

PRO  
TICA PRO



# РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

## Четырехтрубные модульные чиллеры (тепловые насосы)

Серии TCA-XHF, TCA-YHF, TAS-BHF

## СОДЕРЖАНИЕ

I. Краткое описание .....	3
II. Меры предосторожности .....	5
III. Описание устройства .....	7
1. Сфера применения, назначение и характеристики .....	7
2. Соответствие стандартам .....	9
IV. Технические характеристики .....	10
1. Спецификация .....	10
2. Технические характеристики .....	10
3. Габариты устройства .....	12
V. Установка устройства .....	14
1. Ключевые моменты при установке .....	14
2. Схема установки оборудования .....	15
3. Установка устройства .....	22
4. Подключение к системе водоснабжения .....	24
5. Монтаж электропроводки .....	34
VI. Ввод в эксплуатацию и описание работы .....	40
VII. Описание работы контроллера устройства .....	42
1. Меры предосторожности .....	42
2. Сфера применения .....	43
3. Характеристики системы .....	43
4. Описание работы чиллера .....	44
VIII. Техническое обслуживание чиллера .....	51
IX. Анализ общих неисправностей чиллера и методы их устранения .....	53
X. Прочая информация .....	56
1. Монтаж проводного пульта управления .....	56
2. Дополнительный электронагреватель на стороне горячей воды .....	58
3. Контроллер блокировки .....	60
4. Установка датчика температуры на выпускной трубе магистрального водопровода .....	61
5. Подключение датчика температуры/водяного насоса к контроллеру чиллера .....	62
6. Требования в области охраны окружающей среды .....	63


## I. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ


Данное руководство является собственностью клиента. Положениями руководства необходимо руководствоваться при выполнении монтажа и эксплуатации четырехтрубного модульного чиллера (теплого насоса). Храните настоящее руководство надлежащим образом и в случае необходимости обращайтесь к нему.


Обязательно прочтите настоящее руководство перед установкой модульного чиллера (теплого насоса). Устанавливайте и обслуживайте устройство в соответствии с положениями руководства. Работы по установке и пусконаладке кондиционера может выполнять только персонал, сертифицированный компанией TICA или ее официальным региональным представителем. Компания не несет никакой ответственности за монтаж и обслуживание устройства неквалифицированным специалистом, а также если выполненные работы не соответствовали требованиям настоящего руководства.

В руководстве не указаны различия между устройствами, а также все проблемы, с которыми может столкнуться техперсонал во время монтажа оборудования. Предусмотреть подробные инструкции для всех случаев, которые могут возникнуть во время установки, не представляется возможным. Если покупатель хочет получить дополнительную информацию или он столкнулся с проблемой, подробное описание которой не приведено в настоящем руководстве, ему необходимо обратиться в компанию TICA или к ее официальному региональному представителю.

Указания, отмеченные знаками «**Опасность**», «**Предупреждение**» и «**Осторожно**», приведены в соответствующих разделах настоящего руководства. Чтобы обеспечить безопасность персонала и нормальную работу устройства, внимательно ознакомьтесь с данным руководством и соблюдайте указанные в нем требования.

 **Опасность:** указывает на потенциально опасную ситуацию. Игнорирование требований может привести к летальному исходу или тяжелым травмам персонала.

 **Предупреждение:** указывает на потенциально опасную ситуацию. Игнорирование требований может привести к травмам легкой или средней степени тяжести. Данное указание также используется для предупреждения небезопасных действий персонала.

 **Внимание:** указывает на возможность повреждения чиллера. Игнорирование требований может привести к повреждению оборудования, порче имущества или загрязнению окружающей среды. Знаком «Внимание» также может быть помечена справочная информация, касающаяся работы чиллера или продления срока его службы. Однако это не означает, что справочная информация имеет непосредственное отношение к улучшению работы устройства.

### **Опасность!**

**Перед установкой или обслуживанием оборудования отключите от сети блок питания и воздушный выключатель, чтобы избежать несчастных случаев из-за поражения электрическим током или контакта с движущимися частями устройства. Все работы, связанные с монтажом модульного чиллера (теплого насоса), должны соответствовать национальным, региональным и местным нормам и стандартам.**

## Предупреждение!

1. Ни в коем случае не используйте неподходящий хладагент, его заменитель или добавку. Неправильный способ заправки или использование неподходящего хладагента, его заменителя или добавки приведет к повреждению чиллера, загрязнению окружающей среды, травмированию персонала или к иным проблемам. Выберите подходящий хладагент или обратитесь за помощью к официальному представителю компании TICA, у которого было приобретено оборудование. Все специалисты, работающие с хладагентом, должны иметь квалификационные сертификаты, хорошо знать и строго соблюдать технические требования и нормативные акты, касающиеся использования, обращения, утилизации и переработки хладагента.
2. Если температура окружающей среды ниже 5 °C и чиллер не предполагается использовать в течение длительного времени, полностью слейте воду из устройства и трубопровода, а затем отключите чиллер от источника питания. Если температура окружающей среды ниже 5 °C и модульный чиллер не будет использоваться на протяжении небольшого промежутка времени, убедитесь, что питание устройства включено, а циркуляционный водяной насос заблокирован с чиллером. Благодаря этому модульный чиллер может автоматически управлять работой водяного насоса и регулировать мощность нагрева, чтобы предотвратить обмерзание гидравлического контура. Это позволит защитить его от повреждений, обусловленных замерзанием воды в трубах.
3. Если температура окружающей среды превышает 5 °C, особенно летом, не сливайте воду из чиллера и трубопровода, чтобы избежать попадания воздуха в гидравлический контур, образования в нем ржавчины (коррозии) и падения давления воды в системе. Проверьте качество воды перед следующим включением чиллера. Если качество воды не удовлетворяет требованиям, указанным в настоящем руководстве, замените ее и очистите фильтр.

## II. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

- ◆ Перед монтажом и эксплуатацией чиллера внимательно прочтите данный раздел.
- ◆ Все требования, указанные в настоящем разделе, следует неукоснительно соблюдать. Во избежание поражения электрическим током, возникновения пожара и травмирования персонала строго соблюдайте следующие правила:
  - ☆ Установите автоматический выключатель (УЗО), срабатывающий в случае утечки тока на землю.
  - ☆ Не пытайтесь установить устройство самостоятельно. Неправильная установка может привести к утечке воды, поражению электрическим током или возгоранию.
  - ☆ Обязательно установите заземляющий провод. Ни в коем случае не подключайте заземляющий провод к газовой трубе, водопроводной трубе, молниеотводу и т.п. Неправильная установка заземляющего провода может привести к поражению электрическим током.
  - ☆ Перед монтажом обязательно постройте фундамент, на котором будет установлен чиллер. Для обеспечения стабильной работы устройства фундамент должен быть прочным и ровным.
  - ☆ Используйте только принадлежности, указанные компанией TICA. Попросите производителя или его официального дистрибьютора оказать услуги по монтажу и техническому обслуживанию чиллера.
  - ☆ Основной контроллер должен быть подключен к тому же источнику питания, что и чиллер.
  - ☆ Во избежание электромагнитных помех сигнальный кабель должен быть проложен на некотором отдалении от кабеля питания.
  - ☆ Во избежание травмирования или повреждения устройства не вставляйте пальцы или предметы в воздуховыпускное или воздухозаборное отверстие. Вентилятор, работающий на высокой скорости, представляет серьезную угрозу. Не разрешайте детям приближаться к вентилятору.
  - ☆ Следите за состоянием кабеля питания, избегайте его повреждения. Не включайте и не выключайте кондиционер, вставляя или вынимая вилку из розетки.
  - ☆ Не используйте воду для непосредственной промывки устройства. В противном случае существует вероятность поражения электрическим током, травмирования или летального исхода вследствие несчастного случая.
  - ☆ Обеспечьте плавный впуск и выпуск воздуха при эксплуатации кондиционера.
  - ☆ Не включайте/выключайте чиллер часто: чрезмерно частые пуски-остановы устройства могут привести к его выходу из строя.
  - ☆ Если температура окружающей среды ниже 5 °C и чиллер не предполагается использовать в течение длительного времени, полностью слейте воду из устройства и трубопровода, а затем отключите чиллер от источника питания. Если температура окружающей среды ниже 5 °C и модульный чиллер не будет использоваться на протяжении небольшого промежутка времени, убедитесь, что питание устройства включено, а циркуляционный водяной насос заблокирован с чиллером. Благодаря этому модульный чиллер может автоматически управлять работой водяного насоса и регулировать мощность нагрева, чтобы предотвратить обмерзание гидравлического контура. Это позволит защитить его от повреждений, обусловленных замерзанием воды в трубах.

- ☆ Если температура окружающей среды превышает 5 °С, особенно летом, не сливайте воду из чиллера и трубопровода, чтобы избежать попадания воздуха в гидравлический контур, образования в нем ржавчины (коррозии) и падения давления воды в системе. Проверьте качество воды перед следующим включением чиллера. Если качество воды не удовлетворяет требованиям, указанным в настоящем руководстве, замените ее и очистите фильтр.
- ☆ Если после длительного простоя чиллер снова будет эксплуатироваться, сначала подключите к нему источник питания, затем включите устройство и предварительно прогрейте его в течение 24 часов.
- ☆ Ни в коем случае не пытайтесь отремонтировать чиллер самостоятельно. Неправильный ремонт может привести к сбою в работе устройства или его повреждению. Чтобы отремонтировать чиллер, необходимо обратиться в авторизованный сервисный центр или к официальному дистрибьютору компании TICA.
- ☆ Чиллер должен быть установлен на открытой, сухой и хорошо проветриваемой площадке, характеризующейся минимальной вероятностью появления коррозии. Ни в коем случае не устанавливайте устройство под деревьями или в местах, где может скапливаться пыль или грязь.

## **Внимание!**

**При заправке или добавлении хладагента в систему убедитесь, что объем заправки и тип хладагента соответствуют информации, указанной на заводской табличке чиллера. Ошибка при заправке хладагента может привести к неисправности устройства или иным проблемам.**

**Кислота, щелочь, соляной туман, едкие газы могут повредить корпус, трубопровод или электрические компоненты модульного чиллера. Место установки устройства должно находиться вдали от едких газов.**

**Циркуляционный водяной насос должен быть заблокирован с материнской платой чиллера. В противном случае ввод оборудования в эксплуатацию и приемка не допустимы. Компания TICA не несет никакой ответственности за повреждение испарителя или связанные с этим несчастные случаи.**

### III. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

#### 1. СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ, НАЗНАЧЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Четырехтрубный модульный чиллер (тепловой насос) имеет инновационную модульную конструкцию. Устройство состоит из одного или нескольких модулей, каждый из которых имеет собственную независимую систему охлаждения. Контроллеры каждого модуля работают независимо друг от друга. Модули соединены между собой сигнальными кабелями, формирующими единую сеть управления.

Четырехтрубный модульный чиллер (тепловой насос) использует экологически чистый хладагент R410A. Устройство эксплуатируется в режиме охлаждения, нагрева и рекуперации тепла. Чиллеры широко применяются в объектах со строгими требованиями к температуре и влажности, например в медицинских учреждениях (поликлиниках, больницах и др.), центрах обработки данных, музеях и художественных галереях, компьютерных залах, овощехранилищах и т.п.

Данный агрегат является идеальным решением для зданий и сооружений большой площади, которые подвергаются противоположным климатическим нагрузкам, обусловленным интенсивным или, напротив, незначительным воздействием прямых солнечных лучей (на южной стороне объекта выше потребность в охлажденной воде, на северной – в теплой). Эту проблему легко решает четырехтрубный модульный чиллер, позволяющий регулировать мощность охлаждения и нагрева воды и снабжающий ею систему кондиционирования и отопительный контур.

Подключенные к одному гидравлическому контуру четырехтрубные модульные чиллеры (тепловые насосы) могут снабжать охлажденной и горячей водой целые микрорайоны или комплексы административных зданий, что значительно снижает эксплуатационные затраты и первоначальные инвестиции в климатическое оборудование. Агрегаты не нуждаются в специальном машинном зале и градирне, а потому являются отличным вариантом для установки в деловых районах и регионах, в недостаточной степени обеспеченных водой.

Четырехтрубный модульный чиллер (тепловой насос) имеет следующие преимущества:

#### **Бесплатный нагрев воды в режиме рекуперации тепла**

При эксплуатации в режиме охлаждения четырехтрубный модульный чиллер (тепловой насос) использует отведенное от конденсатора тепло для нагрева воды до температуры 30–55 °С. Благодаря этому устройство удовлетворяет нужды местных потребителей в горячей воде и обеспечивает более низкое энергопотребление.

#### **Небольшие габариты**

Занимаемая одномодульным чиллером площадь составляет всего 1,89 м<sup>2</sup>, что является лучшим показателем среди аналогичных устройств.

#### **Оптимальная конструкция чиллера с полным набором функций**

Четырехтрубный модульный чиллер (тепловой насос) имеет максимально компактную конструкцию, при этом его можно использовать в режиме охлаждения, нагрева и рекуперации тепла. В режиме «охлаждение + рекуперация тепла» устройство автоматически балансирует мощность охлаждения и нагрева для поддержания более стабильной температуры воды.

#### **Высококачественные детали, высокая энергоэффективность**

В четырехтрубном модульном чиллере установлены высокоэффективные кожухотрубный теплообменник и рекуператор, а также мощные вентиляторы. Сезонный коэффициент энергоэффективности устройства при эксплуатации в режиме «охлаждение + рекуперация тепла» достигает 7,78.

## Высокоточные дросселирующие устройства

Устройство укомплектовано электронными расширительными клапанами (ЭК), которые обеспечивают динамическое согласование расхода хладагента и нагрузки на компрессор в зависимости от условий эксплуатации. Это существенно повышает эффективность каждого компонента чиллера и обеспечивает оптимальное рабочее давление и температуру воды в системе кондиционирования.

## Поддержка подключения к системе диспетчеризации

Устройство оснащено интерфейсом RS-485 для подключения к централизованному пульту управления и системе диспетчеризации (BMS). Обмен данными между контроллером чиллера и головным компьютером осуществляется по протоколу Modbus.

## Интеллектуальное размораживание

Контроллер модульного чиллера (теплового насоса) автоматически определяет оптимальное время и длительность размораживания исходя из температуры окружающей среды, времени наработки агрегата и других условий эксплуатации. Это позволяет предотвратить чрезмерно частое размораживание и снижение теплопроизводительности агрегата, эксплуатируемого в режиме нагрева.

## Комплексная защита

Модульная конструкция позволяет запускать модули в иерархической последовательности, тем самым уменьшая влияние пускового тока на электросеть.

Чиллер оснащен несколькими защитными устройствами, обеспечивающими защиту: от перегрузки компрессора, от недостаточного поступления воды, от избыточного давления в системе, от пониженного давления в системе, от перегрева на линии нагнетания компрессора, от чрезмерно частого запуска компрессора, от внешней блокировки, от чрезмерно низкой температуры воды на выходе испарителя. Также устройство снабжено автоматической системой защиты от замерзания в холодное время года.

## Микрокомпьютерная система управления

Микрокомпьютерная система управления предусматривает централизованное управление несколькими модульными чиллерами одновременно. Один контроллер может управлять 1–16 чиллерами, что существенно упрощает групповое управление устройствами. Микрокомпьютерная система управления предусматривает следующие функции:

- таймер включения/выключения, который позволяет установить режим работы устройства в выходные дни и три праздничных периода;
- автоматическое выявление неисправности, отображение кода неисправности;
- управление дополнительным электронагревателем при эксплуатации чиллера в режиме теплового насоса в холодное время года;
- интеллектуальное размораживание, автоматическая система защиты от замерзания в холодное время года;
- контроль средствами размытой логики и сбалансированная работа компрессоров для обеспечения оптимального согласования нагрузки;
- защита доступа к настройкам чиллера с помощью пароля;
- управление блокировкой фанкойлов.

## Широкий рабочий диапазон

Четырехтрубный модульный чиллер (тепловой насос) может эксплуатироваться при температуре окружающей среды от -15 до +48 °С.

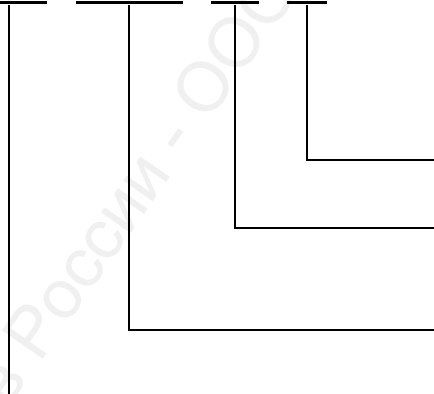
## 2. СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

Модульный чиллер (тепловой насос) соответствует национальному стандарту GB/T 18430.1 «Установки водяного охлаждения (тепловые насосы), использующие парокомпрессионный цикл. Часть 1: Установки водяного охлаждения (тепловые насосы) для промышленного, коммерческого и аналогичного применения».

## IV. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

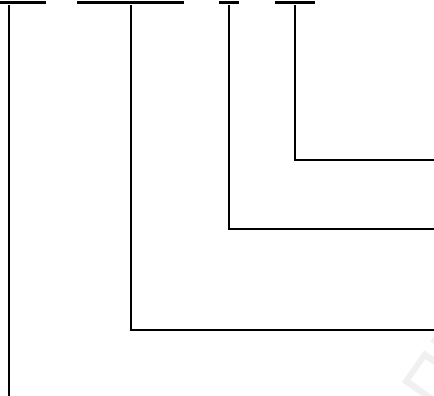
### 1. СПЕЦИФИКАЦИЯ

**T C A 201/401 X/Y HF**



Тип исполнения:  
 H – тепловой насос; F – четырехтрубный  
 Модельный ряд (поколение устройств): X, Y –  
 кожухотрубный теплообменник, хладагент  
 R410A  
 Производительность: 201 – 66 кВт, 401 –  
 133 кВт  
 Воздухоохлаждаемый модульный чиллер  
 (тепловой насос)

**T A S 340/460 B HF**



Тип исполнения:  
 H – тепловой насос; F – четырехтрубный  
 Модельный ряд (поколение устройств):  
 B – кожухотрубный теплообменник, хладагент  
 R410A  
 Производительность: 340 кВт, 460 кВт  
 Воздухоохлаждаемый модульный чиллер  
 (тепловой насос) большой мощности

### 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Примечание: технические характеристики, указанные на заводской табличке четырехтрубного модульного чиллера, имеют приоритет по сравнению с параметрами, приведенными в таблице.

Модель			TCA201XHF	TCA401YHF	TAS340BHF	TAS460BHF
Охлаждение	номинальная производительность	кВт	66.0	130.0	340.0	460.0
	номинальная потребляемая мощность	кВт	20.0	39.0	104.9	141.9
	EER		3.30	3.33	3.24	3.24
	расход воды на стороне холодной воды	м <sup>3</sup> /ч	11.4	22.4	58.5	79.1
Нагрев	номинальная производительность	кВт	70.0	140.0	356.0	475.0
	номинальная потребляемая мощность	кВт	20.0	40.0	106.9	142.6
	расход воды на стороне холодной воды	м <sup>3</sup> /ч	13.9	29.2	72.1	97.5

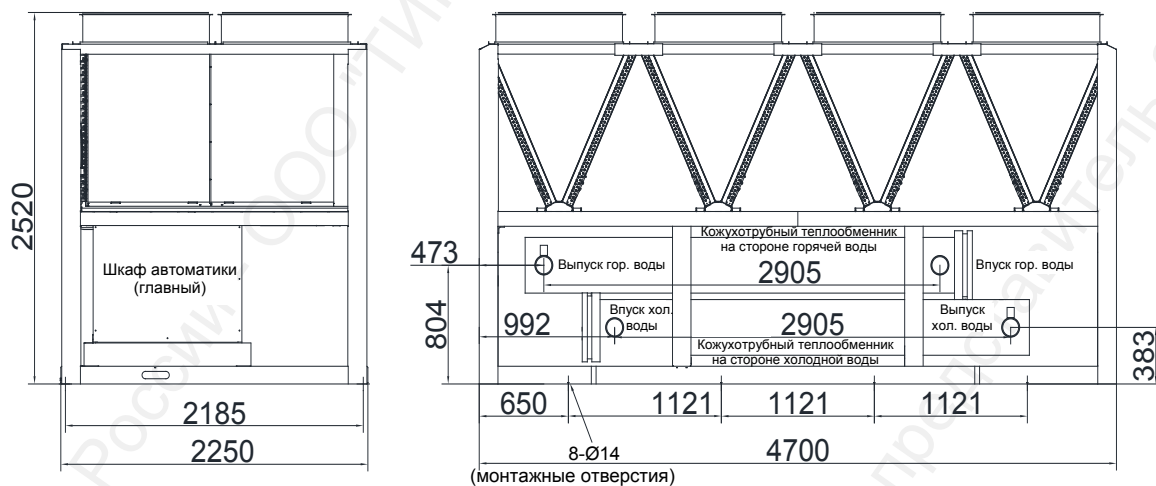
Модель			TCA201XHF	TCA401YHF	TAS340BHF	TAS460BHF
Охлаждение + рекуперация тепла	номинальная производительность в режиме охлаждения	кВт	63.0	130.0	330.0	440.0
	номинальная производительность в режиме рекуперации тепла	кВт	81.0	170.0	425.0	567.0
	номинальная потребляемая мощность	кВт	18.5	39.0	95.5	127.4
Электропитание			3~, 380 В 50 Гц			
Потери давления воды	на стороне холодной воды	кПа	40	55	40	40
	на стороне горячей воды	кПа	60	80	60	60
Впускные и выпускные водопроводные трубы	на стороне холодной воды	мм	DN65 (фланцевое соединение)	DN65 (фланцевое соединение)	DN125 (хомутное соединение)	DN125 (хомутное соединение)
	на стороне горячей воды	мм	Rc 2" (внутренняя резьба)	DN65 (фланцевое соединение)	DN125 (хомутное соединение)	DN125 (хомутное соединение)
Компрессоры	тип		Герметичный спиральный компрессор			
	количество	шт.	1	2	3	4
Вентиляторы	тип		Осевые вентиляторы с пониженным уровнем шума			
	количество	шт.	2	2	6	8
	расход воздуха	м <sup>3</sup> /ч	26000	44000	129000	164000
Эксплуатация			Автоматическая работа, регулируемая контроллером			
Хладагент	тип		R410A			
Масса нетто		кг	650	950	3450	4850
Масса эксплуатационная		кг	710	1050	3865	5450
Габаритные размеры	длина	мм	2200	2250	3500	4700
	ширина	мм	860	1150	2250	2250
	высота	мм	1980	2180	2520	2520

## Примечание:

- Номинальная производительность и номинальная потребляемая мощность в режиме охлаждения определялись при следующих условиях: температура охлажденной воды на выходе – 7 °С, температура окружающей среды – 35 °С по сухому термометру.
- Номинальная производительность и номинальная потребляемая мощность в режиме нагрева определялись при следующих условиях: температура нагретой воды на выходе – 45 °С, температура окружающей среды – 7 °С по сухому термометру, 6 °С – по влажному.
- Номинальная производительность и номинальная потребляемая мощность в режиме «охлаждение + рекуперация тепла» определялись при следующих условиях: температура охлажденной воды на выходе – 7 °С, температура нагретой воды на выходе – 45 °С,
- В реальных условиях эксплуатации фактические потери производительности из-за магистрального трубопровода, водяных насосов, клапанов или по причине загрязнения могут достигать примерно 6%. Это следует учитывать при проектировании системы центрального кондиционирования и расчете ее фактической производительности.
- Приведенные выше характеристики указаны для одиночных чиллеров. В гидравлический контур может быть включено до 16 чиллеров TCA201XHF/TCA401YHF, до 5 чиллеров TAS340BHF или до 4 чиллеров TAS460BHF.



TAS460BHF



## V. УСТАНОВКА УСТРОЙСТВА

### 1. КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ ПРИ УСТАНОВКЕ

#### Приемка

После получения устройства внимательно проверьте состояние корпуса и внутренних компонентов. Если чиллер поврежден, отразите это в сопроводительных документах и в течение трех дней в письменной форме уведомите о повреждении перевозчика и регионального представителя компании TICA, у которого приобреталось оборудование.

Проверьте, соответствует ли электропитание характеристикам, указанным на заводских табличках компрессора, двигателя вентилятора, 4-ходового клапана и других компонентов. Проверьте, верна ли информация на заводской табличке чиллера. Убедитесь, что максимальное отклонение напряжения не превышает  $\pm 10\%$ .

#### Подъем и перемещение чиллера

Для подъема и перемещения устройства используйте вилочный погрузчик или кран с соответствующей грузоподъемностью. Используйте брезентовые канаты: обмотайте их вокруг основания чиллера и натяните.

Внешние размеры и вес устройства указаны в пункте 2 раздела IV «Технические характеристики» настоящего руководства.

#### Размещение чиллера

Чиллер может быть установлен на земле или на кровле со сборным фундаментом, специальной платформой и т.п., а также на других площадках, удобных для установки и способных выдержать эксплуатационный вес агрегата. Обратите внимание на следующие требования:

- A: Разместите устройство на расстоянии более 1,8 м от окружающих объектов, деревьев и др. и обеспечьте надлежащую вентиляцию.
- B: В случае размещения нескольких чиллеров в ряд соблюдайте расстояние не менее 3 м между двумя соседними рядами, чтобы обеспечить максимальную эффективность теплопередачи.
- C: Установите чиллер рядом с основным источником питания, чтобы избежать проблем с запуском агрегата из-за падения напряжения.
- D: Предусмотрите дренажную канаву по периметру фундамента, на котором будет установлен чиллер. Обеспечьте надлежащий слив конденсата в холодное время года.
- E: Разместите чиллер на расстоянии более 10 м от жилого объекта, чтобы шум во время эксплуатации устройства не мешал жильцам.

## **Внимание!**

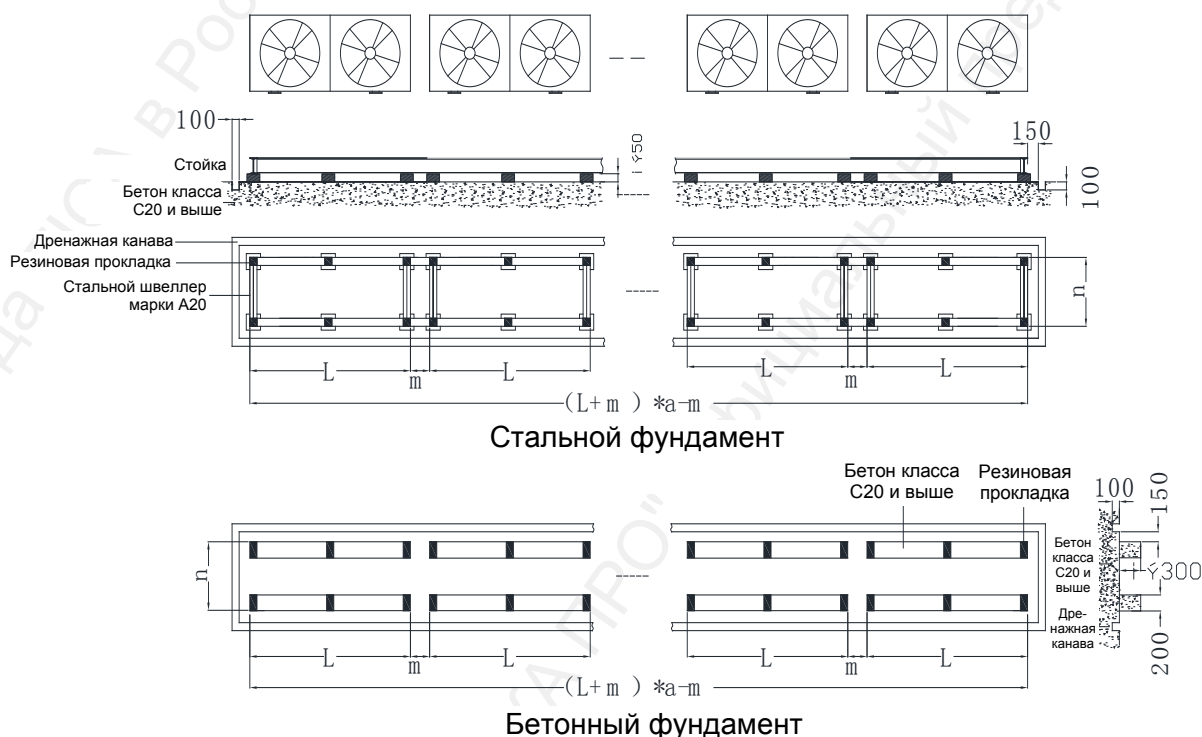
Кислота, щелочь, соляной туман, едкие газы могут повредить корпус, трубопровод или электрические компоненты модульного чиллера. Место установки устройства должно находиться вдали от едких газов.

## 2. СХЕМА УСТАНОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ

### 1) Фундамент

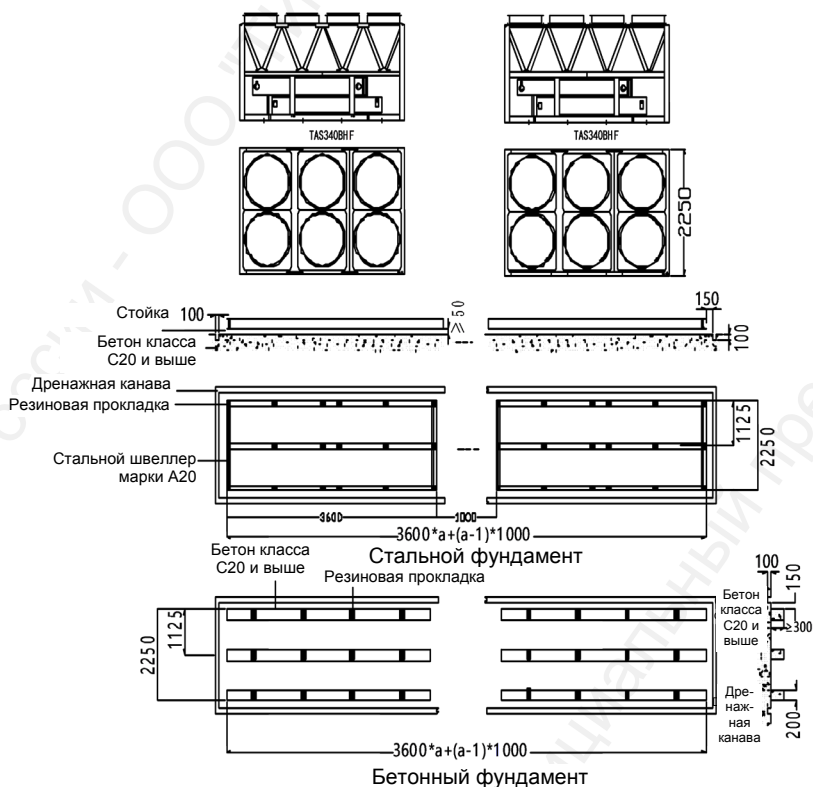
Чиллер должен быть установлен на фундаменте. По всему периметру фундамента должна быть предусмотрена дренажная канава. Фундамент может быть выполнен из цемента или швеллерной стали, уложенной на бетонное основание. Устройство может поддерживаться угловыми кронштейнами из стали, снабженными ударопрочными резиновыми прокладками. Также чиллер может быть размещен на земле или плоской кровле. Поверхность горизонтального фундамента должна быть ровной и плоской.

На нижеприведенном рисунке показан фундамент для установки чиллеров TCA201XHF и TCA401YHF:

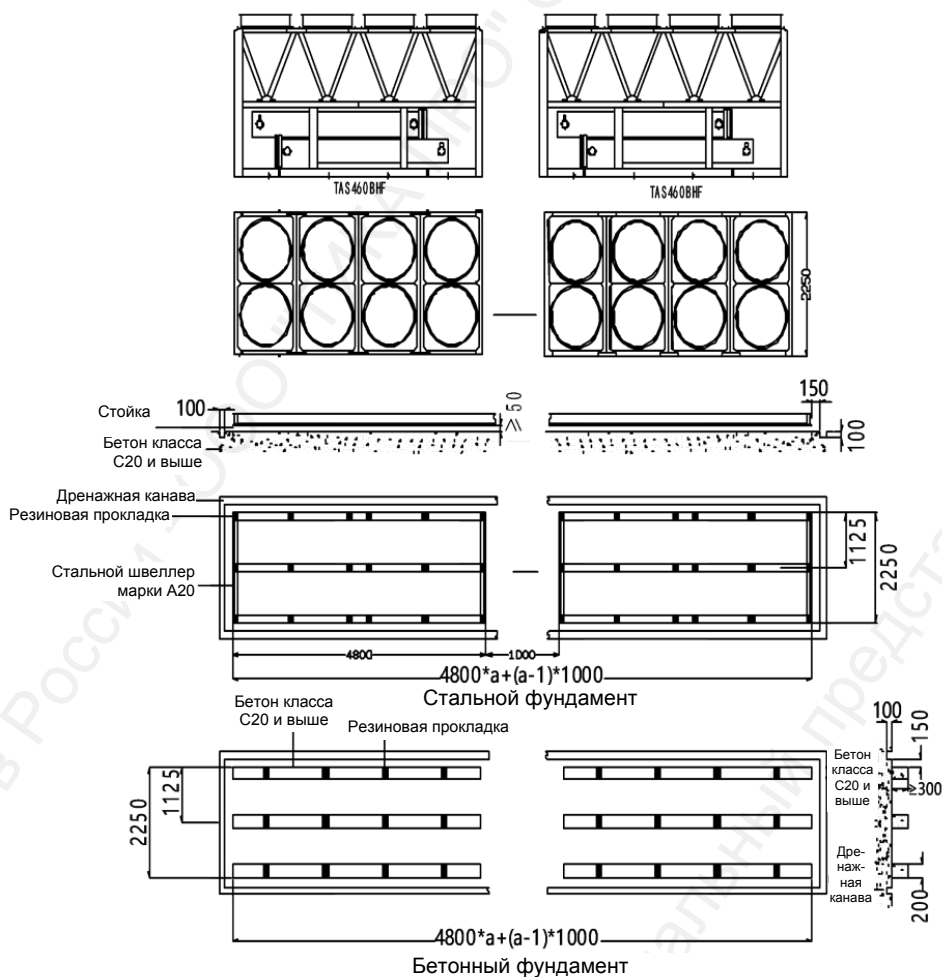


Расстояние, мм			
Модель	L	m	n
TCA201XHF	2200	≥500	860
TCA401YHF	2250	≥500	1150

На нижеприведенном рисунке показан фундамент для установки чиллера TAS340BHF:

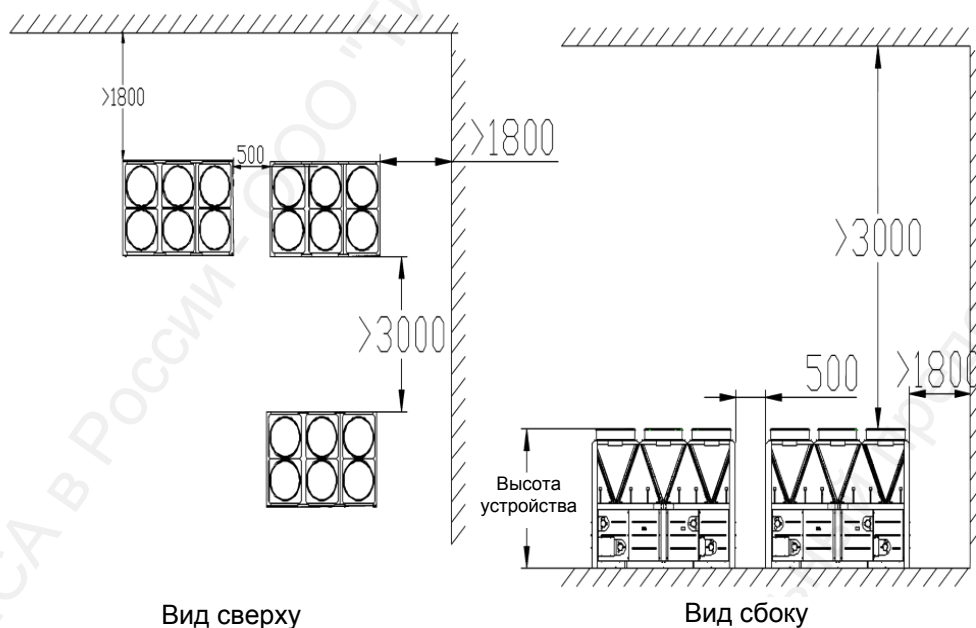


На нижеприведенном рисунке показан фундамент для установки чиллера TAS460BHF:

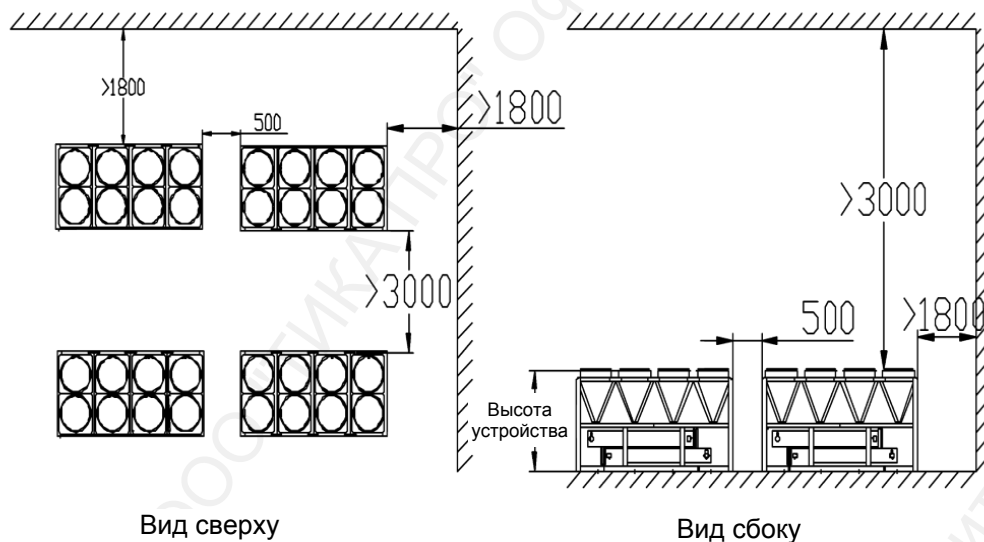




На нижеприведенном рисунке показана схема площадки для установки чиллера TAS340BHF:



На нижеприведенном рисунке показана схема площадки для установки чиллера TAS460BHF:



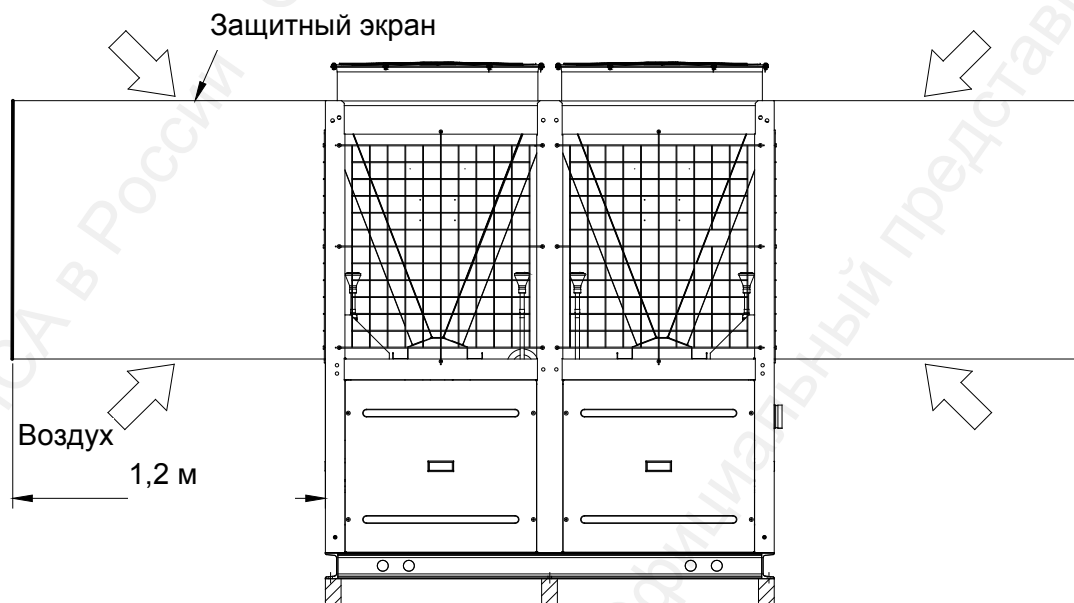
Примечание:

- Площадка должна иметь достаточное пространство для проведения технического обслуживания и ремонта.
- Диаметры магистральных труб гидравлического контура должны соответствовать рекомендуемым диаметрам труб, указанным в разделе «Технические характеристики» настоящего руководства.
- Для упрощения установки и обслуживания предусмотрите некоторое расстояние между чиллером и трубами гидравлического контура.
- Установите дренажные и канализационные клапаны в самых нижних точках магистральных впускных и выпускных труб гидравлического контура. Предусмотрите дренажные каналы по всему периметру фундамента чиллера.

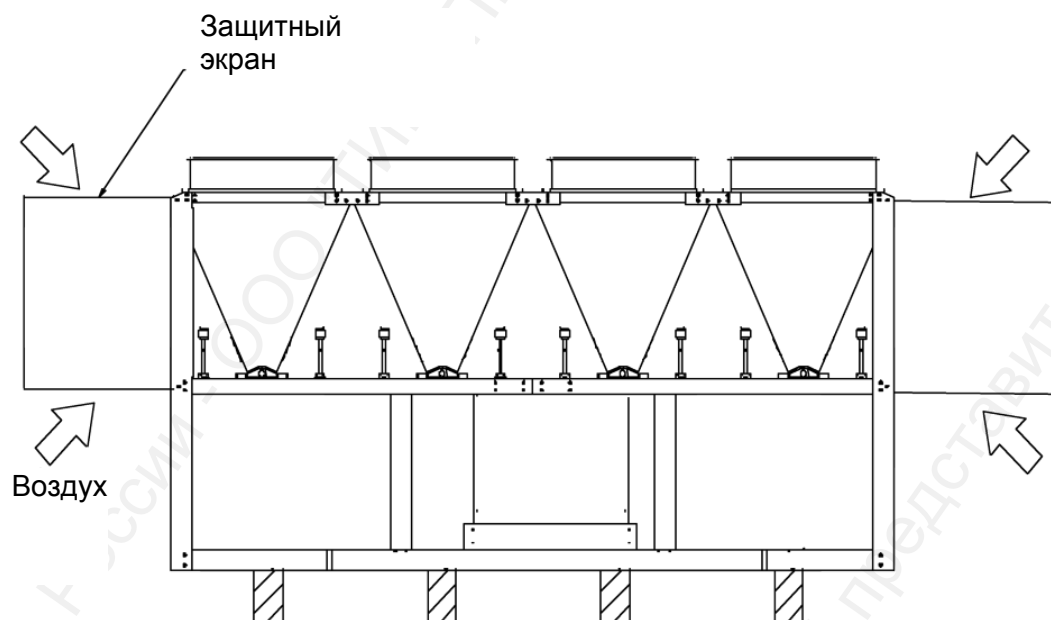
### 3) Требования в случае установки чиллера в регионах с муссонным климатом

Если воздушный теплообменник расположен с подветренной стороны, установите защитный экран, чтобы сильный поток ветра не препятствовал эффективному отводу тепла в окружающую среду. Помимо того, во время обильных снегопадов такой экран предотвратит попадание снега в устройство с подветренной стороны.

На нижеприведенном рисунке показана схема защиты чиллеров TCA201XHF и TCA401YHF:



На нижеприведенном рисунке показана схема защиты чиллеров TAS340BHF и TAS460BHF:



#### 4) Регионы с обильными снегопадами. Предотвращение попадания снега

В регионах с обильными снегопадами необходимо защитить воздушный теплообменник от попадания снега с подветренной стороны. Для этого следует установить защитный экран, как показано на рисунке. Фундамент, на котором установлено устройство, должен находиться выше покрова снега.

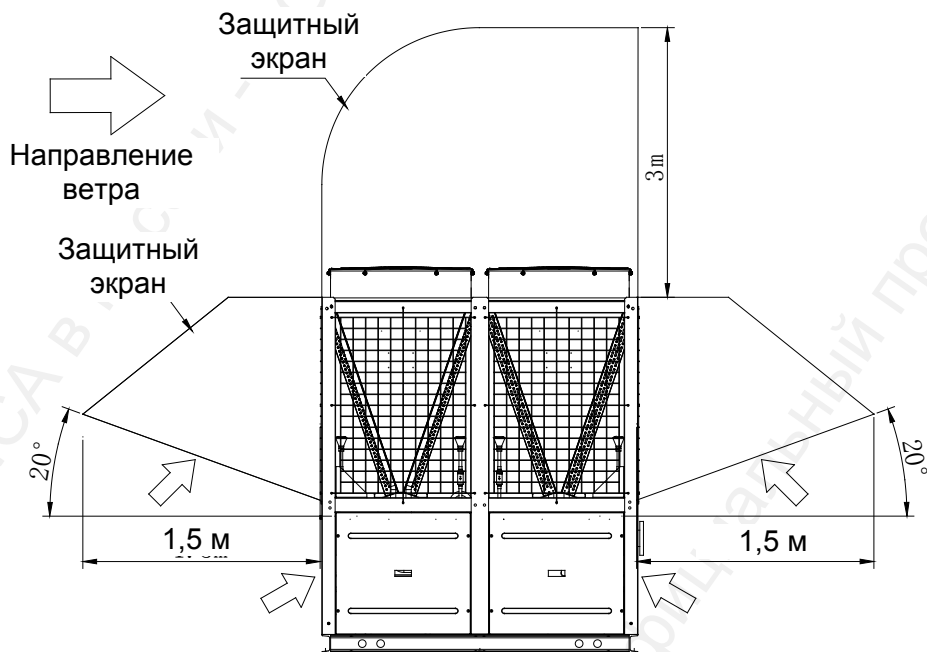


Схема установки чиллеров TCA201XHF и TCA401YHF в регионах с замерзающей почвой:

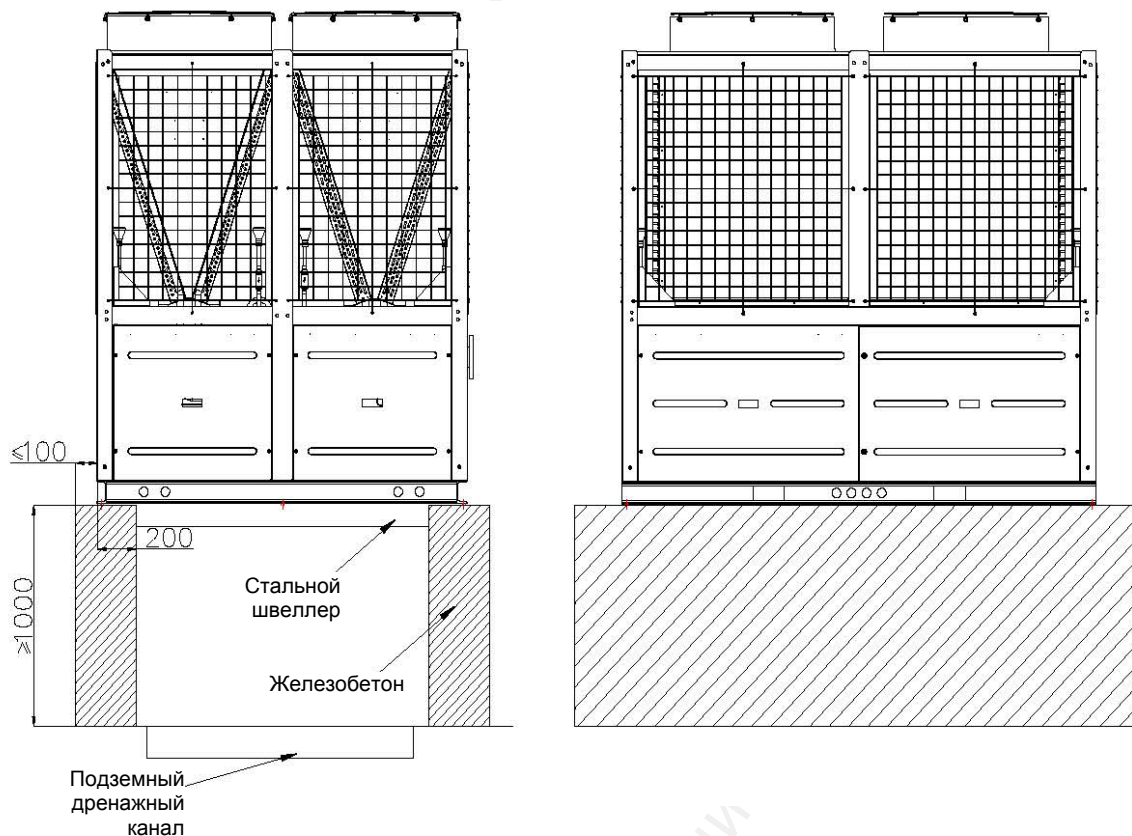
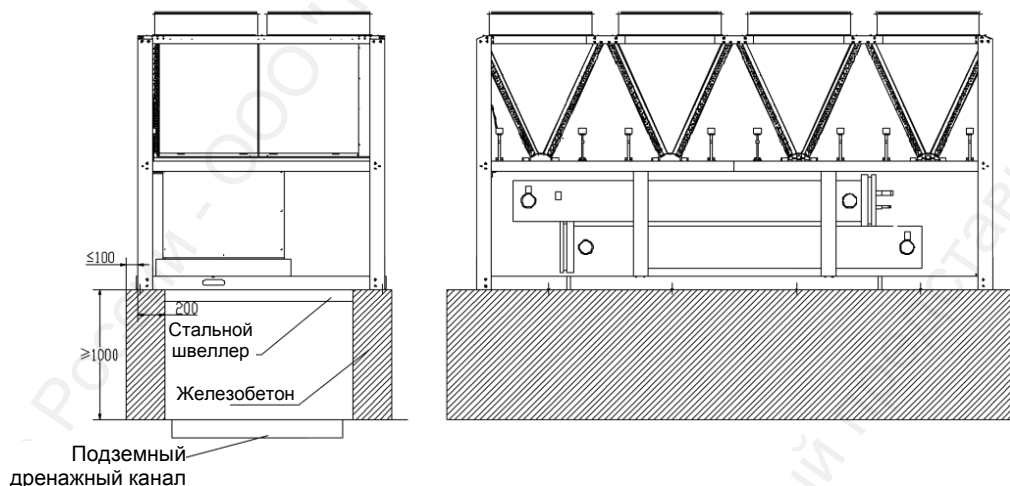


Схема установки чиллеров TAS340BHF и TAS460BHF в регионах с замерзающей почвой:



## ⚠ Внимание!

Обеспечение нормальной работы чиллера в северных широтах в холодное время года:

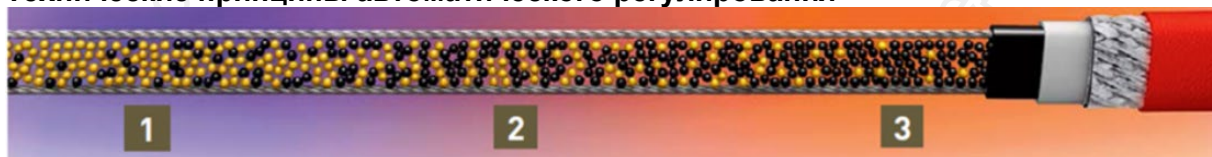
1. Чиллер, эксплуатируемый в качестве теплового насоса, должен быть установлен на фундаменте. Выполненное из стали основание чиллера должно находиться на высоте не менее 1 м от грунта или от кровли. Фундамент должен быть изготовлен для каждого модуля в отдельности и также снабжен отдельной дренажной канавой по всему периметру. Ни в коем случае не соединяйте фундаменты соседних агрегатов.

2. Не рекомендуется устанавливать более 2 рядов чиллеров. В противном случае температура вокруг агрегатов, находящихся между рядами, будет на 5 °С ниже фактической температуры, что повлияет на охлаждение и дренаж этих устройств. В результате вода в дренажных канавах может замерзнуть.

3. Рекомендуется периодически очищать нижнюю часть чиллера от снега и льда. Способы очистки: удаление снега лопатой и другими инструментами, размораживание вручную и размораживание с помощью соли.

4. В низу чиллера рекомендуется установить систему снеготаяния и антиобледенения, чтобы избежать замерзания воды при низких температурах окружающей среды. Рекомендуется использовать специальную систему снеготаяния с функцией автоматического регулирования температуры. В таком случае при понижении температуры окружающей среды мощность нагрева будет увеличиваться, при повышении — снижаться.

### Технические принципы автоматического регулирования



Золотые частицы означают сформированную проводящую дорожку

### 1. Температура окружающей среды снижается → Выходная мощность увеличивается

Когда температура окружающей среды снижается, саморегулирующийся нагревательный кабель выделяет больше тепла. Полимерная сердцевина кабеля подвергается микросжатию, в результате образуется большое количество токопроводящих дорожек, состоящих из атомов углерода.

### 2. Температура окружающей среды повышается → Выходная мощность уменьшается

Когда температура окружающей среды повышается, саморегулирующийся нагревательный кабель выделяет меньше тепла. Полимерная сердцевина кабеля подвергается микрорасширению, в результате образуется малое количество токопроводящих дорожек.

### 3. Значительное повышение температуры окружающей среды → Выходная мощность снижается до нуля

Когда температура окружающей среды значительно повышается, саморегулирующийся нагревательный кабель не выделяет тепло. Полимерная сердцевина кабеля подвергается максимальному расширению, в результате чего токопроводящие дорожки не образуются.



## 3. УСТАНОВКА УСТРОЙСТВА

### ⚠ Осторожно!

После доставки модульного чиллера с завода-изготовителя на место установки храните его в заводской упаковке. Поднимайте и транспортируйте устройство в упаковке. Во время подъема:

- А:** обращайтесь с устройством максимально осторожно, удерживайте его в вертикальном положении.
- В:** не допускайте скольжения устройства в стальных тросах, обусловленного столкновением с объектами или предметами. Ни в коем случае не стойте под устройством или рядом с ним. Выберите стальные тросы и подъемный кран исходя из веса устройства, указанного на заводской табличке или в технических характеристиках (см. п. 2 раздела IV настоящего руководства).
- С:** Используйте защитные накладки в местах, где стальные тросы соприкасаются с чиллером, чтобы избежать царапин или деформации корпуса. Используйте траверсу, чтобы не повредить устройство натянутыми тросами.

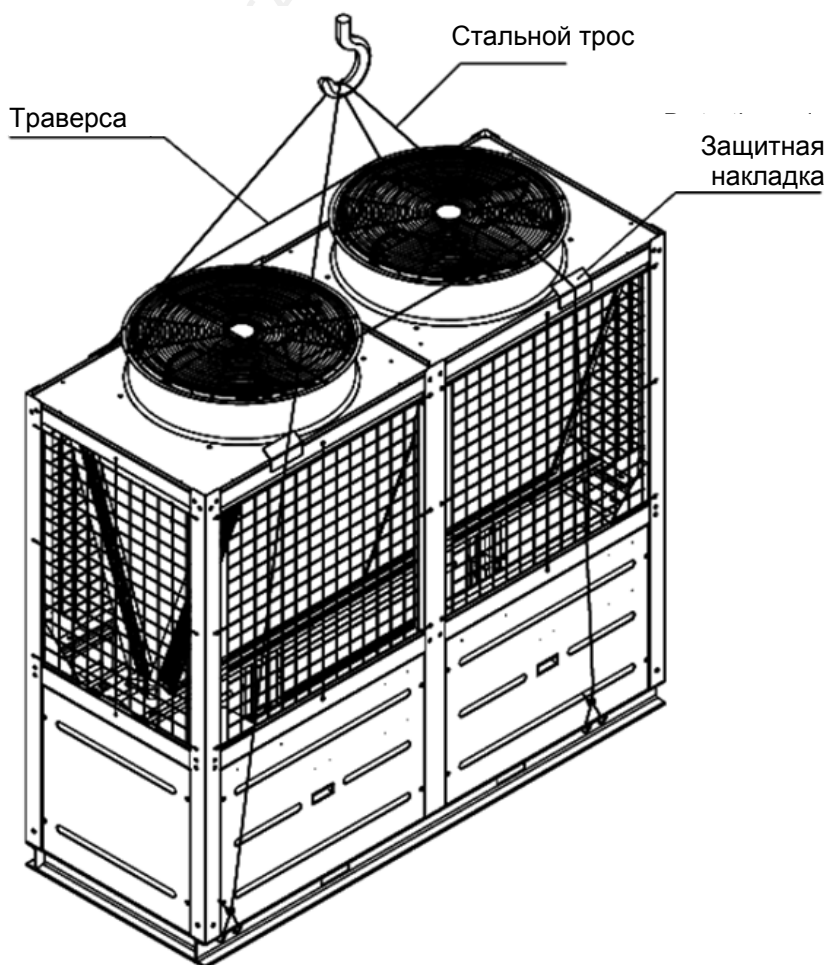


Схема подъема модульных чиллеров TCA201XHF и TCA401YHF

Используйте распорки (траверсу)

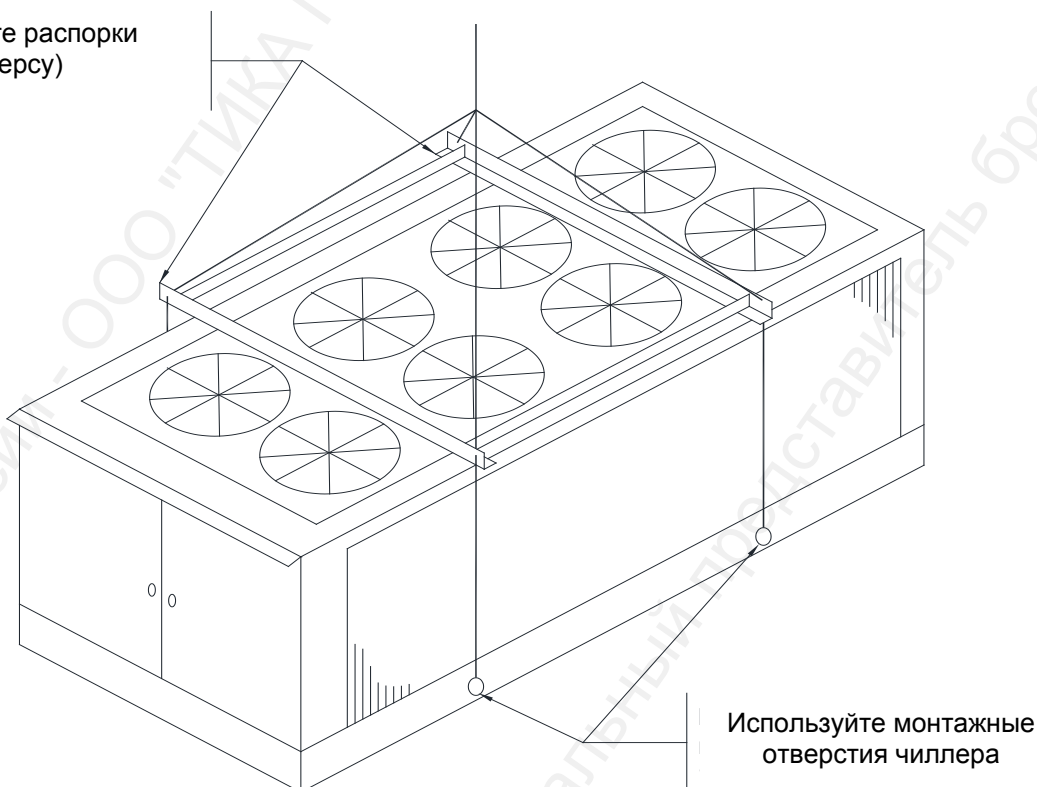


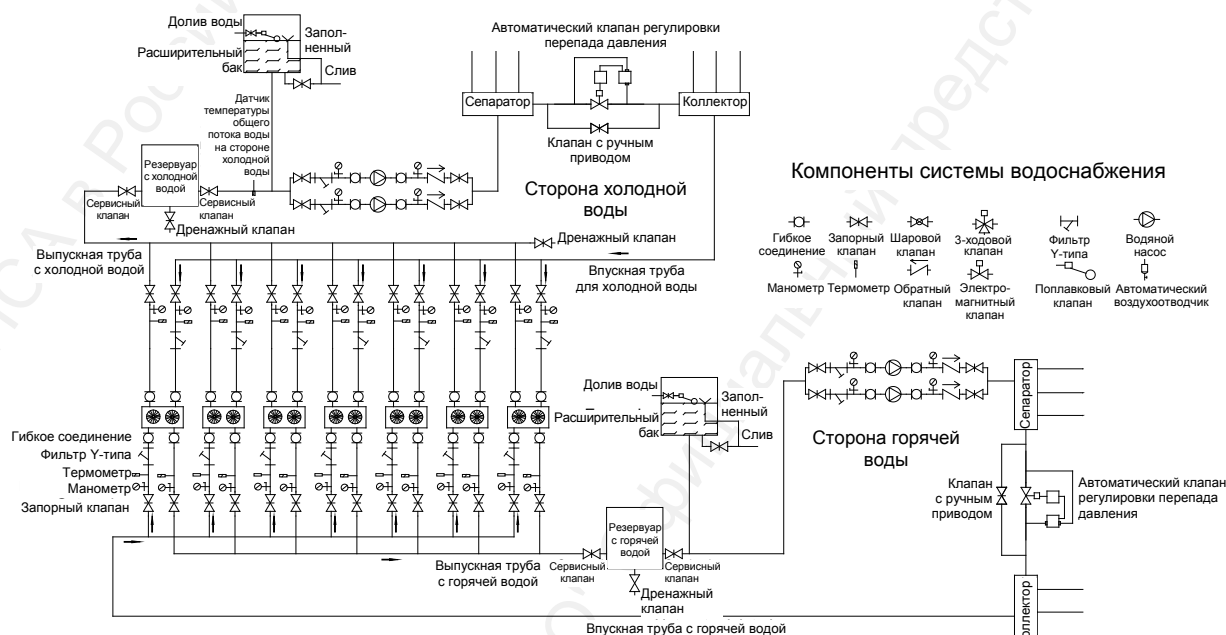
Схема подъема модульных чиллеров TAS340BHF и TAS460BHF

#### 4. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СИСТЕМЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

В нижеприведенной таблице указаны диаметры впускных и выпускных водопроводных труб, подключаемых к модульным чиллерам (тепловым насосам):

Холодопроизводительность чиллера, тонн охлаждения	20–40	50–60	80–160	160–240	240–500	500–800
Номинальный диаметр труб, мм	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200	DN250

##### 1) Подключение к системе водоснабжения



Примечание:

- На рисунке показана рекомендуемая схема подключения чиллеров к системе водоснабжения. Фактическая схема подключения должна быть разработана и утверждена специалистами проектного института.
- В установке реле протока нет необходимости, так как чиллеры уже укомплектованы ими на заводе-изготовителе.
- Система водоснабжения должна обеспечивать равномерное распределение воды между модулями.
- Расход воды в любой период эксплуатации чиллера не должен быть меньше значения, указанного на заводской табличке (допускается отклонение в пределах  $\pm 10\%$  от номинального значения). В переходные сезоны (весна/осень) расход воды также не должен быть меньше номинального значения. В переходные сезоны температура конденсации низкая, при этом холодопроизводительность сохраняется на довольно высоком уровне. Следовательно, в чиллер должен подаваться объем воды, позволяющий предотвратить чрезмерно частые пуски-остановы компрессора из-за слишком низкой температуры воды на выходе.
- Между модулями должно быть предусмотрено пространство для обеспечения плавной вентиляции.
- Резервуар-энергонакопитель (включая выпускные трубы с холодной и горячей водой), датчик температуры общего потока воды на стороне холодной воды, расширительный бак и другие компоненты должны быть установлены на стороне выхода воды. Кроме того, после резервуара-энергонакопителя должен быть установлен датчик температуры общего потока воды на стороне холодной воды. Это позволит обеспечить стабильную работу системы.

## 2) Меры предосторожности при монтаже системе водоснабжения

- a. Проложите трубы системы водоснабжения в соответствии с методом, описанным в настоящем руководстве. Выполните монтаж труб согласно местным строительным нормам и правилам.
- b. Определите диаметры магистральных труб исходя из диаметров впускных и выпускных труб чиллера, его холодопроизводительности и расхода воды.
- c. Чтобы обеспечить равномерное гидравлическое сопротивление (потери давления воды), устанавливайте трубы, подсоединяемые к чиллерам, на одном уровне. Для равномерного распределения воды рекомендуется подключать фанкойлы на воздушной стороне по принципу обратного подпора (прямое поворотное соединение).
- d. Водяной фильтр Y-типа должен быть установлен на впускной трубе пластинчатого теплообменника, чтобы примеси из системы водоснабжения не засорили его. Во время монтажа обязательно учитывайте направление потока воды. На обоих концах фильтра Y-типа должны быть установлены обратные клапаны, чтобы его можно было легко демонтировать. В случае использования кожухотрубного теплообменника водяной фильтр Y-типа должен быть установлен только на главной магистрали подачи воды.
- e. Для измерения рабочих параметров чиллера установите термометр и манометр на его впускной и выпускной трубах.
- f. Установите клапан регулирования расхода воды на выпускном патрубке каждого чиллера, чтобы обеспечить равномерную подачу воды во все модули, включенные в гидравлический контур.
- g. Установите дренажные клапаны на впускной и выпускной трубах чиллера. С помощью дренажных клапанов вода сливается из устройства, если его не предполагается использовать в течение длительного времени, что позволяет предотвратить замерзание воды в кожухотрубном теплообменнике и водяном насосе и, соответственно, повреждение чиллера.
- h. Проложите водопроводные трубы горизонтально или вертикально. Утечка воды в трубах и соединительных элементах не допускается. Трубы должны быть надлежащим образом теплоизолированы. Установите автоматический воздушник и расширительный бак (резервуар для воды открытого типа) в самой верхней точке трубопровода. Установите предохранительный клапан на выпускной трубе водяного насоса.
- i. При горизонтальной прокладке труб предусмотрите определенный уклон, чтобы воздух мог беспрепятственно удаляться из них.
- j. В ходе монтажа избегайте попадания воздуха в магистральный трубопровод. Установите автоматические воздушники в самых верхних точках трубопровода, чтобы автоматически удалять воздух из системы.
- k. Водяной насос выбирается исходя из расхода воды и требуемого напора. Водяной насос обычно устанавливается на главной впускной трубе чиллера. Если давление на выходе водяного насоса превышает 0,8 МПа, рекомендуется установить водяной насос на основной выпускной трубе, чтобы предотвратить повреждение чиллера из-за чрезмерно высокого давления воды.
- l. Автоматический регулятор перепада давления может сделать работу всей системы центрального кондиционирования более стабильной.
- m. Во избежание повреждений из-за замерзания воды в холодное время года клапаны подачи воды и обратные клапаны должны быть установлены внутри помещений.
- n. Внутренние блоки и система трубопроводов должны быть спроектированы и смонтированы профессионалами с учетом фактического направления движения

- воды. Избегайте U-образного и п-образного изгиба труб. В противном случае эффективность удаления воздуха из них снизится, что приведет к увеличению гидравлического сопротивления и снижению эффективности теплопередачи.
- o. Если используется вспомогательный источник тепла, например дополнительный электронагреватель, установите его на главной выпускной трубе на стороне горячей воды.
  - p. После установки труб выполните опрессовку в соответствии со стандартами и требованиями к монтажу систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Очистите водяные фильтры, чтобы гарантировать чистоту воды и предотвратить образование ржавчины на внутренних поверхностях труб гидравлического контура. В противном случае трубы, кожухотрубный теплообменник и водяные насосы могут забиться примесями, что приведет к повреждению чиллера.
  - q. Если чиллер монтируется в регионе, для которого характерна высокая жесткость воды, в месте доливки должно быть установлено устройство для водоподготовки.
  - r. Циркуляционный насос для подачи горячей воды должен быть установлен в одной плоскости с резервуаром с горячей водой или в месте, находящемся ниже минимального уровня воды в резервуаре.
  - s. Насосы для подачи холодной и горячей воды должны быть заблокированы с чиллером и находиться во включенном состоянии.
  - t. Рекомендуется обернуть все водопроводные трубы резиновой теплоизоляцией. Толщина теплоизоляции должна составлять не менее 20 мм (учтите, если в качестве теплоизоляции используются другие материалы, их эффективность может быть ниже). Теплоизоляция наружных водопроводных труб должна быть покрыта защитным слоем из оцинкованного листового железа или оцинкованного листового алюминия.
  - u. В системе водоснабжения должны быть установлены фильтры. Их необходимо регулярно очищать. Рекомендуется смонтировать водовод для очистки байпасного трубопровода на входе/выходе кожухотрубного испарителя. Перед очисткой трубы необходимо отсоединить от теплообменника, чтобы предотвратить попадание различных примесей. Во время отладки используйте фильтры с размером ячеек 100 меш. Замените их фильтрами с размером ячеек 16—20 меш после завершения отладки.
  - v. Способы водоподготовки зависят от качества воды в регионе, включая добавление ингибиторов коррозии и средств для умягчения воды.
  - w. Если установленное устройство не оснащено трубопроводом подачи воды, держите кожух теплообменника сухим. Если оно оснащено трубопроводом подачи воды, но не введено в эксплуатацию, залейте воду в теплообменник и трубы, не допуская попадания воздуха.

## Предупреждение!

**Фильтры для воды необходимо периодически очищать, чтобы кожухотрубный теплообменник не засорился. В противном случае это может привести к серьезному повреждению чиллера.**

## **⚠ Внимание!**

Установите резервуар-энергонакопитель на магистральной трубе с возвратной водой и определите объем воды в соответствии с методом, описанным в настоящем руководстве. Резервуар-энергонакопитель используется для регулирования производительности чиллера, предотвращения чрезмерно частых пусков-остановов компрессора из-за колебаний нагрузки на систему кондиционирования, повышения эффективности работы системы и продления срока службы оборудования.

После завершения монтажа системы водоснабжения датчик температуры воды должен быть установлен на магистральной выпускной водопроводной трубе на выходе чиллера. Это позволит точно определять температуру подаваемой воды и в зависимости от нее регулировать работу чиллера. Для того чтобы датчик точно определял температуру воды на выходе, необходимо открыть глухое отверстие на магистральной выпускной водопроводной трубе и вставить его в это отверстие. В противном случае чиллер может работать неправильно, что приведет к его выходу из строя.

### 3) Требования к качеству воды

Чтобы избежать коррозии и засорения системы водоснабжения, убедитесь, что вода соответствует следующим требованиям:

Качество воды, предназначенной для использования в системах отопления и кондиционирования воздуха					
Показатель		Система холодного и горячего водоснабжения		Вероятность	
		циркулирующая вода	доливаемая вода	коррозия	загрязнение
pH (при 25 °C)		7.5-8.5	7.5-8.5	0	0
Мутность	НЕМ	≤10	≤3	0	0
Электропроводность (при 25 °C)	мкСм/см	≤400	≤300	0	0
CL <sup>-</sup>	мг/л	≤30	≤30	0	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	мг/л	≤50	≤50	0	
Общее количество Fe	мг/л	≤1.0	≤0.3	0	0
Кальциевая жесткость (рассчитанная по CaCO <sub>3</sub> )	мг/л	≤50	≤50		0
Общая щелочность (рассчитанная по CaCO <sub>3</sub> )	мг/л	≤70	≤70		0
Растворенный кислород	мг/л	≤0.1	–		0
Органический фосфор (рассчитанный по P)	мг/л	≤0.5	–	0	0

Конкретные требования к качеству воды см. в стандарте GB/T 29044 «Качество воды, предназначенной для использования в системах отопления и кондиционирования воздуха». Качество воды должно быть проанализировано до подачи в теплообменник чиллера. Если она не соответствует вышеуказанному стандарту, требуется водоподготовка. Чтобы обеспечить необходимую степень очистки воды, руководствуйтесь «Нормами проектирования систем очистки промышленной циркуляционной охлаждающей воды» или иными аналогичными стандартами. Компания TICA и ее официальные региональные представители не несут никакой ответственности за повреждения модульного чиллера, обусловленные использованием некачественной воды или ее неправильной очисткой.

#### 4) Опрессовка и промывка

- a. Давление при проведении испытания на прочность всех металлических водопроводных труб должно быть в 1,5 раза расчетного рабочего давления, но не менее 0,6 МПа. Давление поддерживается на данной отметке в течение 10 минут, при этом падение давления не должно превышать 0,02 МПа, кроме того, не должно быть утечек, деформаций или других аномальных явлений. Давление при проведении испытания на герметичность должно соответствовать расчетному рабочему давлению. После поддержания давления на данной отметке в течение 60 минут не должно наблюдаться утечек и деформаций. (Обратите внимание, что давление в самой нижней точке не должно превышать опорного давления компонентов устройства.)
- b. Испытание давлением воды не должно проводиться, если температура окружающей среды находится на отметке ниже 5 °С. Манометр для проведения испытания должен быть откалиброван и сертифицирован. Точность — не ниже 1,5. Значение полной шкалы должно быть в 1,5—2,0 раза больше максимального измеренного давления.
- c. Во время испытания давлением воды добавляйте воду в нижней точке и выпускайте воздух из верхней точки гидравлического контура. Доливайте воду медленно и равномерно. Когда давление достигнет требуемого значения, остановите насос и проверьте систему. Если давление не стравлено, проводить ремонтные работы запрещено.
- d. После проведения опрессовки несколько раз промойте водопроводные трубы (убедитесь, что вода не проходит через чиллер и фанкойлы на воздушной стороне системы кондиционирования), чтобы удалить ил, ржавчину и примеси из системы водоснабжения. Промывайте трубы до тех пор, пока пропускаемая через них вода не станет чистой и прозрачной.
- e. После опрессовки и промывки труб очистите водяной фильтр, установленный на магистральной впускной трубе, а также фильтры на входах водяных насосов. Снимите сервисную панель чиллера на стороне воды и очистите водяные фильтры на впускных трубах агрегата. Установите сервисную панель на место и проверьте гидравлический контур на предмет утечек после очистки.

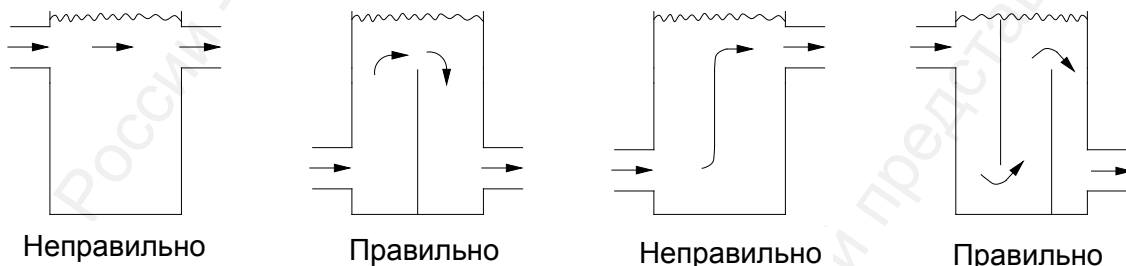
#### 5) Установка резервуара-энергонакопителя

Чтобы обеспечить точность контроля и стабильность температуры воды на выходе испарителя, а также безопасную эксплуатацию чиллера, система должна быть оснащена резервуаром-энергонакопителем. Резервуар позволяет предотвратить частые колебания нагрузки на компрессоры и другие компоненты устройства и продлить срок его службы. Программируемый логический контроллер ограничивает чрезмерно частые циклы пуска-останова компрессора для предотвращения его повреждения. Компрессор нельзя запускать более шести раз в час.

Минимальный объем воды в системе рассчитывается исходя из соотношения 10 л/кВт. Чтобы обеспечить стабильную работу всей системы кондиционирования, объем воды со стороны холодной воды и со стороны горячей воды определяется отдельно. Если чиллер предназначен для эксплуатации на объектах, на которых предусмотрены более строгие требования к точности управления (например, в медицинских учреждениях), минимальный объем воды на каждой стороне должен составлять не менее 3 м<sup>3</sup>. Если объем воды на стороне холодной воды составляет менее 3 м<sup>3</sup>, необходимо установить резервуар на выпускной трубе с холодной водой. Емкость резервуара с холодной водой — разность между рассчитанным минимальным и фактическим объемом воды. Если объем воды в системе на стороне горячей воды составляет менее 3 м<sup>3</sup>, необходимо установить резервуар на выпускной трубе с горячей водой. Емкость резервуара с горячей водой — разность между рассчитанным минимальным и

фактическим объемом воды. Для обеспечения более стабильной работы системы и более точного контроля температуры воды на выходе рекомендуется установить резервуар-энергонакопитель как на выпускной трубе с холодной водой, так и на выпускной трубе с горячей водой (минимальный объем воды — 2 м<sup>3</sup>).

Для удовлетворения вышеуказанных требований к объему воды на стандартных объектах необходимо дополнительно установить один резервуар-энергонакопитель, снабженный внутренними перегородками, позволяющими предотвратить недостаточный расход воды.



## ⚠ Предупреждение!

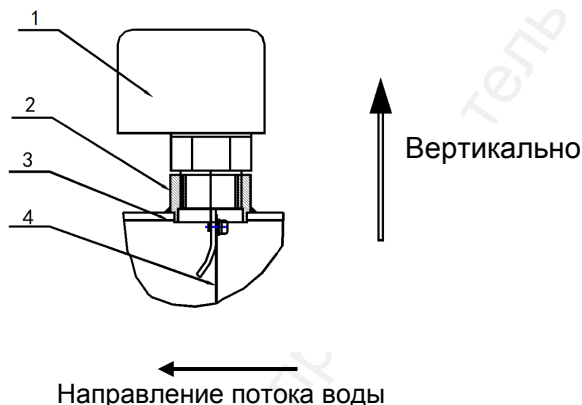
Если объем воды невелик, для обеспечения стабильной работы чиллера необходимо установить резервуар-энергонакопитель. В противном случае устройство может быть повреждено из-за резкого снижения или повышения температуры воды.

### 6) Установка реле расхода воды

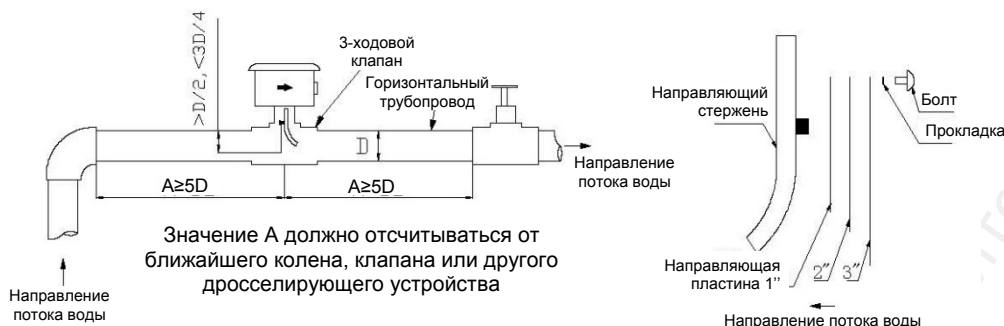
Реле расхода воды имеет размер 1 дюйм (2,54 см) и внешнюю резьбу. Реле расхода воды устанавливаются вертикально на прямом участке трубы. Длина прямого участка трубы до и после реле расхода воды должна быть в 5 раз больше диаметра трубы (подробнее см. в руководстве, поставляемом вместе с реле расхода воды).

Реле расхода воды должно быть установлено на выпускной трубе каждого модульного чиллера (теплого насоса). Это позволит обеспечить достаточную циркуляцию воды во время эксплуатации устройств и предотвратить повреждение кожухотрубных теплообменников по причине недостаточного поступления или отсутствия воды.

Как показано на рисунке справа, реле расхода воды состоит из микропереключателя 1, рычага 4, штуцера 2 и пластинки из нержавеющей стали 3. Когда поток воды пропускается через реле расхода, он ударяет по рычагу, что приводит к замыканию микропереключателя и всей цепи. Когда поток воды отсутствует или очень мал, цепь размыкается и чиллер отключается.



На нижеприведенном рисунке показан способ установки реле расхода воды и его рычага.



### 7) Установка автоматических воздушников

Автоматические воздушники используются для удаления воздуха из гидравлического контура. Это необходимо для нормальной работы чиллера. Автоматический воздушник должен быть установлен в самой верхней точке системы. Такие же воздушники должны быть установлены в самых верхних точках некоторых секций.

### 8) Установка расширительного бака

Расширительный бак предназначен для стабилизации работы чиллера в случае изменения объема воды, обусловленного колебаниями ее температуры, а также для стабилизации давления в системе и при необходимости добавления в нее воды. Как правило, расширительный бак устанавливается на трубе, по которой циркулирует вода с низким давлением (линия всасывания водяного насоса), на высоте примерно 3 м над самой верхней точкой трубопровода. Это позволяет обеспечить положительное давление на всасывающем патрубке насоса и нормальную работу чиллера. Во избежание замерзания, обусловленного низкой температурой окружающей среды в холодное время года, расширительный бак должен быть надлежащим образом теплоизолирован.

Формула для расчета емкости расширительного бака:

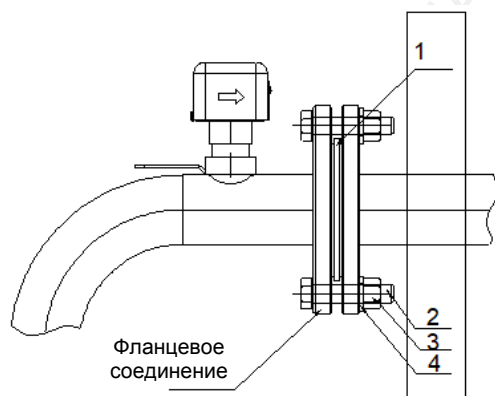
$$V = (0,03 \sim 0,034) \times V_c,$$

где  $V_c$  — объем воды в системе.

### 9) Монтаж водопроводных труб

#### Впускная и выпускная трубы чиллера:

Расстояние между впускной и выпускной трубами и устройством, а также диаметры патрубков указаны на схеме чиллера. Удалите заглушки (проделайте отверстия) на впускном и выпускном патрубках каждого чиллера, приварите водопроводные трубы номинальным диаметром DN65 (чиллеры серии TCA) или DN125 (чиллеры серии TAS). Предусмотрите резьбовые, фланцевые или хомутные соединения водопроводных труб и патрубков устройства, чтобы чиллер и водопроводные трубы были соединены мягким способом. После того как все трубы будут установлены, проведите опрессовку. Затем теплоизолируйте их.



Подробные технические характеристики фланцевого соединения приведены в таблице:

№ п/п	Деталь	Размеры		Кол-во	Примечание
1	Фланцевая прокладка	TCA201XHF	DN65	2	Хлоропреновый каучук GB/T 14647
2	Болт	M16×70		8	GB/T 5781
3	Гайка	M16		8	GB/T 6170
4	Шайба	16		8	GB/T 97.1

## ⚠ Внимание!

Ручной запорный клапан, предназначенный для регулирования расхода воды, должен быть установлен на впускной трубе каждого чиллера. Это позволит обеспечить равномерное распределение воды. Дренажное отверстие должно быть установлено в нижней части выпускной трубы каждого чиллера, чтобы облегчить слив воды в холодное время года.

### Другие трубы:

Качество монтажа труб напрямую влияет на эффективность системы кондиционирования. Монтаж труб должна выполнять только квалифицированная монтажная бригада. Монтаж выполняется в соответствии с промышленными нормами и стандартами. Ниже приведены некоторые рекомендации по монтажу труб.

- Водопроводные трубы должны устанавливаться исходя из высоты подъема фанкойлов (приточных установок), а также с учетом высоты нижней части балок. Высота прокладки труб определяет их расположение. Трубы могут быть расположены параллельно или в шахматном порядке. Шахматное расположение труб допускается, если это позволяют условия на объекте.
- Как правило, трубы крепятся с помощью опор или кронштейнов. Формы и способы фиксации опор и кронштейнов указаны в национальных строительных нормах и правилах. Трубы следует отделить от опор или кронштейнов с помощью дерева или других изоляционных материалов (в зависимости от условий на объекте), чтобы предотвратить возникновение мостиков холода. В таблице указаны опорные расстояния для опор и кронштейнов.

Диаметр труб, мм	<DN25	DN25~DN32	DN40~DN50	DN70~DN80
Расстояние между опорами (кронштейнами), м	2.0	2.5	3.0	4.0
Диаметр труб, мм	DN100	DN125	DN150~DN200	DN250
Расстояние между опорами (кронштейнами), м	4.5	6.0	7.0	8.0

- Предусмотрите уклон от 1/1000 до 3/1000 независимо от расположения труб. Установка труб под наклоном способствует выпуску воздуха через их торцевые отверстия. Расстояние между двумя трубами должно быть примерно одинаковым на всем их протяжении. Должно быть предусмотрено некоторое расстояние для обертывания труб теплоизоляцией. Трубы должны находиться в одной плоскости по горизонтали и направлены вертикально вверх. Избегайте U-образного и п-образного изгибов, в противном случае трубы в местах изгиба могут засориться, что приведет к неэффективному удалению воздуха и нарушению циркуляции воды в системе.

- d. Предусмотрите уклон от 0,5 до 1% при монтаже дренажных труб. Не поднимайте дренажные трубы вне зависимости от высоты размещения фанкойлов (приточных установок). Соблюдайте принцип слива конденсата в ближайшей удобной точке и, как следствие, подбирайте максимально короткую дренажную трубу. Дренажные трубы должны быть теплоизолированы.
- e. Автоматические воздушники должны быть установлены исходя из конкретных условий на объекте. Как правило, они устанавливаются в конце горизонтального трубопровода (длинный трубопровод), в верхних точках стояков и некоторых участков гидравлического контура и обеспечивают плавное удаление воздуха из него.
- f. Рекомендуется установить перепускной клапан в каждом сегменте разветвленного трубопровода, подсоединенного к фанкойлам (приточным установкам). Это позволит регулировать расход подаваемой к ним воды. В самой нижней точке трубопровода необходимо установить дренажный клапан, что облегчит проведение капитального ремонта системы кондиционирования и слив воды перед длительной консервацией чиллера в холодное время года.
- g. Рекомендуется установить открытый расширительный бак. Он должен быть размещен на высоте примерно на 3 м выше самой верхней точки гидравлического контура. Расширительный бак должен быть подсоединен к трубе с возвратной водой, находящейся рядом с водяным насосом (для расширительного бака также требуется автоматический воздушник).

#### 10) Диаметр водопроводных труб

### **⚠ Внимание!**

**Диаметр трубы влияет на гидравлическое сопротивление в системе при одной и той же скорости потока воды. Если позволяют условия, для уменьшения гидравлического сопротивления и напора насоса выбирайте трубы большего диаметра.**

В таблице приведены рекомендуемые расчетные диаметры водопроводных труб.

Идеальная скорость потока воды в трубах, м/с

Параметр	На выходе водяного насоса	На входе водяного насоса	Магистральная труба	Стояк	Разветвление
Скорость потока воды	2.4—3.6	1.2—2.1	1.2—4.5	0.9—3.0	1.5—2.1

Максимальная скорость потока воды в трубах, м/с

Наработка, часов за год	1500	2000	3000	4000	5000
Скорость потока воды, м/с	4.6	4.3	4.0	3.7	3.0

Расход воды и потери давления на единицу длины

Номинальный диаметр труб, мм	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN70	DN80	DN100	DN125
Расход воды, л/с	0—0.14	0.12—0.32	0.22—0.6	0.46—1.2	0.7—1.8	1.4—3.6	2.2—6	4—11	8—22	15—18
Потери давления воды, кПа/100 м	0—60	10—60	10—60	10—60	10—60	10—60	10—60	10—60	10—60	10—60

В нижеприведенной таблице указаны диаметр трубы и необходимое количество конечных устройств системы кондиционирования — фанкойлов. За основу взяты

технические характеристики фанкойлов TCR300—TCR600. Используйте нижний предел, если фанкойлы имеют большую производительность. Используйте верхний предел, если фанкойлы имеют меньшую производительность. Для иных конечных устройств системы кондиционирования (приточных установок и др.) определите диаметр водопроводных труб исходя из фактического расхода воды.

Если фанкойл снабжен двухходовым клапаном, следует установить перепускной (байпасный) клапан. Оба клапана должны быть заблокированы друг с другом. То есть перепускной клапан должен быть открыт, когда закрыт двухходовой клапан, что позволяет предотвратить несоответствие между потерями давления воды и ее расходом.

Номинальный диаметр труб, мм	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN70	DN80
Количество фанкойлов	1	1—2	3—5	6—8	9—13	14—20	21—28	29—38

## ⚠ Предупреждение!

Если фанкойлы снабжены двухходовыми клапанами, но не имеют блокирующих перепускных клапанов, количество установленных двухходовых клапанов не должно превышать 50% от общего количества фанкойлов. Это необходимо для того, чтобы уменьшить количество закрытых двухходовых клапанов при эксплуатации чиллера в режиме частичной нагрузки. В противном случае гидравлическое сопротивление (потери давления воды) будет слишком велико, что приведет к перегрузке и повреждению водяного насоса. Как следствие, чиллер не сможет работать должным образом.

### 11) Выбор других компонентов системы водоснабжения

Запорный клапан. Диаметр патрубка клапана, как правило, соответствует диаметру соединительной трубы чиллера.

Фильтр для очистки воды используется для фильтрации примесей в гидравлическом контуре и предотвращения повреждения испарителя. Фильтр с более плотными ячейками характеризуется повышенной эффективностью. Рекомендуется устанавливать фильтр с размером ячеек 16—20 меш.

Обратный клапан предназначен для предотвращения обратного тока воды, что может привести к повреждению водяного насоса. Диаметр патрубка клапана соответствует диаметру впускного и выпускного патрубков водяного насоса.


Перепускной (байпасный) клапан применяется для блокировки двухходового клапана фанкойла в помещении. Двухходовой клапан предназначен для регулирования расхода воды, поступающей в фанкойл. Избыточная охлажденная вода удаляется через перепускной клапан, что позволяет предотвратить повреждение испарителя, когда общий расход воды уменьшается из-за закрытия двухходового клапана.


Дифференциальный перепускной клапан. Если количество двухходовых клапанов превышает 50% от общего количества фанкойлов и блокирующие перепускные клапаны не используются, необходимо установить автоматические дифференциальные перепускные клапаны на магистральных трубах подачи и возврата воды. При этом вода, пропускаемая через перепускной клапан, должна сначала поступать в резервуар-энергонакопитель и только потом в чиллер. Благодаря этому вода с низкой температурой не попадет в чиллер и не повредит испаритель.

## 5. МОНТАЖ ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ

### 1) Электроснабжение и электрические параметры чиллера

Минимальное пусковое напряжение должно составлять не менее 90% от номинального. Напряжение во время эксплуатации чиллера должно быть находиться в диапазоне 90—110% от номинального. Дисбаланс трехфазного напряжения не должен превышать  $\pm 2\%$ .

 Чрезмерно высокое/низкое напряжение может привести к повреждению чиллера. Если напряжение нестабильно, в момент запуска устройства будет генерироваться избыточный ток. Следовательно, устройство не сможет запуститься.

 Расстояние (то есть падение напряжения) между местом установки чиллера и распределительным шкафом, а также сила тока должны учитываться при выборе сечения силового кабеля. После этого необходимо определить линию распределения мощности и характеристики главного выключателя, чтобы обеспечить нормальную работу модульного чиллера (теплового насоса).

## Внимание!

**Главный контроллер должен быть подключен к тому же источнику питания, что и чиллер.**

При выборе силового кабеля следует руководствоваться нижеприведенной таблицей.

Модель чиллера	Максимальный рабочий ток, А	Минимальная площадь поперечного сечения силового кабеля, мм <sup>2</sup>			Сигнальный кабель (RVVP)	Размеры медной шины (А × В)
		фазовая линия	нейтраль	заземление		
TCA201	50	16	10	16	Кабель для подключения проводного пульта управления к чиллеру — это 4-жильный сигнальный кабель длиной 30 м. Кабель для подключения соседних чиллеров — это 2-жильный сигнальный кабель длиной 5 м	Площадь поперечного сечения медной шины (А × В) не должна быть меньше площади основного силового кабеля
TCA401	105	35	16	16		
TAS340	265	120	70	70		
TAS460	330	185	95	95		

Примечание:

1. Рекомендуемые технические характеристики силового кабеля: многожильный кабель с медными жилами и ПВХ-изоляцией, с допустимой температурой нагрева жил при эксплуатации +70 °С, проходящий через втулки и спрятанный в изолированном коробе, проложенный при температуре окружающей среды 30 °С и/или температуре грунта 20 °С (см. стандарт IEC 60364 Electrical installations of buildings — Part 5: Selection and erection of electrical equipment — Section 523: Current-carrying capacities in wiring systems «Электрические установки зданий», часть 5 «Выбор и установка электрооборудования», раздел 523 «Предельно допустимые токи в системах электропроводки»). Если фактические условия монтажа электропроводки на объекте отличаются от вышеприведенных, выберите наиболее подходящий силовой кабель в зависимости от условий прокладки. За основу следует принять технические характеристики токопроводящего провода, предоставленные его производителем.

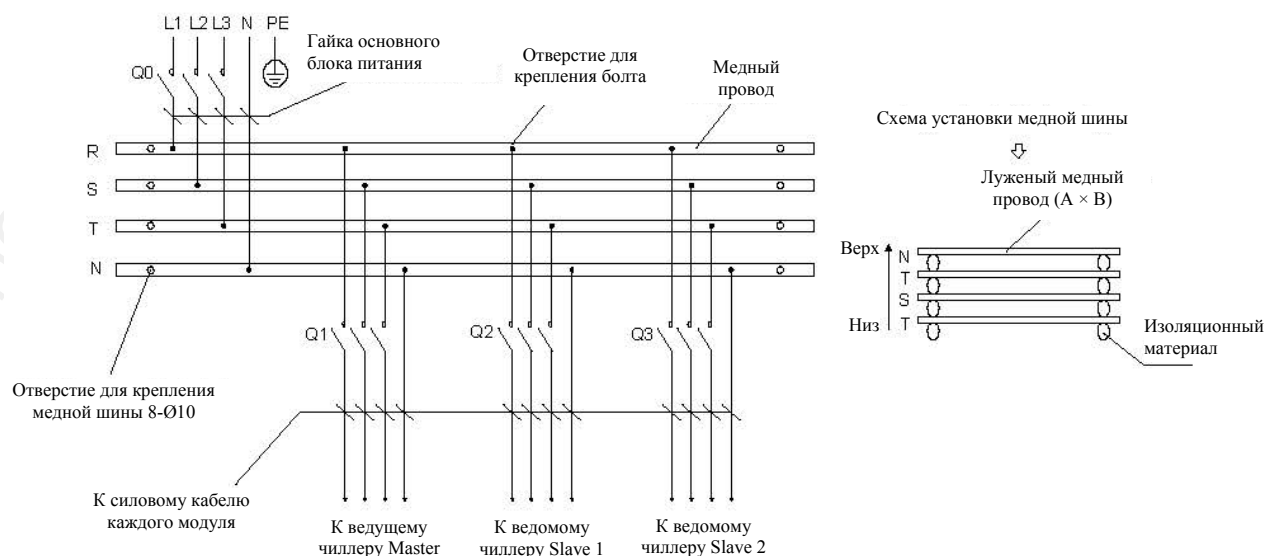
2. Выбор подходящего силового кабеля во многом обусловлен местным климатом, характеристиками грунта, длиной кабеля и способом его прокладки. Обратитесь в местный проектный институт для получения консультации по вопросам выбора

наиболее подходящего для ваших условий силового кабеля, который будет учитывать максимальный рабочий ток и максимальную потребляемую мощность чиллера, и разработки проекта его прокладки.

3. Во избежание помех в качестве сигнального кабеля рекомендуется использовать экранированную витую пару. Сигнальные кабели запрещено прокладывать рядом с силовыми.

## 2) Подключение электропроводки чиллера

На приведенном ниже рисунке показан пример подключения трех чиллеров, входящих в один гидравлический контур. Другие модули подключаются аналогичным образом.



Примечание:

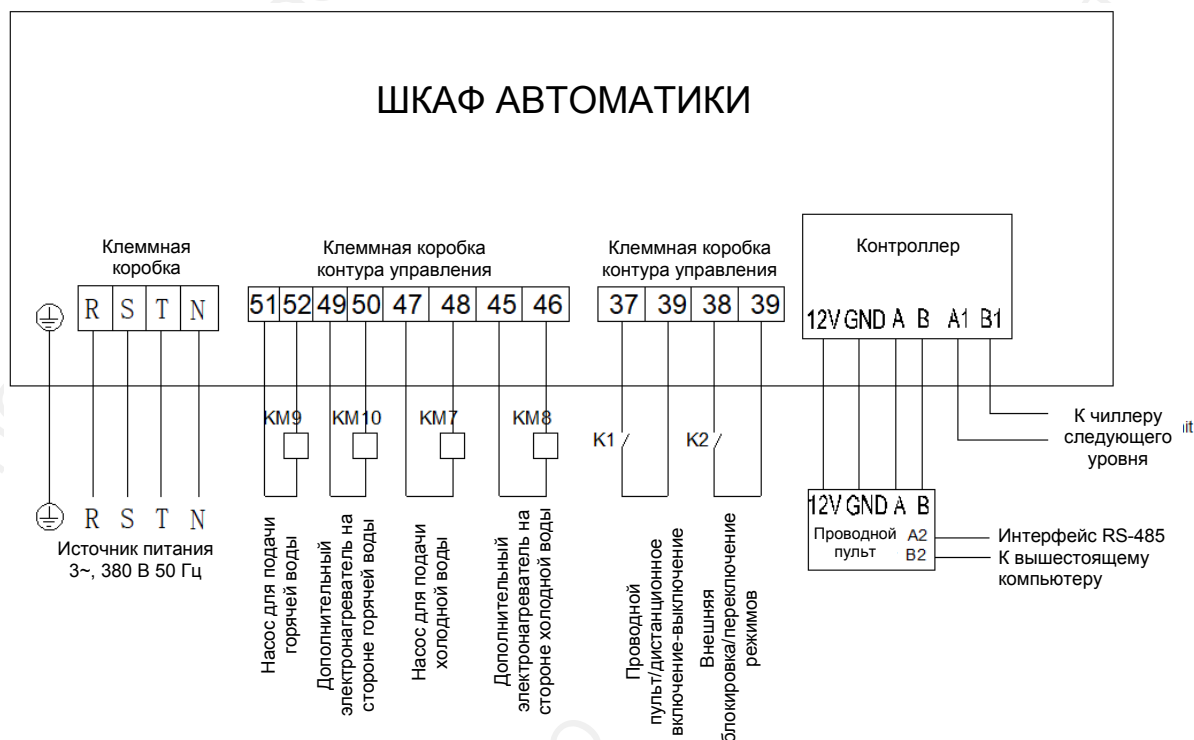
- Стандартный источник питания — 3~, 380 В, 50 Гц.
- Q0, Q1, Q2 и Q3 — автоматические выключатели типа D.
- В случае подключения одного модуля можно выбрать как Q0, так и Q1/Q2/Q3. Автоматические выключатели Q1/Q2/Q3 более удобны с точки зрения технического обслуживания.
- Автоматические выключатели, силовые кабели, медная шина подбираются заказчиком исходя из фактической нагрузки, включая водяной насос и другие устройства-потребители.
- Медная шина размещается вертикально (см. схему справа).
- В случае установки менее чем двух модулей медная шина не требуется.
- Схема электрических соединений рекомендована производителем. По умолчанию поставляются только клеммные коробки. Все остальные электродетали, представленные на схеме, приобретаются, устанавливаются и настраиваются заказчиками самостоятельно.

## ⚠ Предупреждение!

Для обеспечения личной безопасности подключите провода заземления чиллера, руководствуясь национальными электротехническими нормами и правилами.

**Модульный чиллер (тепловой насос) оснащен спиральными компрессорами. Запрещено запускать компрессоры в обратном направлении. Перед вводом устройства в эксплуатацию проверьте правильность работы его электрических компонентов и источника питания.**

### 3) Подключение шкафа автоматики чиллера



Примечание:

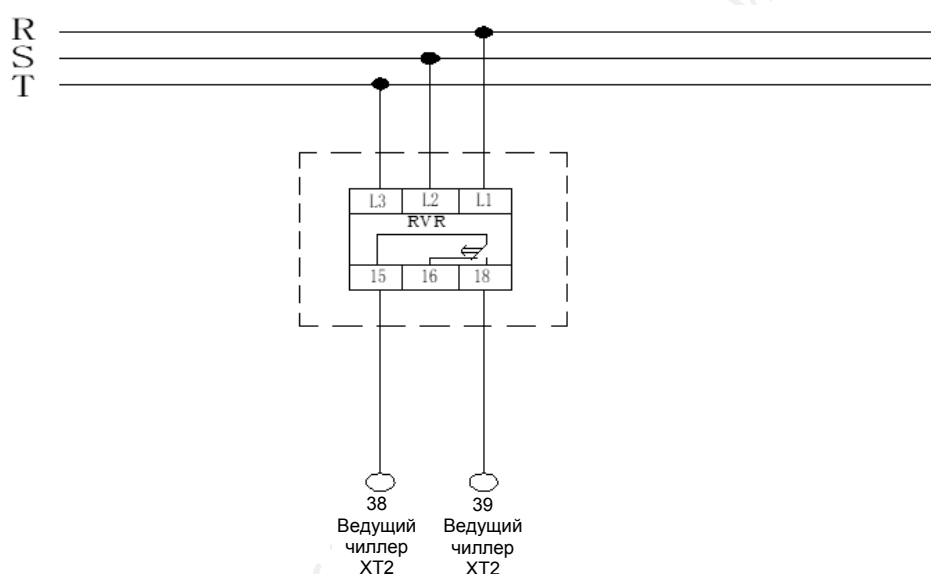
1. На рисунке показана схема подключения проводов к клеммам шкафа автоматики.
2. Если чиллеру присвоен статус ведущего (Master), подключите провода к клеммам так, как показано на рисунке.
3. В стандартных чиллерах переключение режимов и дистанционное включение/выключение по умолчанию отключены. Если эти функции необходимо активировать, установите DIP-переключатель в положение дистанционного управления. Контакт K1 используется для запуска или отключения устройства (если он разомкнут, чиллер отключен, если замкнут — включен). Контакт K2 используется для переключения режима работы (если он разомкнут, чиллер эксплуатируется в режиме охлаждения, если замкнут — в режиме нагрева). Проводной пульт не может быть использован для запуска или отключения устройства.
4. В режиме локального управления централизованное управление чиллерами может быть реализовано с помощью интерфейса RS-485 на проводном пульте. В режиме дистанционного управления проводной пульт может быть отключен.
5. Чиллер без рекуператора не имеет контактов для подключения насоса для подачи горячей воды и дополнительного электронагревателя. Для получения более подробной информации см. схему, наклеенную на чиллере.

#### 4) Установка реле контроля фаз

Если в электросети, к которой будет подключен чиллер, возможны перепады напряжения или перекосы фаз, необходимо установить реле контроля фаз. В реле должна быть предусмотрена возможность автоматического сброса. Рекомендуемая модель реле — DPB52CM44, выпускаемая CARLO GAVAZZI (Италия) (реле может быть приобретено у компании TICA или ее официального представителя).

Для комплекта параллельно подключенных ведущего и ведомых чиллеров достаточно установить одно реле контроля фаз. Оно устанавливается в распределительном шкафу основного блока питания.

На нижеприведенном рисунке показан способ подключения электропроводки. 38/39 обозначает клеммную колодку электрической цепи шкафа автоматики и внешней блокировки соответственно. Клеммы 15 и 18 замыкаются сразу после включения реле контроля фаз. В случае обрыва фазы, обратного порядка чередования фаз, перенапряжения, пониженного напряжения или несимметрии токов и напряжений клеммы 15 и 18 размыкаются.





## **⚠ Внимание!**

Вышеприведенная схема применяется для подключения стандартных чиллеров. Принципиальная схема, приведенная в настоящем руководстве, может отличаться от фактической схемы, размещенной на корпусе устройства. Схема, размещенная на чиллере, имеет приоритет. Принципиальные электрические схемы нестандартных чиллеров размещены на корпусах устройств.

### б) Принципиальная электрическая схема

Принципиальная электрическая схема чиллера зависит от его фактической комплектации.

## VI. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

### Предупреждение!

Обязательно проверьте всю систему кондиционирования перед включением. Обратите внимание на следующие аспекты:

#### 1. Проверка конечных устройств системы кондиционирования (фанкойлов, приточных установок и др.)

- ◀ Проверьте правильность подключения электропитания всех фанкойлов и исправность вентиляторов.
- ◀ Проверьте, открыты ли все обратные клапаны на входе и выходе фанкойлов.
- ◀ Проверьте, полностью ли удален воздух из гидравлического контура фанкойлов. Если в фанкойле есть воздух, откройте воздушник, чтобы спустить воздух.

#### 2. Проверка гидравлического контура

- ◀ Проверьте, правильно ли установлены магистральные водопроводные трубы, трубы для доливки воды, манометр и термометр.
- ◀ Проверьте, не превышает ли статическое давление на входе возвратной воды 5,0 м вод. ст.
- ◀ Проверьте, не загрязнены ли магистральные водопроводные трубы, заполнен ли хладагентом холодильный контур, полностью ли удален воздух из гидравлического контура.
- ◀ Проверьте, открыты ли все клапаны, которые должны быть открыты, и закрыты ли все клапаны, которые должны быть закрыты.
- ◀ Проверьте, приняты ли надлежащие меры по теплоизоляции труб и отводу конденсата из гидравлического контура.
- ◀ Проверьте расширительный бак и чувствительность устройства для доливки воды в него. Убедитесь, что из труб для доливки воды полностью удален воздух. Перед запуском водяных насосов откройте воздушники, чтобы проверить, вытекает ли из них вода. Если нет, значит воздух удален не полностью. В этом случае не запускайте водяные насосы. Проверьте расширительный бак и систему доливки воды. Убедитесь, что воздух полностью удален. Запустите водяные насосы только после того, как убедитесь, что трубопровод заполнен водой. Ни в коем случае не включайте водяные насосы в случае недостаточного количества воды.
- ◀ Проверьте, не засорены ли фильтры для очистки воды. Убедитесь, что линия подачи воды не имеет засоров.
- ◀ Проверьте правильность монтажа реле расхода воды и правильность подключения его электропроводки.

#### 3. Проверка системы подачи электропитания

- ◀ Проверьте, соответствует ли источник питания требованиям настоящего руководства и заводские таблички чиллера. Колебания напряжения не должны превышать  $\pm 10\%$ .
- ◀ Проверьте, все ли силовые и сигнальные кабели подключены, правильно ли подключены провода согласно принципиальной электрической схеме, надежно ли подключено заземление, все ли клеммы надежно зафиксированы.
- ◀ Проверьте, установлен ли датчик температуры воды на выходе чиллера с помощью глухого отверстия и можно ли точно определить температуру воды на выходе устройства.

#### 4. Проверка чиллера

- ◀ Убедитесь, что корпус, конденсатор и вентиляторы чиллера, а также трубы внутри него находятся в хорошем состоянии после транспортировки и погрузочно-разгрузочных работ.
- ◀ Проверьте правильность электрических соединений чиллера. Убедитесь, что реле расхода воды установлено и подключено к контуру управления чиллера. Проверьте, заблокирован ли контактор водяного насоса с контуром управления и правильно ли подключен датчик температуры воды на выходе чиллера.
- ◀ Проверьте, не мешают ли лопасти вентилятора закрепленной пластине и защитной сетке чиллера.

### **Опасность!**

**Пробный запуск чиллера разрешено выполнять только квалифицированному персоналу. Пользователям не разрешается выполнять ввод в эксплуатацию и пробный запуск устройства. В противном случае система кондиционирования может быть повреждена. Кроме того, пользователю может быть нанесена серьезная травма.**

Во время пробного запуска обратите внимание на следующие аспекты:

- a. После комплексной проверки всей системы кондиционирования и подтверждения ее соответствия требованиям приступайте к пробному запуску чиллера. Перед пробным запуском предварительно прогрейте компрессор в течение 24 часов.
- b. Подключите чиллер к источнику питания. Проверьте, нормально ли функционирует реле защиты фаз, а затем запустите главный контроллер (чиллер запустится автоматически через 3 минуты). Включите водяной насос и убедитесь, что он работает нормально. Проверьте, находится ли рабочий ток компрессора в пределах нормы, в правильном ли направлении вращается вентилятор, не слышен ли ненормальный шум.
- c. Если на главном контроллере (пульте) отображается сообщение о сбое питания, значит последовательность фаз неправильная. Измените только последовательность фаз. Не изменяйте внутренние линии чиллера. В противном случае его компоненты могут быть повреждены.
- d. Проверьте, соответствует ли норме холодная и горячая конверсия каждого элемента чиллера и находится ли давление, отображаемое на манометре, в пределах нормы. Дайте устройству поработать в течение некоторого времени. Выполните ввод чиллера в эксплуатацию только после того, как убедитесь в отсутствии неисправностей.
- e. После пробного запуска очистите водяной фильтр и повторно зафиксируйте все клеммы электропроводки. После этого можно выполнить ввод чиллера в эксплуатацию.
- f. Не запускайте и не завершайте работу чиллера чрезмерно часто, чтобы продлить срок его службы.
- g. В случае возникновения неисправности найдите и устраните ее причину. Код неисправности отображается на пульте управления. После устранения неисправности контроллер выполнит автоматическую диагностику и запустит соответствующие системы.
- h. Все защитные выключатели были правильно настроены перед поставкой чиллера заказчику. Не настраивайте их самостоятельно. Помните: вы несете ответственность за любой ущерб, вызванный неправильной настройкой оборудования.

## VII. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ КОНТРОЛЛЕРА УСТРОЙСТВА

### 1. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

#### **Внимание!**

Контроллер модульного чиллера (теплового насоса) представляет собой высокоточное цифровое устройство. Перед выполнением любых операций с ним внимательно прочитайте настоящее руководство. Любое неправильное действие может привести к повреждению контроллера и травмированию персонала.

1) Меры предосторожности при монтаже и подключении электропроводки контроллера:

- Внимательно прочитайте настоящее руководство перед подключением контроллера. Подключите провода, руководствуясь схемой подключения.
- Контроллер должен быть установлен на ровной и твердой поверхности. Во избежание повреждения и выхода из строя он должен быть надежно защищен от дождя, статического электричества, ударов, пыли и т.п.
- Разрешается использовать только принадлежности, которые предоставлены или указаны компанией TICA. Использование любых неразрешенных устройств может привести к выходу контроллера из строя и/или поражению персонала электрическим током.
- Кабели прокладываются в соответствии с принципом разделения на кабели высокого и низкого напряжения. Силовой кабель необходимо прокладывать отдельно от сигнальных. Сигнальные кабели должны быть экранированы. Если проложить сигнальные кабели в отдельном коробе не представляется возможным, расстояние между силовым и сигнальным кабелями должно составлять не менее 50 мм, последние необходимо экранировать. Категорически запрещено связывать силовой и сигнальные кабели вместе, в противном случае контроллер может работать неправильно или быть поврежден.
- Силовой кабель (шнур питания) должен быть надежно подключен. Изоляция кабеля должна находиться в хорошем состоянии. Ослабленный или оборванный силовой кабель может стать причиной поражения электрическим током, короткого замыкания и даже пожара. Чиллер должен быть надлежащим образом заземлен.

2) Меры предосторожности во время эксплуатации контроллера:

- Не используйте острые предметы при работе с контроллером. Не применяйте силу, чтобы не повредить его панель. Не скручивайте и не тяните провода. В противном случае компоненты контроллера могут выйти из строя.
- Используйте только источник питания, который соответствует требованиям, указанным на заводской табличке чиллера. Использование иного источника питания может привести к повреждению контроллера.
- На плату контроллера подается напряжение 220 В переменного тока. Соблюдайте осторожность при работе с контроллером.
- Обязательно следите за текущими показателями работы чиллера с помощью контроллера. Запрещается вставлять/вынимать штепсельную вилку из розетки для включения/выключения чиллера.

3) Меры предосторожности во время технического обслуживания контроллера:

- Если контроллер неисправен, ни в коем случае не пытайтесь отремонтировать его самостоятельно. Немедленно обратитесь в компанию TICA или к ее официальному представителю, у которого приобреталось оборудование.

- Устройство можно обслуживать и ремонтировать только тогда, когда оно выключено и полностью отключено от источника питания.

## **⚠ Внимание!**

Контроллер и пульт управления предназначены для использования в стандартных условиях. Если чиллер будет использоваться в иных, более жестких условиях, в том числе на объектах, на которых велика вероятность возникновения электромагнитных помех, при оформлении заказа необходимо указать опцию «улучшенная защита от помех». Если такая опция не была указана, заказчику поставляется чиллер в стандартной комплектации.

## 2. СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

Воздухоохлаждаемые модульные чиллеры (тепловые насосы) – это комбинированные агрегаты, имеющие модульную конструкцию. Система управления включает микросхемы управления чиллером на материнской плате (вход/выход), микросхемы управления на дополнительной плате и централизованный пульт управления. Настоящее руководство описывает систему управления четырехтрубных модульных чиллеров (тепловых насосов).

## 3. ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ

### 1) Компоненты системы кондиционирования

Два водяных насоса, два вентилятора, один кожухотрубный теплообменник (и теплообменник бочкообразного типа) и один компрессор составляют одну независимую систему холодоснабжения. Один модуль имеет две полностью независимые системы водоснабжения. Один или несколько (максимум — 16) модулей составляют воздухоохлаждаемый модульный чиллер (тепловой насос).

### 2) Локальная сеть управления

Используются последовательные шины с интерфейсом RS485. Для создания локальной сети просто подключите сигнальные кабели от одного чиллера к другому.

### 3) Основные режимы и функции

- устанавливаемые пользователем режимы: охлаждение, нагрев, охлаждение + рекуперация тепла;
- функция включения/выключения чиллера по расписанию (позволяет установить режим работы устройства в выходные дни и три праздничных периода);
- автоматическая диагностика и устранение неисправностей, интеллектуальное управление размораживанием, интеллектуальная защита от замерзания;
- контроль средствами размытой логики и сбалансированная работа компрессоров для обеспечения оптимального согласования нагрузки.

4) Цифровая фильтрация всех входных сигналов для повышения их достоверности. Выходные сигналы записываются и хранятся в буфере на нескольких уровнях, что позволяет нивелировать сбои и колебания в системе. В результате обеспечивается надежная и стабильная работа чиллера.

5) Для предотвращения доступа третьих лиц к настройкам используется пароль. Все настраиваемые параметры имеют значения по умолчанию, установленные на заводе-изготовителе. Они используются при первом запуске чиллера или когда необходимо восстановить настройки по умолчанию.

#### 4. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ЧИЛЛЕРА

##### 1) Описание пульта управления

##### Проводной пульт управления с сенсорными кнопками (предназначен для чиллеров TCA201XHF и TCA401YHF)

Размеры проводного пульта — 120×120 мм, расстояние между нижними монтажными отверстиями — 60 мм.



Кнопка	Наименование	Функция
	Query («Запрос»)	1. Запрос ошибок на основном экране
	Menu («Меню»)	1. Нажмите, чтобы войти в меню функций (по умолчанию). 2. Нажмите, чтобы вернуться на предыдущий уровень меню в окне настроек или окне запроса
	Кнопки управления курсором	1. Нажмите кнопку управления курсором в окне меню, чтобы перейти на следующий уровень меню. 2. Нажмите кнопку управления курсором в окне настроек, чтобы изменить значение параметра или установить требуемую функцию
	OK («Подтвердить»)	1. Нажмите кнопку для перехода на следующий уровень меню в окне меню. 2. Нажмите кнопку в окне настроек, чтобы подтвердить установку параметра
	ON/OFF («ВКЛ/ВЫКЛ»)	1. Если чиллер включен, нажмите кнопку, чтобы выключить устройство. 2. Если чиллер выключен, нажмите кнопку, чтобы включить устройство

##### Главное окно

Jan. 1, 2023, 12:00:00  
 Unit status: Cooling  
 Air conditioner water outlet:  
 30.5°C/45   
 Air conditioner water inlet:  
 30.1°C/40  
 Ambient temperature:  
 15.6°C

В первой строке отображается информация о текущих дате и времени, во второй — о режиме работы чиллера, в третьей и четвертой — о температуре воды на входе и на выходе и заданные пользователем параметры, в пятой — температура окружающей среды. В области «Режим работы» отображается пиктограмма рабочего режима устройства (охлаждение , нагрев или защита от замерзания ). Когда мигает символ нагрева, модульный чиллер размораживается. Если отображается символ , чиллер управляется удаленно.

Если данный символ не отображается, устройство управляется с помощью проводного

пульты. В области «Текущее состояние» отображается Stop («Стоп»), если устройство выключено. Если запущен водяной насос, отображается символ водяного насоса (☪). Если водяной насос не запущен, символ не отображается. Если мигает слово Ambient («Окружающая среда»), температура окружающей среды не соответствует допустимым условиям эксплуатации устройства (как ведущего, так и ведомых модулей).

### Окно меню

Jan. 1, 2023, 12:00:00 Unit Operating Status Unit Port Status Modify User Parameters Modify Maintenance Parameters
--

**Окно меню.** Нажмите кнопку «Вверх» или «Вниз», чтобы переключаться между меню. Нажмите ОК, чтобы перейти в выбранное окно меню. Нажмите Menu («Меню»), чтобы вернуться в главное окно.

**Окно Unit Operating Status («Текущее состояние устройства»).** Нажмите Menu («Меню»), чтобы вернуться на страницу меню.

**Окно Unit Port Status («Состояние порта устройства»).** Нажмите Menu («Меню»), чтобы вернуться на страницу меню. Нажмите кнопку «Влево» или «Вправо» для переключения между моделями устройств. Нажмите «Вверх» или «Вниз» для отображения информации о порте устройства.

**Окно Modify User Parameters («Изменить пользовательские настройки»).** Нажмите Menu («Меню»), чтобы вернуться на страницу меню. Нажмите кнопку «Вверх» или «Вниз» для переключения между меню. Нажмите ОК для входа в меню настроек. Нажмите кнопку «Влево» или «Вправо» для изменения значения выбранного параметра. Нажмите ОК для подтверждения. Нажмите Menu («Меню»), чтобы вернуться на исходную страницу.

**Окно Modify Maintenance Parameters («Изменение параметров обслуживания»).** Нажмите Menu («Меню»), чтобы вернуться на страницу меню. Нажмите кнопку «Вверх» или «Вниз» для переключения между параметрами. Нажмите кнопку «Влево» или «Вправо» для изменения значения выбранного параметра. Нажмите ОК для подтверждения.

Jan. 1, 2023, 12:00:00 Check Unit Error Program Version
---

**Окно Check Unit Error («Проверка ошибки устройства»).** Нажмите Menu («Меню»), чтобы вернуться на страницу меню. Нажмите кнопку «Влево» или «Вправо» для переключения между моделями устройств. Нажмите кнопку «Вверх» или «Вниз» для отображения информации об ошибке устройства.

**Окно Program Version («Версия программы»).** Нажмите Menu («Меню»), чтобы вернуться на страницу меню. Нажмите кнопку «Влево» или «Вправо» для переключения между моделями устройств.

### Описание окон

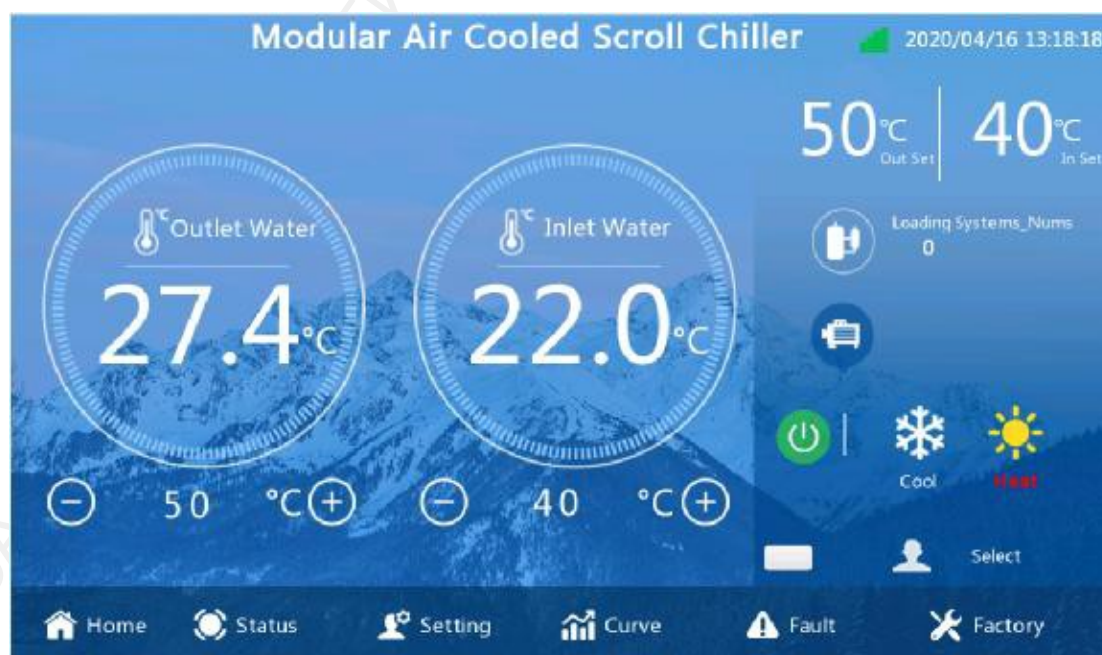
Окно	Отображаемая информация
Главное окно	1) режим работы 2) фактические температура и влажность наружного воздуха, температура воды и т.д. 3) пиктограммы ошибки, водяного насоса, активации защиты от замерзания и др. 4) сообщение об ошибке (код ошибки)
Unit Operating Status («Текущее состояние устройства»)	1) состояние водяного насоса 2) состояние электронагревателя 3) количество загруженных компрессоров

Окно	Отображаемая информация
Unit Port Status («Состояние порта устройства»)	1) Значения датчиков температуры, включая температуру окружающей среды, температуру на линии нагнетания, температуру на линии всасывания, температуру теплообменника, температуру воды на входе/выходе и температуру рециркуляционного воздуха 2) значение датчика влажности 3) значение манометра 4) рабочий ток чиллера 5) шаг электронного расширительного клапана
Modify User Parameters («Изменить пользовательские настройки»)	1) рабочие настройки, включая режим работы, температуру и влажность 2) настройки конфигурации, включая централизованное управление 3) настройки даты и времени 4) настройки времени работы устройства
Check Unit Error («Проверка ошибки устройства»)	1) текущие ошибки 2) история ошибок
Program Version («Версия программы»)	1) версия ПО основного контроллера 2) версия ПО проводного пульта

### 7-дюймовый сенсорный дисплей (опция для чиллеров TCA201XHF и TCA401YHF, входит в стандартную комплектацию чиллеров TAS340BHF и TAS460BHF)

Пульт управления в виде 7-дюймового сенсорного дисплея осуществляет обмен данными с чиллером посредством интерфейса RS485 (последовательный порт COM2 (A+, B-) сенсорного дисплея подсоединяется к разъемам A и B на материнской плате чиллера). Сенсорный дисплей запитывается от источника питания с напряжением 24 В постоянного тока. Обновление программного обеспечения проводного пульта управления осуществляется с помощью USB-накопителя. Размеры 7-дюймового сенсорного дисплея — 131×185 мм, монтажные отверстия образуют квадрат размером 125×178 мм.

### Нотерpage («Начальная страница»)



**Описание окон**

Страница	Описание
Home page («Начальная страница»)	1) начальная страница появляется после включения или перезагрузки сенсорного дисплея 2) на ней отображаются заданные и фактические значения температуры воды 3) значение температуры воды можно установить 4) кроме того, на странице отображаются режим работы устройства, наличие связи с сенсорным экраном, код неисправности (если обнаружена) 5) пользователь может включить/отключить устройство с помощью кнопки ON/OFF
Dropdown window («Раскрывающееся окно»)	1) пользователь может прокрутить сенсорный экран вниз, чтобы отобразить раскрывающееся окно, или прокрутить сенсорный экран вверх, чтобы скрыть это окно 2) в окне можно включить/выключить звук нажимаемых кнопок 3) в окне можно задать время уменьшения яркости дисплея 4) в окне можно задать время отключения подсветки дисплея 5) в окне можно отрегулировать яркость дисплея 6) в окне в режиме реального времени можно просмотреть информацию о возникшей неисправности
User Login («Окно входа в систему»)	1) пользователь может нажать на пиктограмму входа на начальной странице (или на странице с расширенными параметрами), чтобы открыть окно входа в систему. После успешного ввода логина открывается начальная страница или страница с расширенными параметрами 2) пользователь может войти в систему и получить соответствующий его уровню допуск 3) текущий пользователь может нажать кнопку Logout и выйти из системы
Operating status («Текущее состояние»)	1) на странице отображается диаграмма работы устройства 2) на странице можно установить температуру воды и режим работы чиллера 3) на странице можно отслеживать дополнительные параметры работы чиллера 4) пользователь может включить/отключить устройство с помощью кнопки ON/OFF
User setting («Пользовательские настройки»)	1) на странице можно настроить общие функции: автоматический запуск после восстановления питания, включение/выключение по таймеру 2) на странице можно просмотреть некоторые текущие параметры работы чиллера
Trend curve («Графики»)	1) на странице отображается график заданных и фактических значений температуры и влажности 2) данные о работе чиллера могут быть экспортированы в виде файлов
Fault check («Проверка неисправностей»)	1) текущие ошибки 2) история ошибок

## 2) Перечень регулируемых параметров

№ п/п	Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Примечание
1	Режим работы	Охлаждение/нагрев/ охлаждение + нагрев		Устанавливается вручную
2	Температура воды на выходе на стороне холодной воды	5—20 °C	7 °C	
3	Температура воды на входе на стороне холодной воды	10—25 °C	12 °C	
4	Температура воды на выходе на стороне горячей воды	30—50 °C	45 °C	
5	Температура воды на входе на стороне горячей воды	25—45 °C	40 °C	

№ п/п	Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Примечание
6	Адрес по протоколу Modbus (MODBUS address)	—	1	Используется для удаленного мониторинга
7	Скорость передачи данных (Baud rate) в бодах	—	19200	Используется для удаленного мониторинга

### 3) DIP-переключатели на материнской плате

#### DIP-переключатель S1:

Чиллеры TCA201XHF и TCA401YHF

S1-1		S1-2		S1-3		S1-4	
ON	Ведущий (Master)	ON	Полная рекуперация тепла	ON	Независимая система водоснабжения	ON	Терморегулирующий вентиль
OFF	Ведомый (Slave)	OFF	4-трубный	OFF	Общая система водоснабжения	OFF	Электронный расширительный клапан

Чиллеры TAS340BHF и TAS460BHF

S1-1		S1-2		S1-3		S1-4	
ON	Ведущий (Master)	ON	Полная рекуперация тепла	ON	Независимая система водоснабжения	ON	Датчик давления
OFF	Ведомый (Slave)	OFF	4-трубный	OFF	Общая система водоснабжения	OFF	Реле давления

Биты 5,6,7,8 DIP-переключателя S1 (количество ведомых модулей [Slave], подключенных к ведущему [Master], и их адреса)					
S1-5	S1-6	S1-7	S1-8	Адрес	
OFF	OFF	OFF	OFF	0	Адреса ведомых чиллеров (Slave) от 1 до 15
OFF	OFF	OFF	ON	1	
OFF	OFF	ON	OFF	2	
OFF	OFF	ON	ON	3	
OFF	ON	OFF	OFF	4	
OFF	ON	OFF	ON	5	
OFF	ON	ON	OFF	6	
OFF	ON	ON	ON	7	
ON	OFF	OFF	OFF	8	
ON	OFF	OFF	ON	9	
ON	OFF	ON	OFF	10	
ON	OFF	ON	ON	11	
ON	ON	OFF	OFF	12	
ON	ON	OFF	ON	13	
ON	ON	ON	OFF	14	
ON	ON	ON	ON	15	

**DIP-переключатель S2:**

Биты DIP-переключателя S2												
S2-1	S2-2	S2-3		S2-4	S2-5		S2-6		S2-7		S2-8	
OFF	ON	OFF	Чиллеры серии X	OFF	OFF	Только охлаждение	ON	Общая система подачи воздуха	ON	R410A	ON	Дистанционное управление
ON	OFF	OFF	Чиллеры серии XHE	OFF	ON	Тепловой насос	OFF	Независимая система подачи воздуха	OFF	R22	OFF	Локальное управление
				ON	ON	Постоянное охлаждение теплового насоса						

**DIP-переключатель S3:**

Чиллеры TCA201XHF и TCA401YHF

Биты DIP-переключателя S3				Модель чиллера
S3-1	S3-2	S3-3	S3-4	
OFF	OFF	OFF	OFF	TCA201XHF
OFF	ON	OFF	OFF	TCA401YHF

Чиллеры TAS340BHF и TAS460BHF

Биты DIP-переключателя S3				Модель чиллера
S3-1	S3-2	S3-3	S3-4	
ON	OFF	ON	OFF	TAS340BHF
				TCA460BHF

## 4) Комплектация чиллера

Модель чиллера	Хладагент	Тип дросселирующего устройства	Система подачи воздуха	Система водоснабжения
TCA201XHF	R410A	Электронный расширительный клапан	Общая	Общая
TCA401YHF				
TAS340BHF				
TAS460BHF				

## 5) Коды ошибок (неисправностей)

Перечень кодов ошибок (неисправностей)			
Ошибка 01	бит 0: недостаточный расход воды	Ошибка 09	бит 0: чрезмерно высокая температура на линии нагнетания 01
Ошибка 02	бит 1: срабатывание внешней блокировки	Ошибка 10	бит 1: чрезмерно высокая температура на линии нагнетания 02
Ошибка 03	бит 2: ошибка проводного пульта	Ошибка 11	бит 2: ошибка – ненормальная температура на линии нагнетания 1#1
Ошибка 04	бит 3: сбой связи с ведомым (ведомым) чиллером	Ошибка 12	бит 3: ошибка – ненормальная температура на линии нагнетания 1#2
Ошибка 05	бит 4: температура наружного воздуха не соответствует диапазону рабочих температур чиллера	Ошибка 13	бит 4: ошибка – ненормальная температура наружного теплообменника 1
Ошибка 06	бит 5: сбой датчика температуры системы защиты от замерзания	Ошибка 14	бит 5: ошибка – ненормальная температура наружного теплообменника 2
Ошибка 07	бит 6: сбой на магистральной выпускной трубе с холодной водой (касается только ведущего чиллера)	Ошибка 15	бит 6: перегрузка системы 1
Ошибка 08	бит 7: недостаточный расход воды для бытовых нужд (касается только ведущего чиллера)	Ошибка 16	бит 7: перегрузка системы 2
Ошибка 17	бит 0: неисправность на входе водопровода, предназначенного для снабжения водой для бытовых нужд	Ошибка 25	бит 0: ненормальная температура холодной воды на входе
Ошибка 18	бит 1: неисправность на выходе водопровода, предназначенного для снабжения водой для бытовых нужд	Ошибка 26	бит 1: ненормальная температура холодной воды на выходе
Ошибка 19	бит 2: сбой на магистральной выпускной трубе с горячей водой (касается только ведущего чиллера)	Ошибка 27	бит 2: чрезмерно низкая температура холодной воды на выходе
Ошибка 20	бит 3: ненормальная температура воды на выходе рекуператора тепла	Ошибка 28	бит 3:
Ошибка 21	бит 4: ненормальная температура внутреннего теплообменника 1	Ошибка 29	бит 4: чрезмерно высокая температура холодной воды на выходе
Ошибка 22	бит 5: ненормальная температура внутреннего теплообменника 2	Ошибка 30	бит 5: неустраняемая ошибка
Ошибка 23	бит 6:	Ошибка 31	бит 6: чрезмерно высокая температура воды для бытовых нужд
Ошибка 24	бит 7:	Ошибка 32	бит 7:
Ошибка 33	бит 0: ошибка – ненормальная температура на линии нагнетания 2#1	Ошибка 41	бит 0: чрезмерно низкое давление в режиме охлаждения в контуре 1
Ошибка 34	бит 1: ошибка – ненормальная температура на линии нагнетания 2#2	Ошибка 42	бит 1: чрезмерно низкое давление в режиме охлаждения в контуре 2
Ошибка 35	бит 2: срабатывание защиты от перекося фаз	Ошибка 43	бит 2: чрезмерно низкое давление в режиме нагрева в контуре 1
Ошибка 36	бит 3: срабатывание защиты от обрыва фазы	Ошибка 44	бит 3: чрезмерно низкое давление в режиме нагрева в контуре 2
Ошибка 37	бит 4: чрезмерно низкий ток в контуре 1	Ошибка 45	бит 4:
Ошибка 38	бит 5: чрезмерно низкий ток в контуре 2	Ошибка 46	бит 5:
Ошибка 39	бит 6: зарезервирован	Ошибка 47	бит 6:
Ошибка 40	бит 7: зарезервирован	Ошибка 48	бит 7:
Ошибка 49	бит 0: сбой связи с ведомым чиллером 1	Ошибка 57	бит 0: сбой связи с ведомым чиллером 9
Ошибка 50	бит 1: сбой связи с ведомым чиллером 2	Ошибка 58	бит 1: сбой связи с ведомым чиллером 10
Ошибка 51	бит 2: сбой связи с ведомым чиллером 3	Ошибка 59	бит 2: сбой связи с ведомым чиллером 11
Ошибка 52	бит 3: сбой связи с ведомым чиллером 4	Ошибка 60	бит 3: сбой связи с ведомым чиллером 12
Ошибка 53	бит 4: сбой связи с ведомым чиллером 5	Ошибка 61	бит 4: сбой связи с ведомым чиллером 13
Ошибка 54	бит 5: сбой связи с ведомым чиллером 6	Ошибка 62	бит 5: сбой связи с ведомым чиллером 14
Ошибка 55	бит 6: сбой связи с ведомым чиллером 7	Ошибка 63	бит 6: сбой связи с ведомым чиллером 15
Ошибка 56	бит 7: сбой связи с ведомым чиллером 8	Ошибка 64	бит 7:

## VIII. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЧИЛЛЕРА

Четырехтрубный модульный чиллер (тепловой насос) является высокоавтоматизированным устройством. Он самостоятельно отслеживает текущие параметры системы центрального кондиционирования и при необходимости автоматически корректирует работу своих комплектующих для достижения наибольшей энергоэффективности. Тем не менее чиллер нуждается в регулярном техническом обслуживании. Благодаря этому существенно повышаются стабильность и надежность работы устройства, а также продлевается срок его службы.

При проведении технического обслуживания агрегата обратите внимание на следующие аспекты:

- (1) Периодически очищайте фильтр для очистки воды, установленный снаружи чиллера, чтобы обеспечить чистоту воды в гидравлическом контуре и предотвратить повреждение устройства, вызванное засорением.
- (2) Содержите пространство вокруг чиллера в чистоте и сухости, обеспечьте постоянную и эффективную вентиляцию. Периодически (раз в 1—2 месяца) очищайте конденсатор от пыли и грязи, чтобы поддерживать высокую эффективность теплопередачи и благодаря этому экономить электроэнергию.
- (3) Регулярно проверяйте правильность работы устройства для доливки воды и автоматических (ручных) воздушников. Попадание воздуха в гидравлический контур может затруднить циркуляцию воды и, как следствие, снизить эффективность чиллера и в режиме охлаждения, и в режиме нагрева.
- (4) Проверьте надежность электропроводки блока питания и электрической системы в целом, а также правильность работы электродеталей. При обнаружении неисправности отремонтируйте или замените электродетали. Регулярно проверяйте надежность заземления чиллера.
- (5) Если чиллер не предполагается использовать в течение длительного времени, полностью слейте воду из устройства и трубопровода, а затем отключите чиллер от источника питания. Перед запуском чиллера после длительного простоя залейте воду в гидравлический контур и выполните общую проверку устройства. После проверки подключите к чиллеру источник питания, затем включите устройство и предварительно прогрейте его в течение 24 часов и более. После прогрева запустите чиллер в нормальном режиме эксплуатации. Убедитесь, что все компоненты агрегата работают должным образом.
- (6) Регулярно проверяйте условия работы каждого компонента чиллера. Проверяйте, находится ли рабочее давление в холодильном контуре в пределах нормы. Проверяйте, нет ли следов масла на патрубках и клапанах, чтобы убедиться в отсутствии утечки хладагента. Добавлять хладагент в холодильный контур разрешено только квалифицированным специалистам. Фреон R22 можно заправлять в жидком или газообразном агрегатном состоянии. Фреоны R410A и R407C являются гибридными хладагентами и заправляются только в жидком агрегатном состоянии. Залейте хладагент согласно нижеприведенному рисунку.
- (7) Во время эксплуатации модульного чиллера (теплого насоса) не закрывайте без необходимости впускные/выпускные водяные клапаны фанкойлов (приточных установок). В противном случае это может повлиять на его работу и привести к повреждению испарителя.
- (8) Если температура окружающей среды ниже 5 °C и чиллер не предполагается использовать в течение длительного времени, полностью слейте воду из устройства и трубопровода, а затем отключите чиллер от источника питания. Если температура окружающей среды ниже 5 °C и модульный чиллер не будет использоваться на протяжении небольшого промежутка времени, убедитесь, что

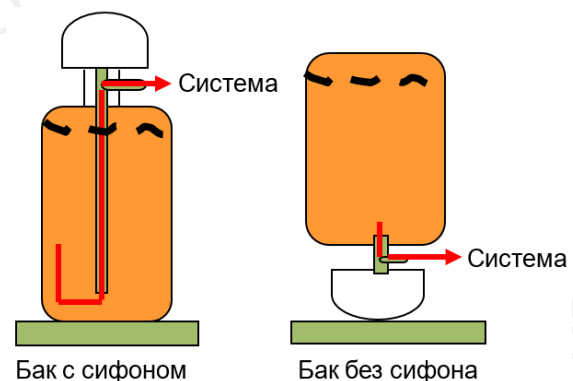
питание устройства включено, а циркуляционный водяной насос заблокирован с чиллером. Благодаря этому модульный чиллер может автоматически управлять работой водяного насоса и регулировать мощность нагрева, чтобы предотвратить обмерзание гидравлического контура. Это позволит защитить его от повреждений, обусловленных замерзанием воды в трубах.

- (9) Если температура окружающей среды превышает 5 °С, особенно летом, не сливайте воду из чиллера и трубопровода, чтобы избежать попадания воздуха в гидравлический контур, образования в нем ржавчины (коррозии) и падения давления воды в системе. Проверьте качество воды перед следующим включением чиллера. Если качество воды не удовлетворяет требованиям, указанным в настоящем руководстве, замените ее и очистите фильтр.
- (10) Регулярно проверяйте магистральный водопровод. Проверяйте, приняты ли надлежащие меры для предотвращения утечки, образования ржавчины. Проверяйте герметичность труб. Перед длительной остановкой агрегата убедитесь в отсутствии риска намокания труб или образования ржавчины на них.
- (11) Примите меры по защите чиллера от неблагоприятных атмосферных явлений или действий посторонних лиц. Регулярно очищайте устройство. Чтобы предотвратить попадание листьев, веток, грязи в конденсатор, что приведет к образованию ржавчины или повлияет на эффективность теплопередачи, накройте чиллер брезентом или иным плотным материалом. Перед этим убедитесь, что устройство можно будет нормально запустить и использовать после длительного простоя.

## ⚠ Предупреждение!

**В случае утечки гибридный хладагент R410A должен быть полностью слит из холодильного контура. После повторного вакуумирования системы добавьте фреон, как показано на схеме справа. Это оградит вас от замены компонентов холодильного контура. В противном случае технические характеристики чиллера изменятся, а срок его службы уменьшится.**

**Смазочное масло, которое используется в чиллерах, работающих на хладагенте R410A, отличается от масла, используемого в чиллерах, работающих на хладагенте R22. Перед тем как добавить смазочное масло, свяжитесь с производителем. Не добавляйте смазочное масло без необходимости. В противном случае это может привести к повреждению чиллера.**



## IX. АНАЛИЗ ОБЩИХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЧИЛЛЕРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Во время эксплуатации чиллера могут возникать различные ошибки (неисправности). В таблице приведены некоторые распространенные неисправности и способы их устранения. Если агрегат выйдет из строя, пользователь должен своевременно обратиться к официальному представителю компании TICA, у которого приобреталось оборудование, или непосредственно на завод-изготовитель. Ремонтировать чиллер самостоятельно запрещено.

Неисправность	Причина	Способ устранения
Компрессор не запускается и не гудит	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Сбой подачи питания на главный контроллер или поврежден сигнальный кабель</li> <li>☆ Загорается аварийный индикатор главного контроллера</li> <li>☆ Контроллер чиллера находится в состоянии предварительного нагрева</li> <li>☆ Главный контроллер неправильно настроен</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Проверьте, горят ли индикаторы связи</li> <li>☆ Проверьте устройство и обратитесь к специалистам технической службы</li> <li>☆ Это нормально и предусмотрено в целях безопасности</li> <li>☆ Сбросьте параметры в соответствии с настоящим руководством</li> </ul>
Компрессор запускается, но часто останавливается	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Хладагента слишком много или слишком мало, что приводит к чрезмерно высокому давлению на линии нагнетания или чрезмерно низкому давлению на линии всасывания</li> <li>☆ Испаритель замерзает, температура воды быстро падает и быстро повышается, циркуляция воды неудовлетворительная или низкая нагрузка на фанкойлы</li> <li>☆ Главный контроллер имеет чрезмерно низкое значение цикла регулирования температуры</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Убедитесь, что количество хладагента соответствует норме. В противном случае слейте или добавьте хладагент</li> <li>☆ Если расход воды недостаточен, проверьте, является ли трубопровод подачи воды прямым и ровным и не слишком ли короток контур. Если нагрузка на фанкойлы слишком мала, добавьте в гидравлический контур резервуар-энергонакопитель</li> <li>☆ Измените параметры согласно рекомендациям технической службы</li> </ul>
Компрессор чрезмерно сильно шумит	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Неправильная последовательность фаз питания компрессора</li> <li>☆ Жидкий хладагент возвращается в компрессор</li> <li>☆ Компоненты компрессора неисправны</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Проверьте силовой кабель основного питания и провод, входящий в компрессор</li> <li>☆ Проверьте, нормально ли работает расширительный клапан</li> <li>☆ Отремонтируйте или замените компрессор</li> </ul>

Неисправность	Причина	Способ устранения
Холодопроизводительность относительно низкая	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Недостаточное количество хладагента, недостаточная охлаждающая способность и низкая температура испарения</li> <li>☆ Плохая теплоизоляция системы водоснабжения</li> <li>☆ Конденсатор не отводит тепло должным образом</li> <li>☆ Расширительный клапан неправильно отрегулирован</li> <li>☆ Фильтр засорен</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Устраните утечку, добавьте хладагент</li> <li>☆ Улучшите теплоизоляцию водопровода и расширительного бака</li> <li>☆ Очистите конденсатор, улучшите условия конденсации</li> <li>☆ Отрегулируйте расширительный клапан</li> <li>☆ Замените фильтр</li> </ul>
Линия всасывания (патрубок) компрессора покрылась инеем	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Расход охлажденной воды слишком мал</li> <li>☆ Водопровод заблокирован (засорен) или воздух не полностью выпущен из водопроводных труб</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Проверьте, соответствует ли мощность водяного насоса расходу воды чиллера</li> <li>☆ Удалите засор в трубопроводе подачи воды или выпустите воздух с помощью автоматического (ручного) воздушника</li> </ul>
Слишком высокое давление конденсации	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Чрезмерно много хладагента</li> <li>☆ Температура окружающей среды чрезмерно высока, недостаточная вентиляция чиллера</li> <li>☆ В гидравлическом или холодильном контуре находится воздух или неконденсирующийся газ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Слейте лишний хладагент</li> <li>☆ Исключите факторы, ухудшающие теплопередачу, обеспечьте хорошую вентиляцию чиллера</li> <li>☆ Выпустите воздух или неконденсирующийся газ через воздуховыпускное отверстие</li> </ul>
Слишком низкое давление конденсации	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Недостаточно хладагента</li> <li>☆ Что-то произошло с клапанной пластиной компрессора, из-за чего его эффективность снизилась</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Проверьте и устраните утечку, добавьте хладагент</li> <li>☆ Замените компрессор</li> </ul>
Чрезмерно высокое давление на линии всасывания	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Чрезмерно много хладагента</li> <li>☆ Температура возвратной воды высокая, тепловая нагрузка велика</li> <li>☆ Электронный расширительный клапан слишком широко открыт</li> <li>☆ 4-ходовой клапан протекает</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Слейте лишний хладагент</li> <li>☆ Уменьшите расход охлажденной воды и тепловую нагрузку</li> <li>☆ Отрегулируйте электронный расширительный клапан</li> <li>☆ Замените 4-ходовой клапан</li> </ul>
Из-за чрезмерно низкого давления на линии всасывания часто срабатывает защита от низкого давления	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Недостаточно хладагента</li> <li>☆ Чрезмерно низкая температура возвратной воды, фанкойл (-ы) неисправен (-ны)</li> <li>☆ Электронный расширительный клапан недостаточно открыт или засорен</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Проверьте и при необходимости устраните утечку, добавьте хладагент</li> <li>☆ Отремонтируйте фанкойл (-ы), устраните засор в водопроводных трубах</li> <li>☆ Отрегулируйте электронный расширительный клапан</li> </ul>

Неисправность	Причина	Способ устранения
Чиллер может эксплуатироваться в режиме охлаждения, однако не работает в режиме нагрева	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Условия эксплуатации чиллера заданы неправильно</li> <li>☆ У 4-ходового клапана ослабли провода, он сгорел или застопорился его шпindel</li> <li>☆ Из-за низкой температуры окружающей среды медно-алюминиевый конденсатор замерз</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Проверьте, соответствуют ли настройки чиллера его техническим характеристикам и условиям эксплуатации</li> <li>☆ Отремонтируйте или замените 4-ходовой реверсивный клапан</li> <li>☆ Удалите иней и оснастите систему дополнительным нагревателем</li> </ul>
При эксплуатации чиллера в режиме нагрева компрессор непрерывно вращается	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Поврежден датчик температуры, входящий в состав регулятора температуры воды</li> <li>☆ Задано чрезмерно высокое значение температуры воды на выходе чиллера. Устройство не может нагреть воду до температуры, установленной пользователем</li> <li>☆ Система имеет низкую эффективность в режиме нагрева</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Замените регулятор температуры</li> <li>☆ Снова установите температуру горячей воды (рекомендуемая температура – 45 °C)</li> <li>☆ Оснастите систему дополнительным нагревателем, если температура окружающей среды слишком низкая</li> </ul>
Водяной насос не работает при запуске главного контроллера	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Отсутствует питание, подаваемое на силовую кабель водяного насоса в шкафу автоматики</li> <li>☆ Двигатель водяного насоса сгорел, подшипник поврежден</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Найдите повреждение в цепи питания водяного насоса</li> <li>☆ Замените двигатель водяного насоса, подшипник и уплотнение вала</li> </ul>

## **Внимание!**

Нижеперечисленные обстоятельства являются нормальным явлением.

Когда температура воды достигает установленного значения, чиллер автоматически останавливается. После повышения температуры воды устройство автоматически запускается в соответствии с заданным режимом работы.

В ходе эксплуатации, когда температура наружного воздуха низкая, а влажность относительно высокая, конденсатор чиллера может заморозиться. Чтобы обеспечить нормальную работу устройства, программируемый логический контроллер будет определять время наработки, температуру окружающей среды, температуру конденсации и после сравнения со значениями уставки автоматически время от времени запускать программу размораживания. По окончании размораживания модульный чиллер возобновляет работу в режиме, установленном пользователем.

## Х. ПРОЧАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Поставляемая вместе с чиллером коробка с дополнительными принадлежностями включает пульт управления, сигнальный кабель пульта управления, глухую трубу датчика температуры, датчик температуры воды для основного (магистрального) водопровода, настоящее руководство и другие компоненты. Пробный пуск может быть выполнен только после правильной установки чиллера на площадке.

### 1. МОНТАЖ ПРОВОДНОГО ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ

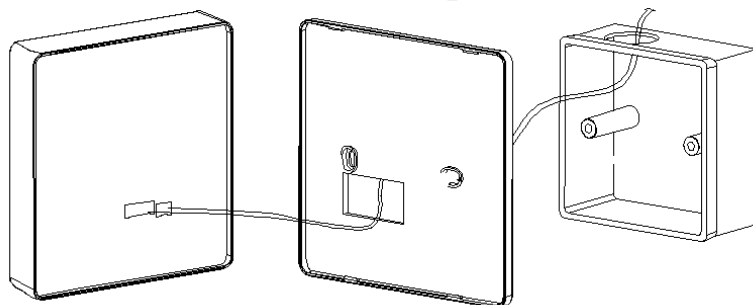
#### Монтаж проводного пульта размерами 120×120 мм

1. Откройте распределительную коробку проводного пульта. Выньте проводной пульт и винты, прилагаемые к нему.
2. Чтобы снять заднюю панель проводного пульта, нажмите и потяните ее в направлении, указанном стрелкой.

Чтобы снять панель, нажмите на нее и сдвиньте в направлении, указанном стрелкой



3. Как показано на нижеприведенных рисунках, вытяните соединительный провод пульта из встроенной распределительной коробки (подготавливается пользователем; рекомендуется использовать распределительную коробку тип 86, размеры — 86×86 мм) через заднюю панель проводного пульта. Затем подключите соединительный провод к клемме.

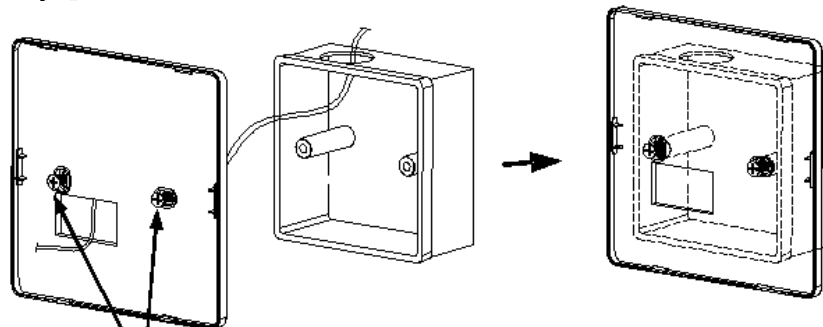


Корпус проводного пульта

Задняя панель проводного пульта

Распределительная коробка (подготавливается пользователем)

4. Установите заднюю панель на распределительную коробку 86×86 мм, подготовленную пользователем, как показано ниже.



Винты M4×25

5. Установите корпус проводного пульта обратно на заднюю панель (в направлении, противоположном указанному стрелкой).

Пожалуйста, приобретите распределительную коробку типа 86 (размеры — 86×86 мм) с открытым дном.

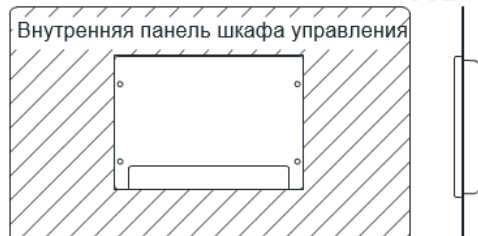
### Монтаж 7-дюймового сенсорного дисплея

Если проводной пульт управления предполагается разместить в шкафу автоматики в помещении для оборудования, установите пульт следующим образом:

**Шаг 1:**  
Проделайте отверстие в металлической панели шкафа автоматики для установки проводного пульта управления.



**Шаг 2:** Установите проводной пульт на панель шкафа управления.



**Шаг 4:**  
Установка проводного пульта завершена.



**Шаг 3:**  
С помощью отвертки поверните крепежные зажимы и прижмите их к панели шкафа автоматики.



Если пульт необходимо установить на стене, выполните следующие операции:

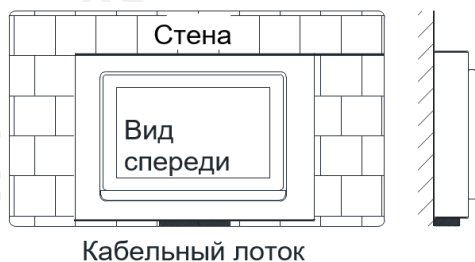
**Шаг 1:**  
Выберите подходящее место для установки пульта, сделайте нишу в стене или отверстие в монтажной плите, как показано на рисунке, установите крепежные болты М6 и затяните их. Убедитесь, что болты выступают из стены примерно на 2 мм.



**Шаг 2:**  
Совместите большие монтажные отверстия на задней стороне корпуса пульта с крепежными болтами.



**Шаг 4:**  
Установка пульта завершена.



**Шаг 3:**  
Выровняйте пульт, потяните его вниз и зажмите крепежные болты в верхних маленьких отверстиях.



## 2. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬ НА СТОРОНЕ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ

- a. Регулирование работы дополнительного электронагревателя осуществляется интеллектуальной системой управления чиллера. При низкой температуре окружающей среды микрокомпьютер чиллера автоматически запускает программу дополнительного нагрева, чтобы компенсировать недостаточную производительность из-за низкой температуры наружного воздуха. Благодаря этому теплопроизводительность возрастает, что позволяет устройству работать в состоянии, приближенном к нормальным условиям эксплуатации. Тем самым продлевается срок службы чиллера. Когда температура в помещении достигает заданного пользователем значения, дополнительный нагреватель автоматически отключается для экономии энергии.
- b. Малогабаритный дополнительный электронагреватель занимает мало места и прост в установке.
- c. Дополнительный электронагреватель оснащен устройством управления перегревом, эффективно предотвращающим повреждение нагревательной трубки в случае сухого горения.
- d. Использование дополнительного электронагревателя в холодное время года позволяет повысить температуру воды и обеспечить нормальную и эффективную работу чиллера, предотвратить заклинивание его компрессора (-ов) и утечку масла после запуска.
- e. Дополнительный электронагреватель компенсирует потери тепла, обусловленные размораживанием чиллера при эксплуатации в режиме нагрева в холодное время года.

В таблице справочно приведена мощность дополнительного электронагревателя при различных температурах окружающей среды (единица измерения — кВт):

Температура окружающей среды, °C \ Требуемая температура в помещении, °C	8	6	4	2	0	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-15
20					0.15	0.25	0.35	0.45	0.55	0.65	0.75	0.85
18						0.15	0.25	0.35	0.45	0.55	0.65	0.75
16							0.15	0.25	0.35	0.45	0.55	0.65
14								0.15	0.25	0.35	0.45	0.55

Примечание:

- a. С точки зрения энергетического баланса при положительных температурах окружающей среды дополнительный электронагреватель не требуется. Тем не менее для обеспечения бесперебойной работы чиллера и продления срока его службы рекомендуется запускать дополнительный электронагреватель, если температура наружного воздуха составляет 2 °C и ниже.
- b. Мощность дополнительного электронагревателя не должна быть меньше 0,2 кВт/кВт. В противном случае при низкой температуре окружающей среды теплотери в гидравлическом контуре могут быть больше тепловой мощности электронагревателя. Как следствие, его использование не даст желаемого эффекта.
- c. В таблице указана мощность дополнительного электронагревателя на 1 кВт теплопроизводительности при соответствующих температурах в помещении и на улице.

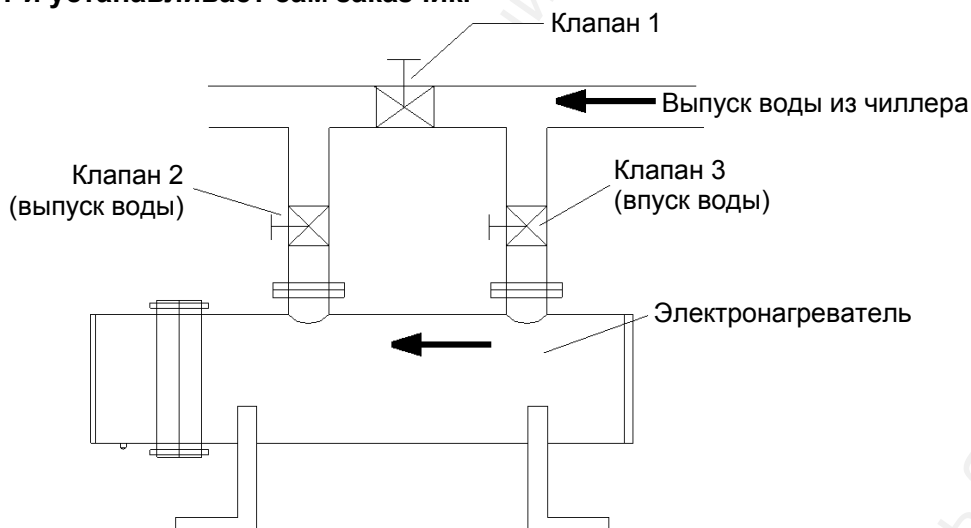
## Инструкция по установке и эксплуатации дополнительного электронагревателя

В холодное время года теплопроизводительность модульного чиллера (теплого насоса), эксплуатируемого в режиме нагрева, снижается по мере понижения температуры окружающей среды. Для снижения тепловой нагрузки на чиллер устанавливается дополнительный электронагреватель. Он подключается к выпускной водопроводной трубе на стадии реализации инженерного проекта (см. рис.).

Поставляемый вместе с чиллером шкаф автоматики не сконфигурирован для управления электронагревателем. Предусмотрен только выходной сигнал включения/выключения электронагревателя. Пусковой шкаф для дополнительного электронагревателя предоставляет и устанавливает сам заказчик. Чтобы подключить проводку электронагревателя к шкафу автоматики чиллера, руководствуйтесь схемой, поставляемой вместе с электронагревателем. Один конец контактора переменного тока теплообменника электронагревателя должен быть подключен к клемме электронагревателя в шкафу автоматики чиллера (см. схему подключения электропроводки чиллера).

### ⚠ Внимание!

Компания TICA не предоставляет дополнительные электронагреватели для стандартных чиллеров. Если электронагреватель необходим, укажите это при оформлении заказа. Пусковой шкаф для дополнительного электронагревателя предоставляет и устанавливает сам заказчик.



### ⚠ Внимание!

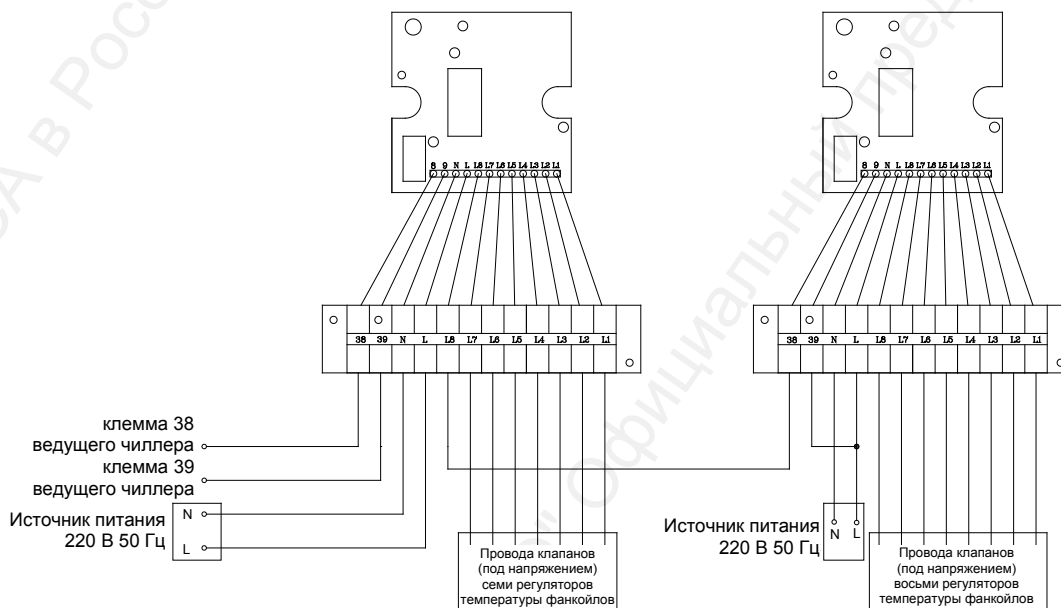
Откройте водяные клапаны чиллера во время ввода в эксплуатацию. Включите циркуляционный насос для удаления воздуха из гидравлического контура. Подайте питание к чиллеру для его ввода в эксплуатацию, чтобы не сжечь электродетали. Если электронагреватель не используется, слейте воду из него, чтобы предотвратить замерзание агрегата или образование ржавчины.

### 3. КОНТРОЛЛЕР БЛОКИРОВКИ

Стандартный чиллер оснащен интерфейсом управления блокировкой. Заказчики по своему усмотрению могут выбрать контроллер блокировки и подключить его провода к шкафу автоматики чиллера. Один контроллер может блокировать до 8 фанкойлов, два контроллера — до 15 фанкойлов и т.д.

Примечание: соответствующий бит на DIP-переключателе чиллера должен быть установлен в положение «Дистанционное управление».

Если предполагается использовать контроллер блокировки, то для исправной работы фанкойлов необходимо установить регулятор температуры. На нижеприведенном рисунке показано подключение модульного чиллера к фанкойлам, за включение/выключение которых отвечает контроллер блокировки.



На рисунке показана схема подключения двух контроллеров блокировки. Схема подключения нескольких контроллеров блокировки аналогична данной схеме.

## **⚠ Осторожно!**

Чиллеры в стандартной комплектации поставляются без контроллера блокировки. Проводной переключатель управления накоротко подключен к общей линии с помощью перемычки. Если необходимо подключить контроллер блокировки, удалите перемычку и подключите провода в соответствии с вышеприведенной схемой.

#### 4. УСТАНОВКА ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ НА ВЫПУСКНОЙ ТРУБЕ МАГИСТРАЛЬНОГО ВОДОПРОВОДА

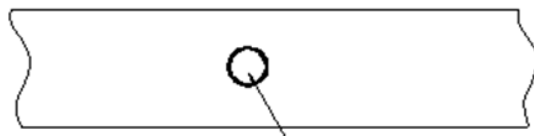
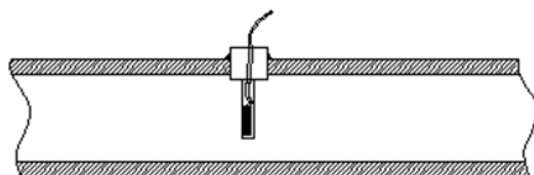
Магистральный водопровод подключается к модульному чиллеру (тепловому насосу) на месте установки. Чтобы правильно отображать температуру воды на выходе из испарителя и обеспечивать стабильную и надежную работу чиллера, датчик температуры должен быть установлен на выпускной трубе магистрального водопровода.

Основной датчик температуры воды на выходе чиллера находится в коробке с дополнительными принадлежностями. Извлеките датчик из коробки и установите его.

Для более точной фиксации температуры воды на выходе чиллера сделайте отверстие в магистральной выпускной трубе, приварите и загерметизируйте глухую трубу (вспомогательное оборудование), чтобы обеспечить теплопроводность. Нанесите термочувствительный клей на внутреннюю сторону глухой трубы и как можно глубже вставьте в нее датчик температуры.

По окончании монтажа гидравлического контура сделайте отверстие рядом с основным чиллером на магистральной выпускной трубе, вставьте глухую трубу, приварите и загерметизируйте ее. Убедитесь, что датчик температуры точно и своевременно измеряет температуру воды на выходе.

Схема установки глухой трубы:



Нанесите термочувствительный клей на внутреннюю сторону глухой трубы и вставьте в нее датчик температуры

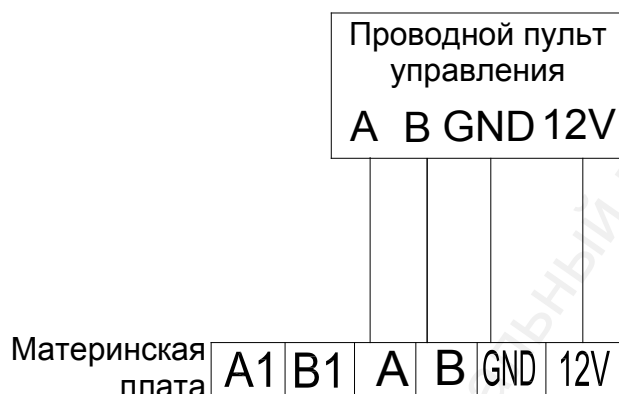
### **⚠ Внимание!**

Убедитесь, что чувствительная часть датчика температуры глубоко вставлена внутрь трубы.

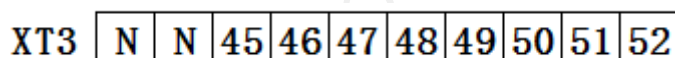
## 5. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ/ВОДЯНОГО НАСОСА К КОНТРОЛЛЕРУ ЧИЛЛЕРА

Перед вводом в эксплуатацию к материнской плате чиллера необходимо подключить датчик температуры воды, сигнальный кабель проводного пульта управления длиной 30 м и выходной кабель управления водяным насосом, входящие в комплект дополнительных принадлежностей.

а) на нижеприведенном рисунке представлена схема подключения проводного пульта с помощью сигнального кабеля длиной 30 м к материнской плате в шкафу автоматики чиллера:



б) Во время установки точка управления насосом для подачи холодной воды должна быть подключена к клеммам 47 и 48 шкафа автоматики чиллера, а точка управления насосом для подачи горячей воды — к клеммам 51 и 52:



## **⚠ Предупреждение!**

Авторские права на настоящее руководство принадлежат компании TICA. Полное или частичное копирование, воспроизведение или использование материалов данного руководства возможно только с письменного разрешения правообладателя. Компания оставляет за собой право на судебное разбирательство.

## 6. ТРЕБОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Модульный чиллер (тепловой насос) соответствует требованиям по охране окружающей среды, предусмотренным Мерами по ограничению использования опасных веществ, содержащихся в электрических и электронных изделиях (Measures for the Administration of the Restricted Use of the Hazardous Substances Contained in Electrical and Electronic Products).

Срок службы согласно нормам охраны окружающей среды: в течение срока службы согласно нормам охраны окружающей среды правильное использование данного оборудования владельцем не приведет к серьезному загрязнению окружающей среды или нанесению серьезного ущерба людям и имуществу. Срок службы указан TICA. Срок службы согласно нормам охраны окружающей среды не эквивалентен сроку службы при правильной и безопасной эксплуатации агрегата.

Утилизация: по истечении срока службы либо при отсутствии необходимости в модульном чиллере (тепловом насосе) утилизируйте его в соответствии с национальными правилами утилизации отработанных электрических и электронных изделий. Не выбрасывайте его в непредназначенных для утилизации такого оборудования местах.

Наименование компонента	Опасное вещество					
	Свинец (Pb)	Ртуть (Hg)	Кадмий (Cd)	Шестивалентный хром (Cr(VI))	Полибромированный бифенил (ПБД)	Полибромированный дифениловый эфир (ПБДЭ)
Компрессор и его компоненты	×	○	×	○	○	○
Хладагент	○	○	○	○	○	○
Двигатель вентилятора	×	○	○	○	○	○
Теплообменник	×	○	×	○	○	○
Фитинги и клапаны	×	○	×	○	○	○
Винты, болты и другие крепежные детали	○	○	○	×	○	○
Другие металлические детали	×	○	○	×	○	○
Контроллер и электрические компоненты	×	○	×	○	○	○
Губка	○	○	○	○	○	○
Пенопласт	○	○	○	○	○	○
Другие пластиковые детали	○	○	○	○	○	×
Резиновые детали	○	○	○	○	○	○
Электрические нагревательные элементы	×	○	○	○	○	○
Прочая печатная продукция	○	○	○	○	○	○
Доп. оборудование (пульт, батарея* и др.)	○	○	○	○	○	○

Таблица подготовлена в соответствии с положениями стандарта SJ/T 11364.

Знак ○ указывает на то, что содержание этого опасного вещества во всех однородных материалах компонента ниже предела, установленного стандартом GB/T 26572.

Знак × указывает на то, что содержание опасного вещества по крайней мере в одном однородном материале компонента превышает предел, установленный стандартом GB/T 26572, и не может быть изменено по техническим причинам. Данная проблема будет решаться по мере развития технологий.

\* указывает на то, что срок службы батареи, поставляемой в комплекте с изделием, в целях защиты окружающей среды составляет 2 года.

Число в нижеприведенной маркировке указывает на то, что при правильном использовании срок службы агрегата составляет 15 лет. Некоторые детали могут иметь собственное обозначение



срока службы согласно нормам охраны окружающей среды. Срок их службы согласно нормам охраны окружающей среды зависит от числа, указанного в идентификаторе. Конфигурация оборудования может отличаться ввиду разных технических характеристик и комплектации моделей либо по причине его усовершенствования. Фактическая конфигурация приобретенного оборудования имеет приоритетное значение.

---

**ООО «ТИКА ПРО»**

Тел.: +7(495)822-29-00

E-mail: [info@tica.pro](mailto:info@tica.pro)

[www.tica.ru](http://www.tica.ru)

---



Примечание: в связи с постоянным совершенствованием оборудования TICA наименования и описание устройств, их технические характеристики и иная информация, содержащаяся в настоящем руководстве, могут быть изменены без предварительного уведомления клиентов.