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ



ТСАЕ-ТНАЕ 270÷2160  
ТСАЕС-ТНАЕС 270÷2160

Нереверсивные и реверсивные чиллеры



H50911/A

Тиражирование и передача данного документа (полностью или частично) в любом виде другим лицам без предварительного письменного разрешения компании **RHOSS** S.p.A. запрещены. По всем вопросам, касающимся использования продукции, а также для получения дополнительной информации обращайтесь в сервисные центры компании **RHOSS** S.p.A. Компания **RHOSS** S.p.A. оставляет за собой право изменять конструкцию и технические характеристики оборудования без предварительного уведомления. Компания **RHOSS** S.p.A. придерживается политики непрерывного развития и улучшения своей продукции и сохраняет за собой право изменять технические характеристики и конструкцию оборудования, а также вносить изменения в инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию без предварительного уведомления.



**Декларация о соответствии**

**Компания *RHOS S* S.p.A.,**

расположенная по адресу Arquà Polesine (RO), via delle Industrie 211, настоящим документом берет на себя полную ответственность и заявляет, что агрегаты

**TCAE-THAE 270-2160  
TCAES-THAES 270-2160**

удовлетворяют всем основным требованиям безопасности, определенным директивой 98/37/CE «Машины».

Агрегаты также удовлетворяют требованиям следующих директив:

- 2006/95/CE, которая аннулирует и заменяет директиву 73/23/CEE и поправку к ней 93/68/CEE.
- 89/336/CEE (Электромагнитная совместимость) и поправка к ней 93/68/CEE.

Codroipo, 08 ноября 2007 г.

Генеральный директор  
Pierluigi Ceccolin

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Pierluigi Ceccolin".

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>I</b>	<b>РАЗДЕЛ I: ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>	<b>5</b>
<b>I.1</b>	<b>ИСПОЛНЕНИЯ</b>	<b>5</b>
I.1.1	ЗАВОДСКАЯ ТАБЛИЧКА	5
<b>I.2</b>	<b>НАЗНАЧЕНИЕ АГРЕГАТОВ</b>	<b>5</b>
<b>I.3</b>	<b>ПРЕДЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>	<b>5</b>
I.3.1	НЕРЕВЕРСИВНЫЙ ЧИЛЛЕР	5
I.3.2	РЕВЕРСИВНЫЙ ЧИЛЛЕР (ТЕПЛОВОЙ НАСОС)	5
<b>I.4</b>	<b>ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ АГРЕГАТА</b>	<b>6</b>
<b>I.5</b>	<b>ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ЗНАКИ</b>	<b>6</b>
I.5.1	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ О НАЛИЧИИ ТОКСИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ	6
I.5.2	ИНФОРМАЦИЯ О ДРУГИХ ОПАСНЫХ СИТУАЦИЯХ	7
<b>I.6</b>	<b>ОПИСАНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ</b>	<b>8</b>
I.6.1	ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАНЕЛИ С ЭЛЕКТРОАППАРАТУРОЙ	8
I.6.2	ВВОДНОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ	8
I.6.3	ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ	8
<b>I.7</b>	<b>ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>	<b>8</b>
I.7.1	ПОДАЧА ПИТАНИЯ НА АГРЕГАТ	8
I.7.2	ОТКЛЮЧЕНИЕ АГРЕГАТА ОТ СЕТИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ	8
I.7.3	ПУСК АГРЕГАТА	9
I.7.4	ОСТАНОВ АГРЕГАТА	9
I.7.5	СОСТОЯНИЕ АГРЕГАТА	9
I.7.6	ГЛАВНОЕ МЕНЮ	9
I.7.7	ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО ПУНКТАМ МЕНЮ	10
I.7.8	ЗАДАНИЕ УСТАВОК	13
I.7.9	ИЗМЕНЕНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ	14
I.7.10	АВАРИЙНЫЕ СИГНАЛЫ	14
<b>I.8</b>	<b>ПЕРЕЧЕНЬ РЕГУЛЯРНЫХ ПРОВЕРОК</b>	<b>15</b>
I.8.1	ДЛИТЕЛЬНЫЙ ПЕРЕРЫВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ	15
I.8.2	ЕЖЕДНЕВНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ	15
<b>II</b>	<b>РАЗДЕЛ II: МОНТАЖ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	<b>16</b>
<b>II.1</b>	<b>ОПИСАНИЕ АГРЕГАТА</b>	<b>16</b>
II.1.1	ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ	16
II.1.2	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ	16
<b>II.2</b>	<b>ТРАНСПОРТИРОВКА, ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ РАБОТЫ И УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ</b>	<b>17</b>
<b>II.3</b>	<b>МОНТАЖ АГРЕГАТА</b>	<b>18</b>
II.3.1	УСТАНОВКА РАСШИРИТЕЛЬНОГО БАКА	18
II.3.2	ТРЕБОВАНИЯ К МЕСТУ ДЛЯ МОНТАЖА	18
II.3.3	НАРУЖНАЯ УСТАНОВКА	18
II.3.4	СНИЖЕНИЕ ШУМА И ВИБРАЦИЙ, СОЗДАВАЕМЫХ АГРЕГАТОМ	19
II.3.5	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ АГРЕГАТА	19
<b>II.4</b>	<b>ПОДСОЕДИНЕНИЕ ВОДЯНОГО КОНТУРА</b>	<b>20</b>
II.4.2	ЗАЩИТА ОТ ЗАМОРАЖИВАНИЯ	20
<b>II.5</b>	<b>УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ АГРЕГАТОВ С ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРОМ ИЛИ ПАРООХЛАДИТЕЛЕМ</b>	<b>21</b>
II.5.1	КОНФИГУРАЦИИ СИСТЕМ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ	22
II.5.2	ПРИНЦИП РАБОТЫ СИСТЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА	22
<b>II.6</b>	<b>ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ</b>	<b>23</b>
II.6.1	УКАЗАНИЯ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПЛАТ	23
<b>II.7</b>	<b>ПУСК АГРЕГАТА</b>	<b>25</b>
<b>II.8</b>	<b>ЭКСПЛУАТАЦИЯ АГРЕГАТА И ВЫПОЛНЕНИЕ НАСТРОЕК</b>	<b>28</b>
II.8.2	ПЕРЕЧЕНЬ СООБЩЕНИЙ О НЕИСПРАВНОСТЯХ	29
<b>II.9</b>	<b>ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ</b>	<b>29</b>
II.9.1	ПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	30
II.9.2	ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	30
<b>II.10</b>	<b>ДЕМОНТАЖ АГРЕГАТА И УТИЛИЗАЦИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ</b>	<b>31</b>
<b>II.11</b>	<b>ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ</b>	<b>32</b>
A1	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	34
A2	РАЗМЕРЫ	42

## СИМВОЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ

СИМВОЛ	ПОЯСНЕНИЕ
	<b>ОСТОРОЖНО!</b> Указания для оператора и специалистов по техническому обслуживанию и ремонту, несоблюдение которых может привести к смерти, травмам и заболеваниям различной степени тяжести.
	<b>ОСТОРОЖНО! ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!</b> Указания и предупреждения для оператора и специалистов по техническому обслуживанию, касающиеся работы с электричеством.
	<b>ОСТОРОЖНО! ГОРЯЧИЕ ПОВЕРХНОСТИ!</b> Предупреждение о наличии поверхностей, нагревающихся до высокой температуры.
	<b>ВАЖНОЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!</b> Предупреждение о возможности повреждения агрегата или его отдельных узлов, а также о возможном снижении эффективности работы агрегата в результате невыполнения данных указаний.
	<b>ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ!</b> Указания по эксплуатации агрегата без вреда для окружающей среды.
	<b>ОСТОРОЖНО! ОСТРЫЕ КРАЯ!</b> Предупреждение о наличии острых краев, которые могут стать причиной травм.
	<b>ОСТОРОЖНО! ДВИЖУЩИЕСЯ ЧАСТИ!</b> Предупреждение оператора и специалистов по техническому обслуживанию о потенциально опасных движущихся частях.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, УПОМИНАЮЩИЕСЯ В ИНСТРУКЦИИ

UNI EN 292	Безопасность машин и механизмов. Основные концепции, общие принципы проектирования.
UNI EN 294	Безопасность машин и механизмов. Расстояния, обеспечивающие безопасность конечностей и суставов при работе с механизмами.
UNI EN 563	Безопасность машин и механизмов. Температура контактных поверхностей. Общие сведения по эргономике для оценки температуры горячих поверхностей.
UNI EN 1050	Безопасность машин и механизмов. Общие сведения для оценки риска.
UNI 10893	Техническая документация на продукт. Инструкция по эксплуатации.
EN 13133	Пайка. Аттестация специалистов.
EN 12797	Пайка. Разрушающий контроль паяных соединений.
EN 378-1	Холодильные системы и тепловые насосы. Требования по эксплуатационной и экологической безопасности. Основные требования, определения, классификация и критерии подбора модели.
PrEN 378-2	Холодильные системы и тепловые насосы. Требования по эксплуатационной и экологической безопасности. Проектирование, разработка конструкции, испытания, обозначение агрегатов и техническая документация.
CEI EN 60204-1	Безопасность машин и механизмов. Электрооборудование машин. Часть 1: Общие требования.
UNI EN ISO 3744	Определение уровня шума путем измерения звукового давления. Методы измерения звукового давления в условиях свободного звукового поля.
EN 50081-1:1992	Электромагнитная совместимость – Стандарт по видам излучения. Часть 1: Жилые, торговые и промышленные помещения.
EN 61000	Электромагнитная совместимость (ЭМС).

# I РАЗДЕЛ I: ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

## I.1 ИСПОЛНЕНИЯ

Исполнения агрегатов данного модельного ряда перечислены ниже. Зная модель агрегата, можно с помощью приведенной ниже таблицы узнать его отличительные особенности.

<b>T</b>	Водоохладитель/водонагреватель	
<b>C</b>	Только охлаждение	<b>H</b> Реверсивный чиллер (ТЕПЛОВОЙ НАСОС)
<b>A</b>	Конденсатор воздушного охлаждения, осевые вентиляторы	
<b>E</b>	Герметичные компрессоры	
<b>S</b>	Малозумное исполнение	

Количество компрессоров	Холодопроизводительность, кВт (*)
2	70
2	80
2	90
2	100
2	115
2	130
2	145
2	160

(\*) Указанное значение холодопроизводительности является приблизительным. Точное значение холодопроизводительности указано в приложении А1 «Технические характеристики».

<b>M</b>	Агрегат с одним насосом
<b>T</b>	Агрегат с одним насосом и баком-накопителем
<b>D</b>	Агрегат с двумя насосами
<b>U</b>	Агрегат с двумя насосами и баком-накопителем

Агрегаты могут быть оборудованы высоконапорными или низконапорными насосами. У агрегатов исполнения **D** и **U** один насос является резервным.

### I.1.1 ЗАВОДСКАЯ ТАБЛИЧКА

Заводская табличка (рис. 1) расположена на боковой стороне агрегата. На ней указаны основные технические характеристики, а также серийный номер и модель агрегата.



Рис. 1

### I.2 НАЗНАЧЕНИЕ АГРЕГАТОВ

Агрегаты TCAE – моноблочные нереверсивные чиллеры с воздушным охлаждением конденсатора. Агрегаты THAE – моноблочные реверсивные чиллеры с воздушным охлаждением испарителя/конденсатора. Все модели оборудованы осевыми вентиляторами и предназначены для наружной установки. Агрегаты предназначены для использования в системах кондиционирования воздуха и для охлаждения (агрегаты TCAE) или охлаждения и нагрева (агрегаты THAE) воды для промышленных нужд. Агрегаты соответствуют требованиям следующих директив:

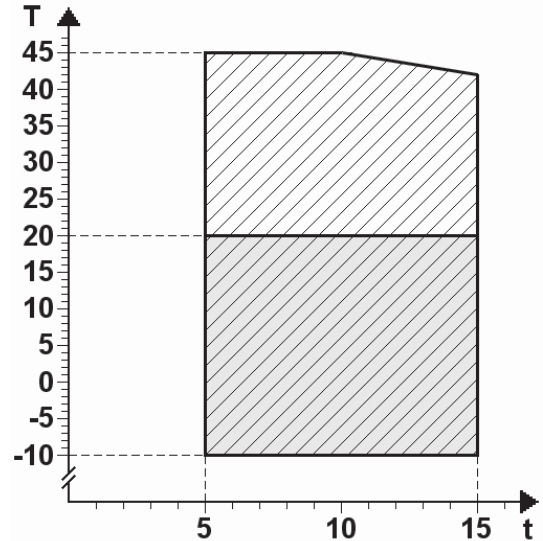
- Безопасность машин и механизмов 98/37/EEC (MD);
- Низковольтное оборудование 2006/95/EEC (LVD);
- Электромагнитная совместимость 89/336/EEC (EMC);
- Оборудование, работающее под давлением 97/23/EEC (PED).

**ОСТОРОЖНО!**  
Агрегат предназначен для наружной установки. Если агрегат устанавливается в месте, где он будет доступен детям младше 14 лет, то обеспечьте защитное ограждение агрегата.

**ВНИМАНИЕ!**  
Для обеспечения надлежащей работы и длительного срока службы агрегата строго соблюдайте все указания, приведенные в данном руководстве.

## I.3 ПРЕДЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

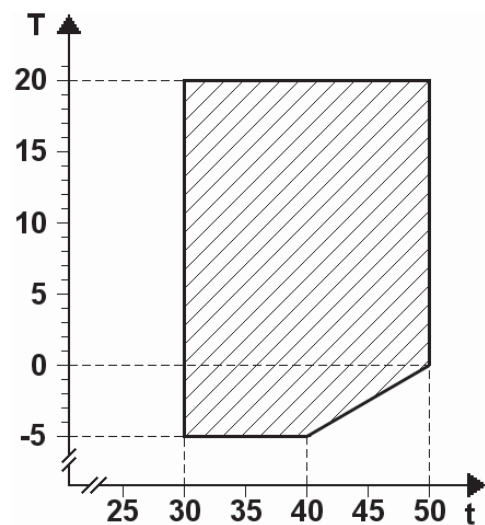
### I.3.1 НЕРЕВЕРСИВНЫЙ ЧИЛЛЕР



$T$  (°C) = температура наружного воздуха по сухому термометру  
 $t$  (°C) = температура воды на выходе из агрегата  
 Разность температур на входе и выходе испарителя:  $\Delta t = 3+8$  °C

- Стандартное исполнение.
- Функционирование с устройством регулирования давления конденсации.

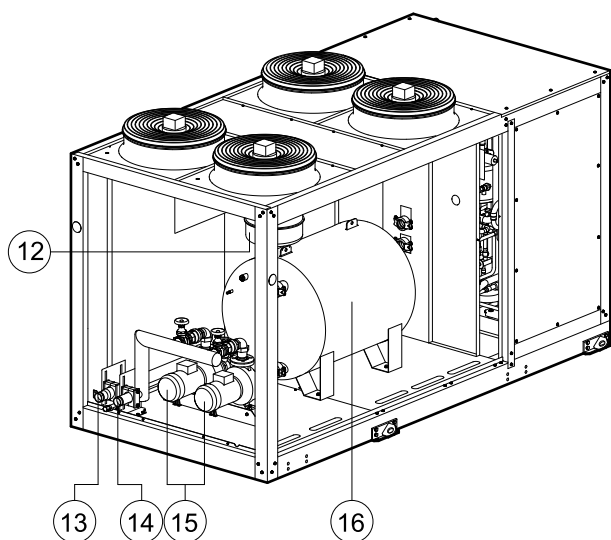
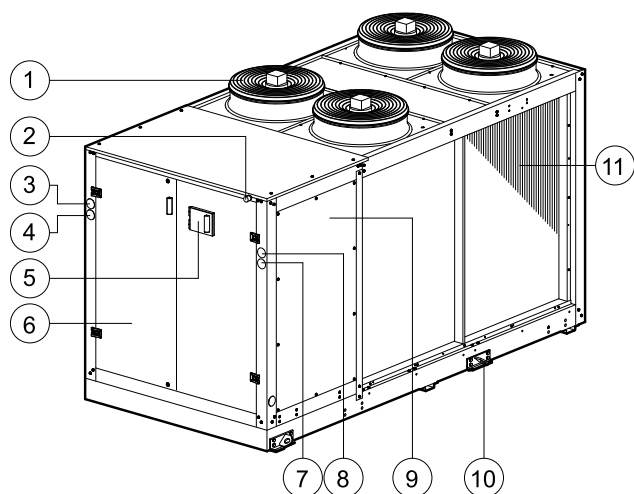
### I.3.2 РЕВЕРСИВНЫЙ ЧИЛЛЕР (ТЕПЛОВОЙ НАСОС)



$T$  (°C) = температура наружного воздуха по сухому термометру при постоянной относительной влажности.  
 $t$  (°C) = температура воды на выходе из агрегата  
 Разность температур на входе и выходе испарителя:  $\Delta t = 3+8$  °C

- Стандартное исполнение.

## 1.4 ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ АГРЕГАТА



1. Вентиляторы
2. Кнопка аварийного управления
3. Манометр высокого давления первого холодильного контура
4. Манометр низкого давления первого холодильного контура
5. ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ
6. Дверца для доступа к панели с электроаппаратурой
7. Манометр низкого давления второго холодильного контура
8. Манометр высокого давления второго холодильного контура
9. Панели
10. Монтажные проушины для подъема агрегата
11. Конденсатор из оребренных труб
12. Расширительный бак
13. Входной патрубок водяного контура испарителя
14. Выходной патрубок водяного контура испарителя
15. Насосы (устанавливаются по отдельному заказу)
16. Бак-накопитель (дополнительная принадлежность)

## 1.5 ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ЗНАКИ

### 1.5.1 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ О НАЛИЧИИ ТОКСИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ



#### ОСТОРОЖНО!

Внимательно изучите приведенную ниже информацию об используемых в агрегате хладагентах.

#### 1.5.1.1 Информация об используемом хладагенте

##### R407C

- 23 % масс. дифторметана (HFC32)  
CAS №: 000075-10-5
- 25 % масс. пентафторэтана (HFC125)  
CAS №: 000354-33-6
- 1, 1, 1, 2 – 52 % масс. тетрафторэтана (HFC134a)  
CAS №: 000811-97-2

#### 1.5.1.2 Информация об используемом масле

В агрегате используется полиэфирное масло. Информацию о масле можно найти на заводской табличке компрессора.



#### ОСТОРОЖНО!

Для получения более подробной информации об используемом хладагенте и масле обратитесь к их производителю.

#### 1.5.1.3 Основные сведения по экологичности используемых хладагентов



#### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ!

Внимательно изучите приведенную ниже экологическую информацию и строго следуйте указаниям.

##### · Стойкость и разложение

Сравнительно быстро разлагается в нижних слоях атмосферы (в тропосфере). Продукты разложения являются высокодисперсными, поэтому их концентрация в воздухе очень низкая. Они не образуют фотохимического смога (то есть не относятся к летучим органическим соединениям, определяемым директивой Европейской экономической комиссии ООН (UNECE)). Хладагент R407C (смесь R32, R125 и R134a) не разрушает озоновый слой. Использование данных веществ регулируется Монреальским протоколом (с поправкой от 1992 г.) и директивой Совета Европы № 2037/2000 от 29 июня 2000 г.

##### · Воздействие на сточные воды

Хладагент, выбрасываемый в атмосферу, не образует устойчивых соединений, загрязняющих воду.

##### · Индивидуальная защита и контроль воздействия на организм

Основные средства индивидуальной защиты: защитный костюм, перчатки, очки и противогаз.

##### · Предельно допустимая концентрация:

##### R407C

- HFC 32 средневзвешенная по времени концентрация 1000 ppm
- HFC 125 средневзвешенная по времени концентрация 1000 ppm
- HFC 134a средневзвешенная по времени концентрация 1000 ppm – 4240 мг/м<sup>3</sup> (OES)

##### · Правила обращения с хладагентами



#### ОСТОРОЖНО!

Операторы и специалисты по техническому обслуживанию должны в полном объеме изучить правила обращения с ядовитыми веществами. Невыполнение данного требования может привести к травмам или повреждению агрегата.

Не находитесь долго в помещении с высокой концентрацией паров хладагента в воздухе.

Концентрация паров не должна превышать предельно допустимого значения. Проветрите помещения, чтобы максимально снизить концентрацию паров хладагента. Пары хладагента тяжелее воздуха, поэтому около пола, где вентиляция хуже, чем в остальных зонах помещения, создается наиболее опасная концентрация. В этом случае необходимо обеспечить хорошую вентиляцию или проветрить помещение. Не допускайте взаимодействия паров хладагента с открытыми источниками огня или горячими поверхностями. Это может привести к образованию раздражающих и токсичных продуктов разложения. Не допускайте попадания жидкого хладагента на кожу или в глаза.

#### • Порядок действий в случае утечки хладагента

Прежде чем предпринимать какие-либо действия, наденьте противогаз. Если нет особого риска, то изолируйте место утечки. Если количество вытекшего хладагента сравнительно небольшое, то обеспечьте достаточную вентиляцию помещения и дождитесь, пока весь хладагент испарится. В случае утечки большого количества хладагента необходимо в первую очередь обеспечить хорошую вентиляцию помещения. Посыпьте вытекший хладагент песком, землей или любым другим неабсорбирующим материалом. Не допускайте попадания жидкого хладагента в канализацию – существует опасность образования удушающих газов.

### 1.5.1.4 Основные токсикологические сведения об используемом хладагенте

#### • Вдыхание

Высокая концентрация паров хладагента в воздухе имеет анестезирующее действие и может привести к потере сознания. Длительное воздействие может вызвать аритмию и привести к смерти.

Очень высокая концентрация паров хладагента может вызвать удушье.

#### • Попадание на кожу

Попадание хладагента на кожу может вызвать обморожение. Контакт небольшого количества хладагента с кожей не представляет большой опасности. При многократном или длительном воздействии хладагента кожа может высыхать, трескаться и воспаляться.


#### • Попадание в глаза

Попадание хладагента в глаза может вызвать обморожение.

#### • Проглатывание

Проглатывание хладагента может вызвать обморожение, хотя этот случай маловероятен.

### 1.5.1.5 Правила оказания первой медицинской помощи

	<b>ОСТОРОЖНО!</b> Строго соблюдайте все правила оказания первой медицинской помощи.
--	--

#### • Вдыхание

Перенесите пострадавшего подальше от опасного места, обеспечьте тепло и покой. При необходимости дайте пострадавшему подышать кислородом (например, наденьте на него кислородную маску). Если у пострадавшего остановилось дыхание или если оно прерывистое, то необходимо сделать искусственное дыхание. В случае остановки сердца необходимо сделать непрямой массаж сердца. Обязательно вызовите врача.

#### • Попадание на кожу

При непосредственном попадании на кожу промойте обмороженный участок умеренно теплой водой. Согрейте обмороженный участок умеренно теплой (но не горячей) водой. Освободите обмороженный участок от одежды. При обморожении одежда может прилипнуть к коже. В случае раздражения, или опухания пораженного места, или появления волдырей вызовите врача.

#### • Попадание в глаза

Незамедлительно промойте глаза чистой водой или с помощью примочек. Глаза пострадавшего при этом должны быть постоянно открыты в течение не менее 10 минут. Обязательно вызовите врача.


#### • Проглатывание

Нельзя вызывать рвоту. Если пострадавший находится в сознании, то ему (ей) необходимо прополоскать рот водой и выпить 200-300 мл воды. Незамедлительно вызовите врача.

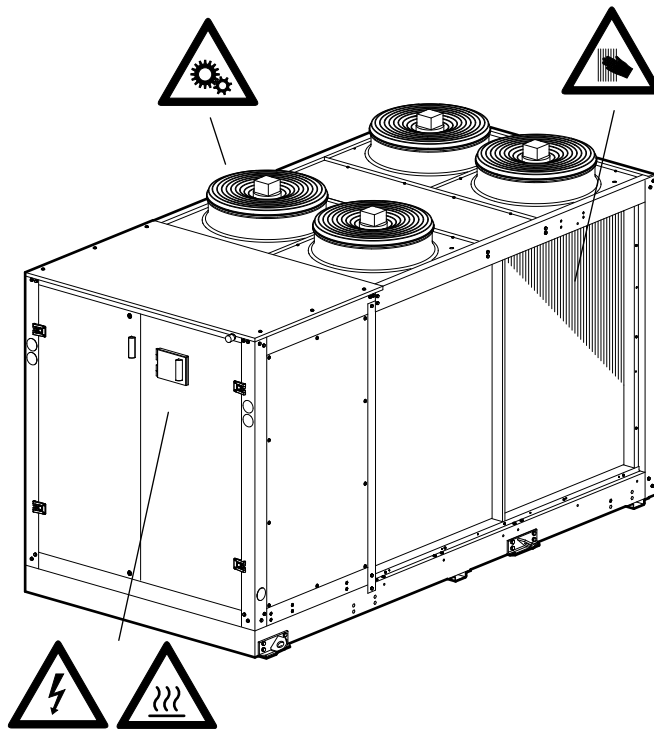
#### • Информация для врача

Проанализируйте симптомы у пострадавшего и выполните соответствующие лечебные процедуры. Не вводите пострадавшему адреналин или симпатомиметические препараты, поскольку существует риск возникновения аритмии.





## 1.5.2 ИНФОРМАЦИЯ О ДРУГИХ ОПАСНЫХ СИТУАЦИЯХ

	<b>ВАЖНОЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!</b> Внимательно изучите информационные сообщения, приведенные на предупреждающих табличках на агрегате.
---	--

В соответствии с требованиями стандарта ISO 3864 вся необходимая информация об опасностях, которые могут возникнуть при эксплуатации, приведена на предупреждающих табличках, наклеенных на корпусе агрегата.



Обозначения:

-  Предупреждение о наличии движущихся частей (ремней, вентиляторов и т. п.).
-  Предупреждение о наличии горячих поверхностей (холодильный контур, головки компрессора).
-  Предупреждение о наличии компонентов, находящихся под напряжением.
-  Предупреждение о наличии острых краев в отсеке с оребренными теплообменниками.

## 1.6 ОПИСАНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ

Основными органами управления являются вводной выключатель и панель управления, расположенная на стенке агрегата.

### 1.6.1 ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАНЕЛИ С ЭЛЕКТРОАППАРАТУРОЙ

Панель с электроаппаратурой соответствует требованиям европейского стандарта EN 60204-1 «Безопасность машин и механизмов. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1: Общие требования», а также требованиям § 1.5.1 директивы по машинному оборудованию. Все агрегаты оборудованы вводным выключателем типа «b» (EN 60204-1 § 5.3.2).

Согласно требованиям МЭК к работе с электрическим оборудованием агрегата допускаются только квалифицированные специалисты. Перед проведением технического осмотра, обслуживания, ремонта и других работ агрегат следует отключить от сети электропитания.

### 1.6.2 ВВОДНОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Ручной вводной выключатель, тип В (см. стандарт EN 60204-1 § 5.3.2).

### 1.6.3 ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ



#### ВАЖНОЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Пользователи имеют доступ только к рабочим параметрам и уставкам. Параметры управления защищены паролем. Доступ к ним имеют только специалисты сервисных центров компании-производителя.



Рис. 2

1

#### Отображение параметров на дисплее

На дисплее отображаются названия и значения параметров (например температура воды на выходе и т. п.), коды неисправностей, а также данные о состоянии всех узлов агрегата. Информация отображается в виде строки.



#### Кнопка ALARM (Неисправность)

Используется для отображения и сброса сообщений о неисправностях.



#### Кнопка Program (Программирование)

Используется для входа в меню программирования основных параметров работы агрегата.



#### Кнопка ON/OFF (Вкл/Откл)

Используется для включения и отключения агрегата.



#### Кнопка «Вверх»

Используется для перемещения по пунктам меню и увеличения значений параметров.



#### Кнопка MODE/ENTER (Режим/Ввод)

Используется для переключения режимов работы и подтверждения внесенных изменений.

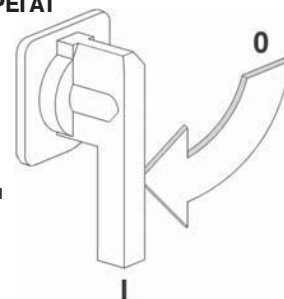


#### Кнопка «Вниз»

Используется для перемещения по пунктам меню и уменьшения значений параметров.

## 1.7 ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 1.7.1 ПОДАЧА ПИТАНИЯ НА АГРЕГАТ

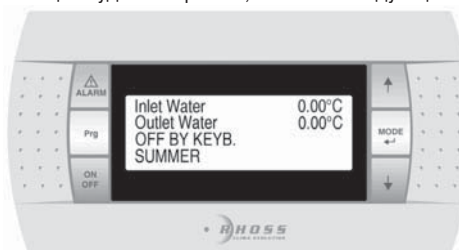


Поверните рукоятку вводного выключателя на 90° по часовой стрелке.

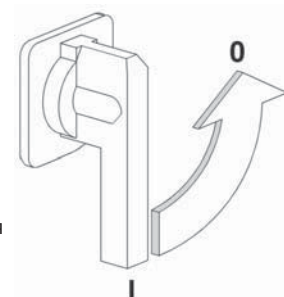
Включите панель управления. На дисплее появится окно инициализации.



Когда инициализация будет завершена, появится следующее окно.

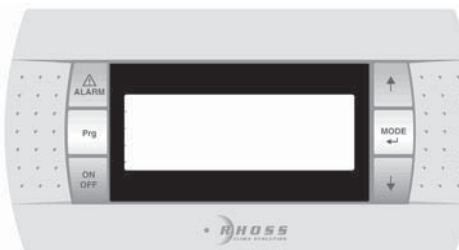


### 1.7.2 ОТКЛЮЧЕНИЕ АГРЕГАТА ОТ СЕТИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ



Поверните рукоятку вводного выключателя на 90° против часовой стрелки.

Панель управления выключится.

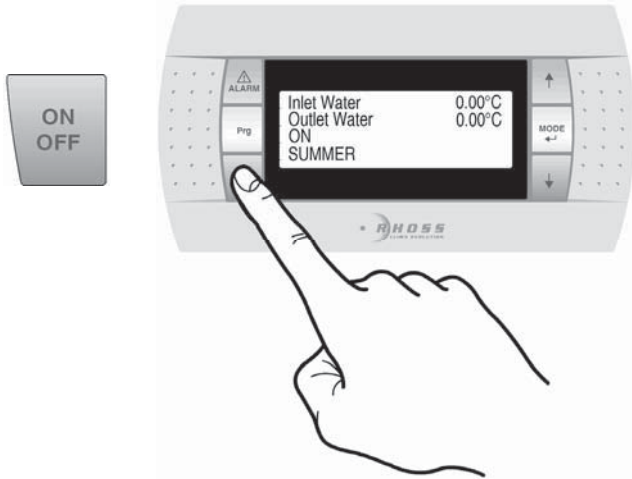




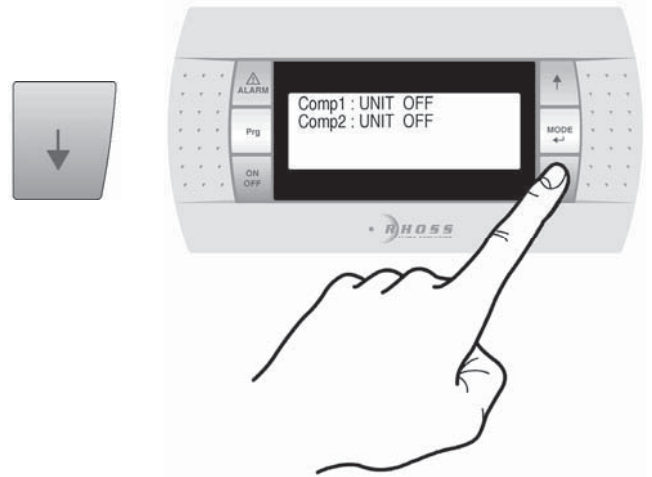
### I.7.3 ПУСК АГРЕГАТА

Для того чтобы включить агрегат, нажмите и удерживайте в течение 2 секунд кнопку **Вкл/Откл.**

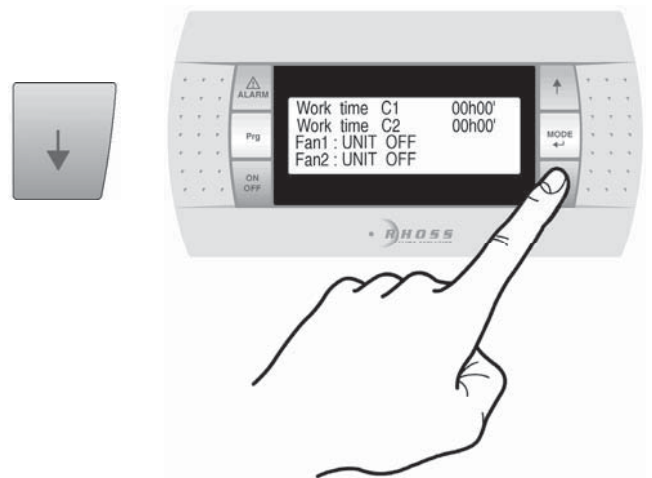
На третьей строке дисплея появится сообщение **ON** (Включено).



В данном окне отображается состояние компрессоров.



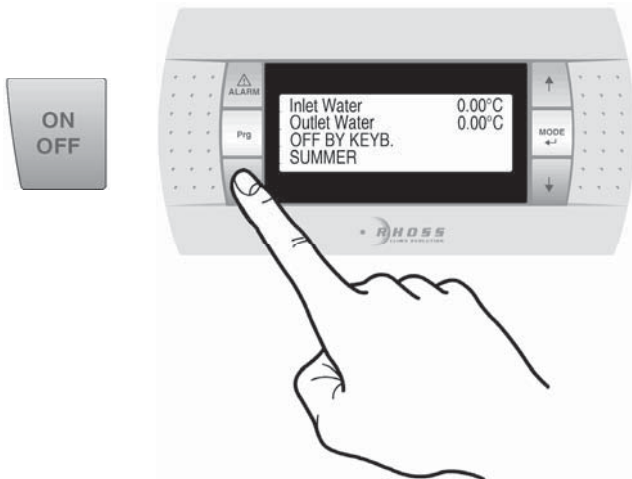
В данном окне отображается время работы холодильных контуров и состояние вентиляторов.



### I.7.4 ОСТАНОВ АГРЕГАТА

Для того чтобы отключить агрегат, нажмите и удерживайте в течение 2 секунд кнопку **Вкл/Откл.**

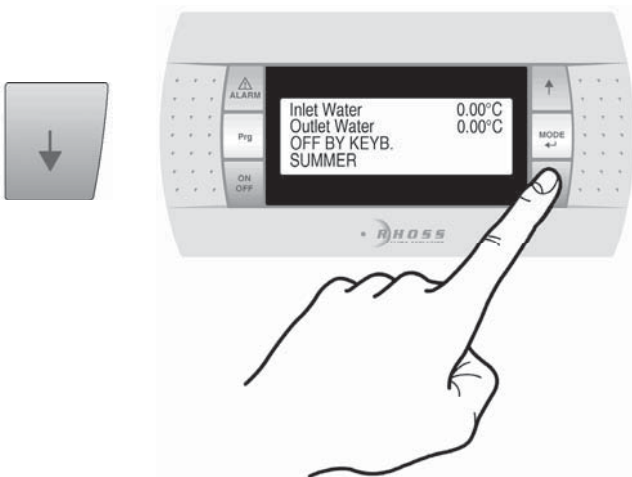
На третьей строке дисплея появится сообщение **OFF** (Отключено).



### I.7.5 СОСТОЯНИЕ АГРЕГАТА

С помощью кнопок ВВЕРХ и ВНИЗ можно просмотреть три пункта меню с информацией о состоянии агрегата.

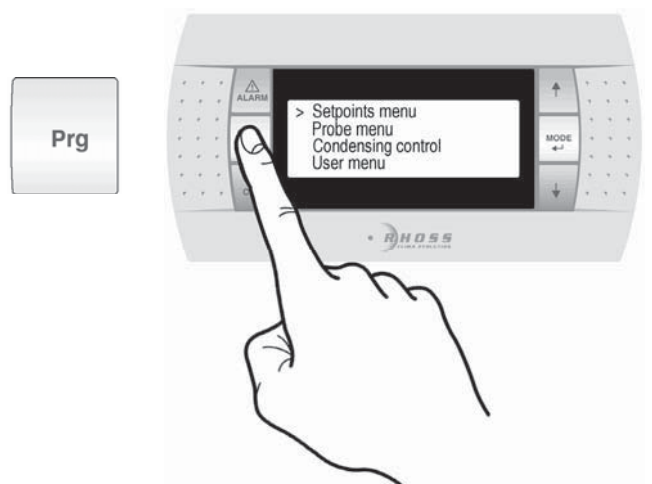
На дисплее отображается температура воды на входе и выходе, состояние агрегата (ON (вкл.) или OFF (откл.)) и режим работы (SUMMER (охлаждение) или WINTER (нагрев)).



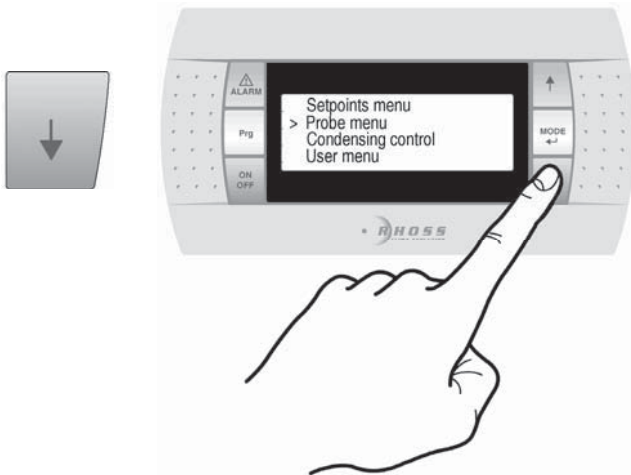
### I.7.6 ГЛАВНОЕ МЕНЮ

Для входа в главное меню нажмите и удерживайте кнопку PRG в течение трех секунд. Переход к нужному пункту меню осуществляется кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ. Для того чтобы выбрать данный пункт, нажмите кнопку MODE/ENTER (РЕЖИМ/ВВОД).

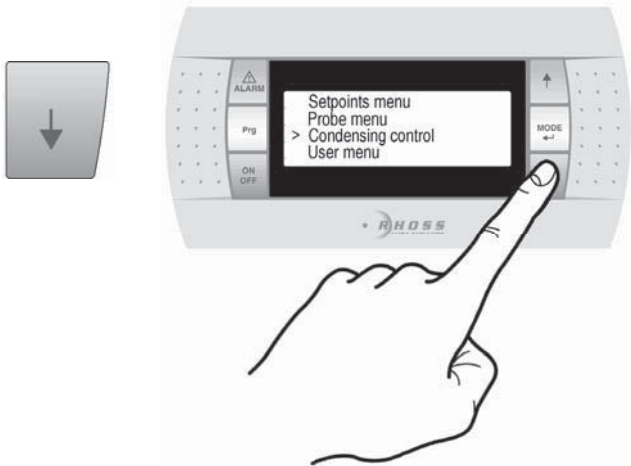
Меню «Уставки»



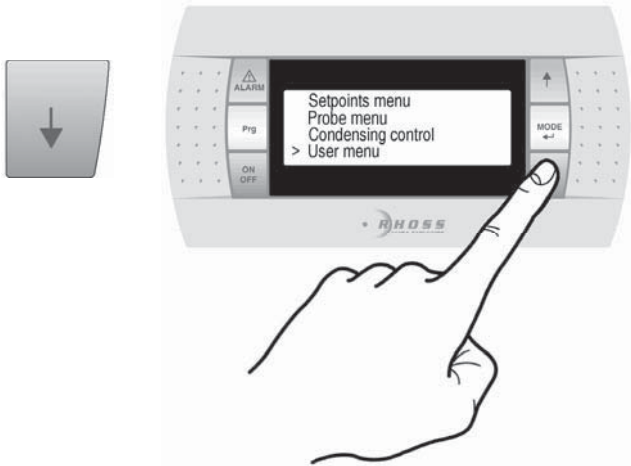
### Меню «Датчики»



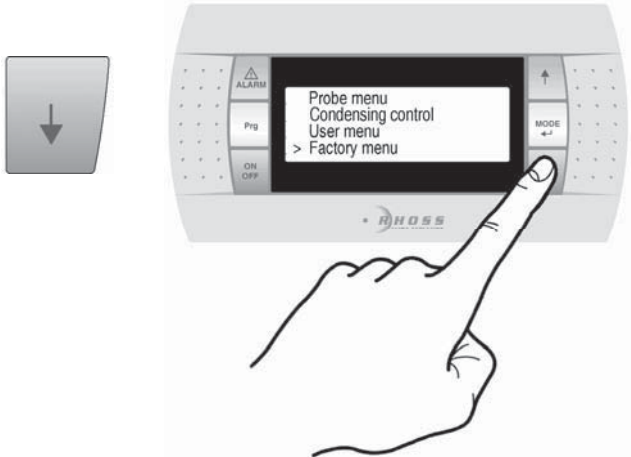
### Регулирование давления конденсации



### Меню пользователя (защищено паролем)



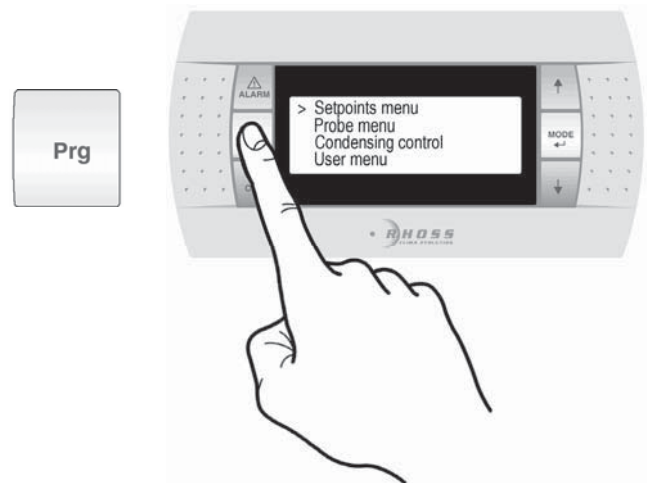
### Меню заводских настроек (защищено паролем)



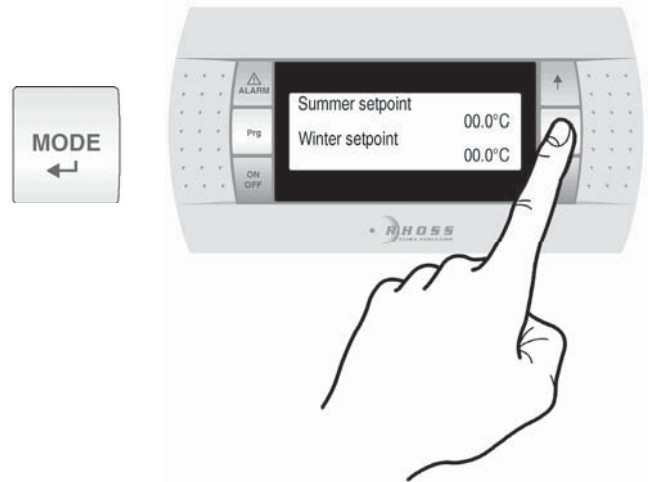
## 1.7.7 ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО ПУНКТАМ МЕНЮ

### 1.7.7.1 Меню «Уставки»

Вход в меню «Уставки» осуществляется следующим образом: Нажмите и удерживайте кнопку **PRG** (Программирование) в течение трех секунд.

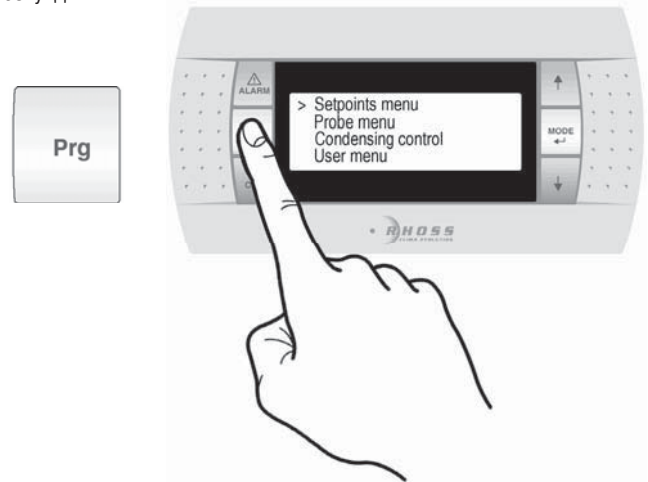


Нажмите кнопку **MODE/Enter** (РЕЖИМ/Ввод), для того чтобы войти в данное меню.

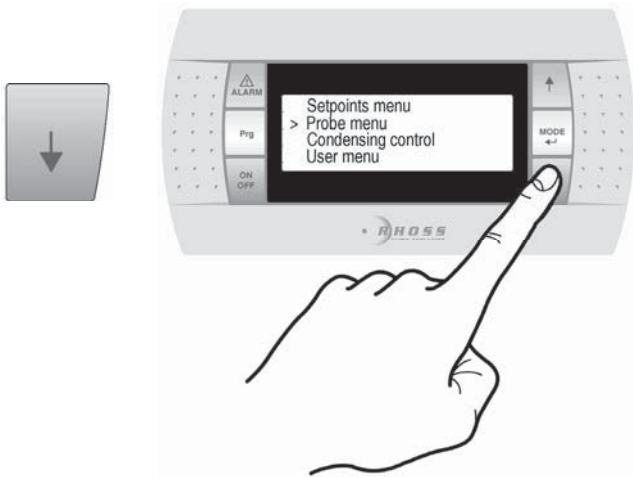


### 1.7.7.2 Меню «Датчики»

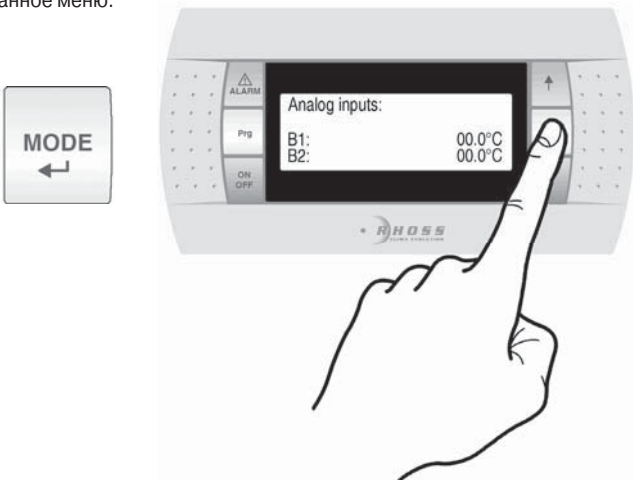
Вход в меню «Датчики» осуществляется следующим образом: Нажмите и удерживайте кнопку **PRG** (Программирование) в течение трех секунд.



С помощью кнопки **ВНИЗ** перейдите к пункту **Probe Menu**.



Нажмите кнопку **MODE/Enter** (РЕЖИМ/Ввод), для того чтобы войти в данное меню.



С помощью кнопок **ВВЕРХ** и **ВНИЗ** можно просмотреть следующую информацию:

<b>Analog inputs:</b>	Аналоговые входы
<b>B1:</b> 00.0°C	Температура воды на входе в испаритель
<b>B2:</b> 00.0°C	Температура воды на выходе из испарителя
<b>Analog inputs:</b>	Аналоговые входы
<b>B3:</b> 00.0°C	Вход заблокирован
<b>B4:</b> 00.0°C	Вход заблокирован
<b>Analog inputs:</b>	Аналоговые входы
<b>B5:</b> 00.0°C	Вход заблокирован
<b>B6:</b> 00.0bar	Давление конденсации для первого холодильного контура
<b>Analog inputs:</b>	Аналоговые входы
<b>B7:</b> 00.0°C	Вход заблокирован
<b>B8:</b> 00.0°C	Вход заблокирован
<b>B9:</b> 00.0bar	Давление конденсации для второго холодильного контура
<b>Digital inputs</b>	Дискретные входы
<b>1:CCCC 5:CCCC 6:CCCC</b>	Состояние входа
<b>Digital output</b>	Дискретные выходы
<b>1:OOOO 5:OOOO 6:CCCC</b>	Состояние выхода
<b>Analog inputs:</b>	Аналоговые выходы
<b>Y1:</b> 000%	Сигнал регулирования скорости вентилятора первого конденсатора
<b>Y2:</b> 000%	Сигнал регулирования скорости вентилятора второго конденсатора
<b>Supply</b>	Электропитание
<b>Voltage L1</b> 000V	Напряжение фазы L1H
<b>Voltage L2</b> 000V	Напряжение фазы L2
<b>Voltage L3</b> 000V	Напряжение фазы L3

<b>RHOSS S.p.A.</b>
<b>Code: FLRHSMCHIO</b>
<b>Ver.: XXXXXXXXXXXX</b>
<b>Bios: 0.00 00/00/00</b>
<b>Boot: 0.00 00/00/00</b>
<b>Manual: [manual code]</b>
<b>Ver.&gt;= 0.00 00/00/00</b>

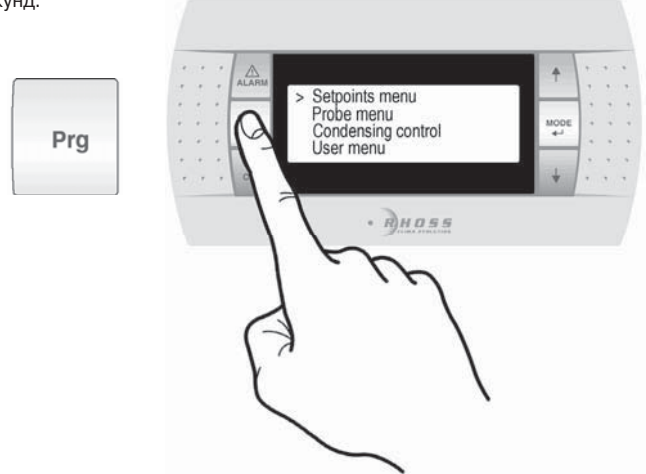
Код программного обеспечения

Версия программного обеспечения

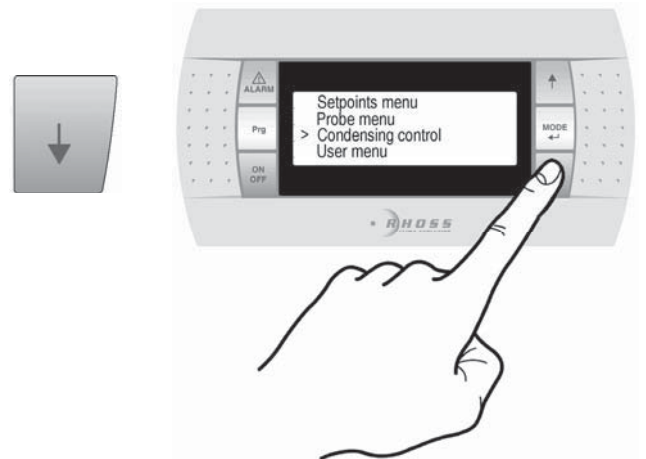
### 1.7.7.3 Меню «Регулирование конденсации»

Вход в меню «Регулирование конденсации» осуществляется следующим образом:

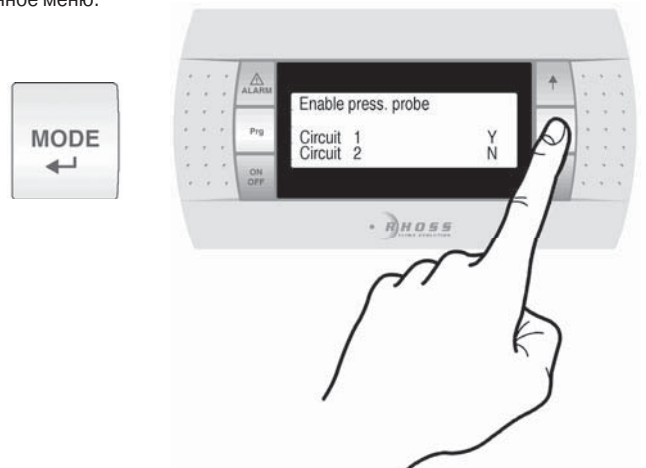
Нажмите и удерживайте кнопку **PRG** (Программирование) в течение трех секунд.



С помощью кнопки **ВНИЗ** перейдите к пункту **Condensing control**.

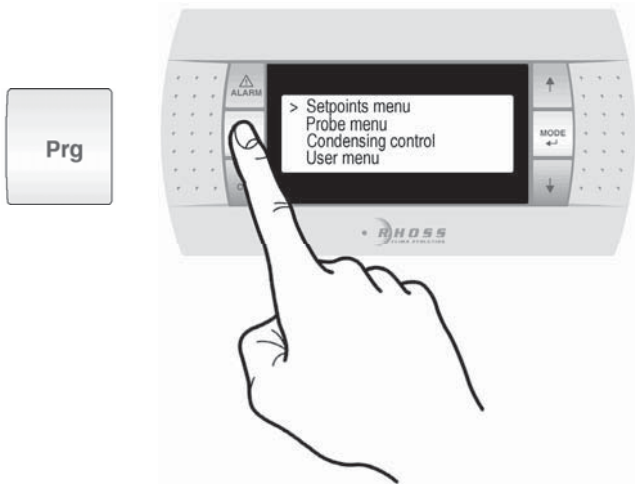


Нажмите кнопку **MODE/Enter** (РЕЖИМ/Ввод), для того чтобы войти в данное меню.

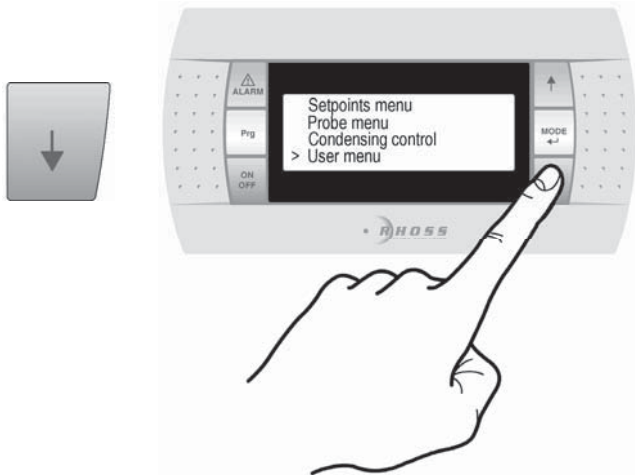


**I.7.7.4 Меню пользователя**

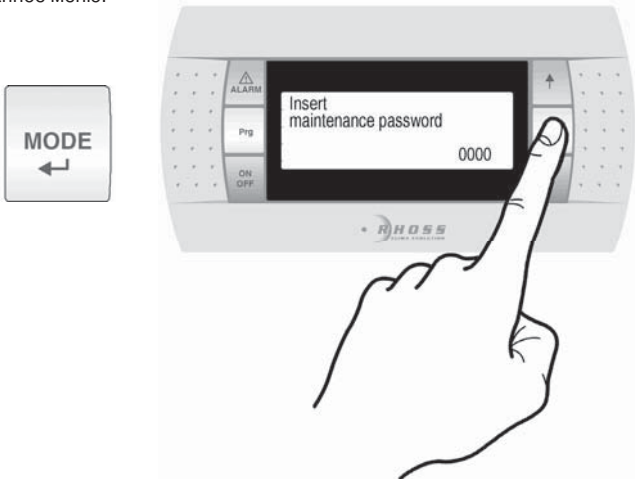
Вход в меню пользователя осуществляется следующим образом:  
Нажмите и удерживайте кнопку **PRG** (Программирование) в течение трех секунд.



С помощью кнопки **ВНИЗ** перейдите к пункту **User Menu**.



Нажмите кнопку **MODE/Enter** (РЕЖИМ/Ввод), для того чтобы войти в данное меню.

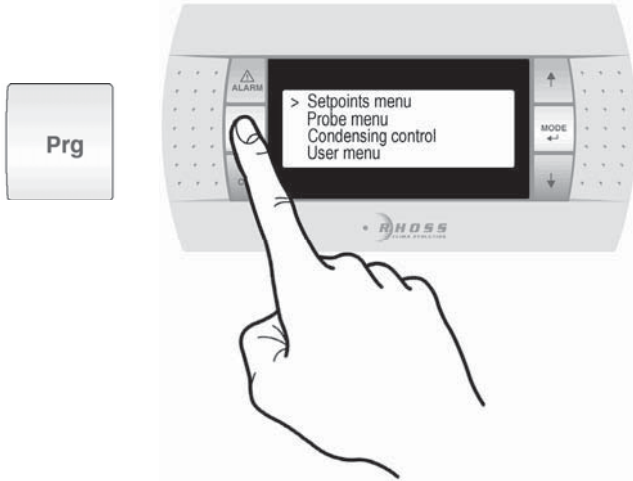


Меню пользователя защищено паролем. Введя правильный пароль и нажав кнопку **MODE/Enter** (РЕЖИМ/Ввод), вы получаете доступ к следующим параметрам:

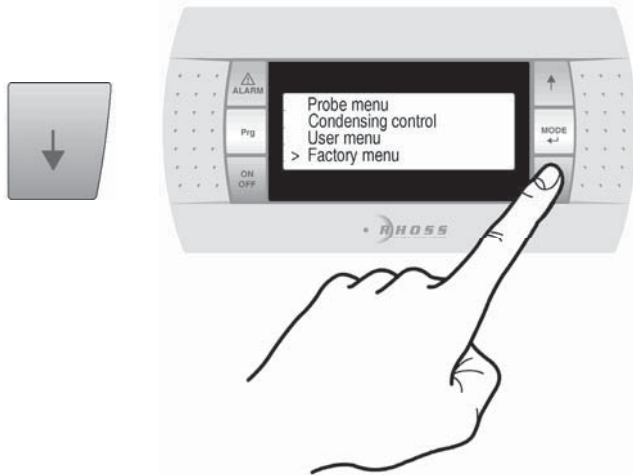
Temperature band	00.0°C	Диапазон температур
Winter temperature set-point limits		Предельные значения уставки температуры
Low	00.0°C	Режим нагрева
High	00.0°C	Нижний предел
Summer temperature set-point limits		Предельные значения уставки температуры
Low	00.0°C	Режим охлаждения
High	00.0°C	Нижний предел
Summer compensation		Верхний предел
Set-point	00.0°C	Уставка температуры в режиме охлаждения
Delta	00.0°C	Дифференциал температуры
Offset	00.0°C	Сдвиг уставки
Winter compensation		Уставка температуры в режиме нагрева
Set-point	00.0°C	Дифференциал температуры
Delta	00.0°C	Сдвиг уставки
Offset	00.0°C	
Digital input remote		Дистанционное переключение режимов работы
Summer/Winter	N	N: Запрещено      Y Разрешено
Supervisory remote on/off	U: N	Дистанционное включение и отключение агрегата
		N: Запрещено      Y Разрешено
Time condenser fan pre-ventilation	000s	Продолжительность работы вентиляторов перед пуском агрегата
Time post-ventilation after HP alarm	000s	Продолжительность работы вентиляторов после срабатывания реле высокого давления
Antifreeze heater		
Offset	00.0°C	
Hyst.	00.0°C	
Antifreeze alarm		Аварийный сигнал защиты от замораживания
Set-point	00.0°C	Уставка температуры, при которой срабатывает защита от замораживания
Hyst.	00.0°C	Дифференциал для защиты от замораживания
Low pressure alarm		Срабатывание реле низкого давления
Start-up delay	000s	Задержка пуска агрегата
Run delay	000s	Задержка отключения агрегата
Enable discharge unit alarm	N	Сигнал о недопустимой температуре воды в испарителе
Delta IN/OUT	00.0°C	Разность температур воды на входе и выходе испарителя
Delay alarm	0000s	Задержка аварийного сигнала
Insert another maintenance password		Введите пароль для специалистов по техническому обслуживанию
	0000	

### I.7.7.5 Меню заводских настроек

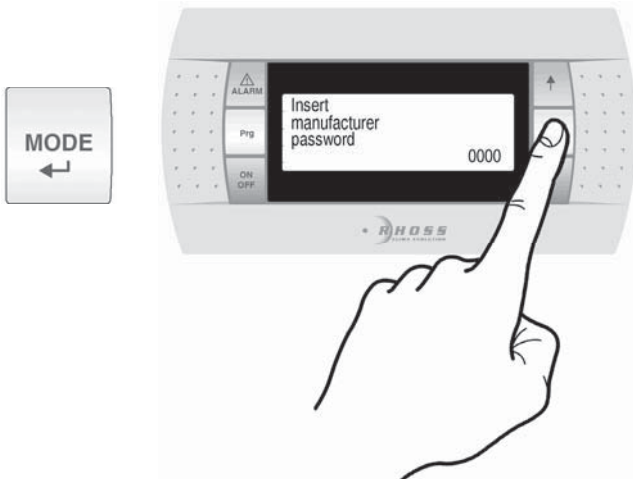
Вход в меню заводских настроек осуществляется следующим образом: Нажмите и удерживайте кнопку **PRG** (Программирование) в течение трех секунд.



С помощью кнопки **ВНИЗ** перейдите к пункту **Factory Menu**.



Нажмите кнопку **MODE/Enter** (РЕЖИМ/Ввод), для того чтобы войти в данное меню. Меню заводских настроек (Factory Menu) защищено паролем.



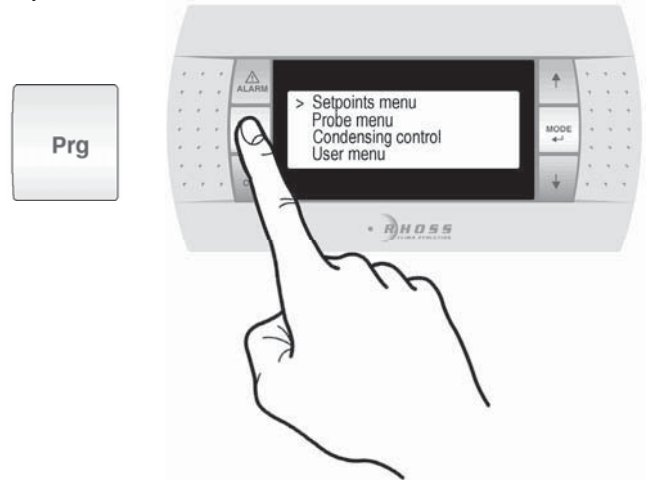
Данное меню защищено паролем, который знают только специалисты компании **RHOSS S.p.A.**

### I.7.8 ЗАДАНИЕ УСТАВОК

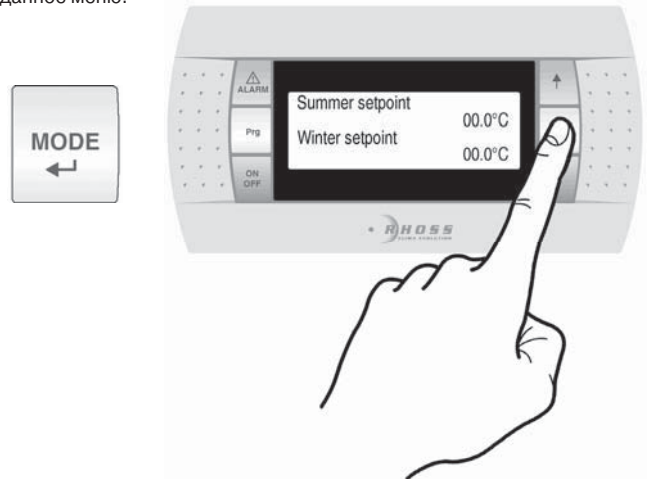
#### I.7.8.1 Уставки режимов охлаждения и нагрева

Для того чтобы задать уставки режимов охлаждения и нагрева, выполните следующие действия:

Нажмите и удерживайте кнопку **PRG** (Программирование) в течение двух секунд.

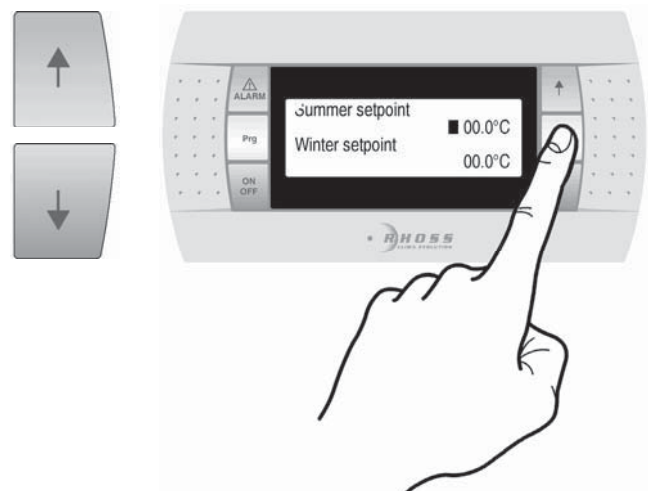


Нажмите кнопку **MODE/Enter** (РЕЖИМ/Ввод), для того чтобы войти в данное меню.




После нажатия кнопки **MODE/ENTER** курсор переместится к пункту **SUMMER Set-point** (Уставка режима охлаждения). При повторном нажатии кнопки **MODE/ENTER** курсор переместится к пункту **WINTER Set-point** (Уставка режима нагрева).

Изменение значения уставки осуществляется кнопками **ВВЕРХ** и **ВНИЗ**.



Нажмите кнопку **MODE/Enter** (РЕЖИМ/Ввод), для того чтобы подтвердить заданное значение.

 **ВНИМАНИЕ!**  
Изменяйте значения параметров только если вы абсолютно уверены, что не возникнет конфликтов с другими параметрами.

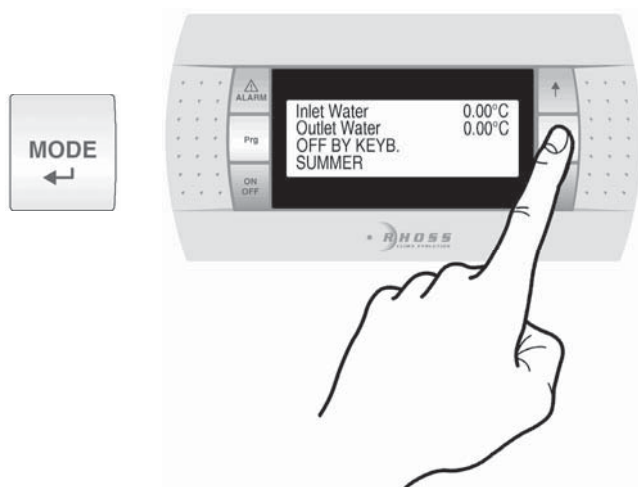
Например, если задать для режима охлаждения уставку 0 °С, то необходимо также изменить значение температуры, при которой будет срабатывать защита от замораживания (данное значение защищено паролем, и его могут изменять только квалифицированные специалисты). В данном случае уставка температуры, при которой срабатывает защита от замораживания, должна быть задана так, чтобы не допустить отключение агрегата устройством защиты и поступления аварийного сигнала AL:02.

Если уставка температуры для системы защиты от замораживания меньше 3 °С, то следует обязательно использовать воду, смешанную с соответствующим количеством этиленгликоля.

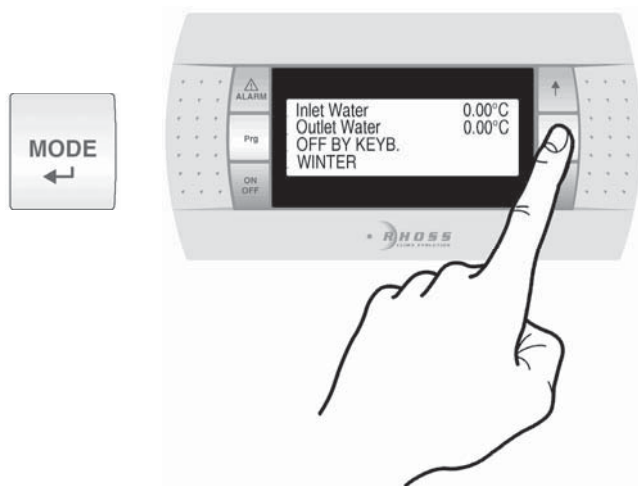
### 1.7.9 ИЗМЕНЕНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ

Для того чтобы изменить режим работы агрегата, войдите в главное меню, после чего нажмите и удерживайте кнопку **MODE/Enter** (РЕЖИМ/Ввод) в течение двух секунд.

Для того чтобы агрегат работал в режиме охлаждения, выберите **Summer**.



Для того чтобы агрегат работал в режиме нагрева, выберите **Winter**.



### 1.7.9.1 ИЗМЕНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ С ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

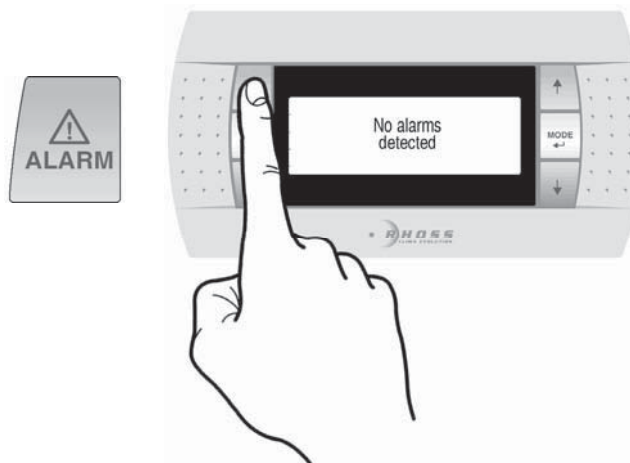
ДАННЫЕ НА ДИСПЛЕЕ	ДИАПАЗОН ИЗМЕНЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЕ УСТАВКИ	
Summer set point	00.0 °C	10 °C+15 °C	12 °C
Winter set-point	00.0 °C	25 °C+45 °C	40 °C

### 1.7.10 АВАРИЙНЫЕ СИГНАЛЫ



Когда контроллер обнаруживает неисправности, на панели управления начинает светиться кнопка **ALARM** (НЕИСПРАВНОСТЬ) и на дисплей выводится код неисправности. Расшифровка кодов приведена в таблице.

Аварийный сигнал	Значение аварийного сообщения
<b>AL:012</b>	В первом холодильном контуре сработало реле высокого давления
<b>AL:013</b>	Во втором холодильном контуре сработало реле высокого давления
<b>AL:023</b>	
<b>AL:024</b>	
<b>AL:002</b>	Аварийный сигнал системы защиты от замораживания
<b>AL:016</b>	Сработала тепловая защита первого компрессора
<b>AL:017</b>	Сработала тепловая защита второго компрессора
<b>AL:005</b>	Сработало дифференциальное реле протока воды через испаритель
<b>AL:010</b>	Низкое давление в первом холодильном контуре
<b>AL:011</b>	Низкое давление во втором холодильном контуре
<b>AL:020</b>	Сработала тепловая защита вентилятора
<b>AL:030</b>	Неисправен или не подключен датчик В1
<b>AL:031</b>	Неисправен или не подключен датчик В2
<b>AL:032</b>	Неисправен или не подключен датчик В3
<b>AL:033</b>	Неисправен или не подключен датчик В4
<b>AL:034</b>	Неисправен или не подключен датчик В5
<b>AL:035</b>	Неисправен или не подключен датчик В6
<b>AL:036</b>	Неисправен или не подключен датчик В7
<b>AL:037</b>	Неисправен или не подключен датчик В8
<b>AL:038</b>	Неисправен или не подключен датчик В9
<b>AL:040</b>	Необходимо техническое обслуживание основного насоса
<b>AL:046</b>	Необходимо техническое обслуживание реверсивного насоса
<b>AL:041</b>	Необходимо техническое обслуживание первого компрессора
<b>AL:042</b>	Необходимо техническое обслуживание второго компрессора
<b>AL:055</b>	Неисправна плата часов 32К
<b>AL:045</b>	Отсутствует вода в системе
<b>AL:056</b>	Неправильное чередование фаз (L1-L2-L3)
<b>AL:057</b>	Минимально допустимое напряжение фазы L1
<b>AL:057</b>	Минимально допустимое напряжение фазы L2
<b>AL:057</b>	Минимально допустимое напряжение фазы L3
<b>AL:057</b>	Максимально допустимое напряжение фазы L1
<b>AL:057</b>	Максимально допустимое напряжение фазы L2
<b>AL:057</b>	Максимально допустимое напряжение фазы L3
<b>AL:021</b>	Неисправен основной насос
<b>AL:022</b>	Неисправен реверсивный насос

Для сброса аварийных сигналов нажмите и удерживайте в течение трех секунд кнопку **ALARM**.




## 1.8 ПЕРЕЧЕНЬ РЕГУЛЯРНЫХ ПРОВЕРОК

	<b>ОСТОРОЖНО!</b> Техническое обслуживание должны проводить только квалифицированные специалисты в области систем кондиционирования и холодильных машин.
	<b>ВНИМАНИЕ!</b> Перед проведением технического осмотра или обслуживания агрегата установите автоматический вводный выключатель в положение «ОТКЛ».

Для обеспечения исправной работы и длительного срока службы агрегата необходимо регулярно проводить полный технический осмотр (см. раздел 2 «МОНТАЖ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ»).

### 1.8.1 ДЛИТЕЛЬНЫЙ ПЕРЕРЫВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Перед длительным перерывом в эксплуатации следует отключить агрегат сети электропитания, разомкнув вводный выключатель.

	<b>ВНИМАНИЕ!</b> Если в зимний период агрегат не эксплуатируется, то вода в системе может замерзнуть.
---	--


Перед отключением агрегата на зимний период следует слить всю воду из контура. Во избежание замораживания необходимо во время монтажа смешать воду с соответствующим количеством этиленгликоля с ингибирующими добавками (см. раздел 2 «МОНТАЖ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ»).

### 1.8.2 ЕЖЕДНЕВНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ

Для того чтобы отключить агрегат в конце дня, нажмите кнопку ON/OFF (ВКЛ/ОТКЛ.) на панели управления. Это также можно сделать с помощью дистанционного выключателя. Инструкции по установке дистанционного выключателя приведены на схеме электрических подключений. Такой способ отключения гарантирует, что на подогреватель картера компрессора будет продолжаться подаваться электропитание.

**В случае отключения агрегата с помощью вводного выключателя питание на подогреватели картера компрессора перестает подаваться, поэтому такой способ отключения рекомендуется использовать только с целью проведения чистки, технического обслуживания или ремонта агрегата.**

### 1.8.2.1 Пуск после длительного перерыва в эксплуатации

	<b>ВНИМАНИЕ!</b> Пуск после длительного перерыва в эксплуатации должны производить специалисты уполномоченных сервисных центров компании <b>RHOSS</b> , имеющие разрешение на работу с данным видом оборудования.
---	--

- Не менее чем за 24 часа до пуска агрегата подайте питание в дополнительную цепь с помощью выключателя на панели с электроаппаратурой (данный выключатель защищает дополнительную однофазную цепь), а затем с помощью вводного выключателя подайте питание на подогреватели картера компрессора (после пуска агрегата подогреватели автоматически выключаются).
- Перед пуском агрегата проверьте следующее:
  - параметры сети электропитания должны соответствовать характеристикам, указанным на заводской табличке, расположенной на корпусе агрегата: максимально допустимое отклонение напряжения:  $\pm 10\%$ ; максимально допустимый небаланс фазных напряжений: 2 %.
  - система электропитания должна быть рассчитана на соответствующую нагрузку и должна обеспечивать необходимый для работы агрегата ток;
  - откройте панель с электроаппаратурой и убедитесь, что все контактные зажимы плотно затянуты (они могли ослабнуть во время транспортировки);
  - убедитесь, что клапан жидкостной линии холодильного контура открыт;
  - убедитесь, что в картере компрессора достаточно масла (уровень масла должен быть не ниже срединной отметки масломерного стекла);
  - убедитесь, что водяной контур подсоединен правильно (входной и выходной патрубки испарителя обозначены стрелками);
  - убедитесь, что теплообменник конденсатора не загрязнен, а воздухозаборные и воздуховыпускные отверстия не загорожены посторонними предметами.
- У всех агрегатов контроллер осуществляет пуск компрессоров только по истечении заданной задержки.
- Агрегат может быть включен кнопкой ON/OFF (ВКЛ/ОТКЛ.), расположенной на панели управления. Если после включения агрегата контроллер обнаружит какие-нибудь неисправности в системе, то на дисплее сразу же отобразится соответствующая индикация.

## II РАЗДЕЛ II: МОНТАЖ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### II.1 ОПИСАНИЕ АГРЕГАТА

#### II.1.1 ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

○ Компактный несущий корпус из оцинкованной стали с полиэфирным порошковым покрытием белого цвета (RAL 9018). Корпус разделен на два отсека:

- технический отсек, в котором размещаются компрессоры, панель с электроаппаратурой и основные компоненты холодильного контура (у типоразмеров 290+2160 отсек звукоизолирован);
- отсек обработки воздуха, в котором размещаются теплообменники, вентиляторы и насосы (устанавливаются по отдельному заказу).
- Герметичные спиральные компрессоры со встроенной защитой от перегрева и подогревателем картера, который автоматически включает ся при останове агрегата (только если на агрегат продолжает подаваться электропитание).

Состав оборудования агрегатов приведен в таблице:

МОДЕЛЬ	Количество компрессоров/ ступеней мощности	Количество холодильных контуров
270+2160	2/2	2

- Агрегаты работают на экологически безопасном хладагенте R407C.
- Поперечный пластинчатый теплообменник испарителя из нержавеющей стали, теплоизолированный пенополиуретаном с закрытыми порами. К теплообменнику можно подсоединить два холодильных контура и один водяной контур. Данное решение позволяет повысить энергетическую эффективность агрегата при работе с частичной нагрузкой.
- Дифференциальное реле протока воды для защиты агрегата от замораживания.
- Присоединительные патрубки водяного контура для типа Victaulic.
- Теплообменник конденсатора выполнен из медных труб с алюминиевым оребрением специальной формы, обеспечивающей более высокий коэффициент теплообмена.
- Осевые вентиляторы с приводом от электродвигателя с внешним ротором. Встроенная защита от перегрузок. Защитная решетка на воздухозаборном отверстии. Каждый холодильный контур охлаждается отдельной группой вентиляторов. Для каждой группы предусмотрен отдельный автоматический выключатель. В конденсаторном отсеке имеется перегородка для разделения воздушного потока, что позволяет отдельно управлять каждой группой вентиляторов. Благодаря такому решению достигается более высокая энергетическая эффективность при работе с частичной нагрузкой, а также более интеллектуальный алгоритм выполнения циклов оттаивания (только у агрегатов THAE и THAES).
- Оба холодильных контура выполнены из медных труб, спаянных серебросодержащим припоем. Каждый холодильный контур включает в себя следующие компоненты: фильтр-осушитель со сменным картриджем, запорные клапаны, реле высокого давления с ручным возвратом в рабочее состояние, реле низкого давления с автоматическим возвратом в рабочее состояние, обратный клапан, индикатор уровня хладагента и содержания влаги, терморегулирующие вентили, предохранительные клапаны на линии высокого давления, краны и электромагнитный клапан на жидкостной линии, клапан реверсирования цикла (только у агрегатов THAE и THAES), ресивер жидкого хладагента (только у агрегатов THAE и THAES), газоотделитель на линии всасывания (только у агрегатов THAE и THAES). Трубы линии всасывания покрыты пенополиуретаном с закрытыми порами. Холодильные контуры заправлены экологически безопасным хладагентом R407C.

#### II.1.1.1 Панель с электроаппаратурой

○ Вентилируемая панель с электроаппаратурой соответствует стандартам МЭК и защищена двумя панелями. В состав панели с электроаппаратурой входят:

- зажимы для подключения основной цепи электропитания 400 В/3 фазы + N/50 Гц;
- зажимы для подключения дополнительной цепи электропитания 230 В/1 фаза/50 Гц;
- зажимы для подключения электропитания контроллера: 12 В/1 фаза/50 Гц;
- устройство контроля чередования фаз электродвигателя компрессора;
- устройства защиты от низкого или высокого 3-фазного напряжения;
- силовые контакторы;
- зажимы для подключения внешних устройств: дистанционный выключатель, переключатель режимов работы (охлаждение/нагрев);
- зажимы для подключения внешних устройств: индикатор работы компрессора, индикатор блокировки;
- заблокированный с дверцей вводной выключатель;
- предохранители для защиты дополнительной цепи;

- автоматические выключатели для каждого компрессора и каждой группы вентиляторов;
- кнопка аварийного останова.
- Плата микропроцессорного контроллера, программирование которого осуществляется с панели управления, расположенной на корпусе агрегата. Возможно подключение к системе централизованного управления оборудованием, однако длина кабелей между агрегатом и центральным пультом не должна превышать 1000 м.
- Функции контроллера:
  - контроль уставок температуры воды на входе, защитные задержки, подсчет времени работы каждого компрессора, автоматическое управление последовательностью работы компрессоров, управление циркуляционным насосом, защита от замораживания, переключение ступеней мощности компрессоров, прием и обработка сигналов от всех устройств, подключенных к агрегату.
  - всесторонняя защита агрегата, автоматический аварийный останов, отображение сообщений от сработавших защитных устройств. Также на дисплее отображается следующая информация: значения рабочих параметров, температура воды на входе и выходе, давление конденсации (у агрегатов TCAE и TCAES с установленной дополнительной принадлежностью F110) и давление конденсации/испарения (у агрегатов THAE и THAES), значение напряжения в трехфазной сети, к которой подключен агрегат, аварийные сообщения.
  - Управление журналом аварий. Для каждого аварийного сообщения в журнале сохраняется следующая информация:
    - дата и время поступления сообщения (если установлена дополнительная принадлежность KSC);
    - код аварии и ее описание;
    - температура воды на входе и выходе на момент поступления аварийного сигнала;
    - давление конденсации на момент поступления аварийного сигнала (у агрегатов TCAE и TCAES при условии, что установлена принадлежность F110; у агрегатов THAE и THAES – всегда);
    - задержка срабатывания защитного устройства;
    - состояние компрессоров и вентиляторов на момент поступления аварийного сигнала (если установлена дополнительная принадлежность F110, то отображаются данные о состоянии аналогового выхода);
    - самодиагностика и непрерывный контроль функционирования всех узлов агрегата.
  - Дополнительные возможности:
    - возможность подключения к системе централизованного управления оборудованием здания через последовательный интерфейс RS-485;
    - возможность программирования расписания работы агрегата. Для каждого дня в отдельности можно задавать продолжительность работы и значения рабочих параметров;
    - контроль выполнения технического обслуживания в соответствии с составленным графиком;
    - компьютерная диагностика агрегатов.

#### II.1.1.2 Исполнения

- В – Стандартное исполнение со звукоизолированным техническим отсеком (все агрегаты TCAE и THAE, кроме типоразмеров 270-280).
- S – Малозумное исполнение со звукоизолированным техническим отсеком, пониженной скоростью вращения вентиляторов и увеличенным конденсаторным отсеком (для моделей TCAES-THAES 290+2160).

### II.1.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

#### II.1.2.1 Принадлежности, установленные на заводе-изготовителе

- F110 – Устройство регулирования давления конденсации в режиме охлаждения для температур наружного воздуха до 10 °С.
- НАСОС – Один или два насоса (в случае с двумя насосами один из насосов может быть резервным). Включение насосов может происходить автоматически по времени работы (контроллер включает тот насос, который отработал меньше часов) или при поступлении аварийного сигнала. Агрегат может быть оборудован низконапорными или высоконапорными насосами. Одиночный насос оснащен клапаном на входе. Сдвоенный насос оснащается обратным клапаном и запорным клапаном на выходе.
- НАСОС И БАК-НАКОПИТЕЛЬ – Кроме компонентов, которые прилагаются к дополнительной принадлежности НАСОС, данная принадлежность включает в себя следующие компоненты: бак-накопитель (380 л для типоразмеров 270+280, 420 л для типоразмеров 290+2100, 550 л для типоразмеров 2115+2160), расширительный бак, воздуховыпускной и предохранительный клапаны, сливной клапан, водяной манометр. Можно подключить нагреватель. Бак-накопитель подсоединяется к выходному трубопроводу водяного контура. По требованию заказчика бак может быть подсоединен к обратному трубопроводу водяного контура.
- GM – Манометры высокого и низкого давления для каждого холодильного контура.






- **RA** – Подогреватель для защиты теплообменника испарителя от замораживания, когда агрегат выключен (защита обеспечивается только в том случае, если на агрегат продолжает подаваться электропитание).
- **RAE** – Подогреватель насоса для защиты теплообменника-испарителя от замораживания, когда агрегат отключен (защита обеспечивается только в том случае, если на агрегат продолжает подаваться электропитание).
- **RAS** – Подогреватель бака-накопителя для защиты теплообменника испарителя от замораживания, когда агрегат выключен (защита обеспечивается только в том случае, если на агрегат продолжает подаваться электропитание).
- **RRD** – Охладитель перегретого пара (DS) или теплоутилизатор (RC100) для защиты теплообменника испарителя от замораживания, когда агрегат выключен (защита обеспечивается только в том случае, если на агрегат продолжает подаваться электропитание).
- **RAP** – Теплообменники из медных труб с окрашенным алюминиевым оребрением.
- **BRR** – Теплообменники из медных труб с медным оребрением.
- **BRR** – Теплообменники из луженых медных труб с медным оребрением.
- **CR** – Фазосдвигающий конденсатор ( $\cos\phi > 0,91$ ).
- **DS15** – Охладитель перегретого пара.
- **RC100** – Теплоутилизатор с полной утилизацией тепла конденсации (оснащен устройством регулирования давления конденсации F110 и дифференциальным реле давления).
- **TRD** – Термостат с дисплеем для отображения температуры воды на входе теплоутилизатора или парохладителя. Также позволяет контролировать работу реле протока.
- **RPB** – Решетки для защиты теплообменников (может использоваться вместо принадлежности FMB).
- **FMB** – Металлические фильтры для защиты теплообменников от попадания листы и посторонних предметов. Может использоваться вместо принадлежности RPB.
- **SS** – Последовательный интерфейс RS-485 для подключения к автоматизированной системе управления оборудованием здания, системам централизованного управления и диспетчерским сетям (может работать как по протоколу, который использует заказчик, так и по Modbus RTU).
- **FTT10** – Последовательный интерфейс LON для подключения к системе управления оборудованием здания.
- **SFS** – Устройство плавного пуска (масса 40 кг). Уменьшает пусковой ток при включении агрегата.


**II.1.2.2 Принадлежности, поставляемые по отдельному заказу**

- **KSA** – Резиновые виброизолирующие опоры.
- **KTR** – Пульт дистанционного управления с теми же функциями, что и пульт управления на агрегате.
- **KSC** – Плата часов реального времени с программируемым таймером. Отображает текущую дату и время, позволяет запрограммировать время включения и отключения агрегата на каждый час, день или неделю, причем для каждого временного интервала можно задавать разные уставки. Помимо этого ведется журнал аварийных сообщений.

**II.2 ТРАНСПОРТИРОВКА, ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ РАБОТЫ И УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ**

	<b>ОСТОРОЖНО!</b> Перевозкой и перемещением агрегата должны заниматься только квалифицированные специалисты (такелажники, стропальщики, крановщики).
	<b>ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ!</b> Все упаковочные материалы должны быть утилизированы в соответствии с действующими федеральными и местными нормативными документами. Уберите упаковочные материалы в недоступное для детей место.
	<b>ВНИМАНИЕ!</b> Избегайте столкновений агрегата с окружающими предметами.

**II.2.1.1 Подъем и перемещение агрегата**

	<b>ОСТОРОЖНО!</b> При перемещении агрегата следует соблюдать осторожность, чтобы не повредить корпус, а также внутренние механические и электрические компоненты. Убедитесь, что на пути перемещения агрегата нет людей и препятствий.
--	---

Не используйте для подъема агрегата вилочный погрузчик. В противном случае можно повредить агрегат (см. рис. 5). Кроме того, это представляет опасность для окружающих.

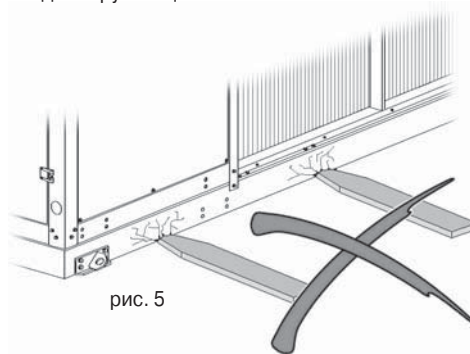


рис. 5

**Типоразмеры 290/2100/2115/2130/2145/2160**

Для подъема и перемещения агрегата в основании корпуса предусмотрены специальные такелажные проушины (рис. 3).

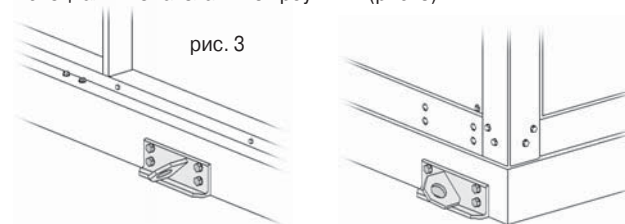



рис. 3

	<b>ОСТОРОЖНО!</b> Ни в коем случае не откручивайте подъемные проушины. При установке проушин в исходное положение можно недостаточно надежно прикрутить их, что впоследствии может привести к несчастным случаям.
--	--

Подъем агрегата за проушины следует осуществлять с помощью цепей или строп. Чтобы нагрузка распределялась равномерно, рекомендуется использовать поперечные подъемные балки (рис. 4а)

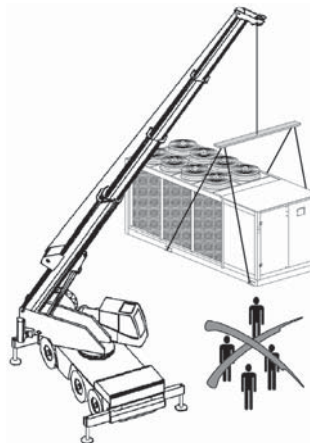


рис. 4а

**Типоразмеры 270-280**

Протяните подъемные ремни через отверстия в основании агрегата, предварительно убедившись, что ремни находятся в хорошем состоянии и рассчитаны на массу агрегата. Натяните ремни и убедитесь, что они надежно держатся на крюке. Поднимите агрегат на несколько сантиметров и убедитесь, что он надежно держится на ремнях. После этого осторожно переместите агрегат к месту монтажа (рис. 4б).

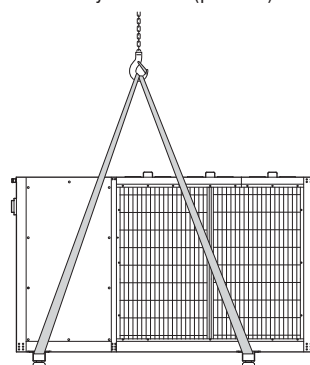


рис. 4б

**II.2.1.2 Условия хранения**

Агрегат упакован в нейлоновую пленку. Хранить агрегат следует в месте, защищенном от атмосферных осадков и не подверженном частым колебаниям температуры. Если агрегат будет храниться снаружи помещения, то во избежание образования конденсата с него следует снять пленку.




**II.2.1.3 Упаковка и комплект поставки**

Агрегаты поставляются упакованными в нейлоновую пленку.

С каждым агрегатом поставляется следующее:

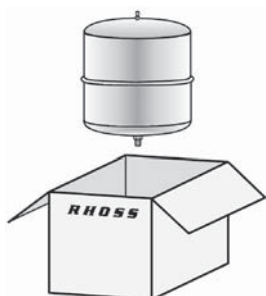
- руководство по эксплуатации;
- схема электрических подключений;
- список фирменных сервисных центров;
- гарантийные документы.

**II.3 МОНТАЖ АГРЕГАТА**

	<b>ОСТОРОЖНО!</b> Монтаж должны выполнять специалисты по системам кондиционирования и холодильным машинам. Лица, выполняющие монтаж, должны строго соблюдать все требования действующих региональных и национальных законодательных документов, относящиеся к монтажу данного вида оборудования.
	<b>ОСТОРОЖНО!</b> При монтаже соблюдайте осторожность, чтобы не пораниться об углы агрегата и оребрение теплообменников.
	<b>ВНИМАНИЕ!</b> При монтаже агрегатов исполнения Т или U расширительный бак должен быть установлен до пуска агрегата.

**II.3.1 УСТАНОВКА РАСШИРИТЕЛЬНОГО БАКА**

Во избежание повреждений при транспортировке расширительный бак для агрегатов исполнения Т и U поставляется в картонной коробке, которая находится внутри агрегата. Указания по установке расширительного бака:



Извлеките расширительный бак из коробки.

Рис. 6

Подсоедините расширительный бак к патрубку, расположенному на баке-накопителе. Резьбовые соединения следует предварительно обмотать тефлоновой лентой (см. рис. 7).



Рис. 7

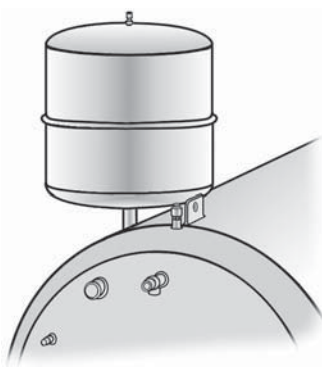


Рис. 8

**II.3.2 ТРЕБОВАНИЯ К МЕСТУ ДЛЯ МОНТАЖА**

Место для монтажа должно быть выбрано в соответствии с требованиями стандартов EN 378-1 и EN 378-3. Кроме того, место для монтажа следует выбирать с учетом требований по безопасности персонала, поскольку существует вероятность утечки хладагента.


**II.3.3 НАРУЖНАЯ УСТАНОВКА**

Место для монтажа агрегата должно быть выбрано так, чтобы в случае утечки хладагента исключалось попадание его паров в помещение.

Если агрегат устанавливается на крыше здания, то следует предпринять все необходимые меры безопасности, чтобы в случае утечки исключить возможность попадания паров хладагента внутрь здания через систему вентиляции, двери и т. п.

В случае установки агрегата внутри закрытого уличного строения (как правило, это делается из эстетических соображений), то следует обеспечить надлежащую вентиляцию данного строения во избежание скопления паров хладагента в опасной концентрации.

**II.3.3.1 Требования к свободному пространству**

	<b>ВНИМАНИЕ!</b> При установке агрегата следует соблюдать указанные требования к свободному пространству. Место установки следует выбирать с учетом удобства подключения агрегата к водяному контуру и сети электропитания.
---	--

Несоблюдение рекомендованных размеров свободного пространства приведет к нестабильной работе агрегата, увеличению энергопотребления и значительному снижению холодопроизводительности в результате повышения давления конденсации. В пределах рекомендованных размеров свободного пространства вокруг агрегата не должно быть никаких посторонних предметов. Если агрегат со всех сторон окружен стенами, то указанные размеры свободного пространства все равно должны быть соблюдены, при условии, что, как минимум, две смежные стены ниже агрегата. Если рядом устанавливаются несколько агрегатов, то расстояние между теплообменниками конденсаторов должно быть не менее 3 метров. Это гарантирует надлежащее охлаждение каждого конденсатора. На рисунке 9 указаны минимально допустимые размеры свободного пространства, при которых возможно перемещение компонентов агрегата, подлежащих замене.

Типоразмеры 270+2160

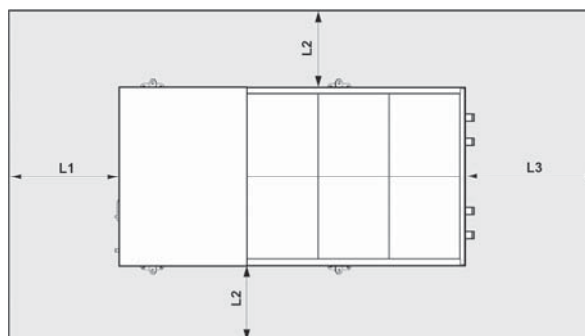



Рис. 9

Модель	270+2160	
L1	мм	1500
L2	мм	2000
L3	мм	2000

### II.3.4 СНИЖЕНИЕ ШУМА И ВИБРАЦИЙ, СОЗДАВАЕМЫХ АГРЕГАТОМ

Правильно выполненный монтаж подразумевает использование средств по снижению шума, создаваемого при нормальной работе агрегата.



**ВНИМАНИЕ!**  
**Агрегаты предназначены для наружной установки. Поэтому должны быть соблюдены все региональные и федеральные нормы по уровню шума. При неправильном выборе места для монтажа или неправильно выполненном монтаже создаваемые агрегатом шум и вибрация могут усилиться.**


Перед монтажом агрегата узнайте, существуют ли специальные местные требования к уровню шума.

Холодильные агрегаты нельзя устанавливать в жилых помещениях (кабинетах, гостиных, спальнях и т. п.).

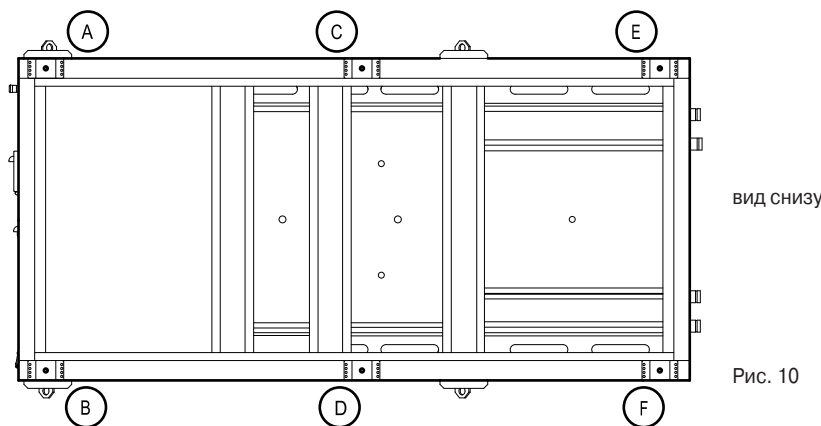
Особое внимание следует уделить характеристикам опорной рамы, несущей конструкции здания и опорным элементам, которые размещаются между агрегатом и опорной поверхностью.

Распространение вибраций от агрегата на конструкции здания можно прекратить с помощью специальных резиновых виброизолирующих опор (дополнительная принадлежность, поставляемая по отдельному заказу). Если виброизолирующие опоры не входят в комплект поставки агрегата, то вместо них можно использовать прокладки из пробкового дерева, минерального волокна или резины, а также из комбинации данных материалов. Избегайте жесткого крепления агрегата к воздуховодам, а также жесткого крепления кабелей. Используйте эластичные опоры, кронштейны и элементы подвески для крепления агрегата к элементам конструкции здания. Примите особые меры, если агрегат будет эксплуатироваться в регионе с высокой вероятностью землетрясений. Рекомендуется проконсультироваться со специалистами в данной области.

### II.3.5 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ АГРЕГАТА



**ВНИМАНИЕ!**  
**Агрегат должен быть обязательно выровнен относительно опорной поверхности по уровню. Опорная поверхность должна быть достаточно прочной, чтобы выдержать вес агрегата.**



ВИД СНИЗУ

Рис. 10

Точка опоры	Модели TCAE и TCAES								Модели THAE и THAES								
	270	280	290	2100	2115	2130	2145	2160	270	280	290	2100	2115	2130	2145	2160	
<b>Масса</b>	кг	928	980	1255	1350	1412	1414	1474	1480	996	1036	1323	1414	1480	1484	1544	1550
<b>A</b>	кг	232	245	165	201	222	222	232	233	249	259	186	221	244	245	255	256
<b>B</b>	кг	232	245	193	201	222	222	232	233	249	259	214	221	244	245	255	256
<b>C</b>	кг	-	-	396	450	471	472	482	483	-	-	411	465	485	486	496	497
<b>D</b>	кг	-	-	454	450	471	472	482	483	-	-	469	465	485	486	496	497
<b>E</b>	кг	232	245	22	24	13	13	23	24	249	259	20	21	11	11	21	22
<b>F</b>	кг	232	245	25	24	13	13	23	24	249	259	23	21	11	11	21	22

Точка опоры	Модели TCAE и TCAES с дополнительным комплектом "бак-накопитель и насос" (TANK&PUMP)								Модели THAE и THAES с дополнительным комплектом "бак-накопитель и насос" (TANK&PUMP)								
	270	280	290	2100	2115	2130	2145	2160	270	280	290	2100	2115	2130	2145	2160	
<b>Масса</b>	кг	1178	1246	1521	1610	1724	1726	1786	1792	1230	1286	1583	1676	1794	1797	1857	1863
<b>Масса (*)</b>	кг	1588	1656	1941	2030	2274	2276	2336	2342	1640	1696	2003	2096	2344	2348	2408	2414
<b>A</b>	кг	397	414	151	183	213	213	223	224	410	424	168	204	236	237	247	248
<b>B</b>	кг	397	414	176	183	213	213	223	224	410	424	196	204	236	237	247	248
<b>C</b>	кг	-	-	678	733	823	825	835	836	-	-	693	748	837	838	848	849
<b>D</b>	кг	-	-	736	733	823	825	835	836	-	-	751	748	837	838	848	849
<b>E</b>	кг	397	414	99	99	101	100	110	111	410	424	96	96	99	99	109	110
<b>F</b>	кг	397	414	101	99	101	100	110	111	410	424	96	96	99	99	109	110




(\*) Масса агрегата и ее распределение по точкам опоры с учетом массы воды в баке-накопителе.

Точка опоры	Модели TCAE и TCAES с комплектом «насос» (PUMP)								Модели THAE и THAES с комплектом «насос» (PUMP)								
	270	280	290	2100	2115	2130	2145	2160	270	280	290	2100	2115	2130	2145	2160	
<b>Масса</b>	кг	1028	1080	1373	1464	1554	1558	1618	1624	1096	1136	1439	1534	1622	1626	1686	1692
<b>A</b>	кг	257	270	162	197	218	219	229	230	274	284	182	218	241	242	252	253
<b>B</b>	кг	257	270	189	197	218	219	229	230	274	284	210	218	241	242	252	253
<b>C</b>	кг	-	-	416	470	495	496	506	507	-	-	430	486	508	509	519	520
<b>D</b>	кг	-	-	474	470	495	496	506	507	-	-	489	486	508	509	519	520
<b>E</b>	кг	257	270	64	65	64	64	74	75	274	284	62	63	62	62	72	73
<b>F</b>	кг	257	270	68	65	64	64	74	75	274	284	66	63	62	62	72	73

Масса	Масса теплоутилизатора со 100 % утилизацией (дополнительная принадлежность)								Масса пароохладителя (дополнительная принадлежность)							
	270	280	290	2100	2115	2130	2145	2160	270	280	290	2100	2115	2130	2145	2160
кг	100	100	110	115	122	131	136	139	62	65	55	55	60	60	65	65

## II.4 ПОДСОЕДИНЕНИЕ ВОДЯНОГО КОНТУРА

### II.4.1.1 Подсоединение основного водяного контура к конденсатору/испарителю и дополнительного водяного контура к теплоутилизатору

	<b>ВНИМАНИЕ!</b> Расположение труб водяного контура и их подсоединение к агрегату должны быть выполнены в соответствии с требованиями действующих региональных и федеральных стандартов.
	<b>ВНИМАНИЕ!</b> Для обеспечения надлежащей работы агрегата убедитесь, что расход воды в теплообменниках не меньше номинального расхода, указанного в таблицах в разделе «Приложения».
	<b>ВНИМАНИЕ!</b> Рекомендуется установить запорные клапаны для отключения агрегата от системы водоснабжения. Также следует установить сетчатые фильтры с квадратными ячейками (длина стороны ячейки не должна превышать 0,8 мм). Размер и гидравлическое сопротивление фильтра должны подходить для системы, в которой он используется. Регулярно очищайте фильтр.

На агрегате имеются несколько присоединительных патрубков типа Victaulic с фитингами из углеродистой стали под сварку (расположение и размеры присоединительных патрубков приведены в таблицах в разделе «Приложения»).

На входной и выходной трубе рекомендуется установить воздуховыпускные клапаны и отсечные клапаны для отключения подачи воды в агрегат. Это позволит при необходимости слить воду из теплообменника. Кроме того, это необходимо для проведения технического обслуживания или замены теплообменника. Для возможности слива воды из агрегатов с баком-накопителем (исполнения T и U) рекомендуется установить запорный клапан. На обратном трубопроводе следует установить фильтр. Трубы должны быть соединены с помощью гибких муфт. После подсоединения водяных контуров к агрегату убедитесь в отсутствии протечек и выпустите воздух из системы. Присоединительные патрубки основного теплообменника изображены на рис. 11, а присоединительные патрубки теплоутилизатора – на рис. 12.

Первичный теплообменник (конденсатор/испаритель)

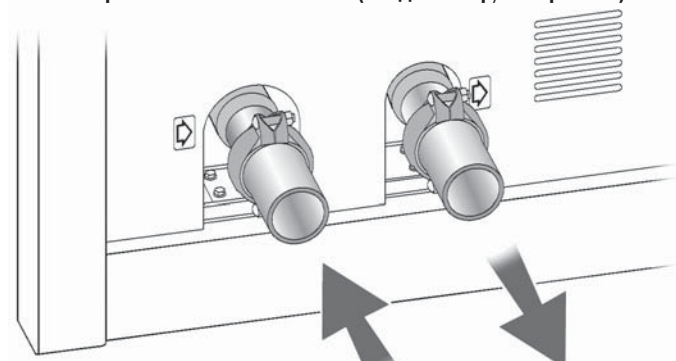


Рис. 11

Вторичный теплообменник (теплоутилизатор)

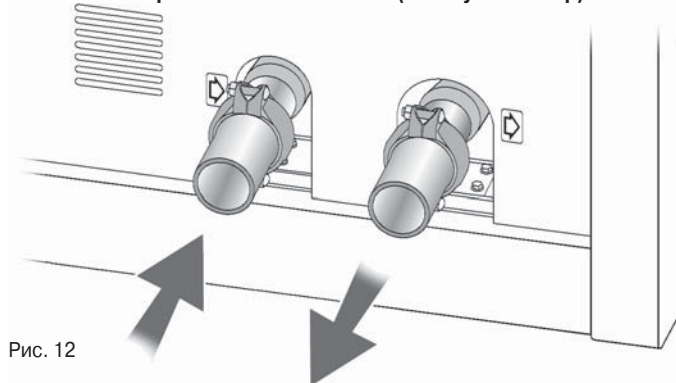


Рис. 12

**Внимание:** если в стране или регионе, где используется агрегат, существуют особые законы по защите окружающей среды, то следует связаться с техническим отделом нашей компании.

### II.4.1.2 Слив воды из агрегата

Чтобы слить воду из агрегата, используйте запорные клапаны на входной и выходной трубах. Для слива воды из агрегатов с баком-накопителем (исполнения T и U) помимо запорных клапанов используйте сливной патрубков, расположенный под присоединительными патрубками водяного контура (рис. 13). Для слива воды из агрегатов с насосом необходимо помимо использования запорных клапанов также слить воду через сливное отверстие насоса (см. рис. 14).

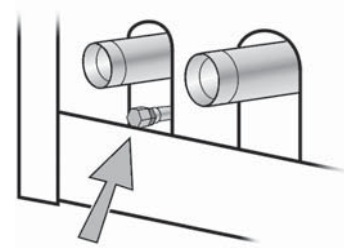


Рис. 13

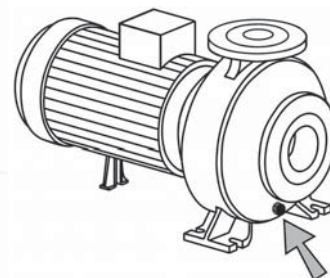


Рис. 14

### II.4.1.3 Установка внешнего насоса. Алгоритм управления внешним насосом

Циркуляционный насос, подсоединяемый к основному водяному контуру, должен создавать достаточный напор с учетом гидравлического сопротивления компонентов системы, а также обеспечивать расход воды не менее номинального, как в теплообменнике, так и во всей системе. Работа внешнего насоса и работа агрегата должны быть согласованы.

Управление насосом осуществляется по следующему алгоритму: при поступлении сигнала на пуск агрегата первым включается насос, который имеет самый высокий приоритет из всех устройств агрегата. На стадии пуска реле минимального протока отключается на запрограммированный промежуток времени во избежание вибраций, которые могут быть вызваны пузырьками воздуха или завихрениями потока в водяном контуре.

В конце стадии пуска поступает сигнал на включение остальных компонентов агрегата: через 60 секунд после пуска насоса начинают работать вентиляторы (на этой стадии сигналы системы защиты от замораживания блокируются); еще через 60 секунд (задержка включения компрессора) происходит пуск компрессора.



Насос работает в течение всего времени, пока работает агрегат, и выключается только по сигналу на отключение агрегата. После отключения агрегата насос продолжает работать в течение запрограммированного времени, чтобы рассеять остаточное тепло в теплообменнике испарителя.

### II.4.1.4 Дифференциальное реле давления конденсатора/испарителя

Дифференциальное реле давления, установленное на конденсаторе/испарителе, служит для защиты агрегата от замораживания при снижении расхода воды. Возврат реле в рабочее состояние происходит автоматически. Работа агрегата автоматически возобновляется после того, как фактическая разность давлений воды становится больше той, на которую настроено реле.

При срабатывании реле на дисплей панели управления выводится аварийное сообщение AL: 005, сигнализирующее о проблемах в водяном контуре.

## II.4.2 ЗАЩИТА ОТ ЗАМОРАЖИВАНИЯ

	<b>ВНИМАНИЕ!</b> Если в зимний период агрегат не эксплуатируется, то вода в системе может замерзнуть.
	<b>ВНИМАНИЕ!</b> При использовании смеси воды с гликолем производительность агрегата изменяется.

### II.4.2.1 Когда агрегат выключен

Во избежание замораживания перед перерывом в эксплуатации агрегата на зимний период следует предварительно слить всю воду из водяного контура. Удостовериться в том, что из агрегата слита вся вода, можно с помощью сливной трубки под теплообменниками – через нее сливаются все остатки воды.

Если сливать воду из агрегата неудобно, то для защиты от замораживания можно смешать воду с гликолем в определенной пропорции.

Если вместо слива воды на зимний период вы решили добавить в нее этиленгликоль или если необходимо, чтобы агрегат охлаждал воду до температур ниже 4 °С, то рекомендуется использовать этиленгликоль с ингибирующими добавками (в последнем случае важно правильно выбрать типоразмер агрегата). Добавление гликоля изменяет физические свойства раствора и, следовательно, влияет на характеристики агрегата. В таблице ниже указаны поправочные коэффициенты для производительности агрегатов, рассчитанные для различных концентраций этиленгликоля. Поправочные коэффициенты рассчитаны при следующих условиях: температура воздуха на входе в конденсатор: 35 °С; температура охлаждаемой воды: 7 °С; разность температур на входе и выходе испарителя: 5 °С (для различных условий эксплуатации используются одни и те же коэффициенты, поскольку они отличаются друг от друга незначительно).

Температура окружающего воздуха, °С	2	0	-3	-6	-10	-15	-20
Массовая концентрация гликоля, %	10	15	20	25	30	35	40
Температура замерзания смеси, °С	-5	-7	-10	-13	-16	-20	-25
<b>fc G</b>	1,025	1,039	1,054	1,072	1,093	1,116	1,140
<b>fc Δpw</b>	1,085	1,128	1,191	1,255	1,319	1,383	1,468
<b>fc QF</b>	0,975	0,967	0,963	0,956	0,948	0,944	0,937
<b>fc P</b>	0,993	0,991	0,990	0,988	0,986	0,983	0,981

**fc G** = Поправочный коэффициент для расхода воды с добавлением гликоля в контуре первичного теплообменника.

**fc Δpw** = Поправочный коэффициент для гидравлического сопротивления первичного теплообменника.

**fc QF** = Поправочный коэффициент для холодопроизводительности.

**fc P** = Поправочный коэффициент для суммарного потребляемого тока.

### II.4.2.2 Когда агрегат работает

В этом случае защиту теплообменника от замораживания обеспечивает микропроцессорный контроллер. Когда температура достигает значения уставки, поступает аварийный сигнал (сброс осуществляется вручную) и происходит останов агрегата. Насос продолжает работать в обычном режиме.

### II.4.2.3 Объем воды в системе (первичный и вторичный водяные контуры)

Как правило, системы водоснабжения, в которых используются нереверсивные или реверсивные чиллеры, способны вместить ограниченный объем воды. При таких условиях эксплуатации (особенно при небольших тепловых нагрузках), включение и отключение компрессора происходило бы через очень короткие промежутки времени. Микропроцессорный контроллер обеспечивает защиту электродвигателя компрессора за счет задержки повторного включения этого компрессора в течение заданного промежутка времени. Рекомендуется установить бак-накопитель, из которого вода будет, при необходимости, добавляться в контур, благодаря чему колебания температуры воды будут существенно ограничены. Необходимая вместительность бака-накопителя зависит от типа системы, в которой он будет использоваться, а также от производительности агрегата и дифференциала температур термостата для каждой ступени производительности.

В зависимости от требуемого эффекта суммарное количество воды Q(l) (система + бак-накопитель) может быть рассчитана по формуле:

$$Q(l) = 860 \cdot \frac{P}{\Delta T} \cdot \frac{t}{n} \cdot \frac{1}{3600}$$

**P (кВт)** = Расчетная производительность.

**ΔT (°C)** = Дифференциал термостата (2+6 °C).

**t (сек.)** = Продолжительность останова компрессора (задержка включения осуществляется микропроцессорным контроллером. Для того чтобы определить минимальное количество воды, необходимое для ограничения колебаний температуры в водяном контуре потребителя, задайте для переменной t значение 100 секунд, для задержки на каждую дополнительную минуту добавляется 60 секунд).

**n (n')** = Количество этапов разгрузки.

Во время работы компрессора фактическая температура воды может немного отличаться от расчетного значения.

## II.5 УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ АГРЕГАТОВ С ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРОМ ИЛИ ПАРООХЛАДИТЕЛЕМ




### ОСТОРОЖНО!

Пароохладитель/теплоутилизатор монтируются последовательно с компрессором, поэтому температура внутри теплоутилизатора при определенных условиях может достигать 120 °С при давлении 2 бар. В таких случаях возможно образование горячего пара.

Эксплуатация агрегатов, оборудованных теплоутилизатором или пароохладителем, соединенными последовательно с компрессором, должна осуществляться в соответствии с постановлением от 01/12/1975 «Правила безопасной эксплуатации агрегатов, содержащих горячие жидкости и газы под давлением» и его дополнениями R и H.

Данное постановление действительно только в Италии. В других странах должны соблюдаться местные действующие законы.

**II.5.1 КОНФИГУРАЦИИ СИСТЕМ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

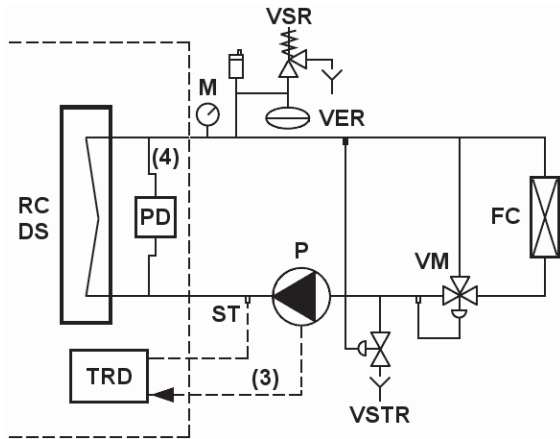


**ВНИМАНИЕ!**  
 При эксплуатации рассмотренной ниже системы в теплообменнике испарителя возможно образование накипи. Рекомендуется принять все необходимые меры по нейтрализации данного эффекта. Целесообразно сливать воду из контура теплоутилизатора перед включением агрегата в режиме нагрева.

Во избежание закипания воды в контуре теплоутилизатора особое внимание следует уделить рабочему давлению в системе, которое ни в коем случае не должно превышать значений, указанных на заводской табличке каждого компонента.

Для обеспечения непрерывной циркуляции воды через теплоутилизатор или пароохладитель следует установить смесители.

**Система с замкнутым контуром (например, система отопления)**



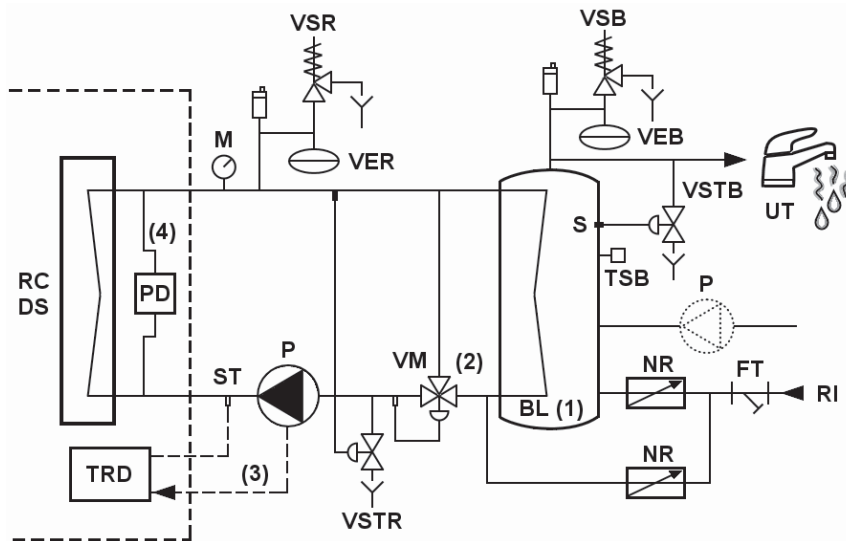
(1): если нагреваемая вода будет использоваться в быту, то в целях обеспечения требований гигиены следует установить бойлер косвенного нагрева (BL). Также следует периодически повышать температуру воды в баке с целью обеззараживания, в частности защиты от таких бактерий, как Legionella Pneumophila.

(2): для того чтобы температура воды на входе в теплоутилизатор или пароохладитель была как можно ниже, рекомендуется установить 3-ходовой смесительный клапан.

(3): возможная схема подключения датчика и устройства управления (дополнительная принадлежность TRD).

(4): только у агрегатов с теплоутилизатором.

**Система с незамкнутым контуром (например система горячего водоснабжения)**



- RC** – Теплоутилизатор
- DS** – Пароохладитель
- M** – Манометр
- VSR** – Предохранительный клапан контура теплоутилизатора
- VER** – Расширительный бак контура теплоутилизатора
- VSB** – Предохранительный клапан бойлера
- VEB** – Расширительный бак бойлера
- VSTB** – Клапан подачи горячей воды
- TSB** – Защитное термореле бойлера
- NR** – Обратный клапан
- VM** – 3-ходовой смесительный клапан
- VSTR** – Сливной клапан контура теплоутилизатора
- P** – Циркуляционный насос
- PD** – Дифференциальное реле давления (только у агрегатов с теплоутилизатором)
- TRD** – Термостат и датчик температуры (ST) для регулирования температуры воды в контуре теплоутилизатора
- FC** – Фанкойл
- UT** – К потребителю
- RI** – Подача воды из системы водоснабжения
- ST** – Датчик температуры

**II.5.2 ПРИНЦИП РАБОТЫ СИСТЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА**

Для того чтобы осуществлялась утилизация тепла из компрессора и, следовательно, происходил нагрев воды, на контроллер должен поступить разрешающий сигнал от дифференциального реле давления PD. Для этого необходимо, чтобы работал циркуляционный насос, обеспечивая тем самым надлежащую циркуляцию воды в теплоутилизаторе.

Если установлена дополнительная принадлежность TRD, то уставку температуры воды в контуре теплоутилизатора можно изменять, что в свою очередь позволяет управлять работой насоса P и дифференциального реле давления PD.

Инструкции по подключению принадлежности TRD приведены в прилагающемся к ней руководстве.

## II.6 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

	<p><b>ОСТОРОЖНО!</b> Обязательно установите в защищенном месте рядом с агрегатом главный автоматический выключатель с задержкой срабатывания. Характеристики выключателя должны соответствовать параметрам цепи, в которой он используется. Изоляционное расстояние между контактами выключателя должно быть не менее 3 мм. Главный автоматический выключатель должен быть установлен на линии электропитания всей системы в целом, для того чтобы отключался не только агрегат, но и все дополнительные устройства, подключенные к нему (более подробная информация приведена на схемах электрических подключений). Кроме того, согласно требованиям техники безопасности и охраны труда, агрегат должен быть обязательно заземлен.</p>
	<p><b>ОСТОРОЖНО!</b> Электрические подключения должен выполнять квалифицированный специалист в соответствии с действующими федеральными стандартами. Компания <i>RHOSS S.p.A.</i> не несет ответственности за физический или имущественный ущерб, полученный в результате неправильно выполненных электрических подключений.</p>
	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b> Зажимы для внешних подключений, которые должны быть выполнены монтажной организацией, обозначены на схемах, прилагаемых к агрегату.</p>


Кабели и провода не должны мешать передвижению людей и должны быть защищены. Особенно это касается заземляющего проводника: он должен быть длиннее фазных проводников. Это гарантирует, что в случае отсоединения и замыкания фазного проводника на агрегат (например, это может произойти, если случайно задеть кабель ногой), заземляющий проводник будет продолжать защищать систему.

Согласно требованиям директивы EN 60529, кабели и провода должны быть проложены в коробах или трубах со степенью защиты не ниже IP33. Не повредите изоляцию кабелей об острые края, неровные поверхности и т. п.

Короба и трубы, внутри которых проложен силовой кабель, должны быть надежно прикреплены к полу или стенам.

В тех местах, где часто ходят люди, кабель должен проходить на высоте не менее двух метров над уровнем пола.

Следует использовать кабели типа H07RN-F или другие огнестойкие кабели в соответствии с требованиями документов CEI20-35/1-1 (En 50265-2-1) и CEI20-19, CENELEC HD22 standards.

 Агрегат должен быть заземлен согласно требованиям техники безопасности и охраны труда. Заземление агрегата должно быть выполнено на стадии монтажа. Зажим для подключения проводника защитного заземления обозначен соответствующим электротехническим символом.

Ввод силового кабеля осуществляется через отверстие в нижней части панели с электроаппаратурой.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b> Прежде чем замыкать вводной выключатель после подсоединения фазных и нейтрального проводников (L1-L2-L3+N) силового кабеля убедитесь, что они подсоединены в правильной последовательности.</p>
--	---

Параметру, отвечающему за возможность дистанционного включения и отключения агрегата, по умолчанию присвоено значение «Разрешить».

## II.6.1 УКАЗАНИЯ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПЛАТ

Схема расположения входов и выходов на плате контроллера

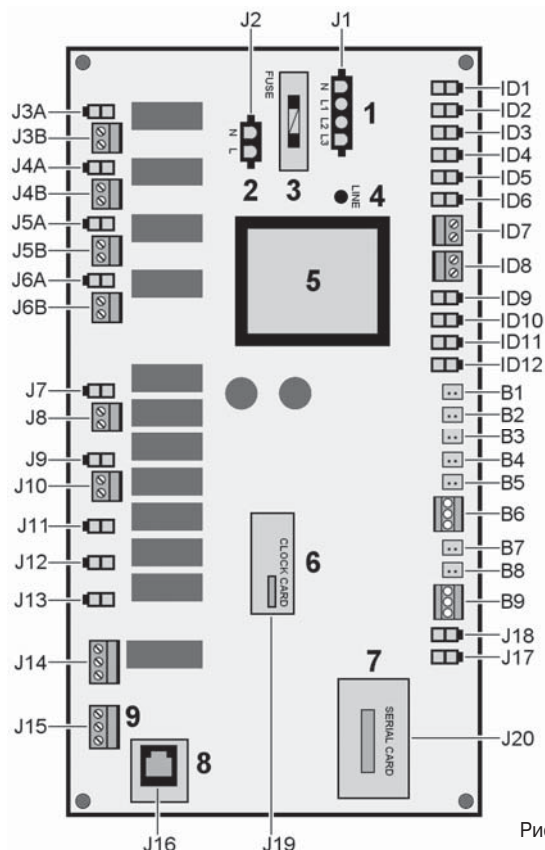
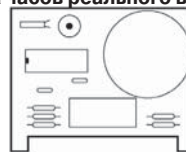


Рис. 15

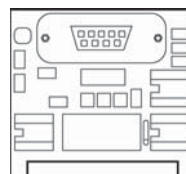
1. Разъем для подключения кабеля электропитания 400 В, 50/60 Гц (J1);
2. Разъем для подключения кабеля электропитания 230 В, 50/60 Гц (J2);
3. Предохранитель с задержкой срабатывания (250 В пер. тока, 2 А);
4. Зеленый светодиодный индикатор питания;
5. Трансформатор;
6. Разъем J19 для подключения платы часов реального времени с программируемым таймером (дополнительная принадлежность KSC);
7. Разъем J20 для подключения платы последовательного интерфейса RS-485 (дополнительная принадлежность KIS);
8. Разъем J16 для подключения телефонного кабеля от панели (пульта) управления на агрегате или пульта дистанционного управления (дополнительная принадлежность KRT);
9. Разъем J15 для подключения к сети pLAN.

#### Плата часов реального времени с таймером (KSC)



Данная плата позволяет программировать работу агрегата по времени и выводит на дисплей текущую дату и время. Плата подключается к разъему J19 на плате контроллера.

#### Плата последовательного интерфейса (KIS)



Данная плата позволяет объединить в одну систему несколько агрегатов и контролировать их работу в режиме реального времени через компьютер. Это дает возможность получать оперативную поддержку технического отдела изготовителя или подключить агрегаты к системе централизованного управления оборудованием. Плата подключается к разъему J20 на плате контроллера.

#### Пульт дистанционного управления (KRT)



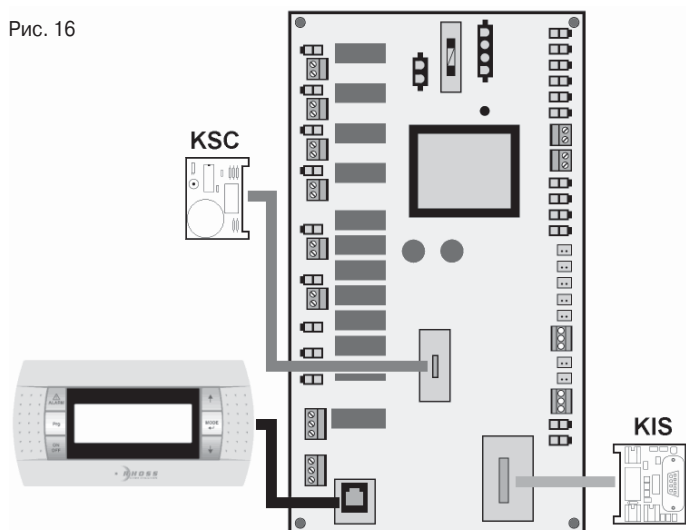
Позволяет дистанционно управлять работой агрегата. Плата подключается к разъему J16 на плате контроллера.

**II.6.1.1 Плата микропроцессорного контроллера**

Система управления агрегатом состоит из двух основных частей:

- ПЛАТА ВВОДА-ВЫВОДА
- ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

Рис. 16



**II.6.1.2 Плата ввода-вывода**

В состав платы ввода-вывода (рис. 15) входят:

- Секция микропроцессора и памяти, поддерживающая алгоритм управления агрегатом;
- Секция, обеспечивающая интерфейс платы с диспетчерской системой управления;
- Секция входов и выходов, обеспечивающая интерфейс платы с управляемыми устройствами с помощью клеммного блока.

ДИСКРЕТНЫЕ входы	
ID1	Реле высокого давления первого холодильного контура
ID2	Тепловая защита первого компрессора
ID4	Тепловая защита вентилятора
ID5	Реле низкого давления первого холодильного контура
ID6	Дифференциальное реле давления
ID7	Переключатель режимов Охлаждение/Нагрев
ID8	Дистанционный выключатель
ID9	Реле высокого давления второго холодильного контура
ID10	Тепловая защита второго компрессора
ID12	Термостат второго холодильного контура

ДИСКРЕТНЫЕ выходы	
J3A/B	Компрессор 1
J5A/B	Компрессор 2
J7	Вентилятор первого холодильного контура
J8	Насос 1
J9	Подогреватель испарителя
J10	Насос 2
J11	Клапан реверсирования цикла первого холодильного контура
J12	Вентилятор второго холодильного контура
J13	Клапан реверсирования цикла второго холодильного контура
J14	Аварийный сигнал

АНАЛОГОВЫЕ входы	
B1	Температура воды на входе в испаритель
B2	Температура воды на выходе из испарителя
B6	Давление конденсации для первого холодильного контура
B9	Давление конденсации для второго холодильного контура

АНАЛОГОВЫЕ выходы	
Y1	Регулирование частоты вращения вентиляторов первой группы
Y2	Регулирование частоты вращения вентиляторов второй группы

**II.6.1.3 Дистанционное управление с панели управления, размещенной на агрегате, или с пульта дистанционного управления KRT**

Панель управления, расположенную на корпусе агрегата, можно снять и использовать в качестве пульта дистанционного управления. При этом будьте осторожны, чтобы не повредить панель.

**Закройте отверстие в дверце, чтобы внутрь не попадала влага.**

При необходимости использования второго пульта дистанционного управления (KTR) извлеките из разъема 8 (см. рис. 15) штекер телефонного кабеля, соединяющего панель управления на агрегате с контроллером, и подсоедините к этому разъему кабель пульта дистанционного управления.

• **Дистанционное управление на расстоянии до 100 м:**

Используйте 6-жильный телефонный кабель со стандартными телефонными разъемами. При обжиме штекеров на кабеле следите за тем, чтобы провода не поменялись местами. Этот кабель должен быть проложен в коробах отдельно от силовых кабелей.

• **Дистанционное управление на расстоянии от 100 до 1000 м:**

Рекомендуется использовать экранированную витую пару, соединенную с обычным телефонным кабелем через переходник, как показано на рисунке:

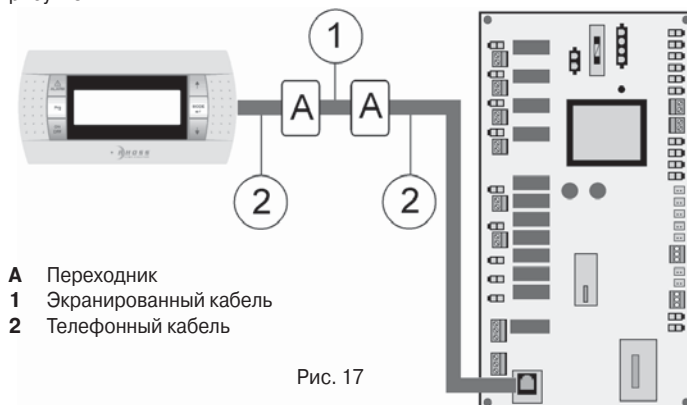


Рис. 17

**II.6.1.4 Дистанционное управление через последовательный интерфейс**

Интерфейсная плата позволяет подключить агрегат к компьютерной сети и получать оперативную поддержку технического отдела производителя, а также управлять агрегатом через систему централизованного управления оборудованием. Данная плата подключается к разъему 7 (см. рис. 15). Протокол связи, необходимый для проверки правильности подключения интерфейсной платы, идет в комплекте с платой.

**II.6.1.5 Дистанционное управление с использованием разъемов для подключения к автоматическим системам управления и системам централизованного управления**

Некоторые сигналы управления и мониторинга могут передаваться на удаленные устройства. Зажимы для внешних подключений обозначены на схемах, прилагаемых к агрегату.

**SCR** – Дистанционный переключатель режимов работы

**LFC** – Индикатор работы компрессора

**LBG** – Индикатор общей блокировки

**Для подключения к зажимам SCR необходимо удалить установленную между ними перемычку.**



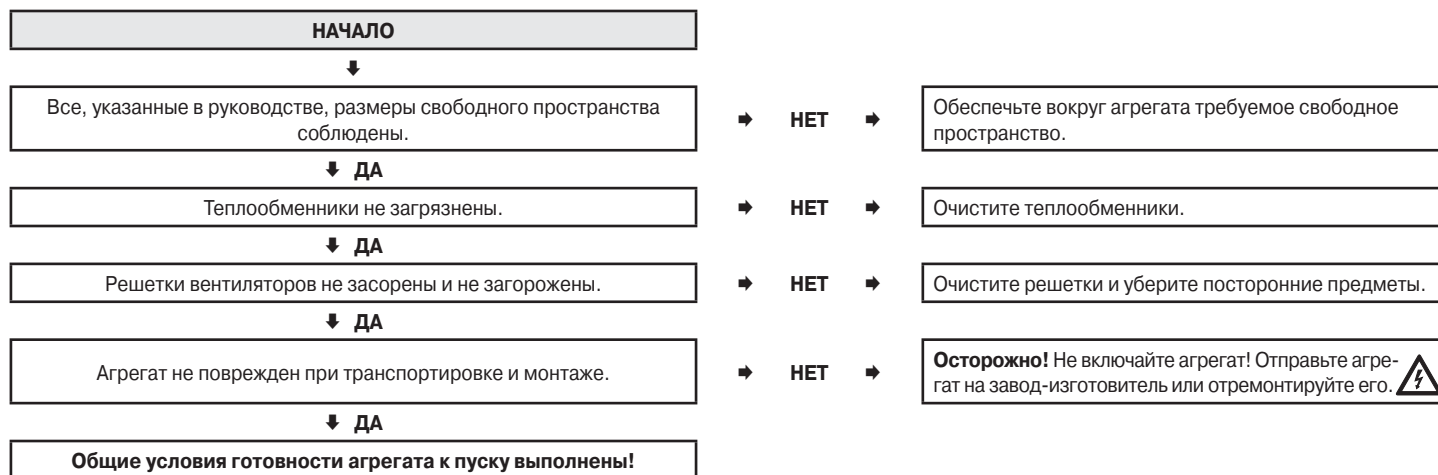
## II.7 ПУСК АГРЕГАТА



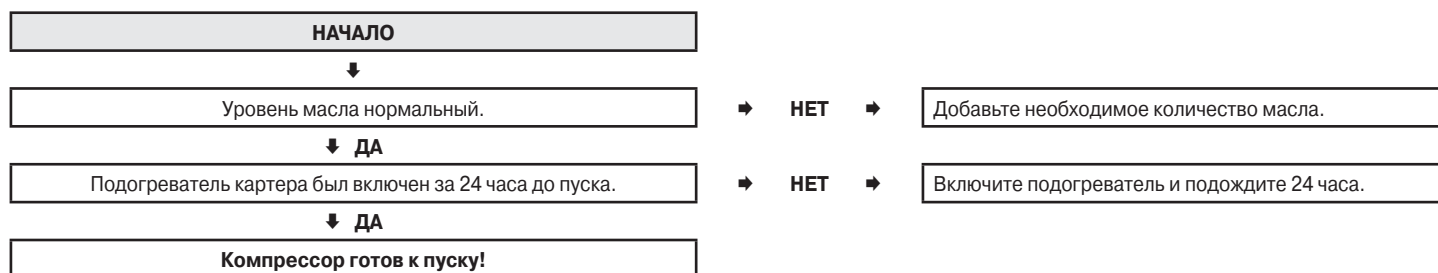
**ВНИМАНИЕ!**  
Монтаж агрегата должны выполнять только квалифицированные специалисты в области холодильных и воздухообрабатывающих систем.

После окончания монтажа и выполнения всех необходимых подключений можно произвести первый пуск агрегата.  
Перед первым пуском агрегата следует выполнить некоторые проверки.  
Ниже в виде блок-схем указан порядок выполнения проверок.

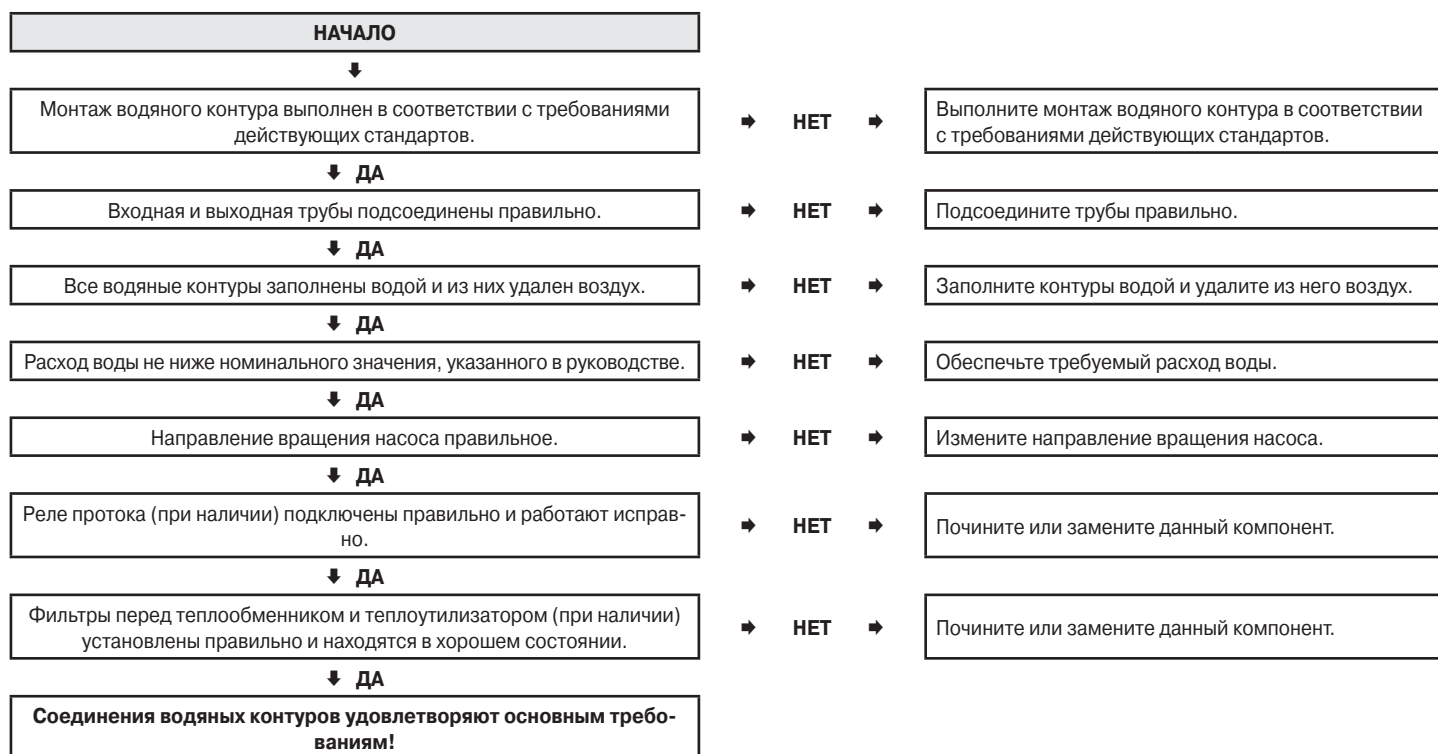
## II.7.1.1 Общие условия готовности агрегата к пуску



## II.7.1.2 Проверка уровня масла в компрессоре



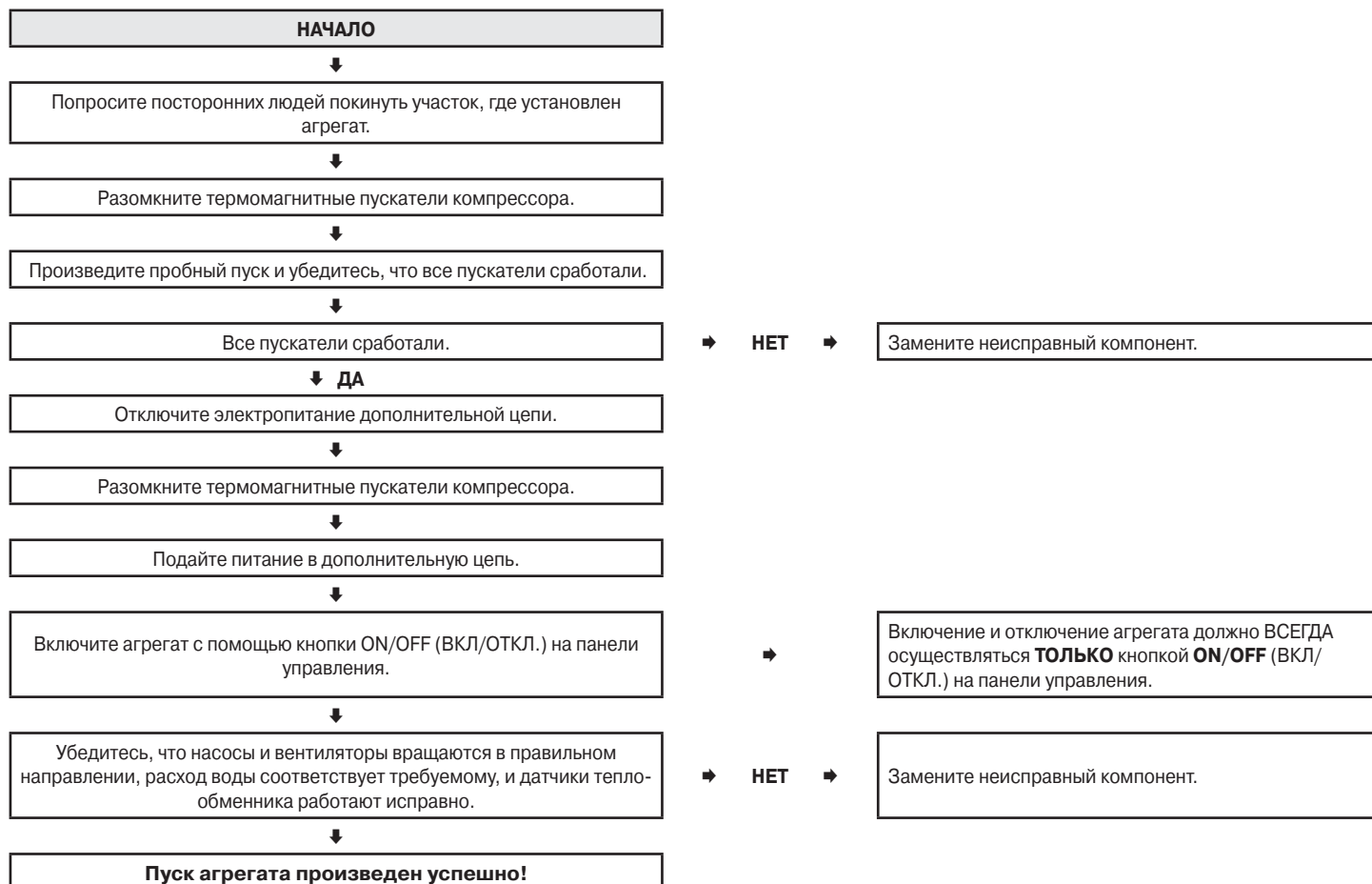
## II.7.1.3 Проверка водяного контура



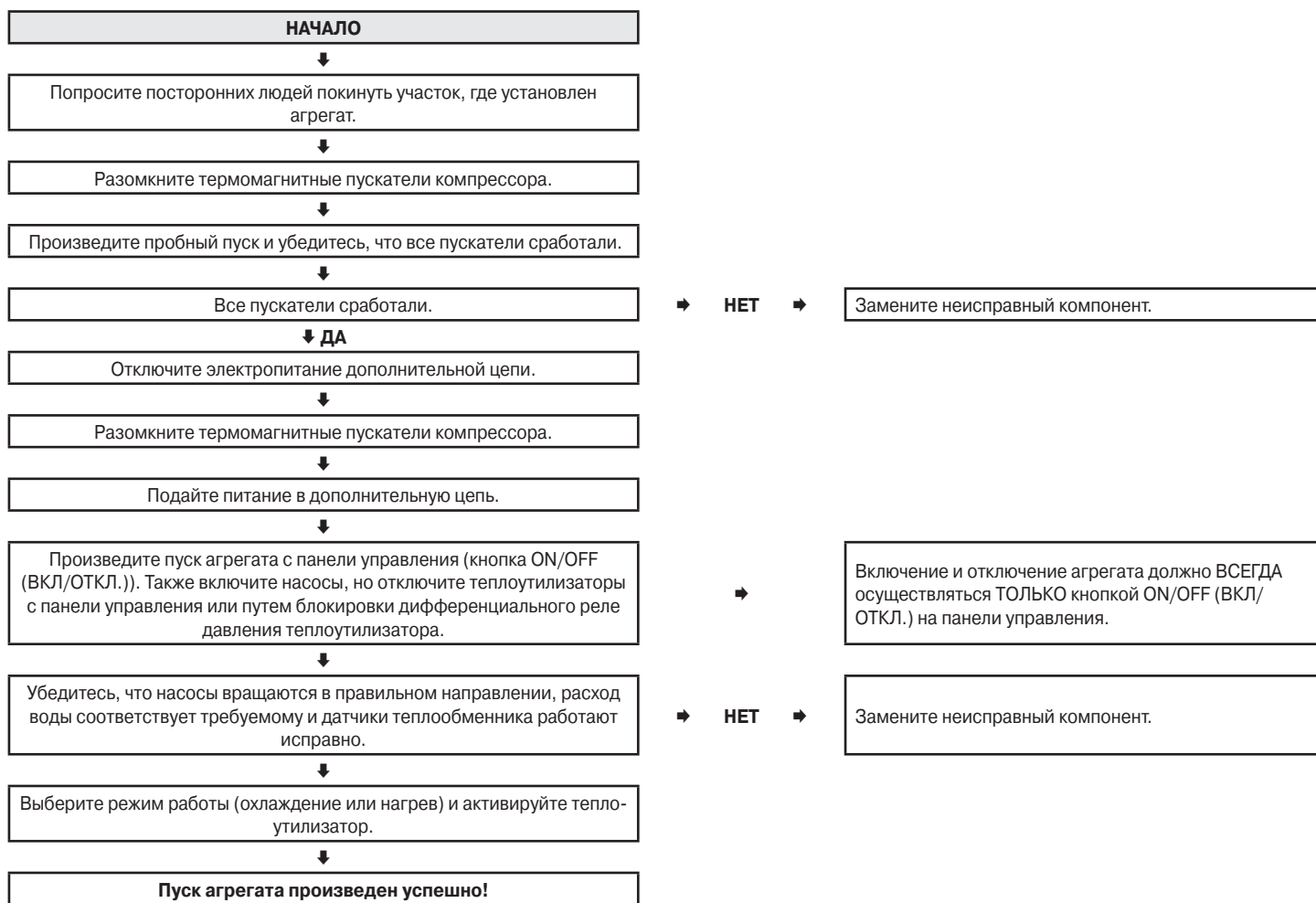
## II.7.1.4 Проверка электрических подключений



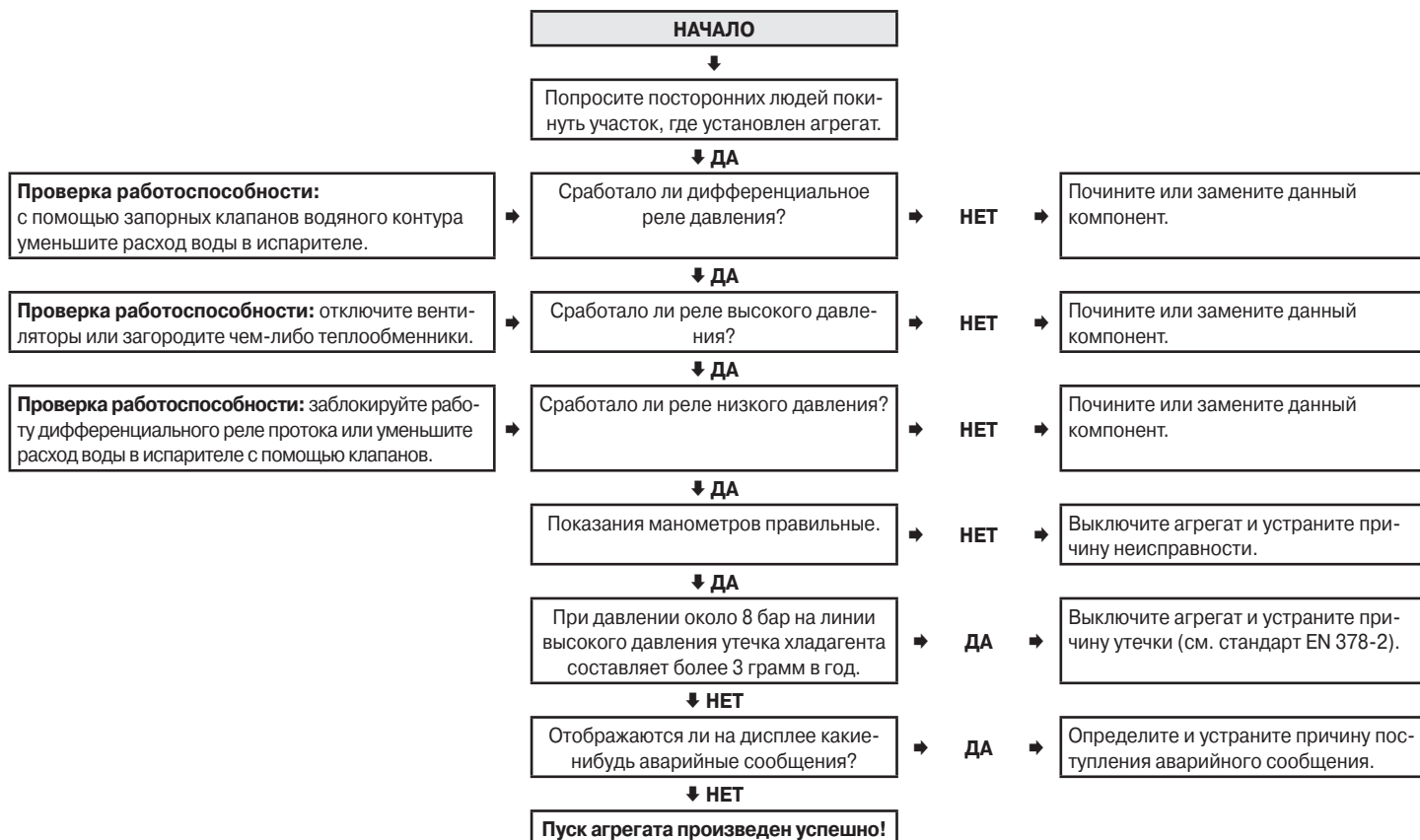
## II.7.1.5 Первый пуск агрегата стандартного исполнения



II.7.1.6 Первый пуск агрегата с теплоутилизатором



II.7.1.7 Проверки, выполняемые во время работы агрегата



## II.8 ЭКСПЛУАТАЦИЯ АГРЕГАТА И ВЫПОЛНЕНИЕ НАСТРОЕК

### II.8.1.1 Описание панели с электроаппаратурой

Вводной выключатель заблокирован с дверцей панели с электроаппаратурой. Напряжение питания дополнительной цепи составляет 230 В, а цепи управления – 24 В. Питание данных цепей берется от одной из фаз главной трехфазной цепи.

#### • Блок зажимов для внешних подключений

Позволяет подключить через сухие контакты дистанционный выключатель, переключатель режимов работы, индикатор блокировки и устройство управления внешним насосом.

#### • Автоматические выключатели для защиты компрессоров и вентиляторов (IC-IV)

Данные устройства предназначены для защиты компонентов агрегата от перегрузок и коротких замыканий.

#### • Автоматический выключатель дополнительной цепи (IA)

Электрохимический разъединитель с ручным возвратом в рабочее состояние для защиты от перегрузок и коротких замыканий.

#### • Вводной выключатель (IG)

Вводной выключатель ручного действия. Оснащен контактами, размыкающими дополнительную цепь перед размыканием главной цепи.

#### • Пускатель компрессора (KC)

Электрохимическое устройство, управляемое микропроцессорным контроллером.



#### • Трансформатор 230/24 В (TR)

Обеспечивает электропитание низковольтных устройств управления.

### II.8.1.2 Принцип работы контроллера

Управление работой агрегата осуществляется по температуре воды на входе в конденсатор/испаритель и в теплоутилизатор. Температура поддерживается в заданном диапазоне терморегуляторами. После задания уставки и разности температур контроллер обеспечивает заданные пользователем параметры за счет управления работой компрессоров агрегата.

### II.8.1.3 Пуск агрегата после длительного перерыва в эксплуатации

	<b>ВНИМАНИЕ!</b> Ввод агрегата в эксплуатацию должны выполнять специалисты сервисных центров компании RHOSS, имеющие разрешение на работу с данным видом оборудования.
	<b>ОСТОРОЖНО!</b> Перед проведением технического осмотра или обслуживания агрегата установите автоматический вводной выключатель в положение «ОТКЛ».

Перед пуском агрегата проверьте следующее:

Параметры источника электропитания (три фазы L1-L2-L3 + нейтраль N) должны соответствовать характеристикам, указанным на табличке на корпусе агрегата, а также на схеме электрических подключений. Кроме того, источник питания должен удовлетворять следующим требованиям:

- Максимальное отклонение частоты от номинального значения:  $\pm 2$  Гц.
- Максимальное отклонение напряжения:  $\pm 10$  % от номинального значения.
- Небаланс фазных напряжений:  $< 2$  %.
- Откройте панель с электроаппаратурой и убедитесь, что все зажимы плотно затянуты.
- Убедитесь, что клапан жидкостной линии холодильного контура открыт.
- Убедитесь, что в картере компрессора достаточно масла (уровень масла должен быть не ниже срединной отметки масломерного стекла).
- Убедитесь, что водяной контур подсоединен правильно (входной и выходной патрубки испарителя обозначены стрелками).
  - Не менее чем за 24 часа до пуска агрегата подайте питание на дополнительную цепь с помощью выключателя, расположенного на панели с электроаппаратурой (данный выключатель защищает однофазную дополнительную цепь), а затем с помощью вводного выключателя подайте питание на подогреватели картера компрессора (после пуска агрегата подогреватели автоматически отключаются).
  - У всех агрегатов контроллер осуществляет пуск компрессоров только по истечении заданной задержки.
  - Агрегат может быть включен кнопкой ON/OFF (ВКЛ/ОТКЛ.) на плате контроллера, расположенной в ящике с электроаппаратурой. Если после

включения агрегата контроллер обнаружит какие-нибудь неисправности в системе, то на дисплее сразу же отобразится соответствующая индикация.

### II.8.1.4 Ежедневное отключение

Для того чтобы отключить агрегат в конце дня, нажмите кнопку ON/OFF (ВКЛ/ОТКЛ.) на панели управления. Это также можно сделать с помощью дистанционного выключателя. Инструкции по установке дистанционного выключателя приведены на схеме электрических подключений. Такой способ отключения гарантирует, что на подогреватель картера компрессора будет продолжаться подаваться электропитание.

### II.8.1.5 Настройка устройств защиты и управления

Все агрегаты проходят заводские испытания. Запрограммированные на заводе-изготовителе значения параметров подобраны таким образом, чтобы обеспечить нормальную работу агрегатов при номинальных условиях эксплуатации.

Настройки защитных устройств	Срабатывание	Сброс
Реле высокого давления (РА)	27 бар	ручной
Реле низкого давления	0,7 бар	при 2,2 бар, автоматически
Предохранительный клапан на линии высокого давления	29 бар	-

Расположение электронных и электрохимических компонентов показано на схеме электрических подключений, прилагаемой к агрегату.

Параметры управления	Заводские настройки
Уставка температуры для режима охлаждения (температура воды в основном водяном контуре)	12 °C
Уставка температуры для режима нагрева (температура воды в основном водяном контуре)	40 °C
Уставка температуры для режима утилизации тепла (температура воды в дополнительном водяном контуре)	40 °C
Рабочий дифференциал температур	2 °C
Уставка температуры, при которой срабатывает защита от замораживания	3 °C
Уставка давления, при котором начинается цикл оттаивания (*)	4 бар
Уставка давления, при котором завершается цикл оттаивания (*)	14 бар
Максимальная продолжительность цикла оттаивания	10 мин
Максимальный интервал между двумя последовательными циклами оттаивания	40 мин.
Дифференциал температур защиты от замораживания	8 °C
Продолжительность блокировки реле низкого давления при пуске	120 сек.
Продолжительность блокировки дифференциального реле протока при пуске	10 сек.
Задержка отключения насоса	10 сек.
Минимальная задержка между пусками разных компрессоров	10 сек.
Минимальная задержка между пусками одного и того же компрессора	360 сек.
Минимальное время работы компрессора	90 сек.
Минимальное время нахождения компрессора в отключенном состоянии	270 сек.

## II.8.2 ПЕРЕЧЕНЬ СООБЩЕНИЙ О НЕИСПРАВНОСТЯХ

Сообщения о неисправности из столбца «ТИП НЕИСПРАВНОСТИ» выводятся на дисплей панели управления. Для того чтобы сбросить сообщение после определения и устранения причины его поступления, нажмите на панели управления кнопку ALARM (НЕИСПРАВНОСТЬ).

ТИП НЕИСПРАВНОСТИ		СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Неисправность: неисправна плата часов (если она установлена)		Нажмите кнопку ALARM (НЕИСПРАВНОСТЬ), отключите и снова включите агрегат. Если сообщение о неисправности продолжает поступать, то следует связаться с фирменным сервисным центром компании RHOSS и заказать новую плату.
Аварийный сигнал от дифференциального реле давления в конденсаторе/испарителе	Недостаточный расход воды	Заправьте водяной контур достаточным количеством воды.
	Наличие воздуха в водяном контуре	Удалите воздух из водяного контура.
	Закрываются запорные клапаны	Откройте клапаны.
	Циркуляционный насос не работает (если он подключен)	См. раздел «Поиск и устранение неисправностей».
	Засорился фильтр водяного контура	Проверьте и, при необходимости, очистите фильтр.
Аварийный сигнал реле высокого давления		Данный сигнал поступает вместе с сигналом системы защиты от перегрузок (для этих сигналов предусмотрен общий вход). Переведите реле высокого давления в рабочее состояние, нажав на реле черную кнопку до упора. После этого сбросьте аварийное сообщение. Если сигнал продолжает поступать, то определите причину его поступления и обратитесь к разделу «Поиск и устранение неисправностей» за инструкциями по ее устранению.
Аварийный сигнал реле низкого давления		Возврат реле низкого давления в рабочее состояние происходит автоматически. Сбросьте аварийное сообщение. Если сигнал продолжает поступать, то определите причину его поступления и обратитесь к разделу «Поиск и устранение неисправностей» за инструкциями по ее устранению.
Защита компрессора от перегрева и перегрузок		Данный сигнал поступает вместе с сигналом реле высокого давления (для этих сигналов предусмотрен общий вход). Свяжитесь с фирменным сервисным центром компании RHOSS. Специалисты центра выявят причину срабатывания защиты компрессора и примут необходимые меры по ее устранению.
Аварийный сигнал системы защиты от замораживания	Слишком высокая уставка срабатывания защиты от замораживания	Проверьте и, при необходимости, измените значения уставок. Перезапустите компрессор.
	Недостаточный расход воды	Проверьте и, при необходимости, отрегулируйте.
Предупреждение о необходимости проведения технического обслуживания	Не выключайте агрегат	Нажмите кнопку ALARM (НЕИСПРАВНОСТЬ), чтобы сбросить сообщение. Агрегат будет продолжать работать. Вызовите специалистов фирменного сервисного центра для проведения технического обслуживания.
Принтер не подключен или не готов к работе (при наличии)		Проверьте работоспособность принтера. Нажмите кнопку ALARM (НЕИСПРАВНОСТЬ), выключите и снова включите агрегат. Если сигнал продолжает поступать, то свяжитесь с фирменным сервисным центром компании RHOSS. Специалисты центра выявят причину поступления сигнала и примут все необходимые меры по ее устранению.
Сигнал от датчика температуры: температура воды на входе в конденсатор/испаритель вышла за установленные пределы (ST1)	Недостаточный расход воды	Проверьте и, при необходимости, отрегулируйте.
	Неисправность датчика	Проверьте и, при необходимости, замените данный компонент.

## II.9 ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

	<b>ВНИМАНИЕ!</b> Техническое обслуживание должны проводить только квалифицированные специалисты в области систем кондиционирования и холодильных машин. Внимательно изучите информацию, содержащуюся на предупреждающих табличках на агрегатах. Наденьте средства индивидуальной защиты. Строго соблюдайте инструкции, приведенные на предупреждающих табличках.
	<b>ОСТОРОЖНО!</b> В случае неисправности каких-либо компонентов холодильного контура, цепи питания вентилятора, а также при недостатке хладагента в системе верхняя часть компрессора и трубы линии нагнетания в отдельные периоды времени могут нагреваться до температуры 180 °С.
	<b>ОСТОРОЖНО!</b> Перед проведением технического осмотра или обслуживания агрегата установите автоматический вводной выключатель в положение «ОТКЛ».

Для обеспечения исправной работы и длительного срока службы агрегата необходимо регулярно проводить полный технический осмотр.

### Следующие действия следует выполнять через каждые 6 месяцев (агрегат должен работать)

- Проверка количества хладагента и содержания влаги в холодильном контуре (агрегат должен работать с полной нагрузкой)
- Проверка холодильного контура на наличие утечек хладагента
- Проверка уровня и качества масла
- Контроль энергопотребления
- Проверка работы реле высокого и низкого давления (\*)
- Удаление воздуха из основного и дополнительного холодильных контуров

### Следующие действия следует выполнять в конце сезона (агрегат должен работать)

- Проверка количества хладагента в системе
- Проверка теплообменника водяного контура на наличие накипи

### Следующие действия следует выполнять через каждые 6 месяцев (агрегат должен быть отключен)

- Проверка состояния пускателей на панели с электроаппаратурой
- Проверка надежности электрических соединений и зажимов
- Проверка степени загрязнения теплообменников конденсаторов

### Следующие действия следует выполнять в конце сезона (агрегат должен быть отключен)

- Проверка степени загрязнения теплообменников конденсаторов
- Слив воды из системы (при необходимости)

(\*) Данную процедуру должны выполнять квалифицированные специалисты, имеющие разрешение компании RHOSS на работу с данным видом оборудования.

**II.9.1 ПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

**II.9.1.1 Чистка теплообменников конденсаторов**

Перед выполнением указанных ниже операций следует отключить агрегат. Действуйте осторожно, чтобы не повредить оребрение теплообменника:

- очистите теплообменники конденсатора от мусора, мешающего прохождению воздуха, а именно: листья, бумага и т. п.
- удалите слой пыли (например, продуйте теплообменник сжатым воздухом);
- аккуратно очистите теплообменник щеткой, смоченной в воде;
- просушите теплообменник струей сжатого воздуха.

**II.9.1.2 Чистка теплообменников водяного контура**

При номинальных условиях эксплуатации пластинчатые теплообменники, как правило, не подвержены сильному загрязнению. Температурный режим, скорость течения воды по трубам и качество обработки поверхности теплообмена – все это сводит загрязнение теплообменников к минимуму. Образование накипи в теплообменнике можно обнаружить путем измерения разности давлений на входной и выходной трубах с помощью дифференциального реле давления и последующего сравнения результатов измерений со значением гидравлического сопротивления, указанного в таблицах в разделе «Приложения». Осадок на стенках труб водяного контура и загрязнения, не улавливаемые фильтром, а также слишком большая жесткость воды и высокое содержание антифриза – все это может стать причиной засорения теплообменников и снижения их производительности. В этом случае следует промыть теплообменники с использованием подходящих моющих средств. При необходимости оборудуйте контуры заправочными и сливными патрубками с клапанами либо воспользуйтесь схемой, приведенной на рис. 18. Подсоедините к контуру бак со слабой кислотой: 5-процентный раствор ортофосфорной кислоты. Если чистка теплообменников производится часто: 5-процентный раствор щавелевой кислоты. Прокачивать жидкое моющее средство через теплообменник следует со скоростью, не менее чем в 1,5 раза превышающей номинальный рабочий расход воды. При первом цикле чистки из теплообменников удаляется наибольшее количество загрязнений. После первого цикла произведите второй цикл с использованием чистого моющего средства. Перед пуском системы тщательно промойте контуры водой, чтобы удалить из них остатки кислоты, и удалите весь воздух. При необходимости включите вспомогательный насос.

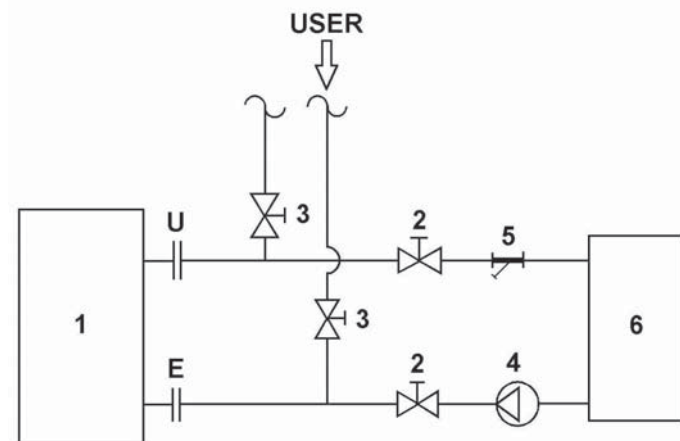


Рис. 18

1. Агрегаты TCAE-THAE-TCAES-THAES;
2. Дополнительный кран;
3. Запорный клапан;
4. Промывочный насос;
5. Фильтр;
6. Бак с кислотой.

**II.9.1.3 Отключение агрегата в конце сезона**

**ОСТОРОЖНО!**  
Если агрегат не будет эксплуатироваться в течение длительного периода времени, то следует отключить его от сети электропитания, разомкнув вводный выключатель.

Во избежание попадания хладагента в компрессор пока агрегат не эксплуатируется, рекомендуется закачать весь хладагент в теплообменники-конденсаторы.

**II.9.2 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

**II.9.2.1 Указания по ремонту и замене компонентов**

При замене компонентов холодильного контура следует помнить следующее:

- При замене компонентов с электрическим приводом руководствуйтесь схемами электрических подключений, прилагаемыми к агрегату. Во избежание ошибок при повторном подсоединении проводов помечайте каждый провод после его отсоединения.
- Пуск агрегата следует всегда осуществлять в установленном порядке.
- После проведения технического обслуживания обратите внимание на индикатор уровня хладагента и содержания влаги (LUE). После того как агрегат непрерывно проработал 12 часов, в холодильном контуре не должно остаться влаги, а индикатор LUE должен быть зеленым.

**II.9.2.2 Замена фильтра-осушителя**

Перед заменой фильтра-осушителя необходимо произвести вакуумирование линии низкого давления.

После замены фильтра следует произвести повторное вакуумирование линии низкого давления, чтобы удалить остатки неконденсирующихся газов, которые могли попасть в систему в процессе замены фильтра.

Перед пуском агрегата следует убедиться в отсутствии утечек хладагента.

**II.9.2.3 Дозаправка и повторная заправка холодильного контура**

Все агрегаты заправляются необходимым количеством хладагента и проходят заводские испытания. Количество хладагента в каждом холодильном контуре указано на небольшой табличке (рис. 19), расположенной рядом с табличкой, на которой указана модель агрегата. У агрегатов с одним холодильным контуром количество хладагента указано непосредственно на заводской табличке.

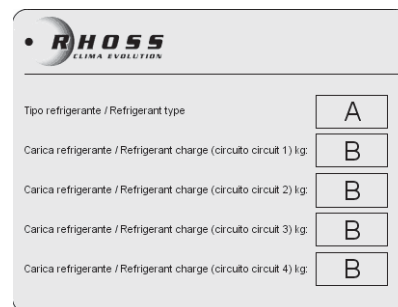


Рис. 19

- A:** Тип хладагента
- B:** Количество хладагента

Номер холодильного контура указан на желтой табличке, расположенной на компрессоре или рядом с фильтром-осушителем (рис. 20).



Рис. 20

Из-за сильного расслоения компонентов смеси R407C нельзя точно определить состав оставшегося в контуре хладагента после утечки. По этой причине нельзя производить дозаправку системы, так как это неизбежно приведет к изменению состава хладагента.

**В этом случае порядок действий должен быть следующим:**

- Выполните полное вакуумирование системы. Откачиваемый хладагент должен быть обязательно регенерирован.
- После этого необходимо еще не менее двух раз произвести заправку и вакуумирование контура, чтобы полностью удалить из него остатки масла.
- Замените смазочное масло и кислотостойкий масляный фильтр на всасывающем трубопроводе компрессора.
- Выполните окончательную заправку системы.
- После этого рекомендуется включить агрегат и дать ему поработать не менее 24 часов.

Если по каким-то причинам было принято решение просто дозаправить систему, то следует учесть, что это может привести к незначительному снижению производительности агрегата. Дозаправку следует производить через линию низкого давления до испарителя. Для этого предусмотрены заправочные штуцеры. Хладагент должен закачиваться в жидком состоянии.

После проведения технического обслуживания холодильного контура его следует тщательно промыть, прежде чем заправлять новым хладагентом. После того как контур будет заправлен требуемым количеством хладагента, проверьте кислотность масла.

### II.9.2.4 Компрессор

Когда агрегат не работает, уровень масла в компрессорах должен быть не ниже середины маслостержня, расположенного на корпусе компрессора. Долив масла в компрессор производится через штуцер на всасывающем трубопроводе. Предварительно из компрессоров следует откачать хладагент.

В случае срабатывания тепловой защиты работа компрессора автоматически возобновляется сразу после того, как температура обмоток двигателя становится ниже заданного предельного значения (это может занять от нескольких минут до нескольких часов). Управление устройствами защиты осуществляется микропроцессорным контроллером: после срабатывания и возврата устройства защиты в рабочее состояние необходимо сбросить аварийный сигнал на панели управления. Рекомендуется установить внешние индикаторы срабатывания защиты каждого компрессора.

### II.9.2.5 Датчик системы защиты от замораживания (ST2)

После срабатывания защиты от замораживания необходимо сбросить аварийный сигнал на панели управления. Агрегат возобновит работу, только когда разность температур воды достигнет безопасного значения. Надежность защиты от замораживания можно проверить путем погружения высокоточного термометра вместе с датчиком в сосуд с холодной водой, температура которой ниже той, при которой срабатывает защита. Для этого необходимо аккуратно извлечь датчик из гильзы в выходном трубопроводе испарителя. Установку датчика на место следует выполнять с особой осторожностью: введите в гильзу немного теплопроводной пасты, вставьте датчик и нанесите по периметру его наружной части силиконовый герметик для предотвращения отвинчивания.

### II.9.2.6 Терморегулирующий вентиль (VTE/VTI)

Терморегулирующий вентиль (рис. 21) настроен таким образом, чтобы обеспечивать перегрев паров хладагента не менее чем на 6 °С. Это необходимо для предотвращения попадания жидкого хладагента в компрессор.

Для того чтобы изменить температуру перегрева, необходимо произвести регулировку TRV:

- для понижения температуры перегрева поверните регулировочный винт против часовой стрелки;
- для повышения температуры перегрева поверните регулировочный винт по часовой стрелке.

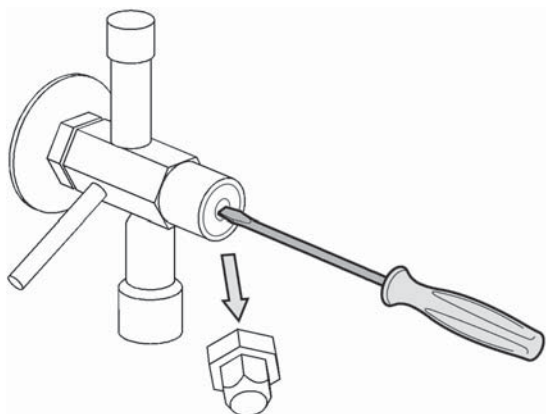


Рис. 21

Снимите колпачок и поверните регулировочный винт отверткой в нужном направлении. Увеличив или уменьшив количество подаваемого хладагента, можно соответственно уменьшить или увеличить температуру перегрева. Независимо от изменений тепловой нагрузки температура и давление в испарителе почти не изменяются.

После перенастройки терморегулирующего вентиля рекомендуется подождать несколько минут, пока работа системы стабилизируется.

### II.9.2.7 Реле высокого давления (PA)

После срабатывания реле высокого давления необходимо вернуть его в рабочее состояние, нажав до упора черную кнопку на корпусе реле. После этого необходимо сбросить аварийный сигнал на панели управления. Проверка срабатывания: извлеките предохранители вентиляторов, которые находятся в ящике с электроаппаратурой, и включите агрегат. Дождитесь срабатывания реле высокого давления, следя за показаниями манометров высокого давления.

Если в процессе проверки показания манометров высокого давления превысят 27 бар, а реле давления не сработает, то незамедлительно отключите агрегат кнопкой ON/OFF (ВКЛ/ОТКЛ.) на панели управления и замените неисправный компонент.

### II.9.2.8 Реле низкого давления (PB)

После срабатывания реле низкого давления необходимо сбросить аварийный сигнал на панели управления. Возврат реле в рабочее состояние происходит автоматически, когда давление всасывания достигает заданного значения.

Проверка срабатывания: когда агрегат работает, медленно закрывайте кран на жидкостной линии, пока не сработает реле низкого давления. Одновременно с этим следите за показаниями манометров низкого давления.

Если в процессе проверки показания манометров низкого давления достигнут 0 бар, а реле низкого давления не сработает, то незамедлительно отключите агрегат кнопкой ON/OFF (ВКЛ/ОТКЛ.) на панели управления и замените неисправный компонент.

### II.9.2.9 Удаление влаги из холодильного контура

Все агрегаты заправляются необходимым количеством хладагента и проходят заводские испытания. Если в процессе эксплуатации агрегата появились признаки наличия влаги в холодильном контуре, то следует полностью откачать содержимое контура и удалить всю влагу. Для того чтобы удалить всю влагу (в частности, если в течение некоторого времени агрегат не был защищен от атмосферных осадков), необходимо произвести вакуумирование холодильного контура до давления 70 Па и после этого заново заправить его хладагентом в количестве, указанном на заводской табличке агрегата. Если холодильный контур загрязнен или в нем присутствуют остатки масла, то перед вакуумированием контур следует тщательно промыть.

## II.10 ДЕМОНТАЖ АГРЕГАТА И УТИЛИЗАЦИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ



### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ!

Все упаковочные материалы должны быть утилизированы в соответствии с действующими федеральными и местными нормативными документами. Уберите упаковочные материалы в недоступное для детей место.

Демонтажем агрегата должна заниматься организация, имеющая разрешение на утилизацию металлолома.

Агрегат полностью изготовлен из материалов, которые можно использовать как вторичное сырье, поэтому должны быть выполнены следующие требования:

- Масло из компрессора следует слить. После этого его следует регенерировать и доставить в организацию по приему отработанного масла.
- Выпускать хладагент в атмосферу не допускается. Его следует регенерировать с помощью специального оборудования, закачать в баллоны и доставить в организацию по приему отработанного хладагента.
- Фильтр-осушитель и электронные компоненты (электролитические конденсаторы) являются отходами особого типа. Их следует доставить в организацию, имеющую разрешение на прием и работу с отходами данного типа.
- Пенополиуретановая теплоизоляция труб утилизируется как обычные городские отходы.

## II.11 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Неисправность	Способ устранения
<b>1 – НЕ ЗАПУСКАЕТСЯ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ НАСОС (ЕСЛИ УСТАНОВЛЕН): аварийный сигнал от дифференциального реле протока</b>	
На насос не подается электропитание:	проверьте электрические соединения и предохранители дополнительной цепи.
Нет сигнала от контроллера:	вызовите специалиста сервисного центра.
Насос засорился:	проверьте и, при необходимости, прочистите насос.
Неисправен двигатель насоса:	почините двигатель или замените насос.
Неисправен переключатель скорости работы насоса:	проверьте и замените.
<b>2 – КОМПРЕССОР НЕ ЗАПУСКАЕТСЯ</b>	
Поступило аварийное сообщение:	определите причину поступления сообщения и устраните ее.
Не подается электропитание, разомкнут вводной выключатель:	замкните вводной выключатель.
Сработала защита от перегрева:	проверьте электрические цепи и обмотки двигателя; проверьте, не произошло ли короткое замыкание; проверьте, нет ли перегрузок в цепи, и убедитесь, что все зажимы плотно затянуты.
Сработали автоматические выключатели для защиты от перегрузок:	переведите выключатели в рабочее положение; произведите пуск агрегата и проверьте, запустился ли компрессор.
Несмотря на то, что уставка задана правильно, не поступает запрос на включение режима охлаждения (или нагрева, если агрегат работает в режиме теплового насоса или утилизации тепла):	убедитесь, что уставка задана верно, и дождитесь поступления запроса на работу в режиме охлаждения (нагрева).
Слишком высокая уставка температуры режима охлаждения (слишком низкая уставка для режима нагрева или утилизации тепла):	проверьте и, при необходимости, измените значение уставки.
Повреждены пускатели:	почините или замените пускатели.
Не включается двигатель компрессора:	проверьте, не произошло ли короткое замыкание.
<b>3 – КОМПРЕССОР НЕ ЗАПУСКАЕТСЯ И СЛЫШНО ГУДЕНИЕ</b>	
Напряжение не соответствует номинальному значению:	измерьте напряжение и определите причину несоответствия.
Повреждены пускатели компрессора:	замените пускатель.
Механическая неисправность компрессора:	отремонтируйте компрессор.
<b>4 – КОМПРЕССОР РАБОТАЕТ С ПЕРЕРЫВАМИ: аварийный сигнал реле низкого давления</b>	
Неисправно реле низкого давления:	проверьте работу реле давления.
Недостаточное количество хладагента:	1. Проверьте, нет ли утечек хладагента, и если есть, устраните их. 2. Заправьте недостающее количество хладагента в систему.
Засорился фильтр холодильного контура (образовывается иней):	замените фильтр.
Неправильно работает терморегулирующий вентиль:	проверьте настройку, отрегулируйте температуру перегрева или, при необходимости, замените терморегулирующий вентиль.
<b>5 – КОМПРЕССОР ОСТАНОВЛИВАЕТСЯ: аварийный сигнал реле высокого давления</b>	
Неисправно реле высокого давления:	проверьте работу реле давления.
Недостаточное охлаждение теплообменников конденсатора (в режиме охлаждения):	проверьте, работают ли вентиляторы. Также проверьте размеры свободного пространства вокруг агрегата и уберите от теплообменников посторонние предметы, препятствующие нормальной циркуляции воздуха.
Температура окружающего воздуха не соответствует заданной:	проверьте предельные условия эксплуатации агрегата.
Недостаточный расход воды в пластинчатом теплообменнике (в режиме нагрева или утилизации тепла):	проверьте и, при необходимости, отрегулируйте.
Высокая температура воды (в режиме нагрева или утилизации тепла):	проверьте предельные условия эксплуатации агрегата.
Наличие воздуха в водяном контуре (в режиме нагрева или утилизации тепла):	выпустите воздух из водяного контура.
Избыточное количество хладагента в системе:	откачайте излишек хладагента.
<b>6 – СИЛЬНЫЙ ШУМ И ВИБРАЦИИ ПРИ РАБОТЕ КОМПРЕССОРА</b>	
В компрессор попал жидкий хладагент, избыточное количество хладагента в маслосборнике:	1. Проверьте работу терморегулирующего вентиля. 2. Отрегулируйте температуру перегрева. 3. При необходимости замените терморегулирующий вентиль.
Механическая неисправность компрессора:	отремонтируйте компрессор.
Не обеспечиваются рабочие характеристики:	убедитесь, что характеристики агрегата подходят для данных условий эксплуатации.
<b>7 – КОМПРЕССОР РАБОТАЕТ НЕПРЕРЫВНО</b>	
Избыточная тепловая нагрузка:	убедитесь, что выбранный типоразмер агрегата подходит для данных условий эксплуатации, а также убедитесь в отсутствии утечек и целостности изоляции.
Слишком низкая уставка температуры режима охлаждения (слишком высокая уставка режима нагрева или утилизации тепла):	проверьте и, при необходимости, измените значения уставок. Перезапустите компрессор.
Недостаточное охлаждение теплообменников (в режиме охлаждения):	проверьте, работают ли вентиляторы. Также проверьте размеры свободного пространства вокруг агрегата и уберите от теплообменников посторонние предметы, препятствующие нормальной циркуляции воздуха.
Недостаточный расход воды в пластинчатом теплообменнике (в режиме нагрева или утилизации тепла):	проверьте и, при необходимости, отрегулируйте.
Наличие воздуха в основном или дополнительном водяном контуре:	Удалите воздух из системы.
Недостаточное количество хладагента:	1. Проверьте, нет ли утечек хладагента, и если есть, устраните их. 2. Заправьте недостающее количество хладагента в систему.
Засорился фильтр холодильного контура (образовывается иней):	замените фильтр.
Неисправна плата контроллера:	замените плату.
Неправильно работает терморегулирующий вентиль:	проверьте настройку, отрегулируйте или, при необходимости, замените терморегулирующий вентиль.
Неисправно работают пускатели:	проверьте работу пускателей.



**8 – НЕДОСТАТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ МАСЛА**

Утечка хладагента в холодильном контуре:	1. Проверьте холодильный контур и устраните утечки. 2. Заправьте требуемое количество хладагента и масла.
Не включен подогреватель картера:	проверьте и, при необходимости, замените указанные компоненты.
Нарушение нормальной работы агрегата, связанное с предельными условиями эксплуатации:	убедитесь, что типоразмер агрегата подходит для данных условий эксплуатации.

**9 – КОГДА КОМПРЕССОР ОТКЛЮЧЕН, ПОДОГРЕВАТЕЛЬ КАРТЕРА НЕ РАБОТАЕТ**

Отсутствует электропитание:	проверьте электрические соединения и предохранители дополнительной цепи.
Не включен подогреватель картера:	проверьте и, при необходимости, замените указанные компоненты.

**10 – ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ НАГНЕТАНИЯ ПРИ НОМИНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Недостаточное охлаждение теплообменников конденсатора (в режиме охлаждения):	проверьте, работают ли вентиляторы. Также проверьте размеры свободного пространства вокруг агрегата и уберите от теплообменников посторонние предметы, препятствующие нормальной циркуляции воздуха.
Недостаточный расход воды в кожухотрубном теплообменнике (в режиме нагрева или утилизации тепла):	проверьте и, при необходимости, отрегулируйте.
Наличие воздуха в водяном контуре (в режиме нагрева или утилизации тепла):	удалите воздух из системы.
Избыточное количество хладагента в системе:	откачайте излишек хладагента.

**11 – НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ НАГНЕТАНИЯ ПРИ НОМИНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Недостаточное количество хладагента.	1. Проверьте, нет ли утечек хладагента, и если есть, устраните их. 2. Заправьте недостающее количество хладагента в систему.
Наличие воздуха в водяном контуре (в режиме охлаждения):	удалите воздух из системы.
Недостаточный расход воды в испарителе (в режиме охлаждения):	проверьте и, при необходимости, отрегулируйте.
Механическая неисправность компрессора:	отремонтируйте компрессор.
Избыточная тепловая нагрузка (в режиме нагрева или утилизации тепла):	проверьте настройки системы, а также убедитесь в отсутствии утечек и целостности изоляции.
Неправильно работает регулятор частоты вращения вентилятора (в режиме охлаждения):	проверьте настройки и, при необходимости, отрегулируйте.

**12 – ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ ВСАСЫВАНИЯ ПРИ НОМИНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Избыточная тепловая нагрузка (в режиме охлаждения):	проверьте настройки системы, а также убедитесь в отсутствии утечек и целостности изоляции.
Высокая температура окружающего воздуха (в режиме нагрева или утилизации тепла):	проверьте предельные условия эксплуатации агрегата.
Неправильно работает терморегулирующий вентиль:	проверьте, прочистите сопло, отрегулируйте температуру перегрева или, при необходимости, замените терморегулирующий вентиль.
Механическая неисправность компрессора:	отремонтируйте компрессор.
Неправильно работает регулятор частоты вращения вентилятора (в режиме нагрева или утилизации тепла):	проверьте настройки и, при необходимости, отрегулируйте.

**13 – НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ ВСАСЫВАНИЯ ПРИ НОМИНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Недостаточное количество хладагента в системе:	1. Заправьте недостающее количество хладагента в систему. 2. Проверьте, нет ли утечек хладагента, и если есть, устраните их.
Загрязнен кожухотрубный теплообменник (в режиме охлаждения):	1. Проверьте. 2. Произведите чистку теплообменника.
Загрязнен оребренный теплообменник (в режиме нагрева или утилизации тепла):	1. Проверьте. 2. Произведите чистку теплообменника.
Неправильно работает терморегулирующий вентиль:	1. Проверьте. 2. Прочистите сопло. 3. Отрегулируйте температуру перегрева. 4. При необходимости замените терморегулирующий вентиль.
Недостаточная вентиляция теплообменников испарителя (в режиме нагрева или утилизации тепла):	1. Проверьте. 2. Проверьте размеры свободного пространства вокруг агрегата и уберите от теплообменников посторонние предметы, препятствующие нормальной циркуляции воздуха.
Наличие воздуха в водяном контуре (в режиме охлаждения):	удалите воздух из системы.
Недостаточный расход воды (в режиме охлаждения):	проверьте и, при необходимости, отрегулируйте.






**14 – ОДИН ИЗ ВЕНТИЛЯТОРОВ НЕ РАБОТАЕТ ИЛИ РАБОТАЕТ С ПЕРЕБОЯМИ**

Неисправно защитное реле или пускатель; обрыв дополнительной цепи:	проверьте и, при необходимости, замените указанные компоненты.
Сработала защита от перегрева:	проверьте, не произошло ли короткого замыкания; замените двигатель.


**15 – ПРИ РАБОТЕ В РЕЖИМЕ НАГРЕВА НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ ЦИКЛ ОТТАИВАНИЯ (НА ТЕПЛООБМЕННИКАХ ОБРАЗУЕТСЯ ИНЕЙ)**

Неисправен 4-ходовой клапан:	проверьте и, при необходимости, замените указанные компоненты.
------------------------------	--

## A1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛЕЙ ТСАЕВ

Технические характеристики моделей ТСАЕВ		270	280	290	2100	2115	2130	2145	2160	
Номинальная холодопроизводительность (*)	кВт		70,1	80,9	92,9	105,6	118,2	130,0	147,4	160,3
Показатель энергетической эффективности (*)			2,98	2,96	2,81	2,78	2,76	2,73	2,89	2,78
Европейский сезонный показатель энергетической эффективности			3,79	3,76	3,53	3,46	3,42	3,38	3,60	3,46
Уровень звукового давления (**)	дБА		55	55	58	58	60	60	62	62
Уровень звуковой мощности (***)	дБА		76	76	83	83	84	84	85	85
Количество спиральных компрессоров/ступеней производительности	шт.		2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
Количество холодильных контуров	шт.		2	2	2	2	2	2	2	2
Количество и потребляемая мощность вентиляторов	шт. х кВт		6x0,14	6x0,14	4x0,69	4x0,69	4x0,69	4x0,69	6x0,69	6x0,69
Номинальный расход воздуха	м³/ч		23,900	22,500	39,500	38,500	39,750	39,750	55,500	55,500
Номинальный расход воды через испаритель (*)	м³/ч		12,0	13,9	15,9	18,1	20,3	22,3	25,3	27,5
Номинальное гидравлическое сопротивление испарителя (*)	кПа		34,0	32,0	44,0	36,0	34,0	35,0	38,0	40,0
Вместимость испарителя по воде	л		2,6	3,2	4,9	6,6	7,4	8,2	9,1	9,6
Диаметр присоединительных патрубков водяного контура испарителя	Ø		1½"	1½"	2"	2"	2"	2"	2½"	2½"
Масса заправленного хладагента R407C	кг		См. заводскую табличку							
Количество заправленного полиэфирного масла	кг		См. заводскую табличку							

### Электрические характеристики

Суммарная потребляемая мощность (*)	кВт		23,5	27,3	33,0	38,0	42,8	47,7	51,0	57,6
Основное электропитание	В-фаз-Гц		400-3+N-50							
Дополнительное электропитание	В-фаз-Гц		230-1-50							
Электропитание контроллера	В-фаз-Гц		24-1-50							
Номинальный потребляемый ток (*)	А		39,8	46,5	56,1	64,6	72,7	81,2	86,8	97,9
Максимальный потребляемый ток	А		55	58	72	81	90	98	106	111,5
Пусковой ток (•)	А		200	207	253	253	308	316	374	379,5

### Размеры

Ширина L	мм		3,033	3,033	3,084	3,084	3,484	3,484	3,484	3,484
Высота H	мм		1,880	1,880	2,049	2,049	2,049	2,049	2,049	2,049
Глубина P	мм		1,585	1,585	1,796	1,796	1,796	1,796	1,796	1,796

### Характеристики гидромодуля

Располагаемое статическое давление стандартного насоса (••) (*)	кПа		120,8	111,4	100,7	104,3	99,7	94,3	141,4	129,9
Располагаемое статическое давление высоконапорного насоса (•••) (*)	кПа		241,5	229,5	228,8	231,1	225,3	218,7	269,7	258
Вместимость бака-накопителя (•••)	л		380	380	420	420	550	550	550	550

(\*) При следующих условиях: температура воды на входе в конденсатор 35 °С; температура охлаждаемой воды 7 °С; разность температур на входе и выходе испарителя 5 °С.

(\*\*) Уровень звукового давления измерен в свободном звуковом поле на расстоянии 5 м от агрегата со стороны теплообменника-конденсатора. Коэффициент направленности Q = 2.

(\*\*\*) Суммарный уровень звуковой мощности рассчитан на основе результатов измерений, выполненных в соответствии со стандартами UNI EN-ISO 3744 и Eurovent 8/1.

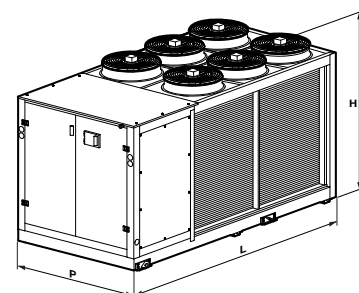
(•) При наличии устройства плавного пуска (дополнительная принадлежность SFS) пусковой ток уменьшается на 25 %. При расчете потребляемого тока не учитывался ток, потребляемый гидромодулем (насос или бак-накопитель + насос).

(••) С насосом или баком-накопителем и насосом (дополнительные принадлежности).







(•••) С баком-накопителем и насосом (дополнительные принадлежности).

### Важное замечание:

Если установлена дополнительная принадлежность F110, то при температуре окружающего воздуха около 25 °С уровень звукового давления будет ниже номинального значения, указанного в таблице.



## A1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛЕЙ TCAES

Технические характеристики моделей TCAES		270	280	290	2100	2115	2130	2145	2160	
Номинальная холодопроизводительность (*)	кВт		70,1	80,9	91,6	104,1	116,6	128,2	145,3	157,1
Показатель энергетической эффективности (*)			2,98	2,96	2,78	2,73	2,72	2,67	2,85	2,70
Европейский сезонный показатель энергетической эффективности			3,79	3,76	3,49	3,40	3,37	3,31	3,54	3,35
Уровень звукового давления (**)	дБА		54	54	55	55	57	57	58	58
Уровень звуковой мощности (***)	дБА		75	75	79	79	81	81	82	82
Количество спиральных компрессоров/ступеней производительности	шт.		2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
Количество холодильных контуров	шт.		2	2	2	2	2	2	2	2
Количество и потребляемая мощность вентиляторов	шт. х кВт		6x0,14	6x0,14	4x0,48	4x0,48	4x0,48	4x0,48	6x0,48	6x0,48
Номинальный расход воздуха	м³/ч		23,900	22,500	30,375	29,250	31,500	31,125	40,500	40,500
Номинальный расход воды через испаритель (*)	м³/ч		12,0	13,9	15,7	17,9	20,0	22,0	24,9	27,0
Номинальное гидравлическое сопротивление испарителя (*)	кПа		34,0	32,0	43,0	35,0	36,0	34,0	37,0	39,0
Вместимость испарителя по воде	л		2,6	3,2	4,9	6,6	7,4	8,2	9,1	9,6
Диаметр присоединительных патрубков водяного контура испарителя	Ø		1½"	1½"	2"	2"	2"	2"	2½"	2½"
Масса заправленного хладагента R407C	кг									См. заводскую табличку
Количество заправленного полиэфирного масла	кг									См. заводскую табличку
<b>Электрические характеристики</b>										
Суммарная потребляемая мощность (*)	кВт		23,5	27,3	33,0	38,1	42,9	48,0	51,0	58,1
Основное электропитание	В-фаз-Гц									400-3+N-50
Дополнительное электропитание	В-фаз-Гц									230-1-50
Электропитание контроллера	В-фаз-Гц									24-1-50
Номинальный потребляемый ток (*)	А		39,8	46,5	56,1	64,6	72,7	81,2	86,7	98,7
Максимальный потребляемый ток	А		55	58	70	78	88	96	103	108,5
Пусковой ток (•)	А		200	207	251	251	306	314	371	376
<b>Размеры</b>										
Ширина L	мм		3,033	3,033	3,084	3,084	3,484	3,484	3,484	3,484
Высота H	мм		1,880	1,880	2,049	2,049	2,049	2,049	2,049	2,049
Глубина P	мм		1,585	1,585	1,796	1,796	1,796	1,796	1,796	1,796
<b>Характеристики гидромодуля</b>										
Располагаемое статическое давление стандартного насоса (••) (*)	кПа		120,3	111,4	103,1	106,7	102,3	97,0	144,6	135
Располагаемое статическое давление высоконапорного насоса (•••) (*)	кПа		241,0	229,5	231,4	233,6	228,0	221,6	273,0	263,3
Вместимость бака-накопителя (••••)	л		380	380	420	420	550	550	550	550

(\*) При следующих условиях: температура воды на входе в конденсатор 35 °С; температура охлаждаемой воды 7 °С; разность температур на входе и выходе испарителя 5 °С.

(\*\*) Уровень звукового давления измерен в свободном звуковом поле на расстоянии 5 м от агрегата со стороны теплообменника-конденсатора. Коэффициент направленности Q = 2.

(\*\*\*) Суммарный уровень звуковой мощности рассчитан на основе результатов измерений, выполненных в соответствии со стандартами UNI EN-ISO 3744 и Eurovent 8/1.

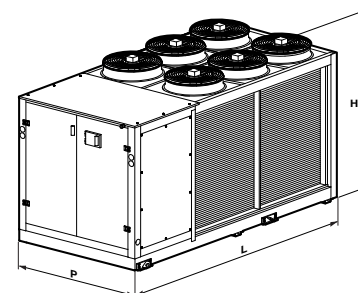
(•) При наличии устройства плавного пуска (дополнительная принадлежность SFS) пусковой ток уменьшается на 25 %. При расчете потребляемого тока не учитывался ток, потребляемый гидромодулем (насос или бак-накопитель + насос).

(••) С насосом или баком-накопителем и насосом (дополнительные принадлежности).

(•••) С баком-накопителем и насосом (дополнительные принадлежности).

**Важное замечание:**

Если установлена дополнительная принадлежность F110, то при температуре окружающего воздуха около 25 °С уровень звукового давления будет ниже номинального значения, указанного в таблице.



## A1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛЕЙ ТНАЕВ

Технические характеристики моделей ТНАЕВ		270	280	290	2100	2115	2130	2145	2160
Номинальная теплопроизводительность (**)	кВт	76,7	87,5	101,6	116,0	131,1	142,6	163,2	179,6
Номинальная холодопроизводительность (*)	кВт	68,2	78,6	90,3	102,6	115,0	126,5	143,5	156,1
Показатель энергетической эффективности		2,90	2,88	2,74	2,71	2,69	2,66	2,82	2,71
Европейский сезонный показатель энергетической эффективности		3,69	3,65	3,43	3,38	3,33	3,30	3,50	3,36
Холодильный коэффициент (**)		2,94	2,86	2,82	2,82	2,85	2,84	2,88	2,88
Уровень звукового давления (***)	дБА	55	55	58	58	60	60	62	62
Уровень звуковой мощности (****)	дБА	76	76	83	83	84	84	85	85
Количество спиральных компрессоров/ступеней производительности	шт.	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
Количество холодильных контуров	шт.	2	2	2	2	2	2	2	2
Количество и потребляемая мощность вентиляторов	шт. х кВт	6х0,14	6х0,14	4х0,69	4х0,69	4х0,69	4х0,69	6х0,69	6х0,69
Номинальный расход воздуха	м³/ч	23,900	22,500	39,500	38,500	39,750	39,750	55,500	55,500
Номинальный расход воды через испаритель/конденсатор (**)	м³/ч	13,4	15,2	17,7	20,2	22,8	24,8	28,4	31,3
Номинальное гидравлическое сопротивление испарителя/конденсатора (**)	кПа	44,0	42,0	60,0	47,0	47,0	48,0	51,0	54,0
Вместимость испарителя по воде	л	2,6	3,2	4,9	6,6	7,4	8,2	9,1	9,6
Диаметр присоединительных патрубков водяного контура испарителя	Ø	1½"	1½"	2"	2"	2"	2"	2½"	2½"
Масса заправленного хладагента R407C	кг	См. заводскую табличку							
Количество заправленного полиэфирного масла	кг	См. заводскую табличку							
<b>Электрические характеристики</b>									
Суммарная потребляемая мощность в режиме нагрева (**)	кВт	25,9	30,3	35,8	40,8	45,8	50,0	56,1	61,9
Суммарная потребляемая мощность в режиме охлаждения (*)	кВт	23,5	27,3	33,0	37,9	42,7	47,6	50,9	57,5
Основное электропитание	В-фаз-Гц	400-3+N-50							
Дополнительное электропитание	В-фаз-Гц	230-1-50							
Электропитание контроллера	В-фаз-Гц	24-1-50							
Номинальный потребляемый ток (****)	А	44,0	51,6	60,8	69,6	77,9	84,9	95,4	105,3
Максимальный потребляемый ток	А	55	58	72	81	90	98	106	111,5
Пусковой ток (•)	А	200	207	253	253	308	316	374	379,5
<b>Размеры</b>									
Ширина L	мм	3,033	3,033	3,084	3,084	3,484	3,484	3,484	3,484
Высота H	мм	1,880	1,880	2,049	2,049	2,049	2,049	2,049	2,049
Глубина P	мм	1,585	1,585	1,796	1,796	1,796	1,796	1,796	1,796
<b>Характеристики гидромодуля</b>									
Располагаемое статическое давление стандартного насоса (••) (**)	кПа	96	95	104	85	88	80	76	117
Располагаемое статическое давление высоконапорного насоса (••) (**)	кПа	223	211	212	214	205	200	246	228
Вместимость бака-накопителя (•••)	л	380	380	420	420	550	550	550	550

(\*) При следующих условиях: температура воды на входе в конденсатор 35 °С; температура охлаждаемой воды 7 °С; разность температур на входе и выходе испарителя 5 °С.

(\*\*) При следующих условиях: температура воздуха на входе в испаритель 7 °С по сухому и 6 °С по влажному термометру; температура нагреваемой воды 45 °С при разности температур на входе и выходе испарителя 5 °С.

(\*\*\*) Уровень звукового давления измерен в свободном звуковом поле на расстоянии 5 м от агрегата со стороны теплообменника-конденсатора. Коэффициент направленности Q = 2.

(\*\*\*\*) Указано максимальное значение номинального потребляемого тока для режимов охлаждения и нагрева.

(\*\*\*\*\*) Суммарный уровень звуковой мощности рассчитан на основе результатов измерений, выполненных в соответствии с требованиями стандартов UNI EN-ISO 3744 и Eurovent 8/1.

(•) При наличии устройства плавного пуска (дополнительная принадлежность SFS) пусковой ток уменьшается на 25 %. При расчете потребляе-

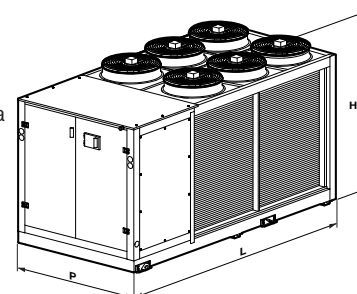
мого тока не учитывался ток, потребляемый гидромодулем (насос или бак-накопитель + насос).

(••) С насосом или баком-накопителем и насосом (дополнительные принадлежности).

(•••) С баком-накопителем и насосом (дополнительные принадлежности).

### Важное замечание:

Если установлена дополнительная принадлежность F110, то при температуре окружающего воздуха ниже 25 °С уровень звукового давления у агрегата, работающего в режиме охлаждения, будет ниже номинального значения, указанного в таблице.



## A1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛЕЙ ТНАЕС

Технические характеристики моделей ТНАЕС		270	280	290	2100	2115	2130	2145	2160
Номинальная теплопроизводительность (**)	кВт	76,7	87,5	98,8	109,2	123,6	134,5	154,2	170,0
Номинальная холодопроизводительность (*)	кВт	68,2	78,6	89,0	101,1	113,3	124,7	141,4	152,9
Показатель энергетической эффективности		2,90	2,88	2,70	2,66	2,65	2,60	2,78	2,64
Европейский сезонный показатель энергетической эффективности		3,69	3,65	3,38	3,31	3,28	3,22	3,45	3,47
Холодильный коэффициент (**)		2,94	2,87	2,72	2,71	2,74	2,73	2,79	2,78
Уровень звукового давления (***)	дБА	54	54	55	55	57	57	58	58
Уровень звуковой мощности (****)	дБА	75	75	79	79	81	81	82	82
Количество спиральных компрессоров/ступеней производительности	шт.	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
Количество холодильных контуров	шт.	2	2	2	2	2	2	2	2
Количество и потребляемая мощность вентиляторов	шт. x кВт	6x0,14	6x0,14	4x0,48	4x0,48	4x0,48	4x0,48	6x0,48	6x0,48
Номинальный расход воздуха	м³/ч	23,900	22,500	30,375	29,250	31,500	31,125	40,500	40,500
Номинальный расход воды через испаритель/конденсатор (**)	м³/ч	13,4	15,2	16,7	19,0	21,5	23,4	26,9	29,6
Номинальное гидравлическое сопротивление испарителя/конденсатора (*)	кПа	44,0	42,0	54,0	42,0	42,0	43,0	46,0	49,0
Вместимость испарителя по воде	л	2,6	3,2	4,9	6,6	7,4	8,2	9,1	9,6
Диаметр присоединительных патрубков водяного контура испарителя	Ø	1½"	1½"	2"	2"	2"	2"	2½"	2½"
Масса заправленного хладагента R407C	кг	См. заводскую табличку							
Количество заправленного полиэфирного масла	кг	См. заводскую табличку							
<b>Электрические характеристики</b>									
Суммарная потребляемая мощность в режиме нагрева (**)	кВт	25,9	30,3	35,0	40,1	44,9	48,9	54,7	60,5
Суммарная потребляемая мощность в режиме охлаждения (*)	кВт	23,5	27,3	33,0	38,0	42,8	47,9	50,9	57,9
Основное электропитание	В-фаз-Гц	400-3+N-50							
Дополнительное электропитание	В-фаз-Гц	230-1-50							
Электропитание контроллера	В-фаз-Гц	24-1-50							
Номинальный потребляемый ток (****)	А	44,0	51,6	59,5	68,1	76,3	83,1	93,0	102,9
Максимальный потребляемый ток	А	55	58	70	78	88	96	103	108,5
Пусковой ток (•)	А	200	207	251	251	306	314	371	376
<b>Размеры</b>									
Ширина L	мм	3,033	3,033	3,084	3,084	3,484	3,484	3,484	3,484
Высота H	мм	1,880	1,880	2,049	2,049	2,049	2,049	2,049	2,049
Глубина P	мм	1,585	1,585	1,796	1,796	1,796	1,796	1,796	1,796
<b>Характеристики гидромодуля</b>									
Располагаемое статическое давление стандартного насоса (••) (**)	кПа	104	95	96	99	92	89	132	116
Располагаемое статическое давление высоконапорного насоса (••) (**)	кПа	223	211	224	226	218	213	260	244
Вместимость бака-накопителя (•••)	л	380	380	420	420	550	550	550	550

(\*) При следующих условиях: температура воды на входе в конденсатор 35 °С; температура охлаждаемой воды 7 °С; разность температур на входе и выходе испарителя 5 °С.

(\*\*) При следующих условиях: температура воздуха на входе в испаритель 7 °С по сухому и 6 °С по влажному термометру; температура нагреваемой воды 45 °С при разности температур на входе и выходе испарителя 5 °С.

(\*\*\*) Уровень звукового давления измерен в свободном звуковом поле на расстоянии 5 м от агрегата со стороны теплообменника-конденсатора. Коэффициент направленности Q = 2.

(\*\*\*\*) Указано максимальное значение номинального потребляемого тока для режимов охлаждения и нагрева.

(\*\*\*\*\*) Суммарный уровень звуковой мощности рассчитан на основе результатов измерений, выполненных в соответствии с требованиями стандартов UNI EN-ISO 3744 и Eurovent 8/1.

(•) При наличии устройства плавного пуска (дополнительная принадлежность SFS) пусковой ток уменьшается на 25 %. При расчете потребляе-

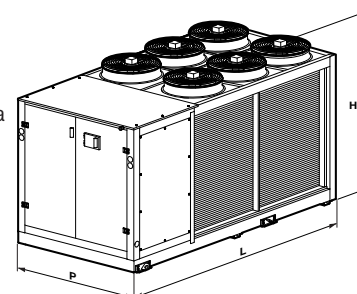
мого тока не учитывался ток, потребляемый гидромодулем (насос или бак-накопитель + насос).

(••) С насосом или баком-накопителем и насосом (дополнительные принадлежности).

(•••) С баком-накопителем и насосом (дополнительные принадлежности).

### Важное замечание:

Если установлена дополнительная принадлежность F110, то при температуре окружающего воздуха ниже 25 °С уровень звукового давления у агрегата, работающего в режиме охлаждения, будет ниже номинального значения, указанного в таблице.



## A1 ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ RC100 ДЛЯ МОДЕЛЕЙ TSAEB

RC100 – теплоутилизатор с полной утилизацией тепла для моделей TSAEB		270			280		
Температура воды на входе/выходе	°C	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	89,7	87,3	84,8	103,5	100,8	98,3
Номинальный расход воды в теплоутилизаторе	м³/ч	15,4	15,0	14,6	17,8	17,3	16,9
Номинальное гидравлическое сопротивление теплоутилизатора	кПа	54	51	49	52	49	47
Вместимость теплоутилизатора	л	2,6	2,6	2,6	3,2	3,2	3,2

RC100 – теплоутилизатор с полной утилизацией тепла для моделей TSAEB		290			2100		
Температура воды на входе/выходе	°C	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	118,8	115,8	11,3,0	135,7	132,3	129,2
Номинальный расход воды в теплоутилизаторе	м³/ч	20,4	19,9	19,4	23,3	22,8	22,2
Номинальное гидравлическое сопротивление теплоутилизатора	кПа	71	68	65	58	56	53
Вместимость теплоутилизатора	л	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6	6,6

RC100 – теплоутилизатор с полной утилизацией тепла для моделей TSAEB		2115			2130		
Температура воды на входе/выходе	°C	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	152,4	148,7	145,2	168,3	164,5	160,4
Номинальный расход воды в теплоутилизаторе	м³/ч	26,2	25,6	25,0	29,0	28,3	27,6
Номинальное гидравлическое сопротивление теплоутилизатора	кПа	57	55	52	58	55	53
Вместимость теплоутилизатора	л	7,4	7,4	7,4	8,2	8,2	8,2

RC100 – теплоутилизатор с полной утилизацией тепла для моделей TSAEB		2145			2160		
Температура воды на входе/выходе	°C	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	187,6	182,9	178,0	206,0	200,4	194,8
Номинальный расход воды в теплоутилизаторе	м³/ч	32,3	31,5	30,6	35,4	34,5	33,5
Номинальное гидравлическое сопротивление теплоутилизатора	кПа	60	57	54	64	61	58
Вместимость теплоутилизатора	л	9,1	9,1	9,1	9,8	9,8	9,8

## A1 ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ DS15 ДЛЯ МОДЕЛЕЙ TSAEB

DS15 – пароохладитель для моделей TSAEB		270		280		290	
Температура воды на входе/выходе	°C	50/60 (***)	60/70 (***)	50/60 (***)	60/70 (***)	50/60 (***)	60/70 (***)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	14,5	13,5	16,8	15,5	19,2	17,8
Номинальный расход воды через пароохладитель	м³/ч	1,2	1,2	1,4	1,3	1,7	1,5
Номинальное гидравлическое сопротивление пароохладителя	кПа	1	1	1	1	1	1
Вместимость пароохладителя	л	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4

DS15 – пароохладитель для моделей TSAEB		2100		2115		2130	
Температура воды на входе/выходе	°C	50/60 (***)	60/70 (***)	50/60 (***)	60/70 (***)	50/60 (***)	60/70 (***)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	22,0	20,4	24,7	22,9	27,3	25,3
Номинальный расход воды через пароохладитель	м³/ч	1,9	1,8	2,1	2,0	2,3	2,2
Номинальное гидравлическое сопротивление пароохладителя	кПа	2	1	2	2	2	2
Вместимость пароохладителя	л	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4

DS15 – пароохладитель для моделей TSAEB		2145		2160	
Температура воды на входе/выходе	°C	50/60 (***)	60/70 (***)	50/60 (***)	60/70 (***)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	30,4	28,1	33,4	30,9
Номинальный расход воды через пароохладитель	м³/ч	2,6	2,4	2,9	2,7
Номинальное гидравлическое сопротивление пароохладителя	кПа	3	3	4	3
Вместимость пароохладителя	л	3,4	3,4	3,4	3,4

- (•) Указана теплопроизводительность, соответствующая коэффициенту загрязнения теплоутилизатора/пароохладителя  $0,35 \times 10^{-4} \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ .
- (\*) Значения указаны для агрегатов с системой регулирования конденсации (дополнительная принадлежность F110) при стандартных параметрах настройки, температуре охлаждаемой воды 7 °C и разности температур на входе и выходе испарителя 5 °C.
- (\*\*) Значения указаны для агрегатов с системой регулирования конденсации (дополнительная принадлежность F110) при особых параметрах настройки (указываются при оформлении заказа), температуре охлаждаемой воды 7 °C и разности температур на входе и выходе испарителя 5 °C.
- (\*\*\*) Значения указаны при температуре охлаждаемой воды 7 °C и разности температур на входе и выходе испарителя 5 °C.

### Предельные эксплуатационные параметры при использовании принадлежностей RC100 и DS15:

**RC100** Температура нагреваемой воды 35-50 °C при допустимой разности температур от 4 до 6 °C. Минимальная допустимая температура воды на входе 30 °C. Для использования принадлежности RC100 агрегат также должен быть оснащен принадлежностью F110.

**DS15** Температура горячей воды 50-70 °C при минимально допустимой разности температур 10 °C. Минимально допустимая температура воды на входе 40 °C.

## A1 ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ RC100 ДЛЯ МОДЕЛЕЙ TCAES

RC100 – теплоутилизатор с полной утилизацией тепла для моделей TCAES		270			280		
Температура воды на входе/выходе	°C	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	89,7	87,3	84,8	103,5	100,8	98,3
Номинальный расход воды в теплоутилизаторе	м³/ч	15,4	15,0	14,6	17,8	17,3	16,9
Номинальное гидравлическое сопротивление теплоутилизатора	кПа	54	51	49	52	49	47
Вместимость теплоутилизатора	л	2,6	2,6	2,6	3,2	3,2	3,2

RC100 – теплоутилизатор с полной утилизацией тепла для моделей TCAES		290			2100		
Температура воды на входе/выходе	°C	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	118,0	115,1	112,3	134,8	131,5	128,4
Номинальный расход воды в теплоутилизаторе	м³/ч	20,3	19,8	19,3	23,2	22,6	22,1
Номинальное гидравлическое сопротивление теплоутилизатора	кПа	70	67	64	58	55	53
Вместимость теплоутилизатора	л	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6	6,6

RC100 – теплоутилизатор с полной утилизацией тепла для моделей TCAES		2115			2130		
Температура воды на входе/выходе	°C	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	15,4	147,8	144,3	167,3	163,5	159,5
Номинальный расход воды в теплоутилизаторе	м³/ч	26,0	25,4	24,8	28,8	28,1	27,4
Номинальное гидравлическое сопротивление теплоутилизатора	кПа	57	54	52	57	55	52
Вместимость теплоутилизатора	л	7,4	7,4	7,4	8,2	8,2	8,2

RC100 – теплоутилизатор с полной утилизацией тепла для моделей TCAES		2145			2160		
Температура воды на входе/выходе	°C	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	186,4	181,7	176,9	204,1	198,6	193,1
Номинальный расход воды в теплоутилизаторе	м³/ч	32,1	31,3	30,4	35,1	34,2	33,2
Номинальное гидравлическое сопротивление теплоутилизатора	кПа	59	57	54	63	60	57
Вместимость теплоутилизатора	л	9,1	9,1	9,1	9,8	9,8	9,8

## A1 ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ DS15 ДЛЯ МОДЕЛЕЙ TCAES

DS15 – пароохладитель для моделей TCAES		270		280		290	
Температура воды на входе/выходе	°C	50/60 (***)	60/70 (***)	50/60 (***)	60/70 (***)	50/60 (***)	60/70 (***)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	14,5	13,5	16,8	15,5	19,1	17,7
Номинальный расход воды через пароохладитель	м³/ч	1,2	1,2	1,4	1,3	1,6	1,5
Номинальное гидравлическое сопротивление пароохладителя	кПа	1	1	1	1	1	1
Вместимость пароохладителя	л	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4

DS15 – пароохладитель для моделей TCAES		2100		2115		2130	
Температура воды на входе/выходе	°C	50/60 (***)	60/70 (***)	50/60 (***)	60/70 (***)	50/60 (***)	60/70 (***)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	21,8	20,2	24,5	22,7	27,1	25,1
Номинальный расход воды через пароохладитель	м³/ч	1,9	1,7	2,1	2,0	2,3	2,2
Номинальное гидравлическое сопротивление пароохладителя	кПа	2	1	2	2	2	2
Вместимость пароохладителя	л	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4

DS15 – пароохладитель для моделей TCAES		2145		2160	
Температура воды на входе/выходе	°C	50/60 (***)	60/70 (***)	50/60 (***)	60/70 (***)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	30,2	28,0	33,1	30,6
Номинальный расход воды через пароохладитель	м³/ч	2,6	2,4	2,8	2,6
Номинальное гидравлическое сопротивление пароохладителя	кПа	3	3	4	3
Вместимость пароохладителя	л	3,4	3,4	3,4	3,4

- (•) Указана теплопроизводительность, соответствующая коэффициенту загрязнения теплоутилизатора/пароохладителя  $0,35 \times 10^{-4} \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ .
- (\*) Значения указаны для агрегатов с системой регулирования конденсации (дополнительная принадлежность F110) при стандартных параметрах настройки, температуре охлаждаемой воды 7 °C и разности температур на входе и выходе испарителя 5 °C.
- (\*\*) Значения указаны для агрегатов с системой регулирования конденсации (дополнительная принадлежность F110) при особых параметрах настройки (указываются при оформлении заказа), температуре охлаждаемой воды 7 °C и разности температур на входе и выходе испарителя 5 °C.
- (\*\*\*) Значения указаны при температуре охлаждаемой воды 7 °C и разности температур на входе и выходе испарителя 5 °C.

### Предельные эксплуатационные параметры при использовании принадлежностей RC100 и DS15:

**RC100** Температура нагреваемой воды 35-50 °C при допустимой разности температур от 4 до 6 °C. Минимальная допустимая температура воды на входе 30 °C. Для использования принадлежности RC100 агрегат также должен быть оснащен принадлежностью F110.

**DS15** Температура горячей воды 50-70 °C при минимально допустимой разности температур 10 °C. Минимально допустимая температура воды на входе 40 °C.

## A1 ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ RC100 ДЛЯ МОДЕЛЕЙ ТНАЕВ

RC100 – теплоутилизатор с полной утилизацией тепла для моделей ТНАЕВ		270			280		
Температура воды на входе/выходе	°С	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	87,6	85,3	82,9	101,2	98,6	96,2
Номинальный расход воды в теплоутилизаторе	м³/ч	15,1	14,7	14,3	17,4	17,0	16,5
Номинальное гидравлическое сопротивление теплоутилизатора	кПа	52	49	47	49	47	45
Вместимость теплоутилизатора	л	2,6	2,6	2,6	3,2	3,2	3,2

RC100 – теплоутилизатор с полной утилизацией тепла для моделей ТНАЕВ		290			2100		
Температура воды на входе/выходе	°С	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	116,1	113,2	110,4	132,6	129,3	126,2
Номинальный расход воды в теплоутилизаторе	м³/ч	20,0	19,5	19,0	22,8	22,2	21,7
Номинальное гидравлическое сопротивление теплоутилизатора	кПа	68	65	62	56	53	51
Вместимость теплоутилизатора	л	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6	6,6

RC100 – теплоутилизатор с полной утилизацией тепла для моделей ТНАЕВ		2115			2130		
Температура воды на входе/выходе	°С	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	149,0	145,4	142,0	164,6	160,9	156,9
Номинальный расход воды в теплоутилизаторе	м³/ч	25,6	25,0	24,4	28,3	27,7	27,0
Номинальное гидравлическое сопротивление теплоутилизатора	кПа	55	53	50	55	53	50
Вместимость теплоутилизатора	л	7,4	7,4	7,4	8,2	8,2	8,2

RC100 – теплоутилизатор с полной утилизацией тепла для моделей ТНАЕВ		2145			2160		
Температура воды на входе/выходе	°С	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	183,4	178,8	174,1	201,5	196,0	190,6
Номинальный расход воды в теплоутилизаторе	м³/ч	31,5	30,8	29,9	34,7	33,7	32,8
Номинальное гидравлическое сопротивление теплоутилизатора	кПа	58	55	52	62	58	55
Вместимость теплоутилизатора	л	9,1	9,1	9,1	9,8	9,8	9,8

## A1 ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ DS15 ДЛЯ МОДЕЛЕЙ ТНАЕВ

DS15 – пароохладитель для моделей ТНАЕВ		270		280		290	
Температура воды на входе/выходе	°С	50/60 (***)	60/70 (***)	50/60 (***)	60/70 (***)	50/60 (***)	60/70 (***)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	14,2	13,1	16,4	15,2	18,8	17,4
Номинальный расход воды через пароохладитель	м³/ч	1,2	1,1	1,4	1,3	1,6	1,5
Номинальное гидравлическое сопротивление пароохладителя	кПа	1	1	1	1	1	1
Вместимость пароохладителя	л	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4

DS15 – пароохладитель для моделей ТНАЕВ		2100		2115		2130	
Температура воды на входе/выходе	°С	50/60 (***)	60/70 (***)	50/60 (***)	60/70 (***)	50/60 (***)	60/70 (***)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	21,5	19,9	24,1	22,3	26,7	24,7
Номинальный расход воды через пароохладитель	м³/ч	1,8	1,7	2,1	1,9	2,3	2,1
Номинальное гидравлическое сопротивление пароохладителя	кПа	2	1	2	2	2	2
Вместимость пароохладителя	л	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4

DS15 – пароохладитель для моделей ТНАЕВ		2145		2160	
Температура воды на входе/выходе	°С	50/60 (***)	60/70 (***)	50/60 (***)	60/70 (***)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	29,7	27,5	32,6	30,2
Номинальный расход воды через пароохладитель	м³/ч	2,6	2,4	2,8	2,6
Номинальное гидравлическое сопротивление пароохладителя	кПа	3	2	3	3
Вместимость пароохладителя	л	3,4	3,4	3,4	3,4

- (•) Указана теплопроизводительность, соответствующая коэффициенту загрязнения теплоутилизатора/пароохладителя 0,35x10-4 м² °С/Вт.
- (\*) Значения указаны для агрегатов с системой регулирования конденсации (дополнительная принадлежность F110) при стандартных параметрах настройки, температуре охлаждаемой воды 7 °С и разности температур на входе и выходе испарителя 5 °С.
- (\*\*) Значения указаны для агрегатов с системой регулирования конденсации (дополнительная принадлежность F110) при особых параметрах настройки (указываются при оформлении заказа), температуре охлаждаемой воды 7 °С и разности температур на входе и выходе испарителя 5 °С.
- (\*\*\*) Значения указаны при температуре охлаждаемой воды 7 °С и разности температур на входе и выходе испарителя 5 °С.

### Предельные эксплуатационные параметры при использовании принадлежностей RC100 и DS15:

**RC100** Температура нагреваемой воды 35-50 °С при допустимой разности температур от 4 до 6 °С. Минимальная допустимая температура воды на входе 30 °С. Для использования принадлежности RC100 агрегат также должен быть оснащен принадлежностью F110.

**DS15** Температура горячей воды 50-70 °С при минимально допустимой разности температур 10 °С. Минимально допустимая температура воды на входе 40 °С.



## A1 ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ RC100 ДЛЯ МОДЕЛЕЙ THAES

RC100 – теплоутилизатор с полной утилизацией тепла для моделей THAES		270			280		
Температура воды на входе/выходе	°C	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	87,6	85,3	82,9	101,2	98,6	96,2
Номинальный расход воды в теплоутилизаторе	м³/ч	15,1	14,7	14,3	17,4	17,0	16,5
Номинальное гидравлическое сопротивление теплоутилизатора	кПа	52	49	47	49	47	45
Вместимость теплоутилизатора	л	2,6	2,6	2,6	3,2	3,2	3,2

RC100 – теплоутилизатор с полной утилизацией тепла для моделей THAES		290			2100		
Температура воды на входе/выходе	°C	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	115,4	112,5	109,7	131,7	128,5	125,4
Номинальный расход воды в теплоутилизаторе	м³/ч	19,8	19,3	18,9	22,7	22,1	21,6
Номинальное гидравлическое сопротивление теплоутилизатора	кПа	67	64	61	55	53	50
Вместимость теплоутилизатора	л	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6	6,6

RC100 – теплоутилизатор с полной утилизацией тепла для моделей THAES		2115			2130		
Температура воды на входе/выходе	°C	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	148,1	144,5	141,12	163,7	159,9	156,0
Номинальный расход воды в теплоутилизаторе	м³/ч	25,5	24,9	24,3	28,1	27,5	26,8
Номинальное гидравлическое сопротивление теплоутилизатора	кПа	55	52	50	55	52	50
Вместимость теплоутилизатора	л	7,4	7,4	7,4	8,2	8,2	8,2

RC100 – теплоутилизатор с полной утилизацией тепла для моделей THAES		2145			2160		
Температура воды на входе/выходе	°C	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)	35/40 (**)	40/45 (*)	45/50 (**)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	182,3	177,8	173,0	199,6	194,2	188,8
Номинальный расход воды в теплоутилизаторе	м³/ч	31,4	30,6	29,8	34,3	33,4	32,5
Номинальное гидравлическое сопротивление теплоутилизатора	кПа	57	54	52	61	58	54
Вместимость теплоутилизатора	л	9,1	9,1	9,1	9,8	9,8	9,8

## A1 ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ DS15 ДЛЯ МОДЕЛЕЙ THAES

DS15 – пароохладитель для моделей THAES		270		280		290	
Температура воды на входе/выходе	°C	50/60 (***)	60/70 (***)	50/60 (***)	60/70 (***)	50/60 (***)	60/70 (***)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	14,2	13,1	16,4	15,2	18,7	17,3
Номинальный расход воды через пароохладитель	м³/ч	1,2	1,1	1,4	1,3	1,6	1,5
Номинальное гидравлическое сопротивление пароохладителя	кПа	1	1	1	1	1	1
Вместимость пароохладителя	л	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4

DS15 – пароохладитель для моделей THAES		2100		2115		2130	
Температура воды на входе/выходе	°C	50/60 (***)	60/70 (***)	50/60 (***)	60/70 (***)	50/60 (***)	60/70 (***)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	21,3	19,8	24,0	22,2	26,5	24,5
Номинальный расход воды через пароохладитель	м³/ч	1,8	1,7	2,1	1,9	2,3	2,1
Номинальное гидравлическое сопротивление пароохладителя	кПа	2	1	2	2	2	2
Вместимость пароохладителя	л	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4

DS15 – пароохладитель для моделей THAES		2145		2160	
Температура воды на входе/выходе	°C	50/60 (***)	60/70 (***)	50/60 (***)	60/70 (***)
Номинальная теплопроизводительность (•)	кВт	29,5	27,3	32,3	29,9
Номинальный расход воды через пароохладитель	м³/ч	2,5	2,4	2,8	2,6
Номинальное гидравлическое сопротивление пароохладителя	кПа	3	2	3	3
Вместимость пароохладителя	л	3,4	3,4	3,4	3,4

- (•) Указана теплопроизводительность, соответствующая коэффициенту загрязнения теплоутилизатора/пароохладителя 0,35x10<sup>-4</sup> м² °C/Вт.
- (\*) Значения указаны для агрегатов с системой регулирования конденсации (дополнительная принадлежность F110) при стандартных параметрах настройки, температуре охлаждаемой воды 7 °C и разности температур на входе и выходе испарителя 5 °C.
- (\*\*) Значения указаны для агрегатов с системой регулирования конденсации (дополнительная принадлежность F110) при особых параметрах настройки (указываются при оформлении заказа), температуре охлаждаемой воды 7 °C и разности температур на входе и выходе испарителя 5 °C.
- (\*\*\*) Значения указаны при температуре охлаждаемой воды 7 °C и разности температур на входе и выходе испарителя 5 °C.

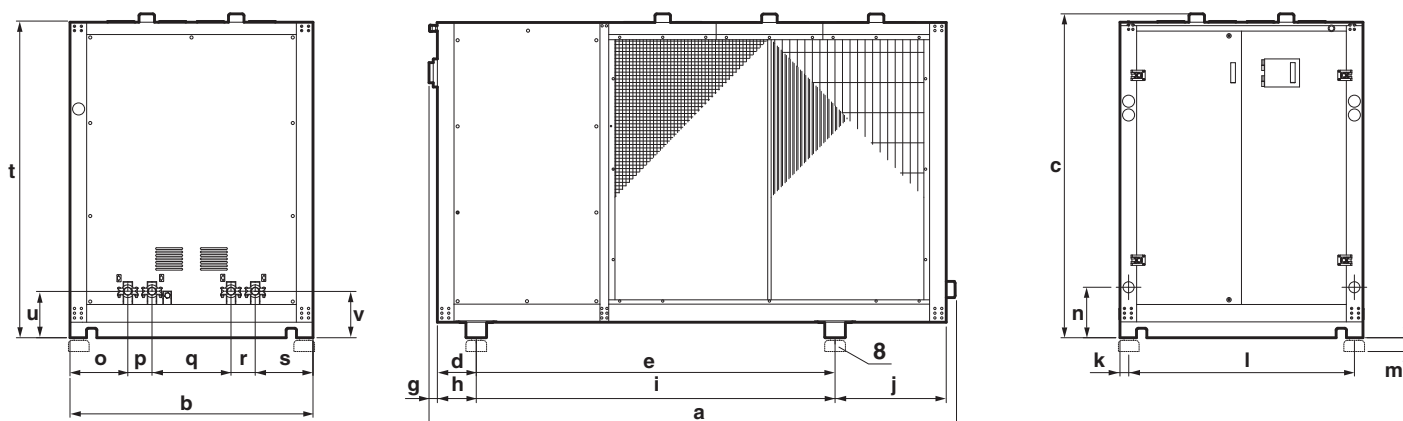
### Предельные эксплуатационные параметры при использовании принадлежностей RC100 и DS15:

**RC100** Температура нагреваемой воды 35-50 °C при допустимой разности температур от 4 до 6 °C. Минимальная допустимая температура воды на входе 30 °C. Для использования принадлежности RC100 агрегат также должен быть оснащен принадлежностью F110.

**DS15** Температура горячей воды 50-70 °C при минимально допустимой разности температур 10 °C. Минимально допустимая температура воды на входе 40 °C.

A2 РАЗМЕРЫ

TCAEB-TCAES-THAEB-THAES: 270÷280



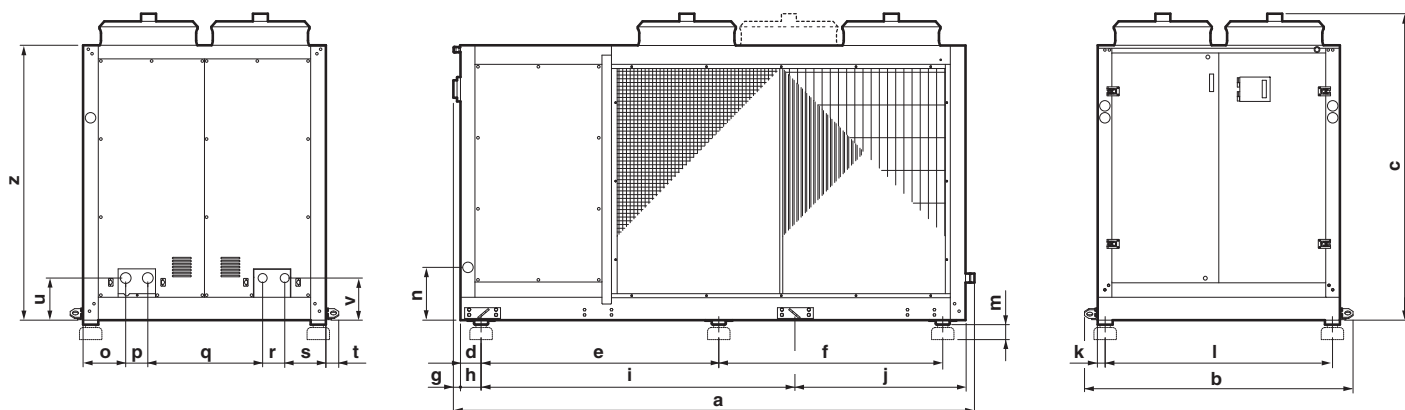
Размеры		270	280
a	мм	3033	3033
b	мм	1412	1412
c	мм	1880	1880
d	мм	228	228
e	мм	2085	2085
g	мм	48	48
h	мм	228	228
i	мм	2085	2085
j	мм	644	644
k	мм	36	36
л	мм	1340	1340
m (резиновые виброизолирующие опоры)	мм	100	100
n	мм	293	293
o	мм	336	336
p	мм	141	141
q	мм	458	458
r	мм	141	141
s	мм	336	336
t	мм	1838	1838
u (*)	мм	250+300	250+300
v	мм	270	270
Входные и выходные присоединительные патрубки теплообменника		1" ½	1" ½
Входные и выходные присоединительные патрубки принадлежностей RC100 и DS15 (**)		1" ½	1" ½

(\*) Данный размер зависит от того, какие дополнительные принадлежности установлены.

(\*\*) Дополнительные принадлежности.

A2 РАЗМЕРЫ

TCAEB-TCAES-THAEB-THAES: 290-2160



Размеры		290	2100	2115	2130	2145	2160
a	мм	3084	3084	3484	3484	3484	3484
b	мм	1796	1796	1796	1796	1796	1796
c	мм	2049	2049	2049	2049	2049	2049
d	мм	138	138	138	138	138	138
e	мм	1340	1340	1590	1590	1590	1590
f	мм	1348	1348	1498	1498	1498	1498
g	мм	48	48	48	48	48	48
h	мм	156	156	149	149	149	149
i	мм	2190	2190	2085	2085	2085	2085
j	мм	636	636	1141	1141	1141	1141
k	мм	52	52	52	52	52	52
л	мм	1520	1520	1520	1520	1520	1520
m (резиновые виброизолирующие опоры)	мм	100	100	100	100	100	100
n	мм	353	353	353	353	353	353
o	мм	285	285	285	285	295	295
p	мм	148	148	148	148	165	165
q	мм	768	768	768	768	703	703
r	мм	148	148	148	148	165	165
s	мм	275	275	275	275	295	295
t	мм	86	86	86	86	86	86
u (*)	мм	270+314	270+314	270+314	270+314	270+314	270+314
v	мм	282	282	282	282	282	282
z	мм	1838	1838	1838	1838	1838	1838
Входные и выходные присоединительные патрубки теплообменника		2"	2"	2"	2"	3"	3"
Входные и выходные присоединительные патрубки принадлежностей RC100 и DS15 (**)		2"	2"	2"	2"	3"	3"

(\*) Данный размер зависит от того, какие дополнительные принадлежности установлены.

(\*\*) Дополнительные принадлежности.

# ДЛЯ ЗАМЕТОК

A series of horizontal dotted lines for taking notes.

## ДЛЯ ЗАМЕТОК

## ДЛЯ ЗАМЕТОК





**RHOSS S.p.A.**

Via Oltre Ferrovia - 33033 Codroipo (UD) Italia - Tel.: 0432.911611 – Факс: 0432.911600 - rhoss@rhoss.it www.rhoss.it - www.rhoss.com