



# Монтаж Эксплуатация Техническое обслуживание

## CGAF/CXAF

Чиллеры со спиральным компрессором с воздушным охлаждением и тепловые насосы  
260–670 кВт



**SINTECIS™**  
**ADVANTAGE**

CG-SVX039B-RU  
Оригинальные инструкции

# Содержание

<b>Общая информация</b> .....	<b>3</b>
<b>Описание установки</b> .....	<b>5</b>
<b>Описание модели установки по номеру</b> .....	<b>6</b>
<b>Подготовка к монтажу</b> .....	<b>8</b>
<b>Общие данные</b> .....	<b>10</b>
Таблица 1. Общие данные, установки CGAF 090–190 стандартной производительности .....	10
Таблица 2. Общие данные, установки CGAF 080–190 высокой производительности .....	13
Таблица 3. Общие данные, установки CGAF 080–190 сверхвысокой производительности .....	16
Таблица 4. Общие данные, установки CGAF 090–150 стандартной производительности, кожухотрубные.....	18
Таблица 5. Общие данные, установки CXAF 080–190 стандартной производительности .....	21
Таблица 6. Общие данные, установки CXAF 080–190 высокой производительности .....	24
<b>Типичное расположение компонентов CGAF/CXAF</b> .....	<b>27</b>
<b>Требования к монтажу</b> .....	<b>29</b>
<b>Трубопроводы испарителя</b> .....	<b>31</b>
<b>Монтаж механической части</b> .....	<b>34</b>
<b>Схематический чертёж насосного агрегата</b> .....	<b>35</b>
<b>Испаритель со стороны воды</b> .....	<b>37</b>
<b>Общие рекомендации по электрическим компонентам</b> .....	<b>40</b>
<b>Компоненты, поставляемые исполнителем монтажных работ</b> .....	<b>42</b>
<b>Принципы работы</b> .....	<b>43</b>
<b>Технологические карты эксплуатации</b> .....	<b>47</b>
<b>Полная рекуперация тепла</b> .....	<b>48</b>
Таблица 7. Общие данные, установки CGAF 080–190 с полной рекуперацией тепла.....	48
Таблица 9. Заправка хладагентом (опция THR), установки CGAF 080–190 .....	50
<b>Опция частичной рекуперации тепла</b> .....	<b>51</b>
Таблица 10/11/12. Общие данные, установки CGAF 080–190 SE/HE/XE с частичной рекуперацией тепла .....	52
<b>Дополнительное естественное охлаждение</b> .....	<b>53</b>
Таблица 13. Общие данные, установки с опцией естественного охлаждения для типоразмеров 080–190 .....	53
<b>Интерфейс оператора системы управления / Tracer TD7</b> .....	<b>60</b>
<b>Предпусковая проверка</b> .....	<b>61</b>
<b>Процедуры запуска агрегата</b> .....	<b>63</b>
<b>Периодическое техническое обслуживание</b> .....	<b>65</b>
<b>Информация о сервисном обслуживании компрессора</b> .....	<b>68</b>
<b>Техническое обслуживание теплообменников MSHE конденсатора</b> .....	<b>70</b>
<b>Техническое обслуживание встроенного насоса</b> .....	<b>71</b>
<b>Техническое обслуживание испарителя VPHE</b> .....	<b>72</b>
<b>Регистрационный журнал проверок</b> .....	<b>73</b>
<b>Рекомендуемая периодичность текущего технического обслуживания</b> .....	<b>74</b>
<b>Дополнительные услуги</b> .....	<b>75</b>

# Общая информация

## Предисловие

В этом руководстве приведены инструкции по рекомендуемым практическим методам монтажа, запуска, эксплуатации и технического обслуживания пользователями чиллеров CGAF и тепловых насосов CXAF компании Trane, изготовленных во Франции.

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию контроллера установки Tracer™ UC800 вынесено в отдельную брошюру. В нём не содержатся полные описания процедур, необходимых для обеспечения долгой и успешной работы этого оборудования. Для выполнения обслуживания следует привлечь квалифицированных специалистов, заключив договор с зарекомендовавшей себя компанией, специализирующейся на техническом обслуживании. Перед запуском установки внимательно изучите настоящее руководство.

**Примечание.** Все агрегаты чиллеров / тепловых насосов собраны, испытаны давлением, осушены, заправлены и проверены в соответствии с заводскими стандартами перед поставкой.

## Предупреждения и предостережения

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если не предупредить её, может привести к гибели или серьёзной травме.

**ВНИМАНИЕ!** Обозначает потенциально опасную ситуацию, которая, если её не предотвратить, может привести к травмам лёгкой или средней тяжести. Также может использоваться для предупреждения об опасных приёмах работы, об использовании опасного оборудования или об авариях, наносящих ущерб только имуществу.

## Рекомендации по технике безопасности

Во избежание летального исхода, получения травмы, повреждения оборудования или собственности во время технического обслуживания и сервисного посещения необходимо соблюдать следующие рекомендации.

1. Максимально допустимые величины давления при проверке на утечку на сторонах низкого и высокого давления приведены в главе «Монтаж». С помощью соответствующих устройств убедитесь в том, что значения давления находятся в указанных пределах.
2. Перед началом любого обслуживания установки необходимо отключить все источники питания.
3. К работам по обслуживанию холодильной и электрической систем допускаются только квалифицированные и опытные специалисты.
4. Во избежание любого риска рекомендуется размещать установку в зоне с ограниченным доступом.

На агрегате можно найти следующие пиктограммы. Примите необходимые меры предосторожности для предотвращения повреждений и травм.

Рисунок 1. Предупреждающие пиктограммы



- 1 = Риск включения агрегата
- 2 = Опасность от вращения вентилятора
- 3 = Опасность ожогов на компрессорах или трубопроводах охлаждения
- 4 = Агрегат содержит газообразный хладагент. Смотрите специальные предупреждения.
- 5 = Риск остаточного напряжения при наличии опций привода с регулируемой скоростью, конденсатора или устройства плавного пуска
- 6 = Агрегат под давлением
- 7 = Опасность пореза, особенно на оребрении теплообменника
- 8 = Прочитать инструкции до монтажа
- 9 = Отключить всё электропитание до выполнения обслуживания
- 10 = Прочитать технические инструкции

## Приёмка

После доставки оборудования выполните следующее.

- Прежде чем подписывать накладную, проверьте установку.
- Укажите в накладной любые видимые повреждения.
- Проинформируйте местное представительство по продажам компании TRANE.

**Примечание.** Накладная должна быть чётко подписана принимающим лицом после проверки и водителем.

Также известите заказным письмом-претензией последнюю транспортную компанию в течение 7 дней с момента поставки.

Обо всех скрытых дефектах также следует известить заказным письмом-претензией последнюю транспортную компанию в течение 7 дней с момента поставки. Проинформируйте местное представительство по продажам компании TRANE.

**Важное примечание.** Если описанная выше процедура не была соблюдена, компания TRANE не примет никаких претензий по доставке.

За более подробной информацией обратитесь к общим условиям поставки, имеющимся в местном представительстве по продажам компании TRANE.

**Примечание.** При доставке установок во Францию запланированное время для проверки установки и уведомления заказным письмом в случае видимого и скрытого повреждения составляет всего 72 часа.

## Общая информация

### Перечень поставляемых в несобранном виде деталей

По отгрузочной ведомости проверьте все принадлежности и отдельные позиции, поставляемые вместе с установкой. Эти позиции, которые при отправке упаковываются внутрь панели управления или панели стартера, должны включать сливные заглушки ёмкостей, такелажные и электрические схемы, а также литературу по техническому обслуживанию. Если с установкой заказываются дополнительно эластомерные амортизаторы, то они поставляются смонтированными на горизонтальной опорной раме чиллера / теплового насоса. Расположение амортизаторов и схема распределения веса указаны в литературе по техническому обслуживанию (внутри панели управления или стартера).

### Гарантийные обязательства

Гарантийные обязательства основаны на общих положениях и условиях изготовителя оборудования. В случае проведения ремонта или модификации оборудования без письменного согласия изготовителя, превышения эксплуатационного ресурса или модификации системы управления или электрической схемы оборудования гарантия аннулируется. Повреждения, связанные с неправильным использованием оборудования, отсутствием его технического обслуживания или невыполнением инструкций и рекомендаций изготовителя, не подпадают под действие гарантии. Если пользователь не выполняет правила настоящей инструкции, это может повлечь отказ от гарантий и обязательств производителя.

Пуск должен производиться компанией Trane или уполномоченным агентом компании Trane, чтобы ВСТУПИЛИ В СИЛУ эти ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.

### Договор на техническое обслуживание

Настоятельно рекомендуем подписать договор на техническое обслуживание с местным сервисным центром.

Этот договор предусматривает регулярное обслуживание вашей установки специалистом по производимому нами оборудованию. Регулярное техническое обслуживание обеспечивает своевременное обнаружение и устранение любых неисправностей и сводит к минимуму вероятность причинения серьёзного ущерба. В конечном счёте регулярное техническое обслуживание позволит обеспечить максимальный срок службы вашего оборудования. Напоминаем, что отказ от соблюдения данных инструкций по монтажу и эксплуатации может повлечь немедленное прекращение действия гарантии.

### Обучение

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

### Хладагент

Хладагент, предусмотренный изготовителем, полностью соответствует техническим характеристикам блоков. При использовании вторичного или переработанного хладагента следует убедиться в соответствии его характеристик характеристикам нового хладагента. С этой целью необходимо провести точный анализ в специализированной лаборатории. Невыполнение этого условия ведёт к аннулированию гарантий изготовителя.

# Описание установки

**Преимущество моделей Sintesis:** чиллеры CGAF и тепловые насосы CXAF представляют собой агрегаты со спиральным компрессором с воздушным охлаждением, предназначенные для наружной установки. Агрегаты CGAF предназначены только для охлаждения, а агрегаты CXAF являются реверсивными и могут работать в режиме охлаждения и обогрева.

Агрегаты имеют два независимых контура хладагента, по два или три компрессора на контур. Агрегаты смонтированы с испарителем и конденсатором.

Каждый агрегат поставляется в виде полностью собранного герметичного модуля с установленным на заводе контуром хладагента и выполненными электрическими соединениями. Перед отгрузкой агрегат проверяется на герметичность, обезвозживается, заправляется и проходит испытания.

Для отгрузки входные и выходные отверстия для охлажденной воды закрываются заглушкой.

Агрегаты оснащены эксклюзивной логикой управления и элементами управления Tracer UC800 компании Trane. Она контролирует переменные величины управления, которые управляют рабочим режимом агрегата. Функция логики управления может корректировать эти переменные величины, если необходимо, для оптимизации эффективности эксплуатации, предотвращения отключения агрегата и поддержания бесперебойного производства охлажденной или горячей воды.

Эти установки поставляются с различными опциями и могут настраиваться с учётом ёмкости, производительности, акустических уровней, требований к приложениям во время размещения заказа.

Полученную установку и её опции можно сверить с серийным номером и номером модели, указанными на паспортной табличке установки, и с описанием номера модели установки, приведённым в настоящем руководстве.

## Паспортные таблички

Паспортные таблички на установках CGAF/CXAF для наружного монтажа расположены на внешней стороне панели управления. Паспортная табличка компрессора размещается на каждом компрессоре.

### Паспортная табличка агрегата

На паспортной табличке агрегата представлена следующая информация.

- Описание модели и типоразмера установки
- Серийный номер установки
- Определение требований к электропитанию установки
- Перечни надлежащих рабочих объёмов заправки хладагентом и рефрижераторным маслом
- Перечни величин давления для испытания установки

### Паспортная табличка компрессора

На паспортной табличке компрессора представлена следующая информация.

- Номер модели компрессора
- Серийный номер компрессора
- Электрические характеристики компрессора
- Диапазон использования
- Рекомендуемый хладагент



# Описание модели установки по номеру

## Символы 1, 2, 3, 4 — модель установки

CGAF = воздухоохлаждаемый чиллер со спиральным компрессором  
CXAF = воздухоохлаждаемый тепловой насос со спиральным компрессором

## Символы 5–7 — номинальная производительность установки в тоннах

080 = 80 тонн  
090 = 90 тонн  
100 = 100 тонн  
110 = 110 тонн  
130 = 130 тонн  
140 = 140 тонн  
150 = 150 тонн  
165 = 165 тонн  
180 = 180 тонн  
190 = 190 тонн

## Символ 8 — напряжение установки

D = 400 В, 50 Гц, 3 фазы  
G = 400 В, 50 Гц, 3 фазы, совместимость с изолированной нейтралью (IT)

## Символ 9 — место изготовления

E = Европа

## Символы 10, 11 — последовательность конструкций

\*\* = назначается на заводе

## Символ 12 — производительность

N = стандартная производительность  
H = высокая производительность  
A = сверхвысокая производительность

## Символ 13 — номенклатуры

C = маркировка CE

## Символ 14 — код сосуда высокого давления

2 = PED (директива для оборудования, работающего под давлением)

## Символ 15 — акустический уровень

X = стандартная установка (SN)  
L = малозумное исполнение (LN)  
E = сверхнизкий уровень шума (XLN)

## Символ 16 — применение установки

X = стандартная температура окружающей среды [–10 °C; +46 °C]  
L = низкая температура окружающей среды [–20 °C; +46 °C]  
H = высокая температура окружающей среды [–10 °C; +52 °C]  
D = широкий диапазон температуры окружающей среды [–20 °C; +52 °C]  
1 = применение для создания комфортных условий, режим охлаждения [10 °C; 46 °C] и режим обогрева [–15 °C; 20 °C]  
3 = применение для технологического процесса, режим охлаждения [–20 °C; 46 °C] и режим обогрева [–15 °C; 35 °C]

## Символ 17 — опция клапана сброса давления

W = отсутствует

## Символ 18 — соединение с водяными магистралями

X = трубное соединение с концевыми пазами  
W = труба с концевыми пазами и приварной муфтой  
2 = труба с концевыми пазами, муфтой и фланцевым переходником

## Символ 19 — применение испарителя

N = охлаждение в стандартном режиме [4 °C; 20 °C]  
P = низкотемпературный технологический процесс [–12 °C; 4 °C]  
C = производство льда [–7 °C; 20 °C] с аппаратным интерфейсом

## Символ 20 — конфигурации испарителя

V = паяный пластинчатый теплообменник  
T = кожухотрубный теплообменник

## Символ 21 — теплоизоляция

N = стандартная

## Символ 22 — покрытие конденсатора

N = алюминиевый микроканальный теплообменник  
C = микроканальный теплообменник с электролитическим покрытием  
V = алюминиевое оребрение без прорезей  
E = алюминиевое ребро с эпоксидным покрытием

## Символ 23 — рекуперация тепла

X = без рекуперации тепла  
P = частичная рекуперация тепла  
T = полная рекуперация тепла (полный комплект оборудования)

## Символ 24 — гидравлический модуль

X = сигнал включения/выключения насоса  
1 = двоянный насос стандартного давления  
2 = одиночный насос стандартного давления  
3 = двоянный насос высокого давления  
4 = одиночный насос высокого давления

## Символ 25 — естественное охлаждение

X = без естественного охлаждения  
F = полное естественное охлаждение (прямое)  
H = полное естественное охлаждение без гликоля

## Символ 26 — размыкающий переключатель

V = с размыкателем цепи

## Символ 27 — защита от пониженного/повышенного напряжения

X = отсутствует  
1 = включена  
2 = входит в состав защиты от замыкания на землю

## Символ 28 — язык интерфейса пользователя

C = испанский  
D = немецкий  
E = английский  
F = французский  
H = нидерландский  
I = итальянский  
M = шведский  
P = польский  
R = русский  
T = чешский  
U = греческий  
V = португальский  
2 = румынский  
6 = венгерский  
8 = турецкий

## Символ 29 — протокол Smart com

X = нет  
V = интерфейс BACnet  
M = интерфейс Modbus  
L = интерфейс LonTalk

## Символ 30 — коммуникация с клиентом

X = отсутствует  
A = внешние выходы уставки и производительности

## Описание модели установки по номеру

### Символ 31 — реле потока

X = отсутствует  
F = реле потока устанавливается на месте эксплуатации

### Символ 32 — защита электрической панели

X = корпус с закрытыми токоведущими частями  
1 = корпус с внутренней защитой IP 20

### Символ 33 — режим ведущего/ведомого устройства

X = отсутствует  
A = присутствует

### Символ 34 — интерфейс пользователя установки

L = стандарт, поставляется локальный интерфейс пользователя (TD7)

### Символ 35 — счётчик электроэнергии

X = без счётчика электроэнергии  
M = счётчик электроэнергии установлен

### Символ 36 — управление холодильной мини-станцией

X = нет управления мини-станцией

### Символ 37 — переменный первичный расход

X = насос с постоянной скоростью (без AFD)  
A = расход насоса под управлением трёхходового рабочего клапана  
F = насос с постоянной частотой вращения — настройка частотно-регулируемого привода (AFD)  
T = насос с регулируемой скоростью — постоянная разность температур

### Символ 38 — зарезервировано для дальнейшего использования = X

### Символ 39 — зарезервировано для дальнейшего использования = X

### Символ 40 — разъем питания

X = нет  
P = включён (230 В, 100 Вт)

### Символ 41 — заводские испытания оборудования

X = без окончательных эксплуатационных испытаний  
V = визуальная проверка с участием клиента  
E = функциональные испытания без участия клиента

### Символ 42 — монтажные принадлежности

X = нет  
1 = неопреновые амортизаторы  
4 = неопреновые подкладки

### Символ 43 — язык литературы

B = болгарский  
C = испанский  
D = немецкий  
E = английский  
F = французский  
H = нидерландский  
I = итальянский  
K = финский  
L = датский  
M = шведский  
N = норвежский  
P = польский  
R = русский  
T = чешский  
U = греческий  
V = португальский

Z = словенский  
2 = румынский  
3 = сербский  
4 = словацкий  
5 = хорватский  
6 = венгерский  
8 = турецкий

### Символ 44 — транспортная упаковка

X = стандартная защита  
A = контейнерная упаковка

### Символ 45 — хладагент

X = отсутствует  
A = R410A — полная заводская заправка хладагентом  
8 = R410A — предварительная заводская заправка хладагентом

### Символ 46 — отсечной клапан на коллекторном подключении компрессоров

X = отсутствует

### Символ 47 — конденсаторы для коррекции коэффициента мощности

A = присутствует  
X = отсутствует

### Символ 48 — зарезервировано для дальнейшего использования = X

### Символ 49 — защита от замерзания (монтируется на заводе)

X = отсутствует  
2 = с защитой от замерзания

### Символ 50 — буферный бак

X = без бака  
1 = с баком

### Символ 51 — водяной сетчатый фильтр

X = нет сетчатого фильтра  
A = установленный на заводе сетчатый фильтр

### Символ 52 — жалюзийные панели

X = отсутствует

### Символ 53 — зарезервировано для дальнейшего использования = X

### Символ 54 — тип пускателя

A = через линейный пускатель / пускатель прямого пуска  
B = устройство плавного пуска

### Символ 55 — реле оповещения

X = отсутствует  
A = присутствует

### Символ 56 — тип вентилятора

1 = вентилятор AC  
2 = вентилятор EC  
3 = вентилятор EC с опцией Axitop

### Символ 57 — снижение уровня шума в ночное время (NNSB)

X = отсутствует  
1 = с NNSB

### Символ 58 — специальная конструкция

X = стандартное исполнение  
S = специальное требование

# Подготовка к монтажу

## Формуляр технического осмотра

После доставки установки проверьте, соответствуют ли модель и комплектация заказу. Сравните данные, отображённые на паспортном щитке агрегата, с данными, приведёнными в заказе на поставку и в прилагаемой документации.

Проверьте все наружные компоненты на наличие видимых повреждений. Сообщите обо всех видимых повреждениях или о недостатке материалов перевозчику, а в расписке перевозчика о получении сделайте отметку «повреждение агрегата». Укажите степень и характер обнаруженных повреждений и сообщите о них в соответствующий отдел сбыта компании Trane. Не приступайте к монтажу повреждённой установки без разрешения отдела сбыта.

## Обязательный пусковой контрольный перечень

Этот контрольный перечень не предназначен для замены инструкций по монтажу подрядчика. Этот контрольный перечень является руководством для технического специалиста компании Trane непосредственно перед «запуском» установки. Многие рекомендуемые проверки и действия могут подвергать технического специалиста электрическим и механическим видам опасности. В соответствующих разделах руководства по эксплуатации установки описаны рекомендуемые процедуры, технические характеристики компонентов и правила техники безопасности.

Кроме отмеченных случаев, подразумевается, что технический специалист должен использовать этот контрольный перечень для инспекции/проверки прежнего задания, выполненного генеральным подрядчиком при монтаже.

1. Размеры свободного пространства вокруг установки для обслуживания и предотвращения рециркуляции воздуха и т. д.
2. Проверка наружной части установки. Зимой необходимо следить, чтобы теплообменник конденсатора CGAF/CXAF никогда не забивался снегом или льдом.
3. Соответствующее заземление установки.
4. Нагреватели картера, работающие в течение 24 часов до прибытия технического специалиста компании Trane, выполняющего запуск.
5. Надлежащее напряжение, подаваемое на установку и электрические нагреватели (асимметрия не выше 2 %).
6. Фазировка электропитания агрегата (последовательность А-В-С), соответствующая вращению компрессора.
7. Медная проводка питания выполняет требования назначения параметров при передаче задания.
8. Установка/проводка всех модулей автоматизации и дистанционного управления.
9. Все соединения проводки затянуты.
10. Проверьте блокировки и соединения со стороны охлаждённой воды.
11. Блокировка проводки и внешние устройства (насос охлаждённой воды).
12. Проводка модуля управления, установленная по месту эксплуатации, установлена на правильных клеммах (внешний запуск/остановка, аварийная остановка, сброс температуры охлаждённой воды...).
13. Проверьте, чтобы все клапаны для хладагента и масла были частично или полностью открыты.
14. Соответствующие уровни компрессорного масла (на 1/2 – 3/4 высоты смотрового окна).
15. Проверьте, чтобы сетчатый фильтр охлаждённой воды был чистым и не содержал инородных материалов, а контуры охлаждённой воды испарителя были заполнены.

16. Реле давления, предназначенное для выявления утечек воды, не входит в комплект насосного агрегата. Монтаж устройства такого типа настоятельно рекомендуется для того, чтобы избежать повреждения уплотнения в результате эксплуатации насоса без достаточного количества воды.
17. Замкните один или несколько главных рубильников с плавкими вставками, через которые подаётся питание на стартер двигателя насоса охлаждённой воды.
18. Запустите насос на линии охлаждённой воды, чтобы начать циркуляцию воды в контуре. Проверьте трубопроводы на наличие утечек и при необходимости отремонтируйте. Проверьте наличие реле давления воды.
19. В ходе циркуляции воды в системе отрегулируйте поток воды и проверьте перепад давления воды в испарителе.
20. Верните насос на линии охлаждённой воды в автоматический режим.
21. Проверьте все пункты меню контроллера чиллера.
22. Все панели/двери зафиксированы до запуска.
23. Всё оребрение теплообменника проверено и выровнено.
24. Вращайте вентиляторы перед запуском установки для проверки возможных слышимых и видимых признаков трения. Запустите установку.
25. Нажмите кнопку АВТО. Установка запустится при наличии потребности в охлаждённой воде и замыкании всех защитных блокировок.
26. Проверьте давление хладагента в испарителе и конденсаторе по данным контроллера чиллера.
27. Подтвердите, что значения перегрева и переохлаждения нормальные.
28. Эксплуатация компрессора нормальная и в пределах номинальных параметров силы тока.
29. Эксплуатационный журнал заполнен.
30. Нажмите кнопку остановки.
31. Снова проверьте вентиляторы после нагрузки, чтобы убедиться в том, что отсутствуют признаки трения.
32. Проследите, чтобы после подачи на чиллер команды остановки насос охлаждённой воды проработал не менее одной минуты (максимум 10 минут) (в обычных системах охлаждённой воды).

## Хранение агрегата

Если перед монтажом чиллер будет храниться на складе более одного месяца, следует соблюдать следующие меры предосторожности.

- Храните установку в безопасном месте, чтобы избежать умышленных повреждений.
- Закройте стопорные клапаны на линиях всасывания и нагнетания и на жидкостной линии.
- Храните чиллер в сухом, надёжном и защищённом от вибраций месте.
- По меньшей мере, один раз в три месяца подключайте манометр и вручную проверяйте давление в контуре хладагента.
- Если давление хладагента будет составлять менее 13 бар при 20 °С (или 10 бар при 10 °С), то вызовите квалифицированного специалиста сервисной организации и соответствующего отдела сбыта компании Trane.

**Примечание.** Если установка хранилась рядом с местом строительства, настоятельно рекомендуется обеспечить защиту микроканальных теплообменников от попадания бетонной и металлической пыли. Несоблюдение этого требования может привести к значительному ухудшению надёжности установки.



## Подготовка к монтажу

### Требования к монтажу и виды ответственности подрядчика

Предоставлен перечень видов ответственности подрядчика, обычно связанных с процессом монтажа установки.

Тип требования	Поставляется компанией Trane Монтируется компанией Trane	Поставляется компанией Trane Монтируется заказчиком	Поставляется заказчиком Монтируется заказчиком
Фундамент			<ul style="list-style-type: none"> <li>В соответствии с требованиями к фундаменту</li> </ul>
Приспособления для подъёма			<ul style="list-style-type: none"> <li>Предохранительные цепи</li> <li>Разъёмы с фиксаторами</li> <li>Грузоподъёмные балки</li> </ul>
Изоляция		<ul style="list-style-type: none"> <li>Неопреновые изоляторы</li> <li>Изоляторы (дополнительно)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Неопреновые изоляторы</li> <li>Изоляторы (поставляются заказчиком)</li> </ul>
Электрическая часть	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выключатель электропитания</li> <li>Пускатель с установкой на агрегате</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Размеры проводки согласно прилагаемой документации и местным нормам и правилам</li> <li>Клеммы</li> <li>Заземляющие соединения</li> <li>Проводка BAS (дополнительно)</li> <li>Линия управляющего напряжения</li> <li>Контактор насоса на линии охлаждённой воды и электропроводка, включая блокировку</li> <li>Дополнительные реле и проводка</li> </ul>
Трубная арматура	<ul style="list-style-type: none"> <li>Реле расхода</li> <li>Водяной сетчатый фильтр (дополнительно)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Места размещения термометров и манометров</li> <li>Термометры</li> <li>Манометры расхода воды</li> <li>Отсечные и балансирующие клапаны в водяных трубопроводах</li> <li>Вентиляционные и дренажные каналы</li> <li>Клапаны сброса давления</li> <li>Реле давления для выявления недостатка воды</li> </ul>
Изоляция	<ul style="list-style-type: none"> <li>Изоляция</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Изоляция (трубопроводы)</li> </ul>
Соединительные элементы водяного трубопровода	<ul style="list-style-type: none"> <li>Труба с нарезной канавкой</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Муфты с нарезными канавками (или) фланцевые переходники</li> </ul>	

# Общие данные

Таблица 1. Общие данные, установки CGAF 090–190 стандартной производительности

		CGAF 90	CGAF 100	CGAF 110	CGAF 130	CGAF 140	CGAF 150	CGAF 165	CGAF 180	CGAF 190
		SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
Чистая холодопроизводительность (1)	(кВт)	318	351	391	431	473	519	558	621	661
Чистая полная потребляемая мощность (1)	(кВт)	105	120	138	157	160	183	202	211	230
<b>Электрические характеристики установки (2) (3) (4)</b>										
Ток короткого замыкания установки (9)	(кА)	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Поперечное сечение силового кабеля (не более)	мм <sup>2</sup>	1*240	1*240	1*240	1*240	2*300	2*300	2*300	2*300	2*300
Типоразмер разъединительного выключателя	(А)	400	400	500	500	630	630	630	800	800
<b>Символ 56 = 1</b>										
Максимальная потребляемая мощность	(кВт)	142,6	162,2	176,0	189,9	221,9	241,5	255,4	272,1	286,0
Макс. ток	(А)	237,8	270,0	292,1	314,2	368,9	401,1	423,2	451,2	473,3
Пусковой ток установки (без устройства плавного пуска — символ 54 = А) (4)	(А)	495,1	527,3	631,4	653,5	626,3	658,5	762,5	790,4	812,6
Пусковой ток установки (с устройством плавного пуска — символ 54 = В) (4)	(А)	367,1	399,3	466,2	488,3	498,3	530,5	597,3	625,2	647,4
Коэффициент сдвига мощности (DPF)		0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
<b>Символ 56 = 2 или символ 56 = 3</b>										
Максимальная потребляемая мощность	(кВт)	145,7	165,2	179,1	193,0	226,0	245,6	259,5	277,2	291,1
Макс. ток	(А)	238,4	270,6	292,7	314,8	369,7	401,9	424,0	452,2	474,3
Пусковой ток установки (без устройства плавного пуска — символ 54 = А) (4)	(А)	495,7	527,9	632,0	654,1	627,1	659,3	763,3	791,4	813,6
Пусковой ток установки (с устройством плавного пуска — символ 54 = В) (4)		367,7	399,9	466,8	488,9	499,1	531,3	598,1	626,2	648,4
Коэффициент сдвига мощности (DPF)		0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,89
<b>Компрессор</b>										
Количество компрессоров на контур	№	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Тип		Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный
Модель, контур 1 / контур 2		25+30/ 25+30	30+30/ 30+30	30+40/ 30+40	40+40/ 40+40	25+30+30/ 25+30+30	30+30+30/ 30+30+30	30+30+40/ 30+30+40	30+40+40/ 30+40+40	40+40+40/ 40+40+40
Макс. мощность, потребляемая компрессорами, контур 1 / контур 2	кВт	28,4+38,2/ 28,4+38,2	38,2+38,2/ 38,2+38,2	38,2+45,2/ 38,2+45,2	45,2+45,2/ 45,2+45,2	28,4+38,2+38,2/ 28,4+38,2+38,2	38,2+38,2+38,2/ 38,2+38,2+38,2	38,2+38,2+45,2/ 38,2+38,2+45,2	38,2+45,2+45,2/ 38,2+45,2+45,2	45,2+45,2+45,2/ 45,2+45,2+45,2
Номинальный ток в амперах, контур 1 / контур 2 (символ 56 = 1) (4)	(А)	35,4+46,0/ 35,4+46,0	47,0+47,0/ 47,0+47,0	48,3+59,8/ 48,3+59,8	61,7+61,7/ 61,7+61,7	35,5+48,1+48,1/ 35,5+48,1+48,1	48,2+48,2+48,2/ 48,2+48,2+48,2	49,2+49,2+61,0/ 49,2+49,2+61,0	47,6+59,0+59,0/ 47,6+59,0+59,0	60,1+60,1+60,1/ 60,1+60,1+60,1
Номинальный ток в амперах, контур 1 / контур 2 (символ 56 = 2 или символ 56 = 3) (4)		35,1+45,5/ 35,1+45,5	46,5+46,5/ 46,5+46,5	47,7+59,0/ 47,7+59,0	60,7+60,7/ 60,7+60,7	35,1+47,5+47,5/ 35,1+47,5+47,5	47,5+47,5+47,5/ 47,5+47,5+47,5	48,5+48,5+60,1/ 48,5+48,5+60,1	47,1+58,2+58,2/ 47,1+58,2+58,2	59,2+59,2+59,2/ 59,2+59,2+59,2
Ток при заторможенном роторе, контур 1/контур 2 (4)	(А)	260+320/ 260+320	320+320/ 320+320	320+413/ 320+413	413+413/ 413+413	260+320+320/ 260+320+320	320+320+320/ 320+320+320	320+320+413/ 320+320+413	320+413+413/ 320+413+413	413+413+413/ 413+413+413
Частота вращения двигателя	(об/мин)	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900
Нагреватель маслоотстойника, контур 1 / контур 2	(Вт)	112/112	112/112	112/112	112/112	168/168	168/168	168/168	168/168	168/168
<b>Испаритель</b>										
Количество	№	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Тип		Пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали с медной пайкой стыков								
Модель испарителя		DFX650x106	DFX650x122	DFX650x138	DFX650x166	DFX650x166	DFX650x194	DFX650x222	DFX650x250	DFX650x278
Объем воды в испарителе	(л)	31,0	35,7	40,4	48,6	48,6	56,7	64,9	73,1	81,3
Номинальный размер водяных магистралей (пазовое соединение труб) — без гидравлического модуля	(дюймы) — (мм)	4" — 114,3	4" — 114,3	4" — 114,3	4" — 114,3	5" — 139,7	5" — 139,7	5" — 139,7	5" — 139,7	5" — 139,7
Номинальный размер водяных магистралей (пазовое соединение труб) с гидравлическим модулем	(дюймы) — (мм)	4" — 114,3	4" — 114,3	4" — 114,3	4" — 114,3	5" — 139,7	5" — 139,7	5" — 139,7	5" — 139,7	5" — 139,7
<b>Компоненты гидравлического модуля</b>										
<b>Одиночный насос — опция со стандартным давлением напора</b>										
Макс. доступное давление напора	(кПа)	123	115	98	92	142	137	124	164	155
Мощность электродвигателя	(кВт)	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	7,5	11,0	11,0	11,0
Номинальный ток	(А)	11,0	11,0	14,4	14,4	14,4	14,4	20,8	20,8	20,8
<b>Одиночный насос — опция с высоким давлением напора</b>										
Макс. доступное давление напора	(кПа)	251	247	234	232	249	252	245	234	226
Мощность электродвигателя	(кВт)	11,0	11,0	11,0	11,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Номинальный ток	(А)	20,8	20,8	20,8	20,8	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0

## Общие данные

Таблица 1. Общие данные, установки CGAF 090–190 стандартной производительности (продолжение)

		CGAF 90 SE	CGAF 100 SE	CGAF 110 SE	CGAF 130 SE	CGAF 140 SE	CGAF 150 SE	CGAF 165 SE	CGAF 180 SE	CGAF 190 SE
<b>Сдвоенный насос — опция со стандартным давлением напора</b>										
Макс. доступное давление напора	(кПа)	123	115	98	92	142	137	124	164	155
Мощность электродвигателя	(кВт)	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	7,5	11,0	11,0	11,0
Номинальный ток	(А)	11,0	11,0	14,4	14,4	14,4	14,4	20,8	20,8	20,8
<b>Сдвоенный насос — опция с высоким давлением напора</b>										
Макс. доступное давление напора	(кПа)	251	247	234	232	249	252	245	234	226
Мощность электродвигателя	(кВт)	11,0	11,0	11,0	11,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Номинальный ток	(А)	20,8	20,8	20,8	20,8	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0
Объём расширительного бака	(л)	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Максимальный объём водяного контура потребителя в случае установленного на заводе расширительного бака (1)	(л)	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
Объём дополнительного буферного бака с водой	(л)	607	607	607	607	777	777	777	777	777
Нагреватель для защиты от замерзания без насосного агрегата и без буферного бака	(Вт)	360	420	420	420	540	640	640	640	640
Нагреватель для защиты от замерзания с насосным агрегатом и без буферного бака (одиночный водяной насос, символ 24 = 2 или 4 / двойной водяной насос, символ 24 = 1 или 3)	(Вт)	1000 / 1060	1060 / 1120	1060 / 1120	1060 / 1120	1240 / 1300	1340 / 1400	1340 / 1400	1340 / 1400	1340 / 1400
Нагреватель для защиты от замерзания с насосным агрегатом и с буферным баком (одиночный водяной насос, символ 24 = 2 или 4 / двойной водяной насос, символ 24 = 1 или 3)	(Вт)	1880 / 1940	1940 / 2000	1940 / 2000	1940 / 2000	2690 / 2750	2790 / 2850	2790 / 2850	2790 / 2850	2790 / 2850
<b>Конденсатор</b>										
Тип		Полностью алюминиевый микроканальный теплообменник								
Количество теплообменников	№	6	6	6	6	8	8	8	10	10
Лобовое сечение на контур	(м <sup>2</sup> )	8,88	8,88	8,88	8,88	11,84	11,84	11,84	14,80	14,80
<b>Вентилятор конденсатора</b>										
Количество	№	6	6	6	6	8	8	8	10	10
Диаметр	(мм)	800								
Тип вентилятора / двигателя		Лопастной вентилятор: двигатель АС с постоянной скоростью / двигатель ЕС с регулируемой скоростью								
<b>Символ 56 = 1</b>										
Тип вентилятора / двигателя		Двигатель АС (переменного тока) с постоянной скоростью								
Расход воздуха на вентилятор	м <sup>3</sup> /ч	15 859	15 778	15 680	15 580	15 686	15 684	15 609	15 730	15 670
Макс. мощность, потребляемая каждым двигателем	кВт	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44
Макс. ток на один двигатель	А	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Частота вращения двигателя	(об/мин)	900	900	900	900	900	900	900	900	900
<b>Символ 56 = 2 или символ 56 = 3</b>										
Тип вентилятора / двигателя		Двигатель ЕС (электронно-коммутируемый) с регулируемой скоростью								
Расход воздуха на вентилятор	м <sup>3</sup> /ч	17 411	17 331	17 235	17 136	17 240	17 239	17 165	17 283	17 225
Макс. мощность, потребляемая каждым двигателем	кВт	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95
Макс. ток на один двигатель	А	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Число оборотов двигателя (SN — символ 15 = X или LN — символ 15 = L и символ 56 = 2)	(об/мин)	850	850	860	920	860	900	940	890	920
Число оборотов двигателя (XLN — символ 15 = E и символ 56 = 2)		840	840	840	840	840	840	840	840	840
Число оборотов двигателя (SN — символ 15 = X или LN — символ 15 = L и символ 56 = 3)		850	850	880	940	860	920	960	900	940
Число оборотов двигателя (XLN — символ 15 = E и символ 56 = 3)		800	800	800	800	800	800	800	800	800

## Общие данные

Таблица 1. Общие данные, установки CGAF 090–190 стандартной производительности (продолжение)

		CGAF 90 SE	CGAF 100 SE	CGAF 110 SE	CGAF 130 SE	CGAF 140 SE	CGAF 150 SE	CGAF 165 SE	CGAF 180 SE	CGAF 190 SE
<b>Размеры</b>										
Длина установки	(мм)	3395	3395	3395	3395	4520	4520	4520	5645	5645
Ширина установки	(мм)	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
Стандартная высота установки	(мм)	2526	2526	2526	2526	2526	2526	2526	2526	2526
Установка с опцией Axitor и вентилятором ЕС — (конфигурация с дополнительной высотой)	(мм)	+146	+146	+146	+146	+146	+146	+146	+146	+146
Опция насосного агрегата — (конфигурация с дополнительной длиной)	(мм)	+425	+425	+425	+425	+370	+370	+370	+370	+370
<b>Весовые характеристики</b>										
Масса брутто (З)	(кг)	2085	2195	2260	2325	2835	3010	3075	3440	3515
Эксплуатационная масса (З)	(кг)	2145	2260	2330	2400	2915	3100	3175	3550	3630
<b>Дополнительная масса брутто, опция</b>										
Одиночный насос — стандартное давление напора	(кг)	215	220	225	225	230	230	295	310	305
Одиночный насос — высокое давление напора	(кг)	260	265	265	260	305	305	305	320	320
Сдвоенный насос — стандартное давление напора	(кг)	300	305	325	320	325	325	440	450	450
Сдвоенный насос — высокое давление напора	(кг)	385	390	385	385	460	460	465	480	475
Опция Axitor	(кг)	60	60	60	60	80	80	80	100	100
Опция XLN	(кг)	115	115	115	115	150	150	150	150	150
Опция частотно-регулируемого привода (VFD)	(кг)	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Опция частичной рекуперации тепла (символ 19 = N)	(кг)	45,00	45,00	65,00	65,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00
Опция частичной рекуперации тепла (символ 19 = P)	(кг)	45,00	45,00	45,00	45,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00
Буферный бак для воды, опция	(кг)	250	250	250	250	330	330	330	330	330
<b>Данные системы</b>										
Количество контуров хладагента	№	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Минимальная тепловая нагрузка % (б)	%	23	25	21	25	15	17	15	14	17
<b>Стандартная установка / установка с частичной рекуперацией тепла</b>										
Заправка хладагента R410A, контур 1 / контур 2	(кг)	18 / 18	19 / 19	19,5 / 19,5	20,5 / 20,5	30 / 30	32 / 32	33 / 33	38 / 38	39 / 38
Заправка маслом, контур 1 / контур 2	(л)	13,4 / 13,4	13,4 / 13,4	13,4 / 13,4	13,4 / 13,4	23,1 / 22,1	23,1 / 23,1	23,1 / 23,1	23,1 / 23,1	23,1 / 23,1
Тип масла POE		OIL058E / OIL057E								

(1) Ориентировочные эксплуатационные характеристики при температуре воды испарителя: 12/7 °С, температура воздуха конденсатора 35 °С. Подробные эксплуатационные характеристики содержатся в описании заказа.

(2) При 400 В / 3 / 50 Гц.

(3) Номинальное условие без насосного агрегата.

(4) Электрические и системные данные являются приблизительными и могут быть изменены без предупреждения. См. данные на паспортной табличке установки.

(5) Если линия питания установки защищена предохранителями gG того же типоразмера, что и размыкатель.

## Общие данные

Таблица 2. Общие данные, установки CGAF 080–190 высокой производительности

		CGAF 80 HE	CGAF 90 HE	CGAF 100 HE	CGAF 110 HE	CGAF 130 HE	CGAF 140 HE	CGAF 150 HE	CGAF 165 HE	CGAF 180 HE	CGAF 190 HE
Чистая холодопроизводительность (1)	(кВт)	293	334	371	416	459	498	548	587	641	682
Чистая полная потребляемая мощность (1)	(кВт)	90	102	115	132	149	155	176	193	205	222
<b>Электрические характеристики установки (2) (3) (4)</b>											
Ток короткого замыкания установки (9)	(кА)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Поперечное сечение силового кабеля (не более)	мм <sup>2</sup>	1*240	1*240	1*240	1*240	1*240	2*240	2*300	2*300	2*300	2*300
Типоразмер разъединительного выключателя	(А)	315	400	400	500	500	630	630	630	800	800
<b>Символ 56 = 1</b>											
Максимальная потребляемая мощность	(кВт)	123,0	145,5	165,0	178,9	192,8	224,8	244,4	258,3	275,0	288,9
Макс. ток	(А)	205,6	243,6	275,8	297,9	320,0	374,7	406,9	429,0	457,0	479,1
Пусковой ток установки (без устройства плавного пуска — символ 54 = А) (4)	(А)	419,0	500,9	533,1	637,2	659,3	632,1	664,3	768,3	796,2	818,4
Пусковой ток установки (с устройством плавного пуска — символ 54 = В) (4)	(А)	315,0	372,9	405,1	472,0	494,1	504,1	536,3	603,1	631,0	653,2
Коэффициент сдвига мощности (DPF)		0,86	0,86	0,86	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
<b>Символ 56 = 2</b>											
Максимальная потребляемая мощность	(кВт)	126,1	149,6	169,1	183,0	196,9	229,9	249,5	263,4	281,1	295,0
Макс. ток	(А)	206,2	244,4	276,6	298,7	320,8	375,7	407,9	430,0	458,2	480,3
Пусковой ток установки (без устройства плавного пуска — символ 54 = А) (4)	(А)	419,6	501,7	533,9	638,0	660,1	633,1	665,3	769,3	797,4	819,6
Пусковой ток установки (с устройством плавного пуска — символ 54 = В) (4)		315,6	373,7	405,9	472,8	494,9	505,1	537,3	604,1	632,2	654,4
Коэффициент мощности		0,88	0,88	0,88	0,88	0,89	0,88	0,88	0,88	0,89	0,89
<b>Компрессор</b>											
Количество компрессоров на контур	№	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Тип		Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный
Модель, контур 1 / контур 2		25+25/ 25-25	25+30/ 25+30	30+30/ 30+30	30+40/ 30+40	40+40/ 40+40	25+30+30/ 25+30+30	30+30+30/ 30+30+30	30+30+40/ 30+30+40	30+40+40/ 30+40+40	40+40+40/ 40+40+40
Макс. мощность, потребляемая компрессорами, контур 1 / контур 2	кВт	28,4+28,4/ 28,4+28,4	28,4+38,2/ 28,4+38,2	38,2+38,2/ 38,2+38,2	38,2+45,2/ 38,2+45,2	45,2+45,2/ 45,2+45,2	28,4+38,2+38,2/ 28,4+38,2+38,2	38,2+38,2+38,2/ 38,2+38,2+38,2	38,2+38,2+45,2/ 38,2+38,2+45,2	38,2+45,2+45,2/ 38,2+45,2+45,2	45,2+45,2+45,2/ 45,2+45,2+45,2
Номинальный ток в амперах, контур 1 / контур 2 (символ 56 = 1) (4)	(А)	34,9+34,9/ 34,9+34,9	34,1+44,3/ 34,1+44,3	44,9+44,9/ 44,9+44,9	45,9+56,6/ 45,9+56,6	57,9+57,9/ 57,9+57,9	34,4+46,2+46,2/ 34,4+46,2+46,2	46,2+46,2+46,2/ 46,2+46,2+46,2	47,0+47,0+58,1/ 47,0+47,0+58,1	46,1+56,9+56,9/ 46,1+56,9+56,9	57,7+57,7+57,7/ 57,7+57,7+57,7
Номинальный ток в амперах, контур 1 / контур 2 (символ 56 = 2) (4)		34,6+34,6/ 34,6+34,6	34,0+44,1/ 34,0+44,1	44,6+44,6/ 44,6+44,6	45,4+56,1/ 45,4+56,1	57,3+57,3/ 57,3+57,3	34,2+45,8+45,8/ 34,2+45,8+45,8	45,8+45,8+45,8/ 45,8+45,8+45,8	46,4+46,4+57,4/ 46,4+46,4+57,4	45,6+56,3+56,3/ 45,6+56,3+56,3	57,1+57,1+57,1/ 57,1+57,1+57,1
Ток при заторможенном роторе, контур 1/контур 2 (4)	(А)	260+260/ 260+260	260+320/ 260+320	320+320/ 320+320	320+413/ 320+413	413+413/ 413+413	260+320+320/ 260+320+320	320+320+320/ 320+320+320	320+320+413/ 320+320/ 413	320+413+413/ 320+413+413	413+413+413/ 413+413+413
Частота вращения двигателя	(об/мин)	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900
Нагреватель маслоотстойника, контур 1 / контур 2	(Вт)	112/112	112/112	112/112	112/112	112/112	168/168	168/168	168/168	168/168	168/168
<b>Испаритель</b>											
Количество	№	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Тип		Пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали с медной пайкой стыков									
Модель испарителя		DFX650 x138	DFX650 x138	DFX650 x166	DFX650 x194	DFX650 x222	DFX650 x250	DFX650 x278	DFX650 x278	DFX650 x278	DFX650 x294
Объём воды в испарителе	(л)	40,4	40,4	48,6	56,7	64,9	73,1	81,3	81,3	81,3	86,0
Номинальный размер водяных магистралей (пазовое соединение труб) — без гидравлического модуля	(дюймы) - (мм)	4" — 114,3	4" — 114,3	4" — 114,3	4" — 114,3	4" — 114,3	5" — 139,7	5" — 139,7	5" — 139,7	5" — 139,7	5" — 139,7
Номинальный размер водяных магистралей (пазовое соединение труб) — с гидравлическим модулем	(дюймы) - (мм)	4" — 114,3	4" — 114,3	4" — 114,3	4" — 114,3	4" — 114,3	5" — 139,7	5" — 139,7	5" — 139,7	5" — 139,7	5" — 139,7
<b>Компоненты гидравлического модуля</b>											
<b>Одиночный насос — опция со стандартным давлением напора</b>											
Макс. доступное давление напора	(кПа)	155	136	119	103	92	146	134	122	161	149
Мощность электродвигателя	(кВт)	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	7,5	11,0	11,0	11,0
Номинальный ток	(А)	11,0	11,0	11,0	14,4	14,4	14,4	14,4	20,8	20,8	20,8
<b>Одиночный насос — опция с высоким давлением напора</b>											
Макс. доступное давление напора	(кПа)	280	266	254	242	237	257	253	249	231	220
Мощность электродвигателя	(кВт)	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Номинальный ток	(А)	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0



## Общие данные

Таблица 2. Общие данные, установки CGAF 080–190 высокой производительности (продолжение)

		CGAF 80	CGAF 90	CGAF 100	CGAF 110	CGAF 130	CGAF 140	CGAF 150	CGAF 165	CGAF 180	CGAF 190
		HE	HE	HE	HE	HE	HE	HE	HE	HE	HE
<b>Сдвоенный насос — опция со стандартным давлением напора</b>											
Макс. доступное давление напора	(кПа)	155	136	119	103	92	146	134	122	161	149
Мощность электродвигателя	(кВт)	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	7,5	11,0	11,0	11,0
Номинальный ток	(А)	11,0	11,0	11,0	14,4	14,4	14,4	14,4	20,8	20,8	20,8
<b>Сдвоенный насос — опция с высоким давлением напора</b>											
Макс. доступное давление напора	(кПа)	280	266	254	242	237	257	253	249	231	220
Мощность электродвигателя	(кВт)	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Номинальный ток	(А)	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0
Объем расширительного бака	(л)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Максимальный объем водяного контура потребителя в случае установленного на заводе расширительного бака (1)	(л)	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
Объем дополнительного буферного бака с водой	(л)	607	607	607	607	607	777	777	777	777	777
Нагреватель для защиты от замерзания без насосного агрегата и без буферного бака	(Вт)	420	420	420	520	520	640	640	640	640	640
Нагреватель для защиты от замерзания с насосным агрегатом и без буферного бака (одиночный водяной насос, символ 24 = 2 или 4 / двойной водяной насос, символ 24 = 1 или 3)	(Вт)	1060 / 1120	1060 / 1120	1060 / 1120	1160 / 1220	1160 / 1220	1340 / 1400	1340 / 1400	1340 / 1400	1340 / 1400	1340 / 1400
Нагреватель для защиты от замерзания с насосным агрегатом и с буферным баком (одиночный водяной насос, символ 24 = 2 или 4 / двойной водяной насос, символ 24 = 1 или 3)	(Вт)	1940 / 2000	1940 / 2000	1940 / 2000	2040 / 2100	2040 / 2100	2790 / 2850	2790 / 2850	2790 / 2850	2790 / 2850	2790 / 2850
<b>Конденсатор</b>											
Тип		Полностью алюминиевый микроканальный теплообменник									
Количество теплообменников	№	6	8	8	8	8	10	10	10	12	12
Лобовое сечение на контур	(м <sup>2</sup> )	8,88	11,84	11,84	11,84	11,84	14,80	14,80	14,80	17,76	17,76
<b>Вентилятор конденсатора</b>											
Количество	№	6	8	8	8	8	10	10	10	12	12
Диаметр	(мм)	800									
Тип вентилятора / двигателя		Лопастной вентилятор: двигатель АС с постоянной скоростью / двигатель ЕС с регулируемой скоростью									
<b>Символ 56 = 1</b>											
Тип вентилятора / двигателя		Двигатель АС (переменного тока) с постоянной скоростью									
Расход воздуха на вентилятор	м <sup>3</sup> /ч	15 925	16 020	15 956	15 879	15 803	15 840	15 839	15 782	15 858	15 809
Макс. мощность, потребляемая каждым двигателем	кВт	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44
Макс. ток на один двигатель	А	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Частота вращения двигателя	(об/мин)	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
<b>Символ 56 = 2</b>											
Тип вентилятора / двигателя		Двигатель ЕС (электронно-коммутируемый) с регулируемой скоростью									
Расход воздуха на вентилятор (SN — символ 15 = X или LN — символ 15 = L)											
Расход воздуха на вентилятор (XLN — символ 15 = E)	м <sup>3</sup> /ч	17 360	17 453	17 390	17 315	17 240	17 276	17 276	17 220	17 294	17 246
Макс. мощность, потребляемая каждым двигателем	кВт	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95
Макс. ток на один двигатель	А	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Число оборотов двигателя (SN — символ 15 = X или LN — символ 15 = L)	(об/мин)	850	850	850	860	920	860	900	940	890	920
Число оборотов двигателя (XLN — символ 15 = E)		840	840	840	840	840	840	840	840	840	840
<b>Размеры</b>											
Длина установки	(мм)	3395	4520	4520	4520	4520	5645	5645	5645	6770	6770
Ширина установки	(мм)	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
Стандартная высота установки	(мм)	2526	2526	2526	2526	2526	2526	2526	2526	2526	2526

## Общие данные

Таблица 2. Общие данные, установки CGAF 080–190 высокой производительности (продолжение)

		CGAF 80 HE	CGAF 90 HE	CGAF 100 HE	CGAF 110 HE	CGAF 130 HE	CGAF 140 HE	CGAF 150 HE	CGAF 165 HE	CGAF 180 HE	CGAF 190 HE
Установка с опцией Ахитор и вентилятором ЕС — (конфигурация с дополнительной высотой)	(мм)	+146	+146	+146	+146	+146	+146	+146	+146	+146	+146
Опция насосного агрегата — (конфигурация с дополнительной длиной)	(мм)	+425	+425	+425	+425	+425	+370	+370	+370	+370	+370
<b>Весовые характеристики</b>											
Масса брутто (3)	(кг)	2015	2410	2540	2615	2675	3205	3385	3425	3790	3855
Эксплуатационная масса (3)	(кг)	2085	2480	2615	2700	2770	3315	3500	3540	3910	3975
<b>Дополнительная масса брутто, опция</b>											
Одиночный насос — стандартное давление напора	(кг)	215	230	225	235	235	245	240	305	330	325
Одиночный насос — высокое давление напора	(кг)	265	275	270	270	270	320	315	315	340	340
Сдвоенный насос — стандартное давление напора	(кг)	305	315	315	335	335	345	340	450	475	470
Сдвоенный насос — высокое давление напора	(кг)	385	400	395	395	395	480	475	475	500	495
Опция XLN	(кг)	115	115	115	115	115	150	150	150	150	150
Опция частотно-регулируемого привода (VFD)	(кг)	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Опция частичной рекуперации тепла (символ 19 = N) / (символ 19 = P)	(кг)	45,00 / 45,00	45,00 / 45,00	45,00 / 45,00	65,00 / 45,00	65,00 / 45,00	75,00 / 75,00	75,00 / 75,00	75,00 / 75,00	75,00 / 75,00	75,00 / 75,00
Буферный бак для воды, опция	(кг)	250	250	250	250	250	330	330	330	330	330
<b>Данные системы</b>											
Количество контуров хладагента	№	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Минимальная тепловая нагрузка % (6)	%	25	23	25	21	25	15	17	15	14	17
<b>Стандартная установка / установка с частичной рекуперацией тепла</b>											
Заправка хладагента R410A, контур 1 / контур 2	(кг)	22,0 / 22,0	27,5 / 27,5	27,5 / 27,5	28,5 / 28,5	29 / 29	39 / 39	39 / 39	39 / 39	43 / 43	43,5 / 43,5
Заправка маслом, контур 1 / контур 2	(л)	13,4 / 13,4	13,4 / 13,4	13,4 / 13,4	13,4 / 13,4	13,4 / 13,4	23,1 / 22,1	23,1 / 23,1	23,1 / 23,1	23,1 / 23,1	23,1 / 23,1
Тип масла POE		OIL058E / OIL057E									

(1) Ориентировочные эксплуатационные характеристики при температуре воды испарителя: 12/7 °С, температура воздуха конденсатора 35 °С. Подробные эксплуатационные характеристики содержатся в описании заказа.

(2) При 400 В / 3 / 50 Гц.

(3) Номинальное условие без насосного агрегата.

(4) Электрические и системные данные являются приблизительными и могут быть изменены без предупреждения. См. данные на паспортной табличке установки.

(5) Если линия питания установки защищена предохранителями gG того же типоразмера, что и размыкатель.

## Общие данные

Таблица 3. Общие данные, установки CGAF 080–190 сверхвысокой производительности

		CGAF 80 XE	CGAF 90 XE	CGAF 100 XE	CGAF 110 XE	CGAF 130 XE	CGAF 140 XE	CGAF 150 XE	CGAF 165 XE	CGAF 180 XE	CGAF 190 XE
Чистая холодопроизводительность (1)	(кВт)	295	335	373	419	464	502	553	593	647	689
Чистая полная потребляемая мощность (1)	(кВт)	87	99	112	128	145	151	172	188	200	216
<b>Электрические характеристики установок (2) (3) (4)</b>											
Ток короткого замыкания установки (9)	(кА)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Поперечное сечение силового кабеля (не более)	мм <sup>2</sup>	1*240	1*240	1*240	1*240	1*240	2*300	2*300	2*300	2*300	2*300
Типоразмер разъединительного выключателя	(А)	315	400	400	500	500	630	630	630	800	800
Максимальная потребляемая мощность	(кВт)	126,1	149,6	169,1	183,0	196,9	229,9	249,5	263,4	281,1	295,0
Номинальный ток установки	(А)	206,2	244,4	276,6	298,7	320,8	375,7	407,9	430,0	458,2	480,3
Пусковой ток установки (без устройства плавного пуска — символ 54 = А) (4)	(А)	419,6	501,7	533,9	638,0	660,1	633,1	665,3	769,3	797,4	819,6
Пусковой ток установки (с устройством плавного пуска — символ 54 = В) (4)		315,6	373,7	405,9	472,8	494,9	505,1	537,3	604,1	632,2	654,4
Коэффициент сдвига мощности (DPF)		0,88	0,88	0,88	0,88	0,89	0,88	0,88	0,88	0,89	0,89
<b>Компрессор</b>											
Количество компрессоров на контур	№	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Тип		Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный
Модель, контур 1 / контур 2		25+25/ 25+25	25+30/ 25+30	30+30/ 30+30	30+40/ 30+40	40+40/ 40+40	25+30+30/ 25+30+30	30+30+30/ 30+30+30	30+30+40/ 30+30+40	30+40+40/ 30+40+40	40+40+40/ 40+40+40
Макс. мощность, потребляемая компрессорами, контур 1 / контур 2	кВт	28,4+28,4/ 28,4+28,4	28,4+38,2/ 28,4+38,2	38,2+38,2/ 38,2+38,2	38,2+45,2/ 38,2+45,2	45,2+45,2/ 45,2+45,2	28,4+38,2+38,2/ 28,4+38,2+38,2	38,2+38,2+38,2/ 38,2+38,2+38,2	38,2+38,2+45,2/ 38,2+38,2+45,2	38,2+45,2+45,2/ 38,2+45,2+45,2	45,2+45,2+45,2/ 45,2+45,2+45,2
Номинальный ток в амперах, контур 1 / контур 2 (4)	(А)	34,6+34,6/ 34,6+34,6	33,9+44,1/ 33,9+44,1	44,6+44,6/ 44,6+44,6	45,4+56,1/ 45,4+56,1	57,2+57,2/ 57,2+57,2	34,2+45,7+45,7/ 34,2+45,7+45,7	45,7+45,7+45,7/ 45,7+45,7+45,7	46,4+46,4+57,3/ 46,4+46,4+57,3	45,6+56,3+56,3/ 45,6+56,3+56,3	57,0+57,0+57,0/ 57,0+57,0+57,0
Ток при заторможенном роторе, контур 1/контур 2 (4)	(А)	260+260/ 260+260	260+320/ 260+320	320+320/ 320+320	320+413/ 320+413	413+413/ 413+413	260+320+320/ 260+320+320	320+320+320/ 320+320+320	320+320+413/ 320+320+413	320+413+413/ 320+413+413	413+413+413/ 413+413+413
Частота вращения двигателя	(об/мин)	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900
Нагреватель маслоотстойника, контур 1 / контур 2	(Вт)	112/112	112/112	112/112	112/112	112/112	168/168	168/168	168/168	168/168	168/168
<b>Испаритель</b>											
Количество	№	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Тип		Пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали с медной пайкой стыков									
Модель испарителя		DFX650 x138	DFX650 x138	DFX650 x166	DFX650 x194	DFX650 x222	DFX650 x250	DFX650 x278	DFX650 x278	DFX650 x278	DFX650 x294
Объем воды в испарителе	(л)	40,4	40,4	48,6	56,7	64,9	73,1	81,3	81,3	81,3	86,0
Номинальный размер водяных магистралей (пазовое соединение труб) — без гидравлического модуля	(дюймы) – (мм)	4" – 114,3	4" – 114,3	4" – 114,3	4" – 114,3	4" – 114,3	5" – 139,7	5" – 139,7	5" – 139,7	5" – 139,7	5" – 139,7
Номинальный размер водяных магистралей (пазовое соединение труб) — с гидравлическим модулем	(дюймы) – (мм)	4" – 114,3	4" – 114,3	4" – 114,3	4" – 114,3	4" – 114,3	5" – 139,7	5" – 139,7	5" – 139,7	5" – 139,7	5" – 139,7
<b>Компоненты гидравлического модуля</b>											
<b>Одиночный насос — опция со стандартным давлением напора</b>											
Макс. доступное давление напора	(кПа)	155	136	119	102	87	141	137	115	159	146
Мощность электродвигателя	(кВт)	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	7,5	11,0	11,0	11,0
Номинальный ток	(А)	11,0	11,0	11,0	14,4	14,4	14,4	14,4	20,8	20,8	20,8
<b>Одиночный насос — опция с высоким давлением напора</b>											
Макс. доступное давление напора	(кПа)	280	266	254	241	232	252	257	245	229	218
Мощность электродвигателя	(кВт)	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Номинальный ток	(А)	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0
<b>Сдвоенный насос — опция со стандартным давлением напора</b>											
Макс. доступное давление напора	(кПа)	155	136	119	102	87	141	137	115	159	146
Мощность электродвигателя	(кВт)	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	7,5	11,0	11,0	11,0
Номинальный ток	(А)	11,0	11,0	11,0	14,4	14,4	14,4	14,4	20,8	20,8	20,8
<b>Сдвоенный насос — опция с высоким давлением напора</b>											
Макс. доступное давление напора	(кПа)	280	266	254	241	232	252	257	245	229	218
Мощность электродвигателя	(кВт)	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Номинальный ток	(А)	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0
Объем расширительного бака	(л)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Максимальный объем водяного контура потребителя в случае установленного на заводе расширительного бака (1)	(л)	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
Объем дополнительного буферного бака с водой	(л)	607	607	607	607	607	777	777	777	777	777
Нагреватель для защиты от замерзания без насосного агрегата и без буферного бака	(Вт)	420	420	420	520	520	640	640	640	640	640

## Общие данные

Таблица 3. Общие данные, установки CGAF 080–190 сверхвысокой производительности (продолжение)

		CGAF 80 XE	CGAF 90 XE	CGAF 100 XE	CGAF 110 XE	CGAF 130 XE	CGAF 140 XE	CGAF 150 XE	CGAF 165 XE	CGAF 180 XE	CGAF 190 XE
Нагреватель для защиты от замерзания с насосным агрегатом и без буферного бака (одиночный водяной насос, символ 24 = 2 или 4 / двойной водяной насос, символ 24 = 1 или 3)	(Вт)	1060 / 1120	1060 / 1120	1060 / 1120	1160 / 1220	1160 / 1220	1340 / 1400	1340 / 1400	1340 / 1400	1340 / 1400	1340 / 1400
Нагреватель для защиты от замерзания с насосным агрегатом и с буферным баком (одиночный водяной насос, символ 24 = 2 или 4 / двойной водяной насос, символ 24 = 1 или 3)	(Вт)	1940 / 2000	1940 / 2000	1940 / 2000	1940 / 2000	2040 / 2100	2040 / 2100	2790 / 2850	2790 / 2850	2790 / 2850	2790 / 2850
<b>Конденсатор</b>											
Тип		Полностью алюминиевый микроканальный теплообменник									
Количество теплообменников	№	6	8	8	8	8	10	10	10	12	12
Лобовое сечение на контур	(м <sup>2</sup> )	8,88	11,84	11,84	11,84	11,84	14,80	14,80	14,80	17,76	17,76
<b>Вентилятор конденсатора</b>											
Количество	№	6	8	8	8	8	10	10	10	12	12
Диаметр	(мм)	800									
Тип вентилятора / двигателя		Лопастной вентилятор: двигатель ЕС (электронно-коммутируемый) с регулируемой скоростью									
Расход воздуха на вентилятор	м <sup>3</sup> /ч	17476	17569	17506	17430	17355	17392	17391	17335	17410	17362
Макс. мощность, потребляемая каждым двигателем	кВт	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95
Макс. ток на один двигатель	А	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Число оборотов двигателя (SN — символ 15 = X или LN — символ 15 = L)	(об/мин)	850	850	850	880	940	860	920	960	900	940
Число оборотов двигателя (XLN — символ 15 = E)	(об/мин)	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
<b>Размеры</b>											
Длина установки	(мм)	3395	4520	4520	4520	4520	5645	5645	5645	6770	6770
Ширина установки	(мм)	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
Стандартная высота установки	(мм)	2526	2526	2526	2526	2526	2526	2526	2526	2526	2526
Установка с опцией Ахитор и вентилятором ЕС — (конфигурация с дополнительной высотой)	(мм)	+146	+146	+146	+146	+146	+146	+146	+146	+146	+146
Опция насосного агрегата — (конфигурация с дополнительной длиной)	(мм)	+425	+425	+425	+425	+425	+370	+370	+370	+370	+370
<b>Весовые характеристики</b>											
Масса брутто (3)	(кг)	2075	2490	2620	2695	2755	3305	3485	3525	3910	3975
Эксплуатационная масса (3)	(кг)	2145	2560	2695	2780	2850	3415	3600	3640	4030	4095
<b>Дополнительная масса брутто, опция</b>											
Одиночный насос — стандартное давление напора	(кг)	215	230	225	235	235	245	240	305	330	325
Одиночный насос — высокое давление напора	(кг)	265	275	270	270	270	320	315	315	340	340
Сдвоенный насос — стандартное давление напора	(кг)	305	315	315	335	335	345	340	450	475	470
Сдвоенный насос — высокое давление напора	(кг)	385	400	395	395	395	480	475	475	500	495
Опция XLN	(кг)	115	115	115	115	115	150	150	150	150	150
Опция частотно-регулируемого привода (VFD)	(кг)	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Опция частичной рекуперации тепла (Символ 19 = N)	(кг)	45,00	45,00	45,00	65,00	65,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00
Опция частичной рекуперации тепла (Символ 19 = P)		45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00
Буферный бак для воды, опция	(кг)	250	250	250	250	250	330	330	330	330	330
<b>Данные системы</b>											
Количество контуров хладагента	№	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Минимальная тепловая нагрузка % (6)	%	25	23	25	21	25	15	17	15	14	17
<b>Стандартная установка / установка с частичной рекуперацией тепла</b>											
Заправка хладагента R410A, контур 1 / контур 2	(кг)	22,0 / 22,0	27,4 / 27,4	27,6 / 27,6	28,4 / 28,4	29,4 / 29,4	39,0 / 39,0	39,0 / 39,0	39,0 / 39,0	43,0 / 43,0	43,5 / 43,5
Заправка маслом, контур 1 / контур 2	(л)	13,4 / 13,4	13,4 / 13,4	13,4 / 13,4	13,4 / 13,4	13,4 / 13,4	23,1 / 23,1	23,1 / 23,1	23,1 / 23,1	23,1 / 23,1	23,1 / 23,1
Тип масла POE		OIL058E / OIL057E									

(1) Ориентировочные эксплуатационные характеристики при температуре воды испарителя: 12/7 °С, температура воздуха конденсатора 35 °С. Подробные эксплуатационные характеристики содержатся в описании заказа.

(2) При 400 В / 3 / 50 Гц.

(3) Номинальное условие без насосного агрегата.

(4) Электрические и системные данные являются приблизительными и могут быть изменены без предупреждения. См. данные на паспортной табличке установки.

(5) Если линия питания установки защищена предохранителями gG того же типоразмера, что и размыкатель.

## Общие данные

Таблица 4. Общие данные, установки CGAF 090–150 стандартной производительности, кожухотрубные

		CGAF 90 SE	CGAF 100 SE	CGAF 110 SE	CGAF 130 SE	CGAF 140 SE	CGAF 150 SE
Чистая холодопроизводительность (1)	(кВт)	319	349	384	418	483	510
Чистая полная потребляемая мощность в режиме охлаждения (1)	(кВт)	105	120	139	159	168	184
<b>Электрические характеристики установки (1) (2) (3) (4)</b>							
Ток короткого замыкания установки (9)	(кА)	15	15	15	15	15	15
Поперечное сечение силового кабеля (не более)	мм <sup>2</sup>	1*240	1*240	1*240	1*240	2*300	2*300
Типоразмер разъединительного выключателя	(А)	400	400	500	500	630	630
<b>Символ 56 = 1</b>							
Максимальная потребляемая мощность	(кВт)	154,6	174,2	188,1	201,9	228,2	257,5
Номинальный ток установки	(А)	258,8	291,0	313,1	335,2	381,0	429,3
Пусковой ток установки (без устройства плавного пуска — символ 54 = А) (4)	(А)	516,1	548,3	652,4	674,5	638,4	686,7
Пусковой ток установки (с устройством плавного пуска — символ 54 = В) (4)	(А)	388,1	420,3	487,2	509,3	510,4	558,7
Коэффициент сдвига мощности (DPF)		0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
<b>Символ 56 = 2 или символ 56 = 3</b>							
Максимальная потребляемая мощность	(кВт)	156,7	176,2	190,1	204,0	231,2	260,6
Макс. ток	(А)	259,4	291,4	313,5	335,6	381,6	430,0
Пусковой ток установки (без устройства плавного пуска — символ 54 = А) (4)	(А)	516,5	548,7	652,8	674,9	639,0	687,3
Пусковой ток установки (с устройством плавного пуска — символ 54 = В) (4)		388,5	420,7	487,6	509,7	511,0	559,3
Коэффициент сдвига мощности (DPF)		0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
<b>Компрессор</b>							
Количество компрессоров на контур	№	2	2	2	2	3	3
Тип		Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный
Модель, контур 1 / контур 2		25+30/ 25+30	30+30/ 30+30	30+40/ 30+40	40+40/ 40+40	25+30+30/ 25+30+30	30+30+30/ 30+30+30
Макс. мощность, потребляемая компрессорами, контур 1 / контур 2	кВт	28,4+38,2/ 28,4+38,2	38,2+38,2/ 38,2+38,2	38,2+45,2/ 38,2+45,2	45,2+45,2/ 45,2+45,2	28,4+38,2+38,2/ 28,4+38,2+38,2	38,2+38,2+38,2/ 38,2+38,2+38,2
Номинальный ток в амперах, контур 1 / контур 2 (символ 56 = 1) (4)	(А)	35,4+46,0/ 35,4+46,0	47,0+47,0/ 47,0+47,0	48,3+59,8/ 48,3+59,8	61,7+61,7/ 61,7+61,7	35,5+48,1+48,1/ 35,5+48,1+48,1	48,2+48,2+48,2/ 48,2+48,2+48,2
Номинальный ток в амперах, контур 1 / контур 2 (символ 56 = 2 или символ 56 = 3) (4)		35,1+45,5/ 35,1+45,5	46,5+46,5/ 46,5+46,5	47,7+59,0/ 47,7+59,0	60,7+60,7/ 60,7+60,7	35,1+47,5+47,5/ 35,1+47,5+47,5	47,5+47,5+47,5/ 47,5+47,5+47,5
Ток при заторможенном роторе, контур 1/контур 2 (4)	(А)	260+320/ 260+320	320+320/ 320+320	320+413/ 320+413	413+413/ 413+413	260+320+320/ 260+320+320	320+320+320/ 320+320+320
Частота вращения двигателя	(об/мин)	2900	2900	2900	2900	2900	2900
Нагреватель маслоотстойника, контур 1 / контур 2	(Вт)	112/112	112/112	112/112	112/112	168/168	168/168
<b>Испаритель</b>							
Количество	№	1	1	1	1	1	1
Тип		Кожухотрубный теплообменник					
Модель испарителя		3511	3511	3511	3511	3519	3519
Объем воды в испарителе	(л)	--	--	--	--	--	--
<b>Соединения установки</b>							
<b>Без насосного агрегата и без сетчатого фильтра</b>							
Вход/Выход		8" / 8"	8" / 8"	8" / 8"	8" / 8"	8" / 8"	8" / 8"
<b>Без насосного агрегата, но с сетчатым фильтром</b>							
Вход/Выход		4" / 8"	4" / 8"	4" / 8"	4" / 8"	5" / 8"	5" / 8"
<b>С насосным агрегатом, но без балансировочного клапана</b>							
Вход/Выход		4" / 8"	4" / 8"	4" / 8"	4" / 8"	5" / 8"	5" / 8"
<b>С насосным агрегатом и балансировочным клапаном</b>							
Вход/Выход		4" / 4"	4" / 4"	4" / 4"	4" / 4"	5" / 5"	5" / 5"



## Общие данные

Таблица 4. Общие данные, установки CGAF 090–150 стандартной производительности, кожухотрубные (продолжение)

		CGAF 90 SE	CGAF 100 SE	CGAF 110 SE	CGAF 130 SE	CGAF 140 SE	CGAF 150 SE
<b>Компоненты гидравлического модуля</b>							
<b>Одиночный насос — опция со стандартным давлением напора</b>							
Макс. доступное давление напора	(кПа)	124	109	147	130	122	107
Мощность электродвигателя	(кВт)	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Номинальный ток	(А)	11	11	14,4	14,4	14,4	14,4
<b>Одиночный насос — опция с высоким давлением напора</b>							
Макс. доступное давление напора	(кПа)	254	242	223	205	234	224
Мощность электродвигателя	(кВт)	11	11	11	11	15	15
Номинальный ток	(А)	20,8	20,8	20,8	20,8	28	28
<b>Сдвоенный насос — опция со стандартным давлением напора</b>							
Макс. доступное давление напора	(кПа)	124	109	147	130	122	107
Мощность электродвигателя	(кВт)	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Номинальный ток	(А)	11	11	14,4	14,4	14,4	14,4
<b>Сдвоенный насос — опция с высоким давлением напора</b>							
Макс. доступное давление напора	(кПа)	254	242	223	205	234	224
Мощность электродвигателя	(кВт)	11	11	11	11	15	15
Номинальный ток	(А)	20,8	20,8	20,8	20,8	28	28
Объем расширительного бака	(л)	50	50	50	50	50	50
Максимальный объем водяного контура потребителя в случае установленного на заводе расширительного бака (1)	(л)	1750	1750	1750	1750	1750	1750
<b>Нагреватель защиты от замерзания без насосного агрегата</b>							
Без опции фильтра (символ 51 = X)	(Вт)	200	200	200	200	200	200
С опцией фильтра (символ 50 = A)	(Вт)	320	320	320	320	440	440
<b>Нагреватель защиты от замерзания с одиночным насосным агрегатом</b>							
С балансировочным клапаном (символ 37 = A)	(Вт)	1160	1160	1160	1160	1340	1340
Без балансировочного клапана (символ 37 = X)	(Вт)	900	900	900	900	1020	1020
<b>Нагреватель защиты от замерзания со сдвоенным насосным агрегатом</b>							
С балансировочным клапаном (символ 37 = A)	(Вт)	1220	1220	1220	1220	1140	1140
Без балансировочного клапана (символ 37 = X)	(Вт)	960	960	960	960	1080	1080
<b>Конденсатор</b>							
Тип		Полностью алюминиевый микроканальный теплообменник					
Количество теплообменников	№	6	6	6	6	8	8
Лобовое сечение на контур	(м <sup>2</sup> )	8,88	8,88	8,88	8,88	11,84	11,84
<b>Вентилятор конденсатора</b>							
Количество	№	6	6	6	6	8	8
Диаметр	(мм)	800					
Тип вентилятора / двигателя		Лопастной вентилятор: двигатель AC с постоянной скоростью / двигатель EC с регулируемой скоростью / двигатель EC с регулируемой скоростью и опцией Axitor					
<b>Символ 56 = 1</b>							
Тип вентилятора / двигателя		Двигатель AC (переменного тока) с постоянной скоростью					
Расход воздуха на вентилятор	м <sup>3</sup> /ч	15 859	15 778	15 680	15 580	15 686	15 684
Макс. мощность, потребляемая каждым двигателем	кВт	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44
Макс. ток на один двигатель	А	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Частота вращения двигателя	(об/мин)	900	900	900	900	900	900
<b>Символ 56 = 2</b>							
Тип вентилятора / двигателя		Двигатель EC (электронно-коммутируемый) с регулируемой скоростью					
Расход воздуха на вентилятор	м <sup>3</sup> /ч	17 295	17 215	17 120	17 021	17 125	17 124
Макс. мощность, потребляемая каждым двигателем	кВт	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95
Макс. ток на один двигатель	А	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Частота вращения двигателя	(об/мин)	840	840	840	840	840	840

## Общие данные

Таблица 4. Общие данные, установки CGAF 090–150 стандартной производительности, кожухотрубные (продолжение)

		CGAF 90 SE	CGAF 100 SE	CGAF 110 SE	CGAF 130 SE	CGAF 140 SE	CGAF 150 SE
<b>Символ 56 = 3</b>							
Тип вентилятора / двигателя		Двигатель EC с регулируемой скоростью и опцией Axitor					
Расход воздуха на вентилятор	м <sup>3</sup> /ч	17 411	17 331	17 235	17 136	17 240	17 239
Макс. мощность, потребляемая каждым двигателем	кВт	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95
Макс. ток на один двигатель	А	3	3	3	3	3	3
Частота вращения двигателя	(об/мин)	800	840	840	840	840	840
<b>Размеры</b>							
Длина установки	(мм)	3395	3395	3395	3395	4520	4520
Ширина установки	(мм)	2200	2200	2200	2200	2200	2200
Стандартная высота установки	(мм)	2526	2526	2526	2526	2526	2526
Установка с опцией Axitor и вентилятором EC — (конфигурация с дополнительной высотой)	(мм)	+146	+146	+146	+146	+146	+146
Опция насосного агрегата — (конфигурация с дополнительной длиной)	(мм)	+425	+426	+427	+428	+370	+370
<b>Весовые характеристики</b>							
Масса брутто (3)	(кг)	2375	2475	2525	2555	3235	3380
Эксплуатационная масса (3)	(кг)	2470	2570	2620	2650	3379	3524
<b>Стандартная установка / установка с частичной рекуперацией тепла</b>							
Заправка хладагента R410A, контур 1 / контур 2	(кг)	20/20	20/20	20/20	20/20	30 / 30	30 / 30
Заправка маслом, контур 1 / контур 2	(л)	12,8 / 12,8	12,8 / 12,8	12,8 / 12,8	12,8 / 12,8	23,1 / 23,1	23,1 / 23,1
Тип масла POE		OIL058E / OIL057E					

(1) Ориентировочные эксплуатационные характеристики при температуре воды испарителя: 12/7 °С, температура воздуха конденсатора 35 °С. Подробные эксплуатационные характеристики содержатся в описании заказа.

(2) При 400 В / 3 / 50 Гц.

(3) Номинальное условие без насосного агрегата.

(4) Электрические и системные данные являются приблизительными и могут быть изменены без предупреждения. См. данные на паспортной табличке установки.

(5) Если линия питания установки защищена предохранителями gG того же типоразмера, что и размыкатель.

## Общие данные

Таблица 5. Общие данные, установки CXAF 080–190 стандартной производительности

		CXAF 080 SE	CXAF 090 SE	CXAF 100 SE	CXAF 110 SE	CXAF 130 SE	CXAF 140 SE	CXAF 150 SE	CXAF 165 SE	CXAF 180 SE	CXAF 190 SE
Чистая холодопроизводительность и теплопроизводительность (1)	(кВт)	278 / 276	306 / 313	338 / 343	384 / 389	421 / 421	467 / 481	496 / 508	527 / 538	585 / 599	619 / 631
Чистая полная потребляемая мощность (1)	(кВт)	87	102	117	133	151	164	179	196	209	225
<b>Электрические характеристики установки (2) (3) (4)</b>											
Ток короткого замыкания установки (9)	(кА)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Поперечное сечение силового кабеля (не более)	мм <sup>2</sup>	1*240	1*240	1*240	1*240	1*240	1*240	2*300	2*300	2*300	2*300
Типоразмер разъединительного выключателя	(А)	315	400	400	400	500	500	630	630	630	800
<b>Символ 56 = 1</b>											
Максимальная потребляемая мощность	(кВт)	122	141	161	179	193	225	244	258	275	289
Макс. ток	(А)	154	175	201	223	252	274	300	329	347	375
Пусковой ток установки (без устройства плавного пуска — символ 54 = А) (4)	(А)	419	495	528	637	659	632	664	768	796	818
Пусковой ток установки (с устройством плавного пуска — символ 54 = В) (4)	(А)	315	367	400	472	494	504	536	603	631	653
Коэффициент сдвига мощности (DPF)		0,84	0,84	0,84	0,86	0,86	0,86	0,86	0,85	0,86	0,86
<b>Символ 56 = 2 или символ 56 = 3</b>											
Максимальная потребляемая мощность	(кВт)	130	150	169	183	197	230	249	263	281	295
Номинальный ток установки	(А)	153	173	196	223	250	272	298	326	342	369
Пусковой ток установки (без устройства плавного пуска — символ 54 = А) (4)	(А)	426	502	534	638	660	633	665	769	797	820
Пусковой ток установки (с устройством плавного пуска — символ 54 = В) (4)		322	374	406	473	495	505	537	604	632	654
Коэффициент сдвига мощности (DPF)		0,83	0,84	0,85	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,87	0,87
<b>Компрессор</b>											
Количество компрессоров на контур	№	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Тип		Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный
Модель, контур 1 / контур 2		25+25/ 25+25	25+30/ 25+30	30+30/ 30+30	30+40/ 30+40	40+40/ 40+40	25+30+30/ 25+30+30	30+30+30/ 30+30+30	30+30+40/ 30+30+40	30+40+40/ 30+40+40	40+40+40/ 40+40+40
Макс. мощность, потребляемая компрессорами, контур 1 / контур 2	кВт	28,4+28,4/ 28,4+28,4	28,4+38,2/ 28,4+38,2	38,2+38,2/ 38,2+38,2	38,2+45,2/ 38,2+45,2	45,2+45,2/ 45,2+45,2	28,4+38,2+38,2/ 28,4+38,2+38,2	38,2+38,2+38,2/ 38,2+38,2+38,2	38,2+38,2+45,2/ 38,2+38,2+45,2	38,2+45,2+45,2/ 38,2+45,2+45,2	45,2+45,2+45,2/ 45,2+45,2+45,2
Номинальный ток в амперах, контур 1 / контур 2 (символ 56 = 1) (4)	(А)	35,4+35,4/ 35,4+35,4	35,4+46,0/ 35,4+46,0	47,0+47,0/ 47,0+47,0	48,3+59,8/ 48,3+59,8	61,7+61,7/ 61,7+61,7	35,5+48,1+48,1/ 35,5+48,1+48,1	48,2+48,2+48,2/ 48,2+48,2+48,2	49,2 + 49,2 + 61,0 / 49,2 + 49,2	47,6 + 59,0 + 59,0 / 47,6 + 59,0	60,1 + 60,1 + 60,1 / 60,1 + 60,1
Номинальный ток в амперах, контур 1 / контур 2 (символ 56 = 2 или символ 56 = 3) (4)		35,1+35,1/ 35,1+35,1	35,1+45,5/ 35,1+45,5	46,5+46,5/ 46,5+46,5	47,7+59,0/ 47,7+59,0	60,7+60,7/ 60,7+60,7	35,1+47,5+47,5/ 35,1+47,5+47,5	47,5+47,5+47,5/ 47,5+47,5+47,5	48,5 + 48,5 + 60,1 / 48,5 + 48,5	47,1 + 58,2 + 58,2 / 47,1 + 58,2	59,2 + 59,2 + 59,2 / 59,2 + 59,2
Ток при заторможенном роторе, контур 1/контур 2 (4)	(А)	260+260/ 260+260	260+320/ 260+320	320+320/ 320+320	320+413/ 320+413	413+413/ 413+413	260+320+320/ 260+320+320	320+320+320/ 320+320+320	320+320+413/ 320+320+413	320+413+413/ 320+413+413	413+413+413/ 413+413+413
Частота вращения двигателя	(об/мин)	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900
Нагреватель маслоотстойника, контур 1 / контур 2	(Вт)	112/112	112/112	112/112	112/112	112/112	168/168	168/168	168/168	168/168	168/168
<b>Испаритель</b>											
Количество	№	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Тип		Пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали с медной пайкой стыков									
Модель испарителя		DFX650 x138	DFX650 x138	DFX650 x166	DFX650 x194	DFX650 x222	DFX650 x250	DFX650 x278	DFX650 x278	DFX650 x278	DFX650 x294
Объем воды в испарителе	(л)	40,4	40,4	48,6	56,7	64,9	73,1	81,3	81,3	81,3	86
Номинальный размер водяных магистралей (пазовое соединение труб) — без гидравлического модуля	(дюймы) — (мм)	4" — 114,3	4" — 114,3	4" — 114,3	4" — 114,3	4" — 114,3	5" — 139,7	5" — 139,7	5" — 139,7	5" — 139,7	5" — 139,7
Номинальный размер водяных магистралей (пазовое соединение труб) — с гидравлическим модулем	(дюймы) — (мм)	4" — 114,3	4" — 114,3	4" — 114,3	4" — 114,3	4" — 114,3	5" — 139,7	5" — 139,7	5" — 139,7	5" — 139,7	5" — 139,7
<b>Компоненты гидравлического модуля</b>											
<b>Одиночный насос — опция со стандартным давлением напора</b>											
Макс. доступное давление напора	(кПа)	153	141	137	166	157	141	143	182	163	154
Мощность электродвигателя	(кВт)	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	7,5	11	11	11
Номинальный ток	(А)	11	11	11	14,4	14,4	14,4	14,4	20,8	20,8	20,8
<b>Одиночный насос — опция с высоким давлением напора</b>											
Макс. доступное давление напора	(кПа)	266	254	252	242	232	252	258	249	230	221
Мощность электродвигателя	(кВт)	11	11	11	11	11	15	15	15	15	15
Номинальный ток	(А)	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	28	28	28	28	28

## Общие данные

Таблица 5. Общие данные, установки CXAF 080–190 стандартной производительности (продолжение)

		CXAF 080 SE	CXAF 090 SE	CXAF 100 SE	CXAF 110 SE	CXAF 130 SE	CXAF 140 SE	CXAF 150 SE	CXAF 165 SE	CXAF 180 SE	CXAF 190 SE
<b>Сдвоенный насос — опция со стандартным давлением напора</b>											
Макс. доступное давление напора	(кПа)	153	141	137	166	157	141	143	182	163	154
Мощность электродвигателя	(кВт)	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	7,5	11	11	11
Номинальный ток	(А)	11	11	11	14,4	14,4	14,4	14,4	20,8	20,8	20,8
<b>Сдвоенный насос — опция с высоким давлением напора</b>											
Макс. доступное давление напора	(кПа)	266	254	252	242	232	252	258	249	230	221
Мощность электродвигателя	(кВт)	11	11	11	11	11	15	15	15	15	15
Номинальный ток	(А)	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	28	28	28	28	28
Объём расширительного бака	(л)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Максимальный объём водяного контура потребителя в случае установленного на заводе расширительного бака (1)	(л)	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
Объём дополнительного буферного бака с водой	(л)	607	607	607	607	607	777	777	777	777	777
Нагреватель для защиты от замерзания без насосного агрегата и без буферного бака	(Вт)	420	420	420	520	520	640	640	640	640	640
Нагреватель для защиты от замерзания с насосным агрегатом и без буферного бака (одиночный водяной насос, символ 24 = 2 или 4 / двойной водяной насос, символ 24 = 1 или 3)	(Вт)	1060 / 1120	1060 / 1120	1060 / 1120	1060 / 1220	1060 / 1220	1340 / 1400	1340 / 1400	1340 / 1400	1340 / 1400	1340 / 1400
Нагреватель для защиты от замерзания с насосным агрегатом и с буферным баком (одиночный водяной насос, символ 24 = 2 или 4 / двойной водяной насос, символ 24 = 1 или 3)	(Вт)	1940 / 2000	1940 / 2000	1940 / 2000	2040 / 2100	2040 / 2100	2790 / 2850	2790 / 2850	2790 / 2850	2790 / 2850	2790 / 2850
<b>Конденсатор</b>											
Тип		Трубчато-ребристый теплообменник									
Количество теплообменников	№	8	8	8	8	8	10	10	10	12	12
Лобовое сечение на контур	(м <sup>2</sup> )	9,3	9,3	9,3	9,29	9,29	11,61	11,61	11,61	13,93	13,93
<b>Вентилятор конденсатора</b>											
Количество	№	8	8	8	8	8	10	10	10	12	12
Диаметр	(мм)	800									
<b>Символ 56 = 1</b>											
Тип вентилятора / двигателя		Двигатель АС (переменного тока) с постоянной скоростью									
Расход воздуха на вентилятор	м <sup>3</sup> /ч										
Макс. мощность, потребляемая каждым двигателем	кВт	0,89	0,89	0,89	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44
Макс. ток на один двигатель	А	2,22	2,22	2,22	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Частота вращения двигателя	(об/мин)	686	686	686	900	900	900	900	900	900	900
<b>Символ 56 = 2</b>											
Тип вентилятора / двигателя		Двигатель ЕС (электронно-коммутируемый) с регулируемой скоростью									
Расход воздуха на вентилятор	м <sup>3</sup> /ч										
Макс. мощность, потребляемая каждым двигателем	кВт	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95
Макс. ток на один двигатель	А	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Частота вращения двигателя	(об/мин)	700	770	820	860	890	900	900	900	960	960
<b>Символ 56 = 3</b>											
Тип вентилятора / двигателя		Двигатель ЕС с регулируемой скоростью и опцией Axitop									
Расход воздуха на вентилятор	м <sup>3</sup> /ч										
Макс. мощность, потребляемая каждым двигателем	кВт	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95
Макс. ток на один двигатель	А	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Частота вращения двигателя	(об/мин)	660	730	780	820	850	860	860	860	910	910

## Общие данные

Таблица 5. Общие данные, установки CXAF 080–190 стандартной производительности (продолжение)

		CXAF 080 SE	CXAF 090 SE	CXAF 100 SE	CXAF 110 SE	CXAF 130 SE	CXAF 140 SE	CXAF 150 SE	CXAF 165 SE	CXAF 180 SE	CXAF 190 SE
<b>Размеры</b>											
Длина установки	(мм)	4520	4520	4520	4520	4520	5645	5645	5645	6770	6770
Ширина установки	(мм)	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
Стандартная высота установки	(мм)	2526	2526	2526	2526	2526	2526	2526	2526	2526	2526
Установка с опцией Axitop и вентилятором ЕС — (конфигурация с дополнительной высотой)	(мм)	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Опция насосного агрегата — (конфигурация с дополнительной длиной)	(мм)	425	425	425	425	425	370	370	370	370	370
<b>Весовые характеристики</b>											
Масса брутто (3)	(кг)	2765	2864	2999	3081	3141	3768	3944	3984	4438	4507
Эксплуатационная масса (3)	(кг)	2835	2934	3078	3168	3235	3876	4060	4100	4554	4628
<b>Дополнительная масса брутто, опция</b>											
Одиночный насос — стандартное давление напора	(кг)	225	225	225	235	235	245	245	310	325	325
Одиночный насос — высокое давление напора	(кг)	270	270	270	270	270	320	320	320	335	335
Сдвоенный насос — стандартное давление напора	(кг)	315	315	315	335	335	345	345	455	470	470
Сдвоенный насос — высокое давление напора	(кг)	395	395	395	395	395	480	480	480	495	495
Опция Axitop	(кг)	80	80	80	80	80	100	100	100	120	120
Опция XLN	(кг)	115	115	115	115	115	150	150	150	150	150
Опция частотно-регулируемого привода (VFD)	(кг)	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Буферный бак для воды, опция	(кг)	250	250	250	250	250	330	330	330	330	330
<b>Данные системы</b>											
Количество контуров хладагента	№	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Минимальная тепловая нагрузка % (6)	%	25	23	25	22	25	15	17	15	14	17
<b>Стандартная установка / установка с частичной рекуперацией тепла</b>											
Заправка хладагента R410A, контур 1 / контур 2	(кг)	42 / 42	42 / 42	42 / 42	43 / 43	43 / 43	59 / 58	60 / 59	60 / 59	69 / 68	69 / 68
Заправка маслом, контур 1 / контур 2	(л)	14 / 14	14 / 14	14 / 14	14,1 / 14,1	14,2 / 14,2	21 / 21	21 / 21	21,1 / 21,1	21,2 / 21,2	21,3 / 21,3
Тип масла POE		OIL058E / OIL057E									

(1) Ориентировочные эксплуатационные характеристики при температуре воды испарителя: 12/7 °С, температура воздуха конденсатора 35 °С для охлаждения, температура воды в конденсаторе: 40/45 °С, температура воздуха испарителя 7 °С (6 °С). Подробные эксплуатационные характеристики для данной установки содержатся в описании заказа.

(2) При 400 В / 3 / 50 Гц.

(3) Номинальное условие без насосного агрегата.

(4) Электрические и системные данные являются приблизительными и могут быть изменены без предупреждения. См. данные на паспортной табличке установки.

(5) Если линия питания установки защищена предохранителями gG того же типоразмера, что и размыкатель.



## Общие данные

Таблица 6. Общие данные, установки CXAF 080–190 высокой производительности

		CXAF 080 HE	CXAF 090 HE	CXAF 100 HE	CXAF 110 HE	CXAF 130 HE	CXAF 140 HE	CXAF 150 HE	CXAF 165 HE	CXAF 180 HE	CXAF 190 HE
Чистая холодопроизводительность и теплопроизводительность (1)	(кВт)	278 / 278	307 / 315	338 / 346	384 / 401	421 / 436	466 / 495	493 / 523	525 / 557	581 / 617	615 / 651
Чистая полная потребляемая мощность (1)	(кВт)	87	102	117	132	150	164	179	194	206	223
<b>Электрические характеристики установки (2) (3) (4)</b>											
Ток короткого замыкания установки (9)	(кА)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Поперечное сечение силового кабеля (не более)	мм <sup>2</sup>	1*240	1*240	1*240	1*240	1*240	1*240	2*300	2*300	2*300	2*300
Типоразмер разъединительного выключателя	(А)	315	400	400	400	500	500	630	630	630	800
<b>Символ 56 = 1</b>											
Максимальная потребляемая мощность	(кВт)	122	141	161	179	193	225	244	258	275	289
Номинальный ток установки	(А)	153	178	204	226	255	278	304	332	351	379
Пусковой ток установки (без устройства плавного пуска — символ 54 = А) (4)	(А)	419	495	528	637	659	632	664	768	796	818
Пусковой ток установки (с устройством плавного пуска — символ 54 = В) (4)		315	367	400	472	494	504	536	603	631	653
Коэффициент сдвига мощности (DPF)		0,84	0,84	0,84	0,86	0,86	0,86	0,86	0,85	0,86	0,86
<b>Символ 56 = 2 или символ 56 = 3</b>											
Максимальная потребляемая мощность	(кВт)	130	150	169	183	197	230	249	263	281	295
Номинальный ток установки	(А)	153	176	200	226	253	276	301	329	346	373
Пусковой ток установки (без устройства плавного пуска — символ 54 = А) (4)	(А)	426	502	534	638	660	633	665	769	797	820
Пусковой ток установки (с устройством плавного пуска — символ 54 = В) (4)		322	374	406	473	495	505	537	604	632	654
Коэффициент сдвига мощности (DPF)		0,83	0,84	0,85	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,87	0,87
<b>Компрессор</b>											
Количество компрессоров на контур	№	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Тип		Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный	Спиральный
Модель, контур 1 / контур 2		25+25/ 25+30/	25+30/ 25+30/	30+30/ 30+30/	30+40/ 30+40/	40+40/ 40+40/	25+30+30/ 25+30+30/	30+30+30/ 30+30+30/	30+30+40/ 30+30+40/	30+40+40/ 30+40+40/	40+40+40/ 40+40+40/
Макс. мощность, потребляемая компрессорами, контур 1 / контур 2	кВт	28,4+28,4/ 28,4+28,4/	25+30/ 25+30/	38,2+38,2/ 38,2+38,2/	38,2+45,2/ 38,2+45,2/	45,2+45,2/ 45,2+45,2/	28,4+38,2+38,2/ 28,4+38,2+38,2/	38,2+38,2+38,2/ 38,2+38,2+38,2/	38,2+38,2+45,2/ 38,2+38,2+45,2/	38,2+45,2+45,2/ 38,2+45,2+45,2/	45,2+45,2+45,2/ 45,2+45,2+45,2/
Номинальный ток Контур 1 / контур 2 (символ 56 = 1) (4)	(А)	35,3+35,3/ 35,3+35,3/	36,1+46,8/ 36,1+46,8/	48,0+48,0/ 48,0+48,0/	47,9+59,2/ 47,9+59,2/	60,7+60,7/ 60,7+60,7/	36,5+47,4+47,4/ 36,5+47,4+47,4/	48,1+48,1+48,1/ 48,1+48,1+48,1/	48,9+48,9+60,6/ 48,9+48,9+60,6/	47,9+59,2+59,2/ 47,9+59,2+59,2/	60+60,2+60,2/ 60,2+60,2+60,2/
Номинальный ток в амперах, контур 1 / контур 2 (символ 56 = 2 или символ 56 = 3) (4)		35,2+35,2/ 35,2+35,2/	35,6+46,2/ 35,6+46,2/	46,8+46,8/ 46,8+46,8/	47,8+59,1/ 47,8+59,1/	60,3+60,3/ 60,3+60,3/	36,3+47,0+47,0/ 36,3+47,0+47,0/	47,7+47,7+47,7/ 47,7+47,7+47,7/	48,5+48,5+60,0/ 48,5+48,5+60,0/	47,1+58,3+58,3/ 47,1+58,3+58,3/	59,2+59,2+59,2/ 59,2+59,2+59,2/
Ток заторможенного ротора контур 1/контур 2 (4)	(А)	260+260/ 260+260/	260+320/ 260+320/	320+320/ 320+320/	320+413/ 320+413/	413+413/ 413+413/	260+320+320/ 260+320+320/	320+320+320/ 320+320+320/	320+320+413/ 320+320+413/	320+413+413/ 320+413+413/	413+413+413/ 413+413+413/
Частота вращения двигателя	(об/мин)	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900
Нагреватель маслоотстойника, контур 1 / контур 2	(Вт)	112/112	112/112	112/112	112/112	112/112	168/168	168/168	168/168	168/168	168/168
<b>Испаритель</b>											
Количество	№	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Тип		Пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали с медной пайкой стыков									
Модель испарителя		DFX650 x138	DFX650 x138	DFX650 x166	DFX650 x194	DFX650 x222	DFX650 x250	DFX650 x278	DFX650 x278	DFX650 x278	DFX650 x294
Объем воды в испарителе	(л)	40,4	40,4	48,6	56,7	64,9	73,1	81,3	81,3	81,3	86
Номинальный размер водяных магистралей (пазовое соединение труб) без гидравлического модуля	(дюймы) – (мм)	4" – 114,3	4" – 114,3	4" – 114,3	4" – 114,3	4" – 114,3	5" – 139,7	5" – 139,7	5" – 139,7	5" – 139,7	5" – 139,7
Номинальный размер водяных магистралей (пазовое соединение труб) с гидравлическим модулем	(дюймы) – (мм)	4" – 114,3	4" – 114,3	4" – 114,3	4" – 114,3	4" – 114,3	5" – 139,7	5" – 139,7	5" – 139,7	5" – 139,7	5" – 139,7
Максимальное давление на стороне воды без насосного агрегата	(бар-абс.)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
<b>Компоненты гидравлического модуля</b>											
<b>Одиночный насос — опция со стандартным давлением напора</b>											
Макс. доступное давление напора	(кПа)	153	141	137	166	157	141	143	182	163	154
Мощность электродвигателя	(кВт)	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	7,5	11	11	11
Номинальный ток	(А)	11	11	11	14,4	14,4	14,4	14,4	20,8	20,8	20,8

## Общие данные

Таблица 6. Общие данные, установки CXAF 080–190 высокой производительности (продолжение)

		CXAF 080 HE	CXAF 090 HE	CXAF 100 HE	CXAF 110 HE	CXAF 130 HE	CXAF 140 HE	CXAF 150 HE	CXAF 165 HE	CXAF 180 HE	CXAF 190 HE
<b>Одиночный насос — опция с высоким давлением напора</b>											
Макс. доступное давление напора	(кПа)	266	254	252	242	232	252	258	249	230	221
Мощность электродвигателя	(кВт)	11	11	11	11	11	15	15	15	15	15
Номинальный ток	(А)	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	28	28	28	28	28
<b>Сдвоенный насос — опция со стандартным давлением напора</b>											
Макс. доступное давление напора	(кПа)	153	141	137	166	157	141	143	182	163	154
Мощность электродвигателя	(кВт)	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	7,5	11	11	11
Номинальный ток	(А)	11	11	11	14,4	14,4	14,4	14,4	20,8	20,8	20,8
<b>Сдвоенный насос — опция с высоким давлением напора</b>											
Макс. доступное давление напора	(кПа)	266	254	252	242	232	252	258	249	230	221
Мощность электродвигателя	(кВт)	11	11	11	11	11	15	15	15	15	15
Номинальный ток	(А)	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	28	28	28	28	28
Объём расширительного бака	(л)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Максимальный объём водяного контура потребителя в случае установленного на заводе расширительного бака (1)	(л)	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
Максимальное давление на стороне воды без насосного агрегата											
Объём дополнительного буферного бака с водой	(л)	607	607	607	607	607	777	777	777	777	777
Нагреватель для защиты от замерзания без насосного агрегата и без буферного бака	(Вт)	420	420	420	520	520	640	640	640	640	640
Нагреватель для защиты от замерзания с насосным агрегатом и без буферного бака (одиночный водяной насос, символ 24 = 2 или 4 / двойной водяной насос, символ 24 = 1 или 3)	(Вт)	1060 / 1120	1060 / 1120	1060 / 1120	1160 / 1220	1160 / 1220	1340 / 1400	1340 / 1400	1340 / 1400	1340 / 1400	1340 / 1400
Нагреватель для защиты от замерзания с насосным агрегатом и с буферным баком (одиночный водяной насос, символ 24 = 2 или 4 / двойной водяной насос, символ 24 = 1 или 3)	(Вт)	1940 / 2000	1940 / 2000	1940 / 2000	2040 / 2100	2040 / 2100	2790 / 2850	2790 / 2850	2790 / 2850	2790 / 2850	2790 / 2850
<b>Конденсатор</b>											
Тип		Трубчато-ребристый теплообменник									
Количество теплообменников	№	8	8	8	8	8	10	10	10	12	12
Лобовое сечение на контур	(м <sup>2</sup> )	9,3	9,3	9,3	9,29	9,29	11,61	11,61	11,61	13,93	13,93
<b>Вентилятор конденсатора</b>											
Количество	№	8	8	8	8	8	10	10	10	12	12
Диаметр	(мм)	800									
<b>Символ 56 = 1</b>											
Тип вентилятора / двигателя		Двигатель АС (переменного тока) с постоянной скоростью									
Расход воздуха на вентилятор	м <sup>3</sup> /ч										
Макс. мощность, потребляемая каждым двигателем	кВт	0,89	0,89	0,89	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44
Макс. ток на один двигатель	А	2,22	2,22	2,22	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Частота вращения двигателя	(об/мин)	686	686	686	900	900	900	900	900	900	900
<b>Символ 56 = 1</b>											
Тип вентилятора / двигателя		Двигатель ЕС (электронно-коммутируемый) с регулируемой скоростью									
Расход воздуха на вентилятор	м <sup>3</sup> /ч										
Макс. мощность, потребляемая каждым двигателем	кВт	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95
Макс. ток на один двигатель	А	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Частота вращения двигателя	(об/мин)	700	770	820	860	890	900	900	900	960	960
<b>Символ 56 = 3</b>											
Тип вентилятора / двигателя		Двигатель ЕС с регулируемой скоростью и опцией Axitop									
Расход воздуха на вентилятор	м <sup>3</sup> /ч										
Макс. мощность, потребляемая каждым двигателем	кВт	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95
Макс. ток на один двигатель	А	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Частота вращения двигателя	(об/мин)	660	730	780	820	850	860	860	860	910	910

## Общие данные

Таблица 6. Общие данные, установки CXAF 080–190 высокой производительности (продолжение)

		CXAF 080 HE	CXAF 090 HE	CXAF 100 HE	CXAF 110 HE	CXAF 130 HE	CXAF 140 HE	CXAF 150 HE	CXAF 165 HE	CXAF 180 HE	CXAF 190 HE
<b>Размеры</b>											
Длина установки	(мм)	4520	4520	4520	4520	4520	5645	5645	5645	6770	6770
Ширина установки	(мм)	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
Стандартная высота установки	(мм)	2526	2526	2526	2526	2526	2526	2526	2526	2526	2526
Установка с опцией Axitop и вентилятором ЕС — (конфигурация с дополнительной высотой)	(мм)	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Опция насосного агрегата — (конфигурация с дополнительной длиной)	(мм)	425	425	425	425	425	370	370	370	370	370
<b>Весовые характеристики</b>											
Масса брутто (3)	(кг)	2815	2914	3059	3141	3201	3848	4024	4064	4523	4592
Эксплуатационная масса (3)	(кг)	2885	2984	3138	3228	3295	3956	4140	4180	4639	4713
<b>Дополнительная масса брутто, опция</b>											
Одиночный насос — стандартное давление напора	(кг)	225	225	225	235	235	245	245	310	325	325
Одиночный насос — высокое давление напора	(кг)	270	270	270	270	270	320	320	320	335	335
Сдвоенный насос — стандартное давление напора	(кг)	315	315	315	335	335	345	345	455	470	470
Сдвоенный насос — высокое давление напора	(кг)	395	395	395	395	395	480	480	480	495	495
Опция Axitop	(кг)	80	80	80	80	80	100	100	100	120	120
Опция XLN	(кг)	115	115	115	115	115	150	150	150	150	150
Опция частотно-регулируемого привода (VFD)	(кг)	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Буферный бак для воды, опция	(кг)	250	250	250	250	250	330	330	330	330	330
<b>Данные системы</b>											
Количество контуров хладагента	№	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Минимальная тепловая нагрузка % (6)	%	25	23	25	22	25	15	17	15	14	17
<b>Стандартная установка / установка с частичной рекуперацией тепла</b>											
Заправка хладагента R410A, контур 1 / контур 2	(кг)	49 / 49	49 / 49	49 / 49	50 / 50	50 / 50	67 / 70	68 / 71	68 / 71	77 / 80	78 / 81
Заправка маслом, контур 1 / контур 2	(л)	14 / 14	14 / 14	14 / 14	14,1 / 14,1	14,2 / 14,2	21 / 21	21 / 21	21,1 / 21,1	21,2 / 21,2	21,3 / 21,3
Тип масла POE		OIL058E / OIL057E									

(1) Ориентировочные эксплуатационные характеристики при температуре воды испарителя: 12/7 °С, температура воздуха конденсатора 35 °С для охлаждения, температура воды в конденсаторе: 40/45 °С, температура воздуха испарителя 7 °С (6 °С). Подробные эксплуатационные характеристики для данной установки содержатся в описании заказа.

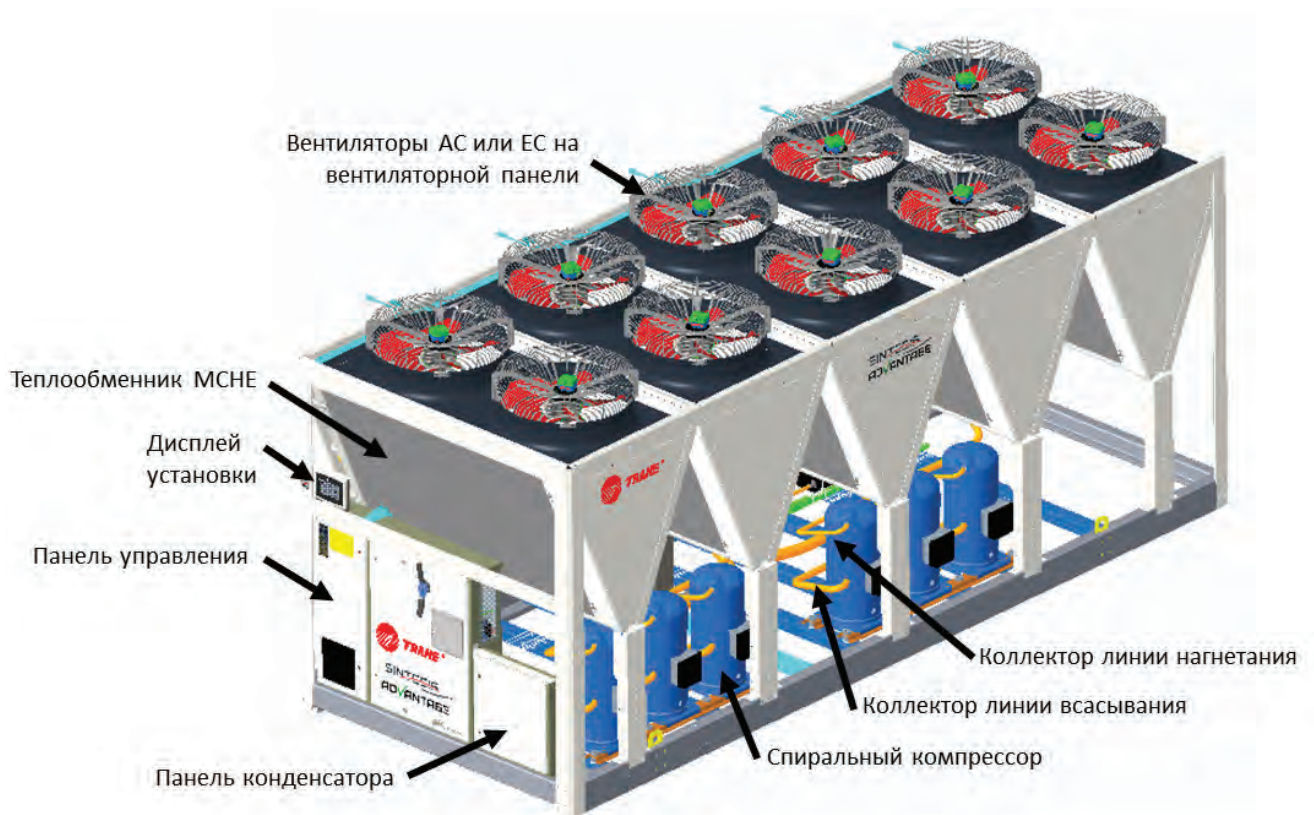
(2) При 400 В / 3 / 50 Гц.

(3) Номинальное условие без насосного агрегата.

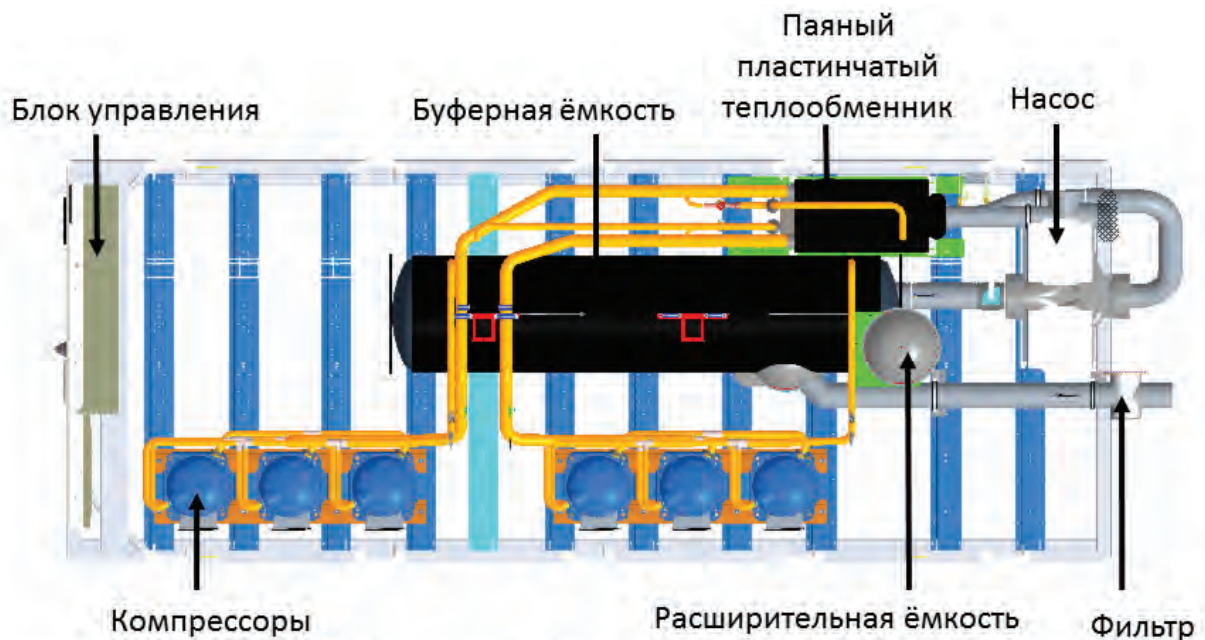
(4) Электрические и системные данные являются приблизительными и могут быть изменены без предупреждения. См. данные на паспортной табличке установки.

(5) Если линия питания установки защищена предохранителями gG того же типоразмера, что и размыкатель.

# Типичное расположение компонентов CGAF/CXAF



Вид сверху



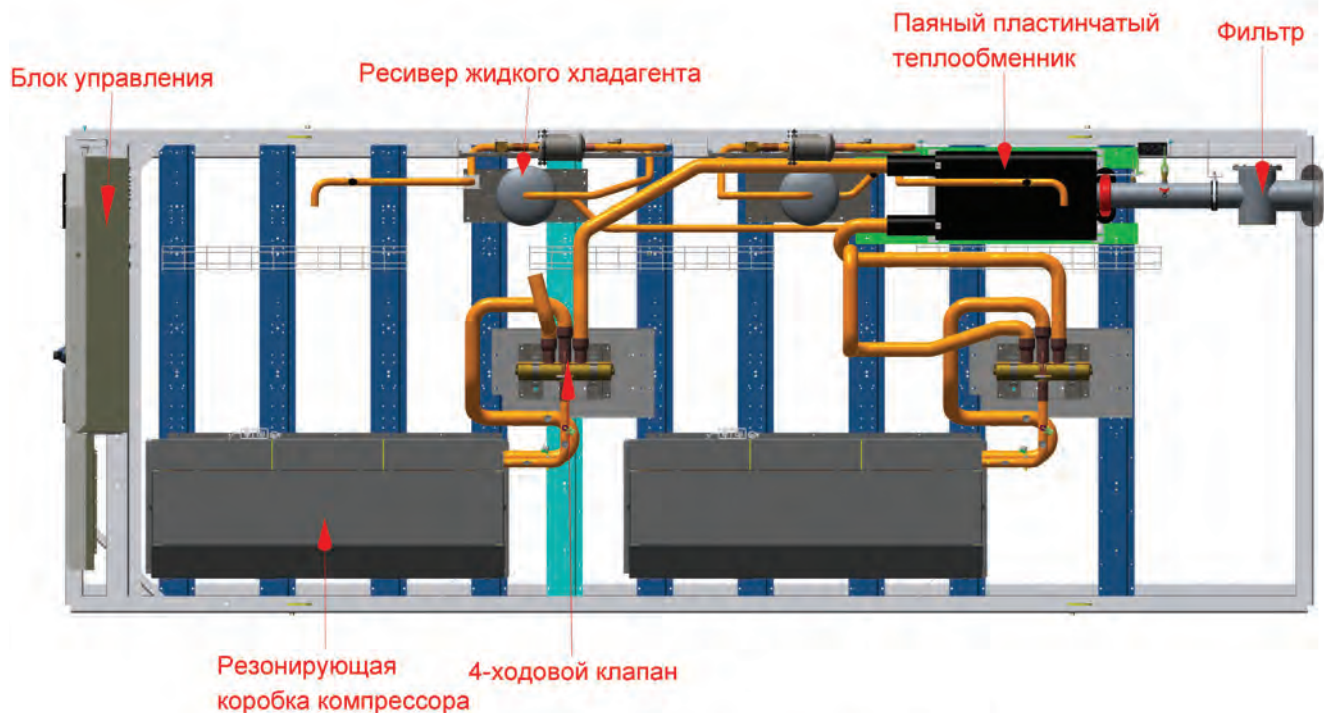
**СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ — CGAF (с ВРНЕ)**



## Типичное расположение компонентов CGAF/CXAF



### СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ — CGAF (с кожухотрубным теплообменником)



### СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ — CXAF

# Требования к монтажу

## Требования по размещению

### Проблемы шума

Наиболее эффективная форма звукоизоляции представляет собой размещение установки на удалении от зон, в которых действуют повышенные требования к уровню шума. Передачу звука по конструкциям можно снизить с помощью эластомерных виброизоляторов. Не рекомендуется использовать пружинные амортизаторы. В сложных случаях обратитесь к инженеру-акустику.

Для достижения максимального изоляционного эффекта установите развязки на водяные линии и кабелепроводы. Для снижения уровня акустического шума, передаваемого по трубопроводам водяной линии, можно использовать кронштейны для труб с резиновыми амортизаторами. Для снижения уровня акустического шума, передаваемого по кабелепроводам, используйте гибкие кабелепроводы.

Необходимо соблюдать нормы ЕС и местные нормы и правила по уровню акустических шумов. Поскольку среда, в которой находится источник акустического шума, влияет на давление звука, необходимо тщательно оценить место монтажа агрегата.

### Зазоры

При монтаже оставьте вокруг установки достаточно места для свободного доступа персонала, выполняющего монтаж и техническое обслуживание, ко всем необходимым точкам.

Поток воздуха должен свободно обдувать конденсатор, это важно для поддержания производительности чиллера и эксплуатационной эффективности. При определении местоположения установки уделите большое внимание обеспечению достаточного потока воздуха через поверхность теплопередачи конденсатора.

Если вокруг установки имеется ограждение, его высота не должна превышать высоту установки. Если высота ограждения превышает высоту установки, необходимо установить заслонки, регулирующие расход воздуха, так, чтобы обеспечить поступление свежего воздуха.

## Ответственность за монтаж

В общем случае подрядчик должен выполнить следующие работы при монтаже установки CGAF/CXAF.

1. Размещение установки на плоском и прочном фундаменте, способном выдержать вес установки, и выставление её по уровню (перекос по длине и ширине установки не должен превышать 5 мм).
2. Монтаж установок в соответствии с инструкциями, приведёнными в настоящем руководстве.
3. Где указано, обеспечение наличия и монтаж клапанов на трубную обвязку водной системы, выше и ниже по потоку относительно патрубков водяных трубопроводов испарителя, с целью изоляции испарителя для проведения работ по техническому обслуживанию, балансировки и уравнивания системы.
4. Обеспечение наличия и монтаж устройства измерения расхода и (или) дополнительных контактов реле для регистрации расхода охлаждённой воды в чиллере.
5. Обеспечение наличия и монтаж манометров на входе и выходе водяной камеры испарителя.
6. Обеспечение наличия и монтаж вентиляционного крана в верхней части испарителя или трубопровода испарителя.
7. Обеспечение наличия и монтаж сетчатых фильтров перед всеми насосами и автоматическими клапанами с плавной характеристикой.

8. Обеспечение наличия и монтаж электропроводки по месту эксплуатации в соответствии со схемой, предусмотренной в панели управления.
9. Монтаж нагревательной ленты и теплоизоляция линий охлаждённой воды, а также прочих участков системы таким образом, чтобы предотвратить запотевание в нормальных рабочих условиях или замерзание при работе в условиях пониженных температур.
10. Обеспечение работы компрессора и нагревателей компрессора в течение хотя бы 24 часов перед запуском установки. Невыполнение этого условия может привести к повреждению оборудования.
11. Запуск установки должен производиться под контролем квалифицированного специалиста по обслуживанию.

## Инструкции по подъёму и перемещению

При подъёме агрегата рекомендуется применять специальный метод, описанный ниже.

1. На установке предусмотрены точки для такелажных работ (см. ярлык с инструкциями по подъёму на установке).
2. Стропы и продольная брус-штанга поставляются фирмой, выполняющей такелажные работы, и крепятся в точках подъёма.
3. Используйте 4 точки крепления, предусмотренные на установке.
4. Минимальная грузоподъёмность каждой стропы и продольной траверсы должна быть не меньше массы брутто установки, указанной на паспортной табличке.

**ВНИМАНИЕ!** Соблюдайте осторожность при подъёме и обращении с установкой. Избегайте ударных нагрузок при обращении с установкой.

Подробная информация из инструкций по такелажным работам и процедура выдвигания контейнера приведены на специальных чертежах для подъёмно-транспортных работ, поставляемых вместе с установкой.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Тяжёлые предметы!** Убедитесь, что всё используемое подъёмное оборудование рассчитано на вес поднимаемой установки. Любые тросы (цепи или стропы), крюки и серьги, используемые для подъёма агрегата, должны быть способны поддерживать весь вес агрегата. Грузоподъёмные тросы (цепи или стропы) могут иметь разную длину. Отрегулируйте при необходимости для ровного подъёма агрегата. Другие техники подъёма могут стать причиной повреждения оборудования или имущества. Невыполнение инструкций, приведённых выше, или последовательности подъёма может привести к падению установки и сдавливанию оператора или технического специалиста, которое может стать причиной гибели или серьёзной травмы.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Неправильный подъём установки!** Испытайте подъёмное устройство на высоте приблизительно 10 см, чтобы проверить правильность центра тяжести точки подъёма. Если установка не выровнена, переместите точку подъёма, чтобы избежать падения установки. Невыполнение инструкций по подъёму может привести к падению установки и сдавливанию оператора или технического специалиста, которое может стать причиной гибели или серьёзной травмы, а также возможного повреждения оборудования или имущества.



## Требования к монтажу

### Размеры и веса

Подробная информация о габаритных размерах, размерах гидравлических соединений, электрических соединениях, расположении амортизаторов и особенностях для обеспечения рекуперации тепла и естественного охлаждения предусмотрена в пакете документации.

### Центр тяжести

См. инструкции на монтажных чертежах, поставляемых по запросу.

### Изоляция агрегата и выравнивание по уровню

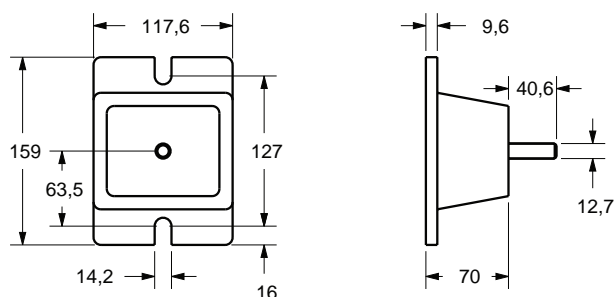
Предусмотрите фундамент достаточной прочности и веса, который способен выдержать эксплуатационный вес установки (включая заполненные трубопроводы и полные рабочие заправки хладагентом, маслом и водой). См. эксплуатационные веса установки. Отклонение от горизонтали не должно превышать 5 мм по всей длине и ширине установки. Для выравнивания установки при необходимости используйте регулировочные прокладки. Для дополнительного снижения уровня акустического шума и вибрации установите дополнительные эластомерные амортизаторы.

### Установка эластомерных амортизаторов (дополнительно)

Амортизаторы поставляются готовыми к установке. Крепления следует располагать на прочном и ровном фундаменте. Внешнее оборудование не должно передавать дополнительные вибрации на чиллер. Положение эластомерного амортизатора и вес, приходящийся на точку, указаны на чертеже установки неопределённых изоляторов, поставляемом с чиллером. Неправильное размещение вдоль установки может привести к чрезмерному отклонению.

1. Прикрепите амортизаторы к опорным поверхностям с помощью крепёжных прорезей в плите основания амортизаторов. На данном этапе НЕ затягивайте полностью крепёжные болты амортизаторов. Расположение амортизаторов, максимальные веса и схемы см. в предоставляемых документах.
2. Совместите монтажные отверстия в основании установки с резьбовыми позиционирующими шпильками вверх амортизаторов.
3. Опустите установку на амортизаторы и закрепите её гайками. Прогиб амортизаторов не должен превышать 13 мм.
4. Тщательно выставьте агрегат по уровню. Полностью затяните крепёжные болты амортизаторов.

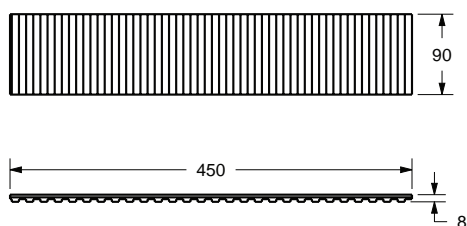
**Рисунок 2. Эластомерный изолятор**



### Установка виброизолирующих прокладок (дополнительно)

Амортизаторы поставляются готовыми к установке. Крепления следует располагать на прочном и ровном фундаменте. Внешнее оборудование не должно передавать дополнительные вибрации на чиллер. Положение виброизолирующих прокладок указано на чертеже установки или выбора виброизолирующих прокладок, поставляемом с чиллером.

**Рисунок 3. Виброизолирующие прокладки**



# Трубопроводы испарителя

Патрубки подключения воды испарителя имеют концевые пазы. Перед окончательным подключением водяной линии к агрегату тщательно промойте все трубные обвязки водяной линии.

Компоненты и их расположение могут незначительно отличаться от представленной схемы. Это зависит от расположения соединений и источника воды.

**ВНИМАНИЕ! Повреждение оборудования!** При использовании для промывки промышленных кислотных растворов обеспечьте временную байпасную линию в обход агрегата, чтобы не повредить внутренние компоненты испарителя.

**ВНИМАНИЕ! Правильная водоподготовка!** Использование неочищенной или неправильно очищенной воды в чиллере может привести к образованию накипи, эрозии, коррозии, наростов водорослей или слизи. Для определения необходимости проведения водоподготовки и её вида рекомендуется пригласить квалифицированного специалиста по водоподготовке. Компания Trane не принимает на себя никакую ответственность за поломку оборудования вследствие использования неочищенной или неправильно очищенной воды, а также минерализованной или жёсткой воды.

## Дренаж

Расположите установку вблизи от водоспуска с высокой пропускной способностью. Это необходимо для опорожнения водяного резервуара во время остановки или ремонта. Конденсаторы и испарители оборудованы фитингами для подключения к линии слива. См. раздел «Трубная арматура для воды». Необходимо соблюдать все местные и национальные нормативы.

## Водоочистка

В испарителе с водой соприкасаются следующие детали:

- Материал пластины: AISI 316 EN 10028-7 — 1.4401 +2B/2R
- Соединение: AISI 316 EN 10272 — 1.4401/1.4404/1.4435/1.4436 — 1E
- Твёрдый припой: EN-13388, ISO медь CU-NCP

В кожухотрубном испарителе с водой соприкасаются следующие детали:

- Медные трубы
- Углеродистая сталь
- Полипропиленовые перегородки
- Резиновые прокладки из EPDM на перегородках
- Заклёпки из нержавеющей стали
- Оцинкованная соединительная тяга из углеродистой стали

Для обогревателя, медные кольцевые прокладки.

Если установка поставляется с гидравлическим модулем, с водой соприкасаются следующие дополнительные детали:

- рама и соединения насоса, изготовленные из чугуна;
- трубопроводы воды, изготовленные из углеродистой стали;
- уплотнения трубных соединений, изготовленные из резины EPDM (на основе сополимера этилена, пропилена и диенового мономера);
- уплотнения насоса, изготовленные из карбида кремния;
- сетчатый фильтр, изготовленный из нержавеющей стали.

Грязь, окалина, продукты коррозии и прочие посторонние материалы ухудшают теплопередачу между водой и компонентами системы. Попавшие в магистраль охлаждённой воды посторонние материалы также повышают перепад давления и соответственно снижают расход воды. Надлежащий метод очистки воды определяется на месте в зависимости от типа системы и характеристик местной воды.

Не рекомендуется использовать морскую или жёсткую воду в воздухоохлаждаемых чиллерах Trane. Несоблюдение этого требования может привести к непредвиденному сокращению срока службы. Компания Trane рекомендует обратиться к специалисту, зарекомендовавшему себя в области очистки воды и знакомого с местными особенностями водоснабжения, с целью разработки и внедрения надлежащей программы очистки воды.

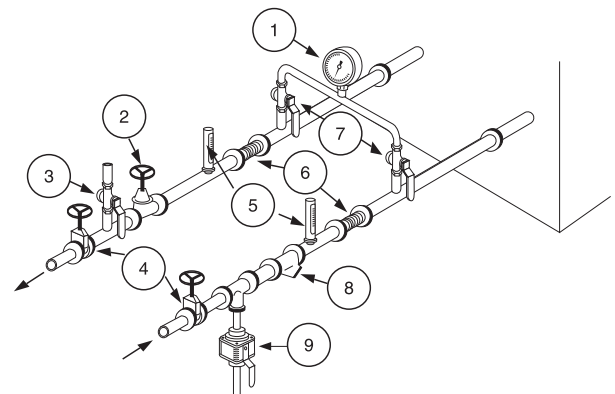
Если для очистки воды используется хлорид кальция, необходимо также применять соответствующий ингибитор коррозии. В противном случае это может повредить компоненты системы. Не пользуйтесь неочищенной или неправильно очищенной водой.

Это может привести к повреждению оборудования.

## Трубопроводы

Компоненты трубопровода включают в себя все устройства и элементы управления, которые обеспечивают исправную работу водяной системы и безопасную эксплуатацию установки. Типовой трубопровод испарителя CGAF/CXAF показан ниже.

**Рисунок 4. Типовой водяной контур установки**



- 1 = Манометры: показывают давление воды на входе и выходе.
- 2 = Уравнительный клапан регулирует расход воды.
- 3 = Воздухоотделитель позволяет отделить воздух от циркулирующей воды во время наполнения.
- 4 = Запорные вентили: отключают охладители и циркуляционный насос на время операции по обслуживанию.
- 5 = Термометры: показывают температуру охлаждённой воды на входе и выходе.
- 6 = Компенсаторы расширения: для предотвращения механических напряжений между охладителем и оборудованием трубопроводов.
- 7 = Запорный вентиль на выпускном патрубке: используется для замера давления воды на входе или выходе испарителя.

## Трубопроводы испарителя

- 8 = Фильтр: предотвращает загрязнение теплообменников. Все установки должны быть оборудованы эффективными фильтрами, чтобы обеспечить подачу в теплообменник только чистой воды. При отсутствии фильтра резервный будет установлен техником фирмы Trane при пуске установки. Применяемый фильтр должен обеспечивать фильтрацию всех частиц размером больше 1 мм.
- 9 = Слив: используется в качестве слива в пластинчатом теплообменнике.
- 10 = Не запускайте установку при малом объёме воды или при недостаточном давлении в контуре.

**Примечание.** Реле давления, предназначенное для выявления утечек воды, не входит в комплект насосной установки. Установка устройства такого типа настоятельно рекомендуется для того, чтобы избежать повреждения уплотнения в результате эксплуатации насоса без достаточного количества воды.

В верхней части испарителя на выходе охлаждённой воды чиллера находится вентиляционное отверстие. Дополнительные вентиляционные отверстия должны находиться на высоких точках в трубопроводах для выпуска воздуха из системы охлаждённой воды. Установите необходимые датчики давления для контроля давления охлаждения воды на входе и выходе.

Установите на отводах для подключения манометров отсечные клапаны, позволяющие изолировать манометры от системы, когда они не используются. Чтобы предотвратить распространение вибрации от водяных линий, используйте резиновые виброизоляторы.

При необходимости установите на трубопроводах термометры, чтобы следить за температурой воды на входе и выходе.

Установите на линии выхода воды балансировочный клапан, позволяющий уравнивать расход воды.

Установите на входе и выходе водяной линии отсечные клапаны, позволяющие изолировать испаритель для проведения ремонтных работ.

В обязательном порядке следует поместить реле расхода на выходе установки и связать его с управлением установкой (см. монтажные схемы, поставляемые с установкой).

**ВНИМАНИЕ!** На линии охлаждённой воды у испарителя устанавливаются патрубки типа «трубы с концевыми пазами». Не пытайтесь приварить эти соединения, поскольку тепло, выделяющееся во время сварки, способно вызвать образование микро- и макротрещин на соединении теплообменника, что может привести к преждевременному выходу соединения из строя. Следует использовать заказываемые отдельно трубные шлейфы и муфты с концевыми пазами для приварки на фланцах.

Чтобы не повредить компоненты трубопровода охлаждённой воды, не допускайте превышения значения давления в испарителе (максимальное рабочее давление) 10 бар. Максимальное рабочее давление зависит от типа естественного охлаждения и возможной опции насосной установки. Величина максимального рабочего давления указывается на паспортной табличке.

## Входной трубопровод для охлаждённой воды

- Вентиляционные отверстия предназначены для выпуска воздуха из системы (находятся в наивысших точках)
- Водяные манометры с отсечными клапанами
- Гасители вибрации
- Запорные (изолирующие) клапаны
- Термометры, если требуется (показания температуры отображаются на дисплее контроллера чиллера)
- Тройники для опорожнения системы
- Магистральный сетчатый фильтр

## Выходной трубопровод для охлаждённой воды

- Вентиляционные отверстия предназначены для выпуска воздуха из системы (находятся в наивысших точках)
- Водяные манометры с отсечными клапанами
- Гасители вибрации
- Запорные (изолирующие) клапаны
- Термометры (показания температуры отображаются на дисплее контроллера чиллера)
- Тройники для опорожнения системы
- Балансировочный клапан
- Устройство измерения расхода

## Манометры

Установите поставляемые на месте компоненты, работающие под давлением. Располагайте манометры или отводы для них на прямых участках труб, не устанавливайте их около колена (по меньшей мере, на расстоянии 10 диаметров трубопровода от перегиба). Чтобы снять показания с манометров, установленных на коллекторах, откройте один клапан и закройте другой (в зависимости от того, с какого следует снять показания). Это позволяет избежать ошибок, связанных с установкой по-разному откалиброванных манометров на разной высоте.

## Реле расхода через испаритель

Специальные разъёмы и монтажные схемы поставляются вместе с агрегатом. Необходимо проверить некоторые трубопроводы и схемы управления (особенно те, в которых для подачи охлаждённой и горячей воды используется один водяной насос) и установить, обеспечивает ли устройство измерения расхода требуемую работоспособность, а если обеспечивает, то каким образом.

## Трубопроводы испарителя

### Установка реле расхода — стандартные требования

1. Установите реле расхода в вертикальном положении таким образом, чтобы с обеих сторон от него оставались прямые горизонтальные участки трубопровода длиной не менее 10 диаметров трубы. Не устанавливайте реле вблизи колен, диафрагм или клапанов. Стрелка на реле должна указывать в направлении движения потока. Дополнительная информация содержится в информационном листе для реле расхода, который прилагается к изделию.
2. Во избежание вибрации реле выпустите весь воздух из водяной системы. Модуль UC800 предусматривает 6-секундную задержку перед отключением установки после определения «прерывания потока». В случае частых отключений установки обратитесь к представителю компании Trane по обслуживанию.
3. Отрегулируйте реле таким образом, чтобы его контакты замыкались при падении расхода ниже номинального значения. Характеристики испарителя приведены в разделе «Общие сведения». После установки требуемого расхода воды контакты реле потока замкнутся.

**ВНИМАНИЕ!** Управляющее напряжение устройства измерения расхода составляет 110 В переменного тока.

**Примечание.** При сливе воды в целях защиты от замерзания в холодное время необходимо отсоединить нагреватели испарителя, чтобы избежать их повреждения вследствие перегрева. Также обязательно слейте воду с помощью сжатого воздуха и убедитесь перед началом зимнего сезона, что в испарителе не осталось воды.

### Минимальный объём воды

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

Параметры, влияющие на стабильность температуры воды

- Объём водяного контура
- Колебания нагрузки
- Число ступеней производительности
- Вращение компрессоров
- Мёртвая зона (устанавливается с помощью контроллера чиллера)
- Минимальный интервал времени между двумя пусками компрессора

### Минимальный объём воды для удобства приведения в действие

Для удобства приведения в действие мы допускаем колебания температуры воды при частичной нагрузке. Минимальная продолжительность работы — параметр, который следует принять во внимание. Во избежание неполадок в системе смазки спиральные компрессоры перед остановкой должны проработать не менее 2 минут (120 секунд).

Минимальный объём можно определить по следующей формуле:  

$$\text{Объём} = \text{Холодопроизводительность} \times \text{Время} \times \text{Максимальная холодопроизводительность (\%)} / \text{Удельная теплоёмкость} / \text{Мёртвая зона}$$
  
 Минимальное время работы = 120 секунд  
 Удельная теплоёмкость = 4,18 кДж/кг  
 Среднее значение мёртвой зоны = 3 °C (или 2 °C)

**Примечание.** Для оценки максимального шага более надёжным будет выбрать значение при низкой внешней температуре, когда выше производительность и шаг компрессора больше. Также необходимо принять во внимание удельную теплоёмкость раствора в случае использования гликоля. Для технологических видов применения необходим большой объём воды с целью минимизации колебаний температуры воды при неполной нагрузке.

### Расширительная ёмкость (дополнительно)

Заводское исходное давление расширительной ёмкости должно настраиваться прилб. на 0,2 бар ниже, чем статичное давление контура на входе насоса. Объём расширительной ёмкости выбирается для типового объёма контура.

Рекомендуется проверять объём расширительной ёмкости с помощью информации по установке.

Необходимы следующие данные:

C = ёмкость водяного контура

e = коэффициент расширения (разность между максимальной и минимальной температурой воды, в рабочем режиме или нет)

Pi = исходное давление в расширительной ёмкости

Pf = окончательное давление: максимальное значение определяет предохранительный клапан

Минимальный объём расширительной ёмкости =  $(C \times e) / (1 - P_i / P_f)$

Коэффициент расширения при различных температурах воды

°C	e
0	0,00013
10	0,00027
20	0,00177
30	0,00435
40	0,00728
50	0,01210

Объём водяного контура и расширительной ёмкости

- Водяной контур CGAF 080 HE/XE, CGAF 090:

**607 л**

- Водяной контур CGAF 140–190:

**777 л**

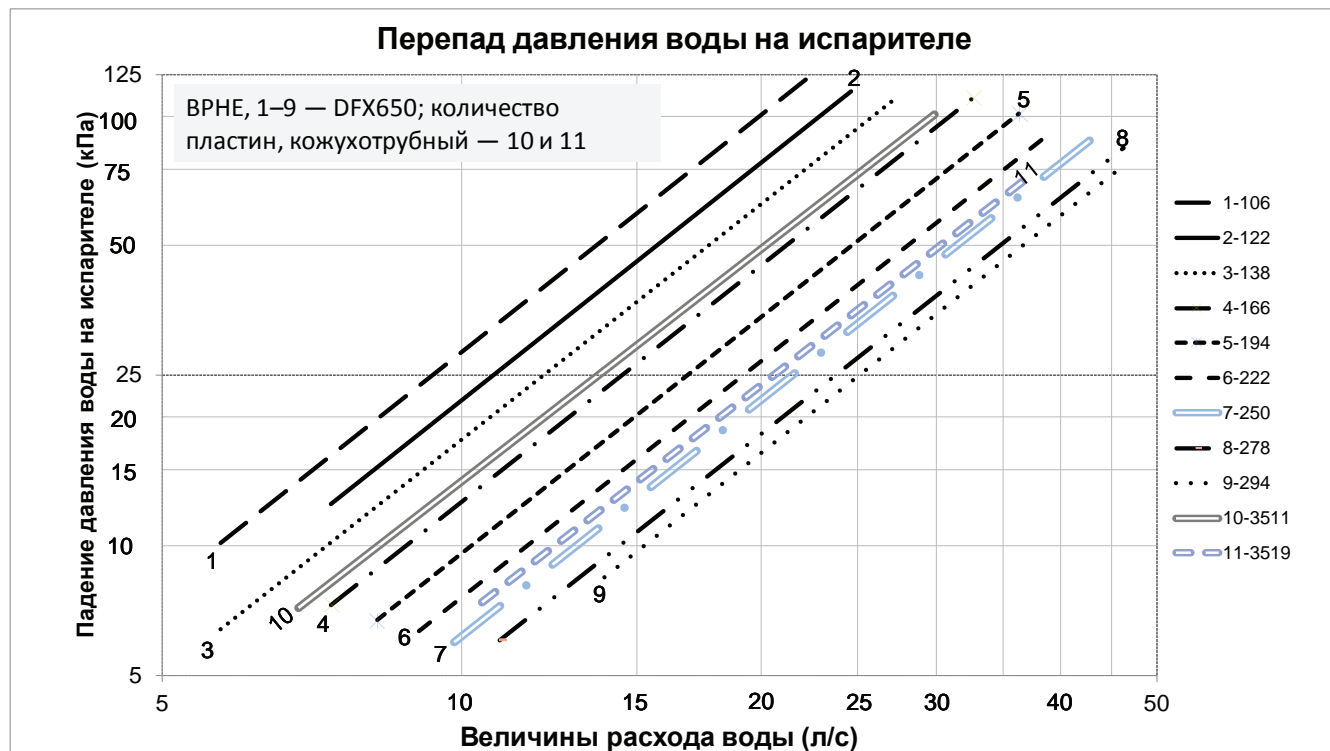
Объём расширительной ёмкости (дополнительной):

**50 л**

**Примечание.** Максимальное давление в контуре составляет 400 кПа с насосным агрегатом и 1000 кПа без него.

# Монтаж механической части

Рисунок 5. Перепад давления воды в испарителе CGAF/CXAF (BPHE, кожухотрубный)



**Примечание.** Перепад давления воды относится к чистой воде. Предел расхода воды представляет собой предельное значение кривых.

# Схематический чертёж насосного агрегата

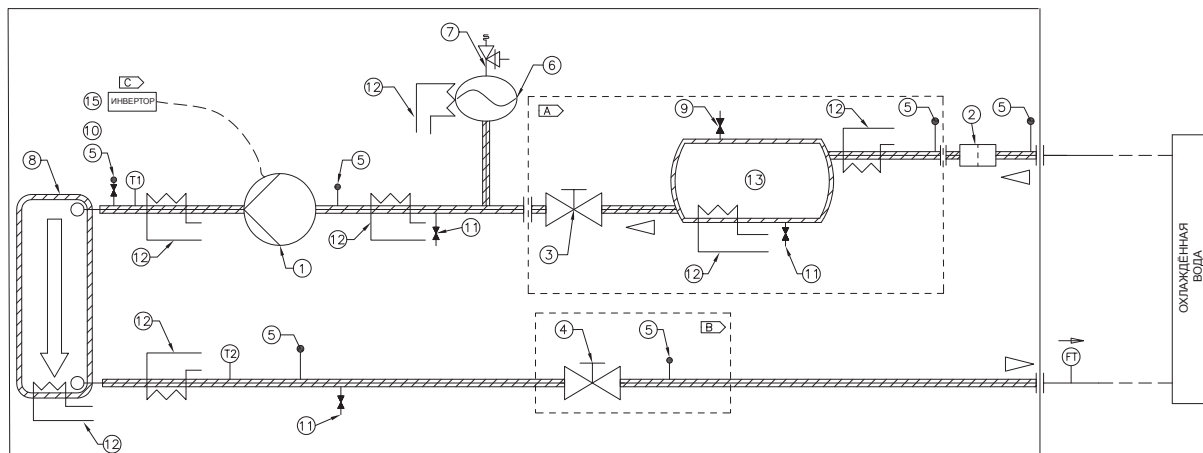
## Установка механической части

Чиллер можно заказывать с дополнительным встроенным гидравлическим модулем. В этом случае чиллер будет оборудован следующими компонентами, устанавливаемыми и проверяемыми на заводе-изготовителе:

- Центробежный водяной насос низкого или высокого давления (опционально).
- Водяной сетчатый фильтр для защиты насоса от попадания загрязнений в контур.
- Модуль расширения с расширительным баком и клапаном сброса давления, обеспечивающими возможность расширения водяного контура.
- Тепловая изоляция для защиты от замерзания.
- Балансировочный клапан (дополнительно) для уравнивания потока в водяном контуре.
- Дренажный клапан.
- Датчик температуры.

**Примечание.** Реле давления, предназначенное для выявления утечек воды, не входит в комплект насосной установки. Установка устройства такого типа настоятельно рекомендуется для того, чтобы избежать повреждения уплотнения в результате эксплуатации насоса без достаточного количества воды.

Схемы насосного агрегата входят в состав комплекта документации, поставляемого с установкой.





позиция	НАИМЕНОВАНИЕ
1	Центробежный насос, односторонний или двусторонний
2	Водяной фильтр
3	Дисковый поворотный клапан
4	Балансировочный клапан
5	Клапан для замера давления
6	Расширительный бак
7	Клапан сброса давления воды
8	Теплообменник

позиция	НАИМЕНОВАНИЕ
9	Автоматический выпуск воздуха
10	Ручной выпуск воздуха
11	Дренажный клапан
12	Защита от замерзания
13	Буферный бак
15	Инвертор

позиция	НАИМЕНОВАНИЕ
FT	Реле расхода воды
T1	Датчик температуры воды на выходе испарителя
T2	Датчик температуры воды на входе испарителя

- A > ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ БУФЕРНЫЙ БАК
- B > ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ БАЛАНСИРОВОЧНЫЙ КЛАПАН
- C > ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ АFD

	ВОДЯНАЯ ЛИНИЯ
	ТЕПЛОИЗОЛИРОВАННАЯ ВОДЯНАЯ ЛИНИЯ

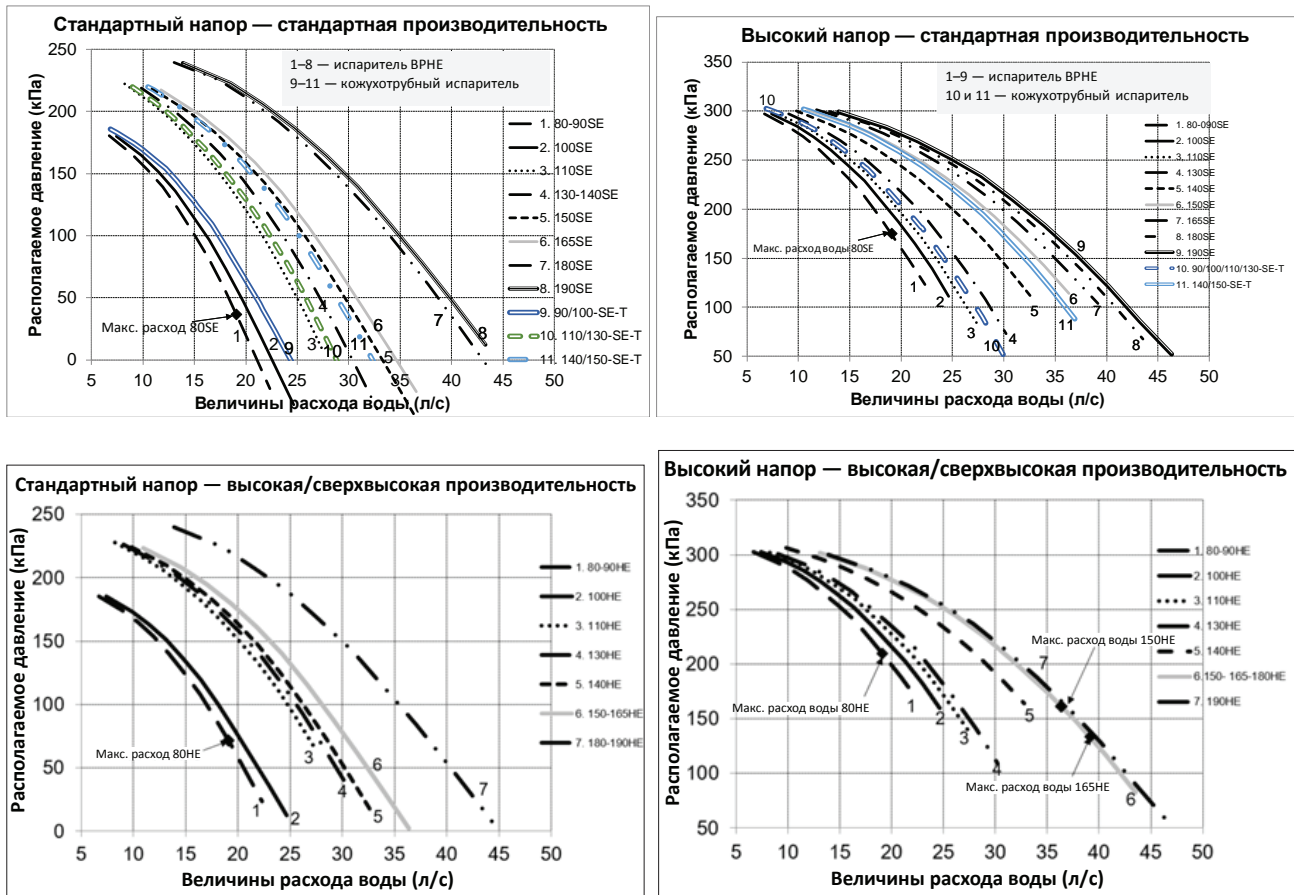


## Схематический чертёж насосного агрегата

### Кривые насосных характеристик

На рисунках ниже показаны кривые насосных характеристик (стандартный напор и высокий напор) для всего диапазона агрегатов CGAF/CXAF.

**Рисунок 6. Кривая насосных характеристик — типоразмеры 090–190 — стандартный/высокий напор — испаритель ВРНЕ/ кожухотрубный**



# Испаритель со стороны воды

## Защита от замерзания

В зависимости от температуры окружающей среды, установка может подвергаться замерзанию. Для установки защиты от замерзания имеются различные опции. Они перечислены в порядке от наивысшей температуры окружающей среды (минимальная защита от замерзания) до минимальной (максимальная защита от замерзания).

Для всех чиллеров, работающих на воде при низкой температуре окружающей среды (ниже 0 °C), очень важно поддерживать полный расход воды через испаритель в течение длительного времени после того, как остановится последний компрессор. Это позволит защитить паяный пластинчатый испаритель от замерзания в результате перемещения хладагента. Поэтому для управления насосом охлажденной воды следует использовать реле на выходе водяного насоса испарителя. Это требование не является обязательным, если для защиты от замерзания вплоть до самой низкой ожидаемой температуры окружающей среды используется гликоль.

## 1. Водяной насос и нагреватели

- a. Нагреватели устанавливаются в заводских условиях на паяный пластинчатый испаритель. Они будут обеспечивать защиту от замерзания при температурах окружающей среды до минус 18 °C. Нагреватели устанавливаются на водяных трубопроводах и на насосах установок, оборудованных гидравлическим модулем.
- b. Установите ленточный нагреватель на все водяные трубопроводы, насосы и прочие компоненты, которые могут быть повреждены при низких температурах. Ленточный нагреватель должен быть рассчитан на работу в условиях низких температур окружающей среды. При выборе ленточного нагревателя руководствуйтесь наиболее низкой возможной температурой окружающей среды.
- c. Контроллер Tracer™ UC800 может запускать насос (-ы) при обнаружении условий замерзания. Для этой опции управление насосами должно осуществляться агрегатом CGAF/CXAF, а наличие этой функции подтверждается в контроллере чиллера / теплового насоса.
- d. Клапаны водяного контура должны всё время оставаться открытыми.

**Примечание.** Функция управления водяным насосом и использование нагревателя обеспечат защиту при любой температуре окружающей среды, предусматривая мощность, необходимую для насоса и контроллера UC800. Эта опция НЕ будет обеспечивать защиту испарителя в случае отказа питания чиллера, пока на соответствующие компоненты не будет подано резервное питание.

ИЛИ

## 2. Антифриз

- a. Защиту от замерзания при самых низких предполагаемых температурах окружающей среды можно обеспечить путём добавления необходимого количества гликоля.
- b. Рекомендации по определению концентрации гликоля см. в разделе «Требования к количеству гликоля для испарителя».

**Примечание.** Использование антифриза на основе гликоля снижает холодопроизводительность агрегата, и это следует учесть при разработке технических требований к системе.

**ВНИМАНИЕ!** При использовании антифриза никогда не заполняйте систему чистым гликолем.

Всегда заполняйте систему разбавленным раствором. Максимальная концентрация гликоля составляет 40 %. Более высокая концентрация гликоля может повредить уплотнение насоса.

ИЛИ

## 3. Контур слива воды

Для эксплуатации при температурах ниже -20 °C установок, не включающих описанные выше опции 1 или 2, выполните следующие действия.

- a. Отключите питание установки и всех нагревателей.
- b. Продуйте водяной контур.
- c. Продуйте испаритель, чтобы обеспечить отсутствие жидкости внутри испарителя и водяных трубопроводов. Слейте жидкость из насоса.

**Примечание.** Не рекомендуется сливать водяной контур по следующим причинам.

1. Водяной контур начнёт ржаветь, и его срок службы может уменьшиться.
2. Вода останется в нижней части пластинчатых теплообменников, и может возникнуть повреждение от замерзания.

### **ВНИМАНИЕ! Повреждение испарителя!**

Если гликоль не используется или его концентрация недостаточна, водяные насосы испарителя должны управляться модулем управления UC800, чтобы избежать серьёзного повреждения испарителя вследствие замерзания. Отключение питания на 15 минут во время замерзания может вызвать повреждение испарителя. Фирма, выполняющая установку, и (или) заказчик должны обеспечить включение насоса по сигналу модуля управления чиллера. Просим обращаться в отдел обслуживания компании Trane за сведениями о настройке установки и о требуемом проценте гликоля.

Если главный выключатель был установлен на заводе-изготовителе, обогрев трубопроводов испарителя подаётся с первичной цепи изолятора. Следовательно, нагреватели получают электропитание до замыкания главного выключателя. Напряжение питания ленточного нагревателя составляет 400 В.

- Избегайте использования очень низких или близких к минимальной величин расхода охлажденной жидкости через чиллер. Более высокая скорость потока охлажденной жидкости снижает риск замерзания во всех ситуациях.
- Величины расхода ниже приведённых предельных значений создают повышенную вероятность замерзания и не были предусмотрены в алгоритмах защиты от замерзания.
- Избегайте условий применения и ситуаций, вызывающих необходимость быстрого циклического режима работы или повторного запуска и останова чиллера. Имейте в виду, что алгоритмы управления чиллером могут предотвращать быстрый повторный запуск компрессора после отключения, когда испаритель работал вблизи от предельного значения LERTC (отключение по низкой температуре хладагента) или ниже него.
- Поддерживайте заправку хладагента на соответствующих уровнях. Если заправляемое количество вызывает вопросы, то обращайтесь в сервисную службу компании Trane. Уменьшенный или низкий уровень заправки может повышать вероятность условий замерзания в испарителе и (или) отключений по диагностическому сообщению LERTC.

**Действие гарантии прекращается, если произошло замерзание вследствие неиспользования описанной выше защиты.**

## Испаритель со стороны воды (не для версии с естественным охлаждением)

### Низкая уставка температуры охлаждения и уставка антифриза в системе управления установки CGAF

**ВНИМАНИЕ!** Чиллер поставляется со стандартными заводскими настройками. Может возникнуть необходимость изменения температуры насыщения низкого давления и уставки антифриза на модуле управления агрегата. На основе следующих примеров необходимо изменить в системе управления установки следующие настройки.

- Температура насыщения низкого давления
- Уставка антифриза

Примеры для следующего:

- 7 °C, настройка температуры низкого давления должна составлять -4 °C, где настройка антифриза должна быть 2 °C;
- 2 °C, настройка температуры низкого давления должна составлять -9 °C, где настройка антифриза должна быть -4 °C;
- -12 °C, настройка температуры низкого давления должна составлять -23 °C, где настройка антифриза должна быть -17 °C.

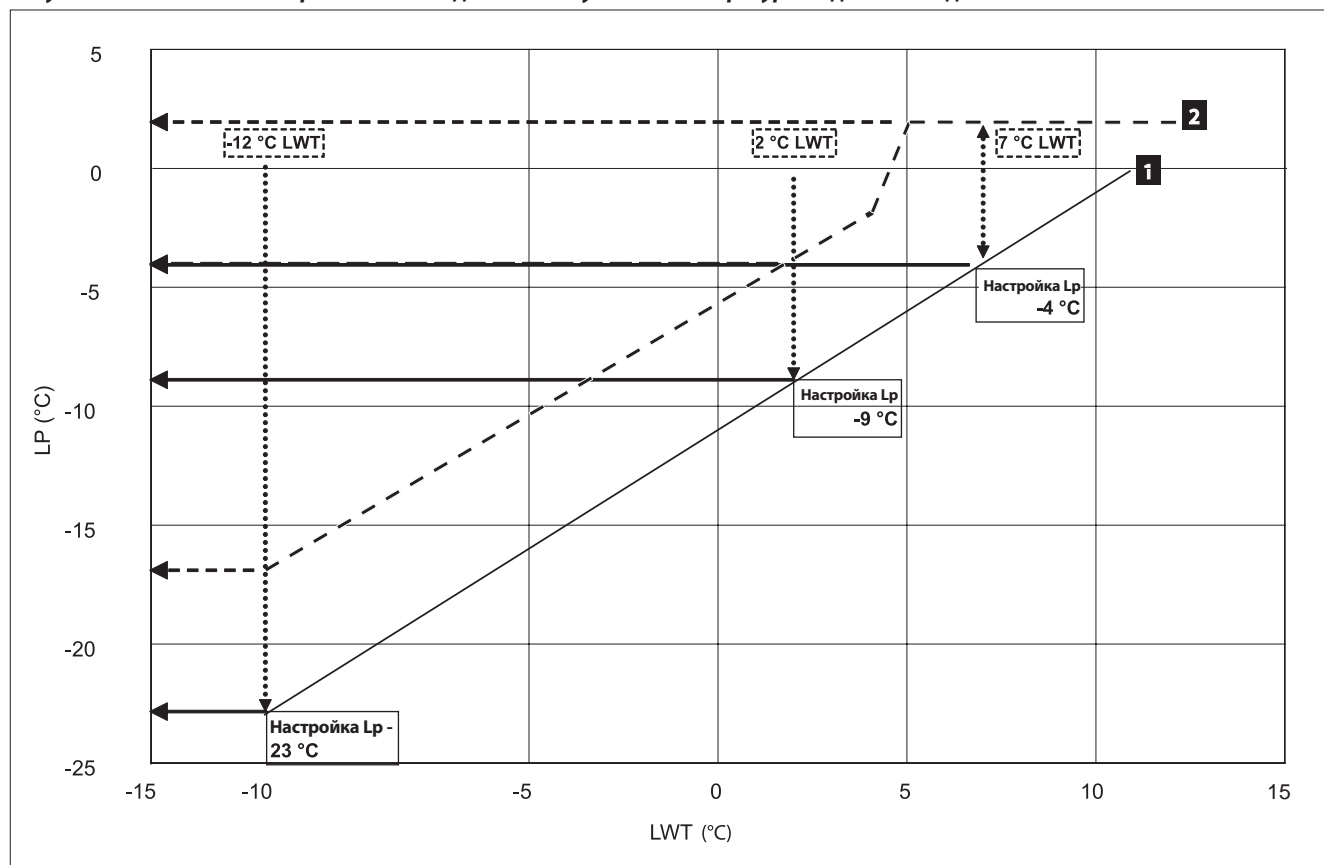
### Защита от замерзания с помощью гликоля

Обязательно используйте антифриз при уставке температуры воды на выходе менее или равной 5 °C. На рисунке рекомендуемой концентрации гликоля необходимо выбрать концентрацию по кривой или выше неё. Например, для температуры раствора -4 °C концентрация 25 % этиленгликоля не является достаточной. Концентрация должна составлять 28 % этиленгликоля или 33 % пропиленгликоля.

### Использование гликоля в гидравлическом модуле

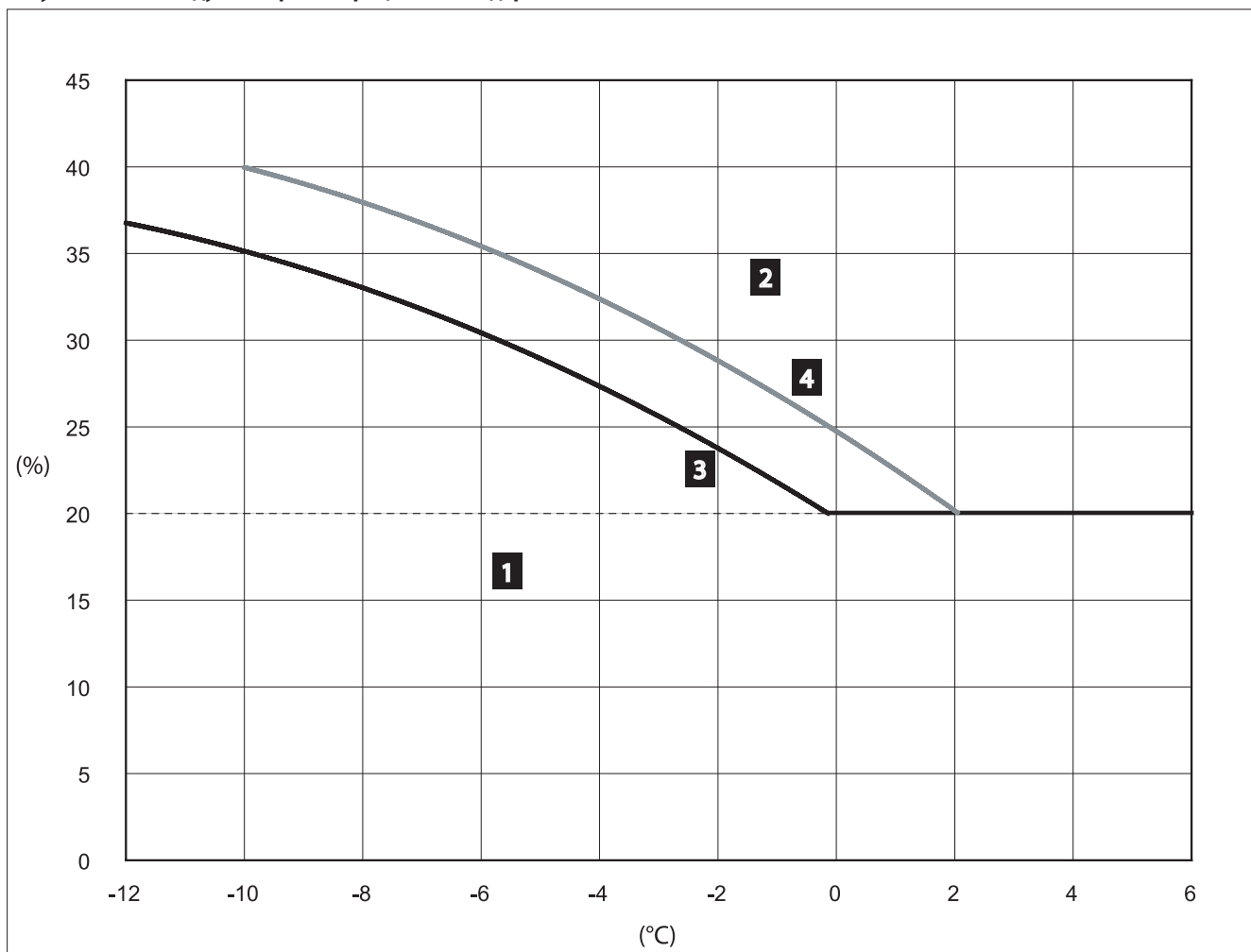
Если концентрация раствора гликоля отличается от рекомендуемой (затенённая область), ингибитор коррозии, присутствующий в гликоле, может оказаться недостаточно эффективным. Например, концентрация гликоля 15 % обеспечит защиту от замерзания агрегата до -5 °C, но это может сгенерировать дополнительную коррозию.

Рисунок 7. Зависимость настройки низкого давления от уставки температуры воды на выходе



## Испаритель со стороны воды (не для версии с естественным охлаждением)

Рисунок 8. Рекомендуемая кривая процентного содержания гликоля



1 = критические риски замерзания

2 = эффективная защита от замерзания

3 = этиленгликоль

4 = пропиленгликоль

% = процент гликоля (концентрация по массе)

°C = температура гликоля или воды

### ВНИМАНИЕ!

1. Превышение рекомендованной концентрации гликоля окажет неблагоприятное влияние на рабочие характеристики установки. Уменьшится производительность установки и понизится температура насыщения в испарителе. В определённых рабочих условиях этот эффект может быть значительным.
2. Если применено дополнительное количество гликоля, то используйте текущее процентное содержание гликоля, чтобы задать уставку отключения по низкой температуре хладагента согласно рекомендациям компании Trane.
3. Минимальная уставка отключения по низкой температуре хладагента составляет минус  $-20,6$  °C. Этот минимум определяется пределами растворимости масла в хладагенте.
4. Применяя гликоль, убедитесь в отсутствии колебаний расхода соляного раствора относительно значения, указанного в заказе, так как снижение расхода приведёт к значительному ухудшению рабочих характеристик и режима работы установки.
5. Необходимо полное моделирование работы установки, чтобы правильно прогнозировать рабочие характеристики установки для конкретных условий эксплуатации. За информацией о конкретных условиях обращайтесь в компанию Trane.

# Общие рекомендации по электрическим компонентам

## Электрические компоненты

При изучении этого руководства необходимо помнить следующее.

- Вся смонтированная заказчиком проводка должна соответствовать местным нормативам, директивам и рекомендациям CE. Следует убедиться, что соблюдены соответствующие требования по заземлению оборудования согласно стандарту CE.
- Приведённые ниже нормированные значения (максимальный ток, ток короткого замыкания, пусковой ток) указаны на паспортной табличке установки.
- Вся смонтированная заказчиком проводка должна проверяться на соответствующие концевые заделки кабеля и на возможные замыкания или заземления.

**Примечание.** Информацию об электрических схемах и соединениях см. на монтажных схемах, поставляемых с чиллером, или в технической документации установки.

**Важное замечание.** Во избежание выхода из строя системы управления не прокладывайте низковольтную проводку (напряжением менее 30 В) в одном кабелепроводе с проводами на напряжение более 30 В.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Опасное напряжение на конденсаторе!

Отключите всё электропитание, в том числе удалённые соединения, и разрядите все пусковые/рабочие конденсаторы электродвигателя частотно-регулируемого привода (AFD, Adaptive Frequency™ Drive), прежде чем приступать к обслуживанию. Во избежание непреднамеренного включения электропитания соблюдайте порядок блокировки и маркировки.

- В отношении частотно-регулируемых приводов или других компонентов, накапливающих энергию и поставляемых компанией Trane или другими подрядчиками, указание на соответствующие периоды ожидания для разрядки конденсаторов находится в соответствующей документации изготовителя. При помощи соответствующего вольтметра проверьте, все ли конденсаторы разрядились.
- После отключения источника питания в конденсаторах шины постоянного тока сохраняется опасное напряжение. Во избежание непреднамеренного включения электропитания соблюдайте порядок блокировки и маркировки.
- После отключения источника питания подождите пять (5) минут для установок с вентиляторами ЕС и двадцать (20) минут для установок с приводом с регулируемой частотой вращения (0 В пост. тока) перед началом работ с внутренними компонентами.
- Несоблюдение этих инструкций может привести к гибели или серьёзным травмам.

Дополнительная информация по безопасной разрядке конденсаторов находится в разделе «Разрядка конденсаторов частотно-регулируемого привода Adaptive Frequency™ (AFD3)» и в документе BAS-SVX19B-RU.

### Опасное напряжение: горячая жидкость, находящаяся под давлением!

Перед снятием крышки клеммной коробки компрессора для обслуживания или обслуживанием стороны подключения источника питания к панели управления ЗАКРОЙТЕ РАБОЧИЙ КЛАПАН ЛИНИИ НАГНЕТАНИЯ КОМПРЕССОРА и отключите всё электропитание, в том числе удалённые соединения. Разрядите все пусковые/рабочие конденсаторы. Во избежание непреднамеренного включения электропитания соблюдайте порядок блокировки и маркировки. Проверьте с помощью вольтметра, что все конденсаторы разряжены.

Компрессор заправлен горячим хладагентом, находящимся под давлением. Клеммы электродвигателя выполняют функцию уплотнения по отношению к этому хладагенту. Во время обслуживания необходимо соблюдать осторожность, чтобы НЕ повредить или не ослабить клеммы электродвигателя.

Не используйте компрессор, если крышка клеммной коробки не установлена на место.

Несоблюдение всех мер предосторожности по электрической безопасности может привести к гибели или серьёзным травмам.

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание коррозии, перегрева или общего повреждения клеммных соединений используйте только одножильные медные провода. При использовании многожильного провода необходимо установить промежуточную соединительную коробку. Для кабелей из других материалов следует обязательно использовать биметаллические соединительные устройства. Прокладка кабелей внутри панели управления должна выполняться компанией-установщиком для каждого случая отдельно.

Не допускайте, чтобы проводка мешала работе с другими компонентами, конструкционными элементами или оборудованием. Проводка управляющего напряжения (115 В) и низковольтные провода (< 30 В) должны прокладываться в разных кабелепроводах. Во избежание выхода из строя системы управления не прокладывайте низковольтную проводку (напряжением менее 30 В) в одном кабелепроводе с проводами на напряжение более 30 В.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Надпись «Предупреждение!» нанесена на оборудование и показана на монтажной схеме и схеме соединений. Необходимо строго соблюдать соответствие этим предупреждениям. Пренебрежение ими может привести к увечью или гибели персонала.

**ВНИМАНИЕ!** Установки не должны соединяться с нейтральным проводом смонтированного оборудования. Установки совместимы со следующими нейтральными рабочими условиями:

TNS	IT	TNC	TT
Стандартная	Стандартное исполнение**	Особые	Стандартная*

\* Дифференциальная защита должна соответствовать промышленному оборудованию, утечки тока в котором могут превышать 500 мА (несколько двигателей и частотно-регулируемые приводы).

\*\* Фильтр RFI отсоединён от регулируемого первичного потока (VPF) и вентилятора ЕС.

## Общие рекомендации по электрическим компонентам

### Электрические характеристики

Чтобы получить подробную информацию о перечисленных ниже электрических характеристиках, см. таблицы «Общие данные» для каждой конфигурации и типоразмера установки.

- Максимальная потребляемая мощность (кВт)
- Номинальный ток установки (макс. компр. + вент. + сист.упр.)
- Пусковой ток установки (пусковой ток наиболее мощного компрессора + ном. токовая нагрузка 2-го компр. + ном. токовая нагрузка всех вентиляторов + сист.упр.)
- Коэффициент мощности компрессора.
- Номинальный ток размыкателя (А)
- Номинальный ток короткого замыкания для всех типоразмеров = 15 кА

Электромонтажные схемы поставляются с установкой, и их можно найти в панели управления установкой.

**Примечание.** Номинальные характеристики соответствуют 3-фазному источнику питания 400 В, 50 Гц.



# Компоненты, поставляемые исполнителем монтажных работ

Выполняемые пользователем электрические соединения показаны на принципиальных и монтажных схемах, поставляемых с агрегатом. Если перечисленные ниже компоненты не были заказаны вместе с агрегатом, их поставяет фирма, выполняющая установку.

- Кабели питания (в кабелепроводах) для всех выполняемых на месте соединений.
- Вся проводка системы управления (соединительные провода) (в кабелепроводах) для подключения поставляемых заказчиком устройств.
- Общие выключатели с плавким предохранителем

## Подключение линии питания

Выбор типоразмера всех кабелей питания должен производиться инженером проекта в соответствии со стандартом IEC 60364. Электропроводка должна выполняться в соответствии с местными нормами и правилами. Фирма, выполняющая установку (или монтаж электрической части), поставяет и устанавливает соединительную проводку системы, а также силовые кабели. Необходимо правильно выбрать типоразмер кабелей и установить надлежащие предохранительные-разъединительные выключатели. Тип и место установки разъединительных выключателей должны соответствовать всем применимым нормам и правилам.

Прорежьте отверстия в боковых стенках панели управления для ввода кабелепроводов силовой проводки надлежащего типа. Проводка проходит через эти кабелепроводы и подсоединяется к клеммным коробкам.

Чтобы обеспечить надлежащую фазировку при подключении 3-фазной входной цепи, выполняйте соединения, как показано на электрических схемах и как указано на жёлтой табличке «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!» на панели пускателя. Необходимо обеспечить надлежащее заземление оборудования от всех клемм заземления на панели.

**ВНИМАНИЕ!** Выполняемые пользователем электрические соединения показаны на принципиальных и монтажных схемах, поставляемых с агрегатом. Если перечисленные ниже компоненты не были заказаны вместе с установкой, их поставяет фирма, выполняющая монтаж.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Во избежание травмы или гибели персонала перед подключением электропроводки к агрегату отключите все электропитание.

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание коррозии и перегрева клеммных соединений используйте только одножильные медные провода.

## Электропитание модуля управления

Чиллер оснащён управляющим силовым трансформатором, поэтому к нему не обязательно подводить кабель управляющего силового напряжения.

## Электропитание нагревателя

Кожух испарителя изолирован от наружного воздуха и защищён от замерзания при температурах до  $-20^{\circ}\text{C}$  двумя погружными нагревателями, управляемыми термореле, и двумя ленточными нагревателями, включением которых управляет модуль Tracer UC800 вместе с включением насосов испарителя. Как только температура наружного воздуха упадёт примерно до  $0^{\circ}\text{C}$ , термореле включает нагреватели, а модуль Tracer UC800 включает

насосы. Если предполагается, что температура окружающей среды будет составлять менее  $-20^{\circ}\text{C}$ , обратитесь в местное представительство компании Trane.

**ВНИМАНИЕ!** Главный процессор панели управления не отслеживает наличие электропитания на ленточном нагревателе и не контролирует работу термореле. Чтобы не допустить серьёзного повреждения испарителя, необходимо проверять наличие питания на ленточном нагревателе и работоспособность термореле. Эти операции должны выполняться квалифицированным электриком.

**ВНИМАНИЕ!** Если общий выключатель был установлен на заводе-изготовителе, питание ленточного нагревателя подаётся с первичной цепи, поэтому при отключении разъединителя питание на нагревателе остаётся включённым. Напряжение питания ленточного нагревателя составляет 400 В.

**Не включайте нагреватели без воды.** При сливе воды в целях защиты от замерзания в холодное время необходимо отсоединить нагреватели испарителя, чтобы избежать их повреждения вследствие перегрева.

## Электропитание водяного насоса

На силовой проводке насосов для охлаждённой воды необходимо предусмотреть один или несколько разъединительных выключателей с плавкими вставками.

## Соединительная проводка

### Блокировка по расходу охлаждённой воды (насос)

Для работы установки CGAF/CXAF требуется поставляемый пользователем входной контакт управляющего напряжения, активируемый устройством проверки расхода (6S51) и вспомогательным контактом (6K51). Подключите реле проверки и вспомогательный контакт к контактному выводу 2 разъёма J2 на плате (1A11). Более подробную информацию можно найти в электрической схеме.

### Регулятор насоса охлаждённой воды

Контакты выхода реле водяного насоса испарителя замыкаются после получения чиллером сигнала с любого источника о переходе в автоматический режим работы. При выдаче большинства диагностических сообщений машинного уровня контакты размыкаются, чтобы выключить насос и не допустить его перегрева.

**ВНИМАНИЕ!** Выход реле водяного насоса испарителя используется для управления насосом охлаждённой воды, а также для использования преимуществ таймера водяного насоса при запуске и отключении чиллера. Это необходимо при работе чиллера при температуре замерзания, если контур охлаждённой воды не содержит этиленгликоль.

**ВНИМАНИЕ!** Сведения о циркуляционном насосе испарителя можно найти в разделе «Защита от замерзания».

## Выходы реле аварийной сигнализации и состояния (программируемые реле)

Информацию о выходах аварийной сигнализации и состояния см. в «Руководстве пользователя» для агрегатов CGAF/CXAF.

## Информация о проводке сигнала аналогового входа EDLS и ECWS

Информация о EDLS и ECWS представлена в «Руководстве пользователя» для агрегатов CGAF/CXAF.

# Принципы работы

В этом разделе содержится обзор эксплуатации воздухоохлаждаемого чиллера / теплового насоса для охлаждения жидкости CGAF/CXAF, оснащённых микропроцессорной системой управления, для установок. В нём описаны общие принципы эксплуатации чиллеров CGAF / тепловых насосов CXAF.

**Примечание.** Чтобы обеспечить надлежащее выполнение диагностики и ремонта, обращайтесь в квалифицированную сервисную организацию, если может возникнуть проблема.

## Общие положения

Агрегаты моделей CGAF/CXAF представляют собой одно- и двухконтурные воздухоохлаждаемые чиллеры для охлаждения жидкости с компрессором (компрессорами) спирального типа. Эти установки оснащены встроенными панелями пускателя/управления и работают с хладагентом R410A.

Основные компоненты агрегатов CGAF/CXAF следующие.

- Монтируемая на установке панель, где находятся пускатель и контроллер Tracer UC800, а также входные/выходные микропроцессоры низкого уровня (LLIDS).
- Спиральные компрессоры.
- Паяный пластинчатый / кожухотрубный испаритель.
- Воздухоохлаждаемый конденсатор с теплообменником MSHE / трубчато-ребристым теплообменником с переохладителем.
- Электронный расширительный клапан (EEXV).
- Сопутствующие соединительные трубопроводы.

## Цикл хладагента

Холодильный цикл чиллера CGAF / теплового насоса CXAF концептуально аналогичен циклу прочих чиллеров компании Trane с воздушным охлаждением. В чиллерах CGAF / тепловых насосах CXAF используются паяный пластинчатый / кожухотрубный испаритель и конденсатор MSHE / трубчато-ребристый конденсатор с воздушным охлаждением. Компрессоры используют охлаждаемые всасываемым газом двигатели и систему распределения масла для обеспечения почти безмасляного хладагента для конденсатора и испарителя с целью максимальной передачи тепла во время смазки и уплотнения роторов и подшипников компрессора. Система смазки помогает обеспечивать длительный срок службы компрессора и снижает шум, создаваемый во время его работы.

Хладагент конденсируется в теплообменнике MSHE / трубчато-ребристом теплообменнике с воздушным охлаждением. Жидкий хладагент проводится в паяный пластинчатый или кожухотрубный испаритель с помощью электронного расширительного клапана для увеличения до максимума производительности чиллера при полной или частичной нагрузке.

Чиллер CGAF / тепловой насос CXAF оборудован пускателем и панелью управления, которые монтируются на агрегате. Микропроцессорные модули управления установкой (Trane Tracer™ UC800) осуществляют точное управление параметрами охлаждённой воды, а также выполняют функции мониторинга, защиты и адаптивного регулирования предельных значений. «Адаптивный» принцип действия органов управления позволяет интеллектуально предотвратить выход рабочих характеристик чиллера за установленные пределы или скомпенсировать нестандартные условия эксплуатации. При этом система безопасности ориентирована не просто на отключение чиллера, а на сохранение её работоспособности. Если возникает проблема, то средства управления UC800 выдают диагностические сообщения в помощь оператору для поиска и устранения проблем.

## Масляная система

Масло эффективно разделяется внутри спирального компрессора и будет оставаться в спиральном компрессоре во время всех рабочих циклов. 1–2 % масла циркулирует вместе с хладагентом.

Информация об уровне масла представлена в разделе о компрессорах.

## Конденсатор и вентиляторы

Для микроканальных теплообменников конденсатора с воздушным охлаждением используется конструкция с полностью алюминиевыми паяными рёбрами, а для ребристо-трубчатых теплообменников конденсатора используется конструкция с медными трубками и алюминиевыми рёбрами.

Теплообменник MSHE состоит из трёх компонентов: плоская микроканальная трубка, расположенные между микроканальными трубками рёбра, две магистрали хладагента. Очистку можно проводить с помощью высоконапорной струи воды (инструкции см. в разделе «Техническое обслуживание теплообменников конденсатора»).

Ребристо-трубчатый теплообменник состоит из четырёх компонентов: удерживающая рама, круглая трубка, U-образных колена, соединяющие концы труб, алюминиевые рёбра, расположенные над трубами, и два коллектора для хладагента. Очистку можно проводить с помощью высоконапорной струи воды (инструкции см. в разделе «Техническое обслуживание теплообменников конденсатора»).

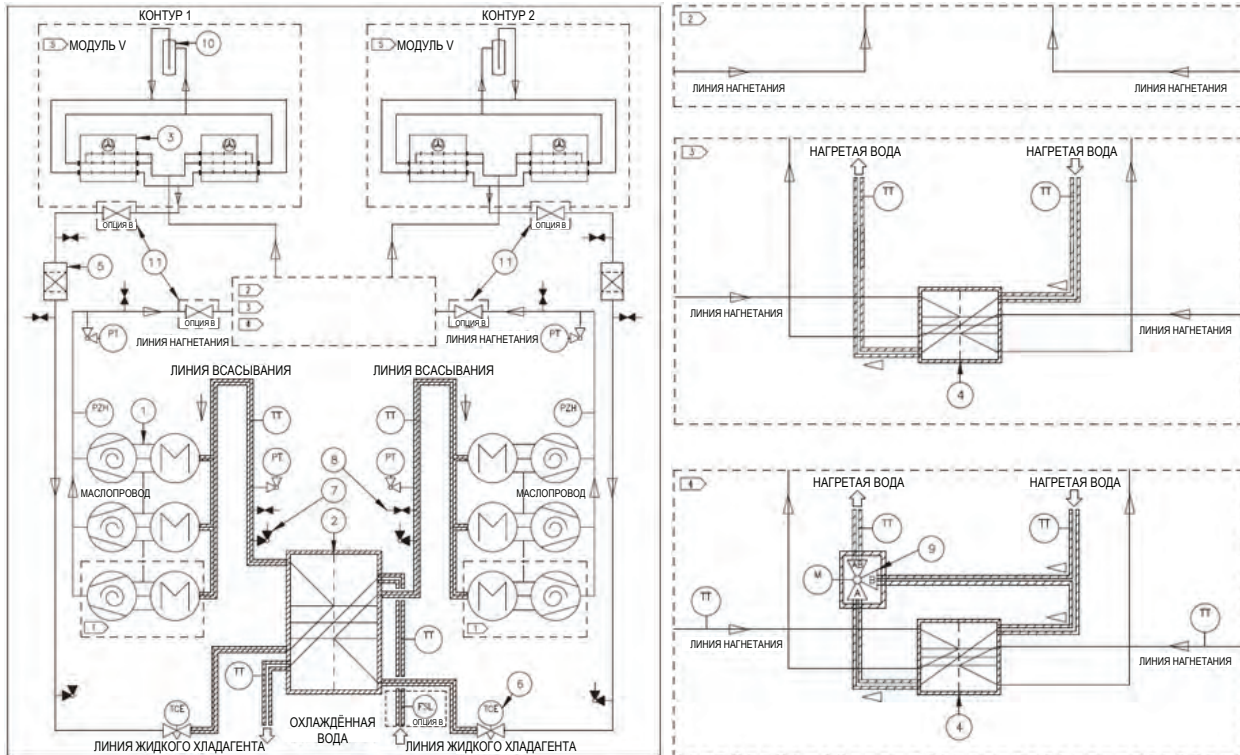
Теплообменники конденсатора имеют встроенный контур переохлаждения. Конденсаторы имеют заводскую защиту и испытаны на утечки под давлением 45 бар.

Прямоприводные профилированные вентиляторы AC/EC конденсатора с вертикальным нагнетанием сбалансированы динамически.

## Принципы работы

В этом разделе описана общая принципиальная блок-схема для агрегатов CGAF/CXAF. Подробная информация для конкретного заказа поставляется вместе с пакетом документации по этому заказу.

**Рисунок 9. Пример типовой схемы системы хладагента и схемы контура смазочного масла для CGAF — VPHE**



ПОЗИЦИЯ	НАИМЕНОВАНИЕ
1	СПИРАЛЬНЫЙ КОМПРЕССОР
2	ИСПАРИТЕЛЬ (ПЛАСТИНЧАТЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК)
3	КОНДЕНСАТОР (ВОЗДУХООХЛАЖДАЕМЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК)
4	ТЕПЛООБМЕННИК С РЕКУПЕРАЦИЕЙ ТЕПЛА (ПЛАСТИНЧАТЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК)
5	ФИЛЬТР-ОСУШИТЕЛЬ
6	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН
7	РАБОЧИЙ КЛАПАН
8	КЛАПАН ШРЕДЕРА
9	ТРЕХХОДОВОЙ КЛАПАН
10	РЕСИВЕР
11	ЗАПОРНЫЙ КЛАПАН

ПОЗИЦИЯ	НАИМЕНОВАНИЕ
PT	ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ
PZH	РЕЛЕ ПОВЫШЕННОГО ДАВЛЕНИЯ
TT	ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ
TSE	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН
FSL	РЕЛЕ РАСХОДА ВОДЫ В ИСПАРИТЕЛЕ
M	ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ТРЕХХОДОВОГО КЛАПАНА

—	ЛИНИЯ ХЛАДАГЕНТА
—	МАСЛОПРОВОД
—	ЛИНИЯ ОХЛАЖДЕННОЙ/НАГРЕТОЙ ВОДЫ
▨	ИЗОЛЯЦИЯ

ОПЦИЯ А: РЕЛЕ РАСХОДА FSL

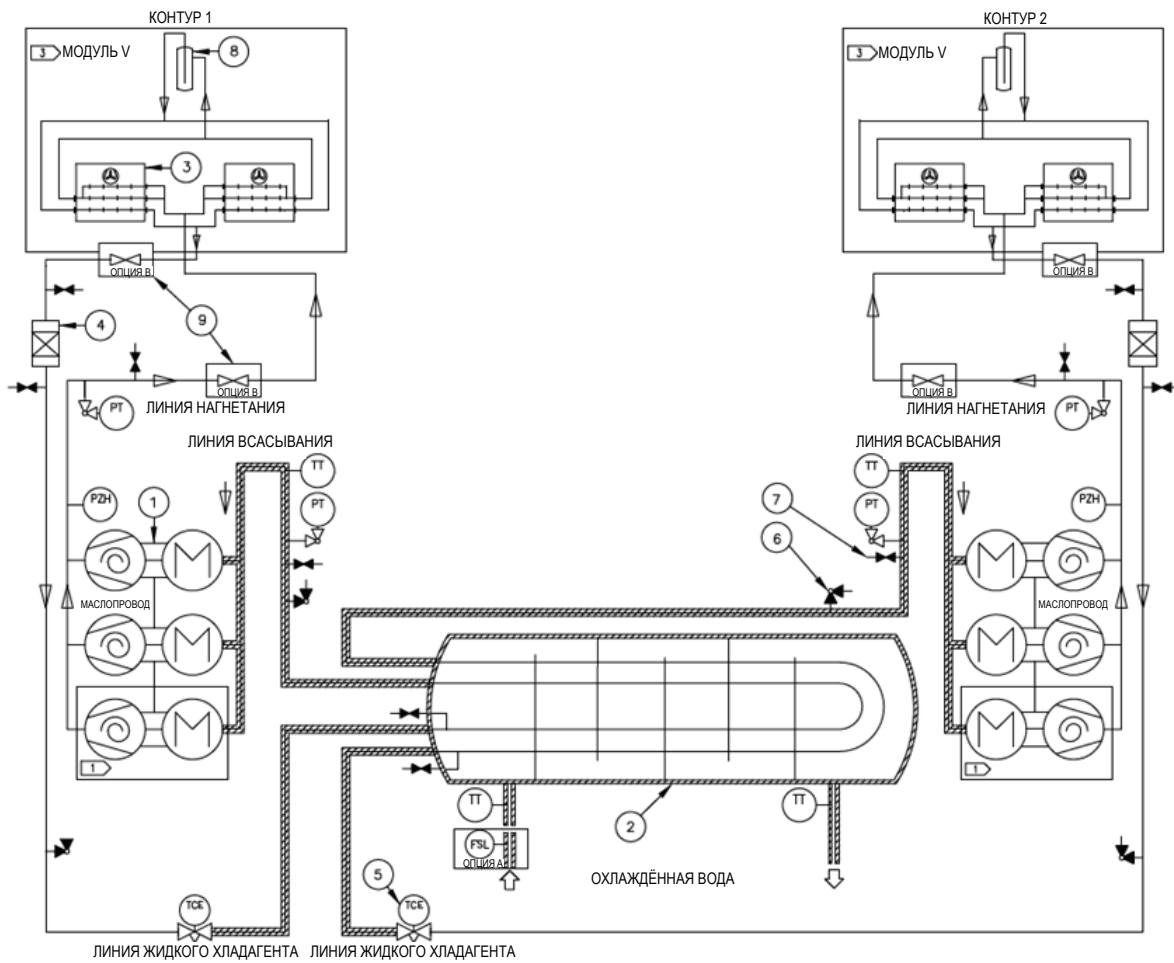
ОПЦИЯ В: ИЗОЛИРУЮЩИЙ КЛАПАН НА КОМПРЕССОР МАГИСТРАЛИ

- 1 ТОЛЬКО ДЛЯ CGAF 140–150–165–180–190
- 2 АГРЕГАТ РАБОТАЕТ ТОЛЬКО НА ОХЛАЖДЕНИЕ
- 3 ОПЦИЯ ЧАСТИЧНОЙ РЕКУПЕРАЦИИ ТЕПЛА
- 4 ОПЦИЯ ПОЛНОЙ РЕКУПЕРАЦИИ ТЕПЛА
- 5 ИНФОРМАЦИЯ О МОДУЛЕ V ПРИВЕДЕНА В ТАБЛИЦЕ НИЖЕ

РАЗМЕРЫ CGAF		080	090	100	110	130	140	150	165	180	190
МОДУЛЬ V НА КОНТУР	SE	1 В	1,5 В	1,5 В	1,5 В	1,5 В	2 В	2 В	2 В	2,5 В	2,5 В
	HE/ХЕ	1,5 В	2 В	2 В	2 В	2 В	2,5 В	2,5 В	2,5 В	3 В	3 В

## Принципы работы

Рисунок 10. Пример типовой схемы системы хладагента и схемы контура смазочного масла для CGAF S&T



ПОЗИЦИЯ	НАИМЕНОВАНИЕ
1	СПИРАЛЬНЫЙ КОМПРЕССОР
2	ИСПАРИТЕЛЬ (КОЖУХОТРУБНЫЙ ТЕПЛОБМЕННИК)
3	КОНДЕНСАТОР (ВОЗДУХООХЛАЖДАЕМЫЙ ТЕПЛОБМЕННИК)
4	ФИЛЬТР-ОСУШИТЕЛЬ
5	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН
6	РАБОЧИЙ КЛАПАН
7	КЛАПАН ШРЕДЕРА
8	РЕСИВЕР
9	ЗАПОРНЫЙ КЛАПАН

ПОЗИЦИЯ	НАИМЕНОВАНИЕ
PT	ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ
PZH	РЕЛЕ ПОВЫШЕННОГО ДАВЛЕНИЯ
TT	ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ
TCE	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН
FSL	РЕЛЕ РАСХОДА ВОДЫ В ИСПАРИТЕЛЕ
M	ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ТРЁХХОДОВОГО КЛАПАНА

	ЛИНИЯ ХЛАДАГЕНТА
	МАСЛОПРОВОД
	ЛИНИЯ ОХЛАЖДЕННОЙ/НАГРЕТОЙ ВОДЫ
	ИЗОЛЯЦИЯ

ОПЦИЯ А: РЕЛЕ РАСХОДА FSL

ОПЦИЯ В: ИЗОЛИРУЮЩИЙ КЛАПАН НА МАГИСТРАЛЬ КОМПРЕССОРА

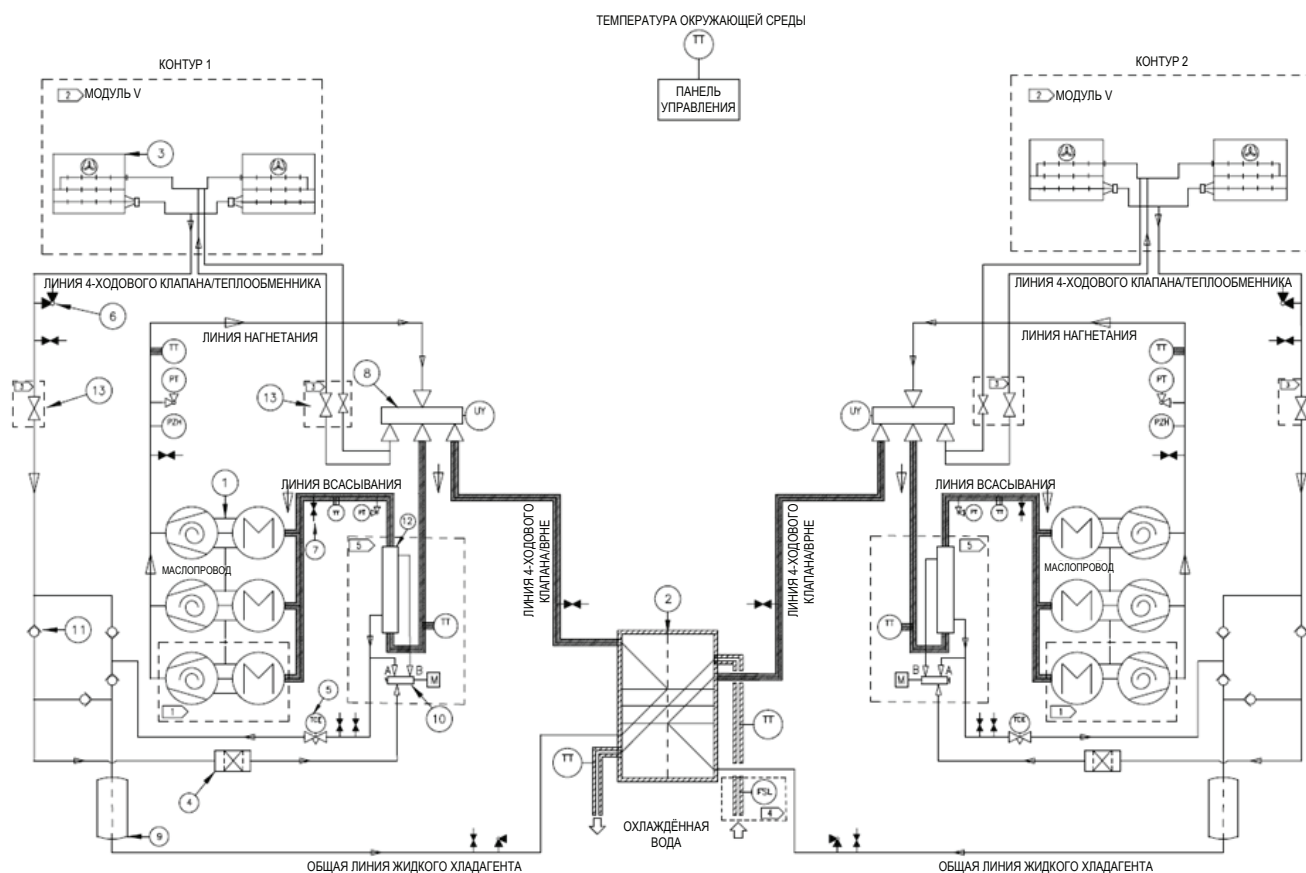
- 1 ТОЛЬКО ДЛЯ ТИПОРАЗМЕРОВ 140–150
- 2 АГРЕГАТ РАБОТАЕТ ТОЛЬКО НА ОХЛАЖДЕНИЕ
- 3 ИНФОРМАЦИЯ О МОДУЛЕ V ПРИВЕДЕНА В ТАБЛИЦЕ НИЖЕ

CGAF, РАЗМЕРЫ КОЖУХОТРУБНЫХ ИСПАРИТЕЛЕЙ	090	100	110	130	140	150
МОДУЛЬ V НА КОНТУР	SE	1,5 В	1,5 В	1,5 В	1,5 В	2 В



## Принципы работы

Рисунок 11. Пример типовой схемы системы хладагента и схемы контура смазочного масла для CXAF — VRHE



ПОЗИЦИЯ	НАИМЕНОВАНИЕ
1	СПИРАЛЬНЫЙ КОМПРЕССОР
2	ИСПАРИТЕЛЬ (ПЛАСТИНЧАТЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК)
3	КОНДЕНСАТОР (ВОЗДУХООХЛАЖДАЕМЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК)
4	ФИЛЬТР-ОСУШИТЕЛЬ
5	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН
6	РАБОЧИЙ КЛАПАН
7	КЛАПАН ШРЕДЕРА
8	3-ХОДОВОЙ РЕВЕРСИВНЫЙ КЛАПАН
9	РЕСИВЕР
10	ТРЕХХОДОВОЙ КЛАПАН
11	ОБРАТНЫЙ КЛАПАН
12	ТЕПЛООБМЕННИК ЛИНИИ ВСАСЫВАНИЯ (SLHX)
13	ЗАПОРНЫЙ КЛАПАН

ПОЗИЦИЯ	НАИМЕНОВАНИЕ
PT	ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ
PZH	РЕЛЕ ПОВЫШЕННОГО ДАВЛЕНИЯ
TT	ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ
TSE	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН
FSL	РЕЛЕ РАСХОДА ВОДЫ В ИСПАРИТЕЛЕ
M	ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ТРЕХХОДОВОГО КЛАПАНА
UY	ЭЛЕКТРОМАГНИТ

—	ЛИНИЯ ХЛАДАГЕНТА
—	МАСЛОПРОВОД
—	ЛИНИЯ ОХЛАЖДЕННОЙ/НАГРЕТОЙ ВОДЫ
—	ИЗОЛЯЦИЯ

### ОПЦИИ

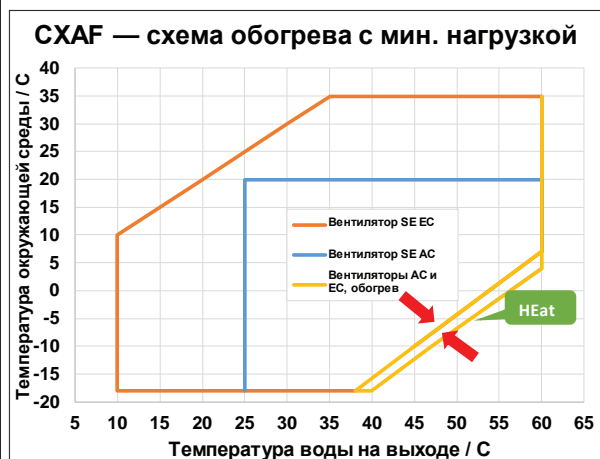
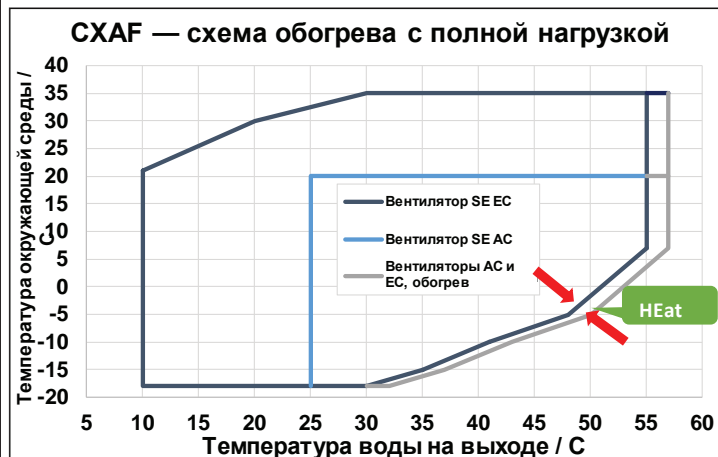
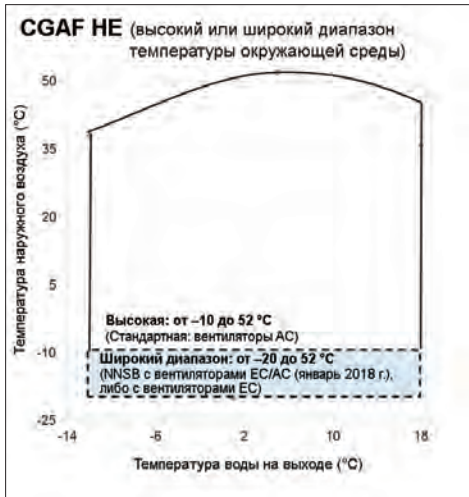
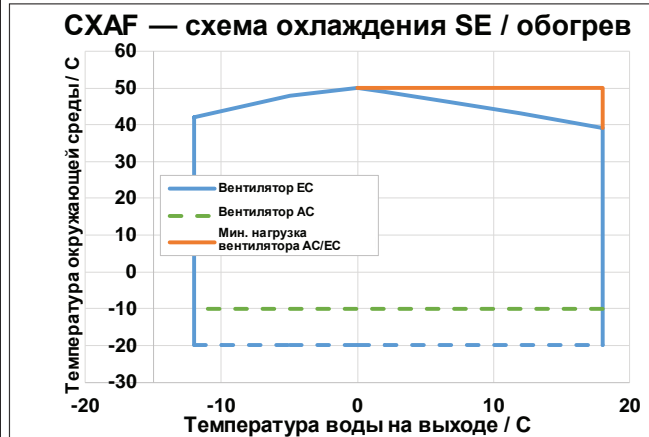
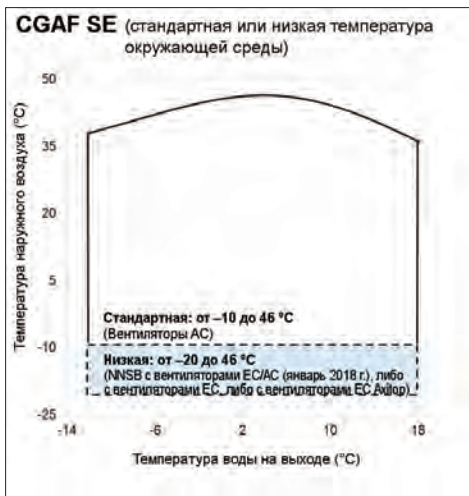
- 1 ТОЛЬКО ДЛЯ CXAF 140-150-165-180-190
- 2 ИНФОРМАЦИЯ О МОДУЛЕ V ПРИВЕДЕНА В ТАБЛИЦЕ НИЖЕ
- 3 ИЗОЛИРУЮЩИЙ КЛАПАН НА КОМПРЕССОР МАГИСТРАЛИ
- 4 РЕЛЕ РАСХОДА FSL
- 5 ОПЦИЯ SLHX

НАПРАВЛЕНИЕ ПОТОКА ХЛАДАГЕНТА ПОКАЗАНО ДЛЯ РЕЖИМА ОХЛАЖДЕНИЯ

РАЗМЕРЫ CXAF		080	090	100	110	130	140	150	165	180	190
МОДУЛЬ V НА КОНТУР	SE/HE	2 В	2 В	2 В	2 В	2 В	2,5 В	2,5 В	2,5 В	3 В	3 В

# Технологические карты эксплуатации

Рисунок 12. Технологическая карта эксплуатации для агрегатов CGAF/CXAF



**Примечания.**

- Минимальные требования для запуска/эксплуатации при низкой температуре окружающего воздуха основаны на скорости ветра менее 2 м/с.
- Максимальная рабочая температура окружающей среды для установки находится на уровне эксплуатационных условий 12/7 °C.
- Кривая предельного тока может изменяться в зависимости от размера той или иной установки, но она всегда будет параллельна кривой, показанной на технологической карте эксплуатации.



# Полная рекуперация тепла

Полная рекуперация тепла содержит:

- Общий паяный пластинчатый теплообменник для обоих холодильных контуров, установленный последовательно между нагнетателем компрессора и конденсатором с воздушным охлаждением, позволяющий смешивать жидкость и газ на выходе в теплообменник конденсатора.
- Теплообменник конденсатора MSHE с электронно-коммутируемым (EC) вентиляторным двигателем только для поддержания давления нагнетания выше температуры конденсации воды на выходе THR.
- Установленный на заводе 3-ходовой модулирующий клапан на стороне воды для контроля температуры воды на выходе и необходимого высокого давления нагнетания.
- Два температурных датчика для управления температурой горячей воды на входе и выходе.
- Нагреватели защиты от замерзания (опция).

Теплообменник используется как пароохладитель и как конденсатор нагнетаемого газа компрессора. Хладагент выходит из паяного пластинчатого теплообменника с полной рекуперацией тепла как смесь газа и жидкости. Воздухоохлаждаемый конденсатор используется для завершения конденсирования и подачи переохлаждённого хладагента на расширительный клапан.

Основной поток хладагента в этих агрегатах проходит через фильтр-осушитель, удерживая перепускное отверстие открытым на 10 % при выключенном THR. Это позволит избежать перегонки масла в тупиковом отводе. Во время работы THR байпасный клапан открывается на 100 %, что позволяет пропускать 65 % потока хладагента через байпасную линию для поддержания давления.

Теплопроизводительность включается в зависимости от потребности в охлаждении на чиллере, температуры окружающей среды и температуры контура рекуперации тепла. Теплопроизводительность оптимизирована при помощи разумного управления температурой конденсирования с использованием вентиляторов.

Циркуляция воды внутри теплообменника с рекуперацией тепла никогда не должна использоваться для приготовления пищи или питьевой воды. Она должна использоваться через прямой контур для нагрева или подогрева воды.

**Примечание.** Температура окружающей среды должна быть ниже, чем уставка температуры воды на выходе THR, чтобы обеспечить рекуперацию тепла испарителя от 45 % до 116 %.

**Примечание.** При сливе теплообменника с полной рекуперацией тепла нагреватель должен выключаться для предотвращения повреждения теплообменника с полной рекуперацией тепла. Нагреватель должен включаться только в том случае, если теплообменник с рекуперацией тепла содержит воду.

**ВНИМАНИЕ!** Температура нагнетаемого газа может достичь 130 °С,

что может привести к перегреву воды для рекуперации тепла, если не обеспечить соответствующий поток.

**ВНИМАНИЕ!** При первом запуске необходимо проверить датчики температуры воды с полной рекуперацией тепла и убедиться в том, что они не реверсированы.

**ВНИМАНИЕ!** Защитный или предохранительный клапан, установленный на месте эксплуатации с водяной стороны, необходим при полной рекуперации тепла для предотвращения рисков в результате сбоя модуля управления агрегата.

## Рекомендации относительно трубопровода

Сетчатый фильтр 1–1,6 мм следует устанавливать вблизи теплообменника с полной рекуперацией тепла на входе на водяную линию для защиты теплообменника.

Изолируйте водяные линии или другие части водяного контура с рекуперацией воды для предотвращения потерь тепла и возможного травматизма из-за соприкосновения с горячей поверхностью.

Не используйте неочищенную или неправильно очищенную воду в водяном контуре для рекуперации тепла, так как это приводит к неэффективной эксплуатации и возможному повреждению агрегата, например: снижение теплопередачи между водой и хладагентом, увеличение перепада давления воды и уменьшение расхода воды.

**ВНИМАНИЕ!** Необходима надлежащая водоподготовка! Использование неочищенной или неправильно очищенной воды в чиллере может привести к образованию накипи, эрозии, коррозии, наростов водорослей или слизи. Для определения необходимости проведения водоподготовки и её вида рекомендуется пригласить квалифицированного специалиста по водоподготовке. Компания Trane не принимает на себя никакую ответственность за поломку оборудования вследствие использования неочищенной или неправильно очищенной воды, а также минерализованной или жёсткой воды.

## Защита от замерзания (опция)

Конденсатор рекуперации тепла изолирован, а установленный на заводе нагреватель смонтирован и будет защищать теплообменник от замерзания при температуре окружающей среды до –18 °С. Когда температура окружающей среды падает примерно до 5 °С, главный контроллер включает нагреватели.

**Примечание.** Входной и выходной трубопроводы должны защищаться против замерзания одним из следующих методов.

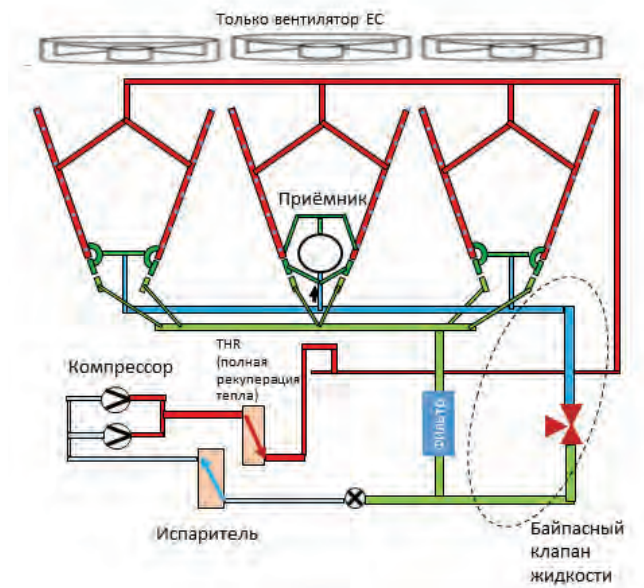
- Установить ленточный нагреватель на всех водяных трубопроводах, установленных на месте эксплуатации.
- Добавить антифризную жидкость в водяной контур с полной рекуперацией тепла.

Таблица 7. Общие данные, установки CGAF 080–190 с опцией полной рекуперации тепла

		CGAF 080	CGAF 090	CGAF 100	CGAF 110	CGAF 130	CGAF 140	CGAF 150	CGAF 165	CGAF 180	CGAF 190
Тип теплообменника		Пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали с медной пайкой стыков									
Модель теплообменника THR		DB400 x74	DB400 x74	DB400 x90	DB400 x90	DB400 x90	DB400 x122	DB400 x122	DB400 x122	DB400 x150	DB400 x150
Размер соединения с водяной линией	(дюймы) – (мм)	3" НД – 76,1	3" НД – 76,1	3" НД – 76,1	3" НД – 76,1	3" НД – 76,1	3" НД – 76,1	3" НД – 76,1	3" НД – 76,1	3" НД – 76,1	3" НД – 76,1
Объём воды	л	15,2	15,2	18,5	18,5	18,5	25,3	25,3	25,3	31,2	31,2
Дополнительная масса брутто	кг	155	155	165	165	165	210	210	210	245	265
<b>Защита от замерзания — электрический нагреватель</b>											
Макс. потребляемая мощность	(кВт)	0,28	0,28	0,28	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
Макс. ток	(А)	0,7	0,7	0,7	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85

## Полная рекуперация тепла

Рисунок 13. Опция THR, схемы контуров хладагента

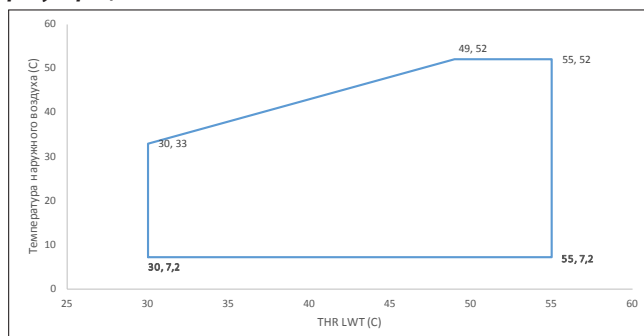


THR не должен использоваться для применения гликоля со стороны испарителя. Минимальная температура воды при запуске THR должна быть выше 5 °C. THR следует использовать, когда температура на выходе из испарителя составляет от 5 до 15,5 °C.

Таблица 8. Технологическая карта эксплуатации (THR) для агрегата CGAF 080–190

Применение	Стандартная температура окружающей среды (°C)	Высокая температура окружающей среды (°C)
Мин. температура наружного воздуха	7,2	7,2
Макс. температура наружного воздуха	49	52
Мин. температура воды на выходе испарителя	4,4	4,4
Макс. температура воды на выходе испарителя	15,6	15,6
Мин. температура воды на выходе THR	30	30
Макс. температура воды на выходе THR	55	55

Рисунок 14. Технологическая карта эксплуатации для полной рекуперации тепла



## Описание трёхходового клапана THR

Трёхходовой клапан разделён на 2 основные части: привод и корпус клапана.

### Корпус клапана

Используются 2 типа клапанов (DN50, DN65) с соответствующим значением Kvs 40, \*\*.

Kvs — значение показывает производительность потока среды клапана, оно характеризует объёмный поток (м<sup>3</sup>/ч) воды при измерении дифференциального давления (бар). Это значение относится к полному ходу.

Корпус трёхходового клапана подсоединён к системе в 3 точках A, B, AB, как показано ниже:

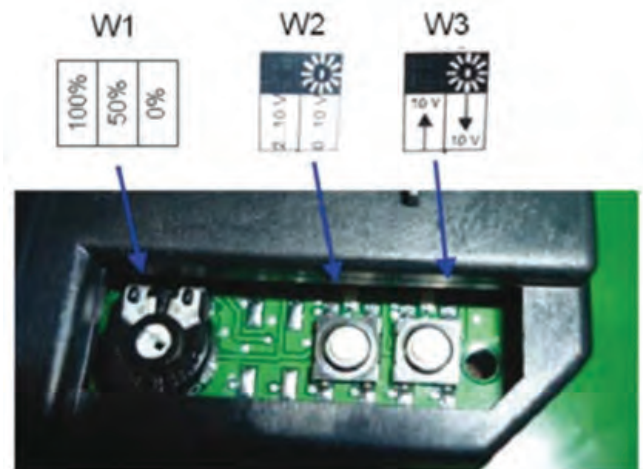


## Обзор привода

- Питающее напряжение 24 В переменного тока

- Настройка привода

- W1 (ошибка входного сигнала): 100 %, привод будет устанавливаться в позицию 100 % при пропадании входного сигнала (байпасирование THR ВР)
- W2 (диапазон входного сигнала): светодиод OFF (ВЫКЛ) для 2~10 В
- W3 (направление действия): светодиод ON (ВКЛ) — 2 В для закрытого А-АВ, 10 В для полностью открытого А-АВ



## Полная рекуперация тепла

### Заправка хладагентом

Если полная рекуперация тепла установлена, заправка хладагентом (в кг) будет такой, как показано в нижеприведённой таблице.

Таблица 9. Заправка хладагентом (опция THR), установки CGAF 080–190

			Опция THR, заправка хладагентом									
Размеры CGAF-СХАФ			80	90	100	110	130	140	150	165	180	190
SE	45=A	Количественная схема 1/2	--	36	34	34	36	43	45	46	60	61
HE/ХЕ	45=A	Количественная схема 1/2	36	40	41	41	42	61	61	61	63	64

Рисунок 15. Перепад давления в водяном контуре с полной рекуперацией тепла. Общая кривая THR и ВРНЕ (THR)

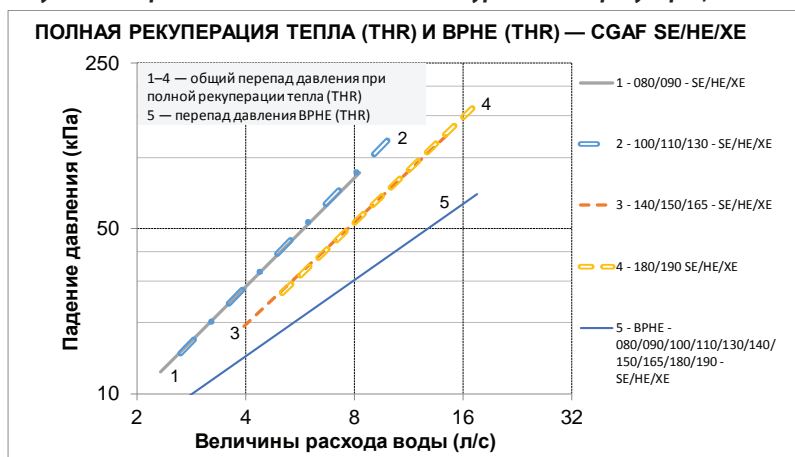
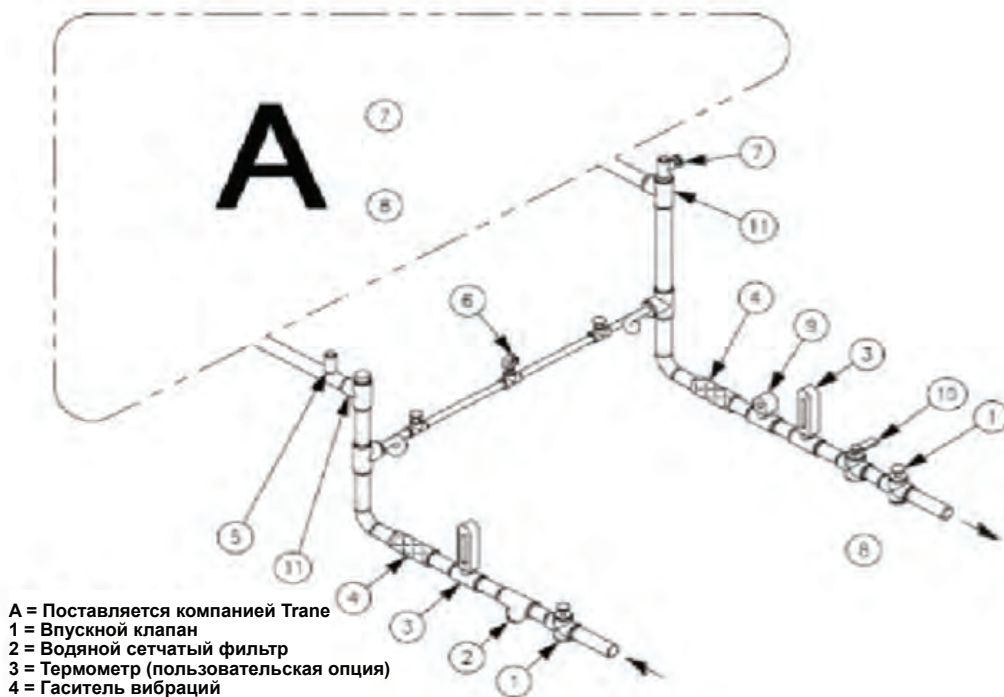


Рисунок 16. Рекомендации относительно трубопровода для частичной/полной рекуперации тепла



- A = Поставляется компанией Trane
- 1 = Впускной клапан
  - 2 = Водяной сетчатый фильтр
  - 3 = Термометр (пользовательская опция)
  - 4 = Гаситель вибраций
  - 5 = Предохранительный клапан
  - 6 = Манометр с клапаном
  - 7 = Вентиляционное отверстие (одно, заводское)
  - 8 = Слив (в самой нижней позиции)
  - 9 = Реле расхода (расход теплой воды)
  - 10 = Балансировочный клапан
  - 11 = Тройник для опорожнения системы

# Опция частичной рекуперации тепла

Вариант исполнения с рекуперацией тепла изготавливается с пластинчатым теплообменником, который последовательно соединён с воздухоохлаждаемым конденсатором. Этот теплообменник выигрывает за счёт перегрева нагнетаемого газа, а также передачи части тепла конденсирующегося газа в систему горячей воды. Чиллер может одновременно производить охлаждённую и горячую воду.

Теплопроизводительность включается в зависимости от потребности в охлаждении на чиллере, температуры окружающей среды и температуры контура рекуперации тепла.

Частичная рекуперация тепла содержит:

- Один общий паяный пластинчатый теплообменник на оба контура хладагента.
- Два датчика температуры для считывания информации о температуре горячей воды на входе/выходе на дисплее модуля управления агрегата.
- Нагреватель защиты от замерзания (опция).

**Примечание.** Установка может рекуперировать только потребляемую мощность компрессора в режиме частичной рекуперации тепла.

Циркуляция воды внутри теплообменника с рекуперацией тепла никогда не должна использоваться для приготовления пищи или питьевой воды. Она должна использоваться через прямой контур для нагрева или подогрева воды.

**Примечание.** При сливе теплообменника с частичной рекуперацией тепла нагреватель должен выключаться для предотвращения повреждения теплообменника с частичной рекуперацией тепла. Нагреватель должен включаться только в том случае, если теплообменник с рекуперацией тепла содержит воду.

**ВНИМАНИЕ!** Температура нагнетаемого газа может достичь 130 °С, что может привести к перегреву воды для рекуперации тепла, если не обеспечить соответствующий поток.

## Трубопровод частичной рекуперации тепла

Защитный или предохранительный клапан, установленный на месте эксплуатации с водяной стороны, необходим при частичной рекуперации тепла для предотвращения рисков в результате сбоя термостата.

Сетчатый фильтр 1–1,6 мм должен устанавливаться вблизи теплообменника с частичной рекуперацией тепла на входе на водяную линию для защиты теплообменника.

Температура воды частичной рекуперации тепла на входе в установку должна быть не ниже 40 °С.

Изолируйте водяные линии или другие части водяного контура с рекуперацией воды для предотвращения потерь тепла и возможного травматизма из-за соприкосновения с горячей поверхностью.

Информация о рекомендованном трубопроводе для частичной рекуперации тепла представлена на рисунке.

Не используйте неочищенную или неправильно очищенную воду в водяном контуре для рекуперации тепла, так как это приводит к неэффективной эксплуатации и возможному повреждению агрегата, например: снижение теплопередачи между водой и хладагентом, увеличение перепада давления воды и уменьшение расхода воды.

**ВНИМАНИЕ! Необходима надлежащая водоподготовка!**

Использование неочищенной или неправильно очищенной воды в чиллере может привести к образованию накипи, эрозии, коррозии, наростов водорослей или слизи. Для определения необходимости проведения водоподготовки и её вида рекомендуется пригласить квалифицированного специалиста по водоподготовке.

**Примечание.** Компания Trane не несёт ответственности за повреждение оборудования, вызванное использованием необработанной, недостаточно обработанной, жёсткой или солёной воды.

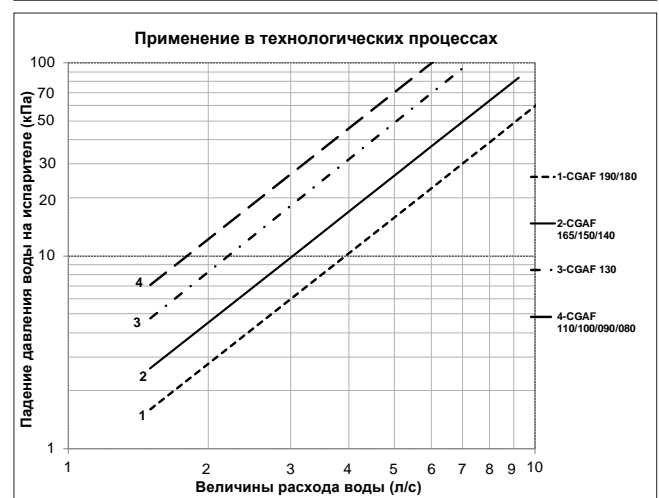
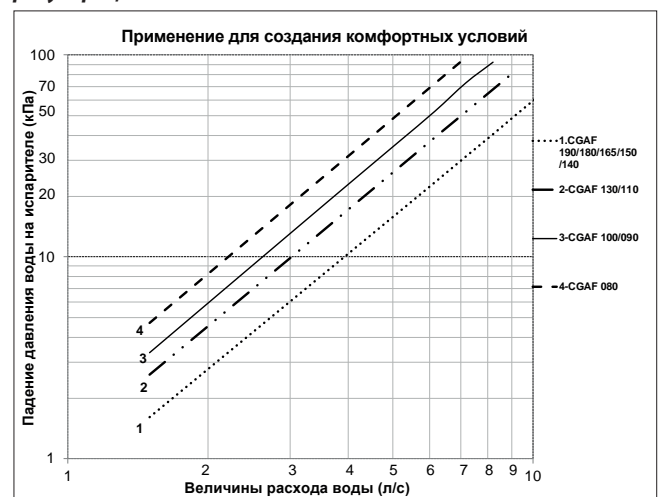
## Защита от замерзания при частичной рекуперации тепла (опция)

Конденсатор рекуперации тепла изолирован, а установленный на заводе нагреватель смонтирован и будет защищать теплообменник от замерзания при температуре окружающей среды до –18 °С. Когда температура окружающей среды падает примерно до 5 °С, главный контроллер включает нагреватели.

**Примечание.** Входной и выходной трубопроводы должны защищаться против замерзания одним из следующих методов.

- Установить ленточный нагреватель на всех водяных трубопроводах, установленных на месте эксплуатации.
- Добавить антифризную жидкость в водяной контур с частичной рекуперацией тепла.

**Рисунок 17. Перепад давления воды — теплообменник с рекуперацией тепла**





## Опция частичной рекуперации тепла

Таблица 10. Общие данные, установки CGAF 090–190 стандартной производительности с частичной рекуперацией тепла

		CGAF 90	CGAF 100	CGAF 110	CGAF 130	CGAF 140	CGAF 150	CGAF 165	CGAF 180	CGAF 190
		SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
<b>Дополнительная возможность частичной рекуперации тепла (PHR)</b>										
Тип теплообменника		Пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали с медной пайкой стыков								
<b>Символ 19 = N или C</b>										
Модель теплообменника		B12MT/ D-80	B12MT/ D-80	B35TM4/ D-48	B35TM4/ D-48	B35TM4/ D-64	B35TM4/ D-64	B35TM4/ D-64	B35TM4/ D-64	B35TM4/ D-64
Размер водяных магистралей (резьбовое соединение труб)	(дюймы) – (мм)	2" – 60,3	2" – 60,3	2" – 60,3	2" – 60,3	2"1/2 – 76,1	2"1/2 – 76,1	2"1/2 – 76,1	2"1/2 – 76,1	2"1/2 – 76,1
Объём воды	(л)	2,40	2,40	4,32	4,32	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76
<b>Символ 19 = P</b>										
Модель теплообменника		B12MT/ D-48	B12MT/ D-48	B12MT/ D-48	B12MT/ D-60	B35TM4/ D-64	B35TM4/ D-64	B35TM4/ D-64	B35TM4/ D-64	B35TM4/ D-64
Размер водяных магистралей (резьбовое соединение труб)	(дюймы) – (мм)	1"1/2 – 48,3	1"1/2 – 48,3	1"1/2 – 48,3	2" – 60,3	2" – 60,3	2" – 60,3	2" – 60,3	2"1/2 – 76,1	2"1/2 – 76,1
Объём воды	(л)	1,44	1,44	1,44	1,80	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32
Макс. потребляемая мощность нагревателя для защиты от замерзания (стандарт: символ 19 = N или C / процесс, символ 19 = P)	(Вт)	60 / 60	60 / 60	120 / 60	120 / 60	120 / 120	120 / 120	120 / 120	120 / 120	120 / 120
Макс. ток в амперах нагревателя для защиты от замерзания (стандарт: символ 19 = N или C / процесс, символ 19 = P)	(А)	0,15 / 0,15	0,15 / 0,15	0,3 / 0,15	0,3 / 0,15	0,3 / 0,3	0,3 / 0,3	0,3 / 0,3	0,3 / 0,3	0,3 / 0,3

Таблица 11. Общие данные, установки CGAF 080–190 высокой производительности с частичной рекуперацией тепла

		CGAF 80	CGAF 90	CGAF 100	CGAF 110	CGAF 130	CGAF 140	CGAF 150	CGAF 165	CGAF 180	CGAF 190
		HE	HE	HE	HE	HE	HE	HE	HE	HE	HE
<b>Дополнительная возможность частичной рекуперации тепла (PHR)</b>											
Тип теплообменника		Пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали с медной пайкой стыков									
<b>Символ 19 = N или C</b>											
Модель теплообменника		B12MT/ D-60	B12MT/ D-80	B12MT/ D-80	B35TM4/ D-48	B35TM4/ D-48	B35TM4/ D-64	B35TM4/ D-64	B35TM4/ D-64	B35TM4/ D-64	B35TM4/ D-64
Размер водяных магистралей (резьбовое соединение труб)	(дюймы) – (мм)	1"1/2 – 48,3	2" – 60,3	2" – 60,3	2" – 60,3	2" – 60,3	2"1/2 – 76,1	2"1/2 – 76,1	2"1/2 – 76,1	2"1/2 – 76,1	2"1/2 – 76,1
Объём воды	(л)	1,80	2,40	2,40	4,32	4,32	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76
<b>Символ 19 = P</b>											
Модель теплообменника		B12MT/ D-48	B12MT/ D-48	B12MT/ D-48	B12MT/ D-48	B12MT/ D-60	B35TM4/ D-48	B35TM4/ D-48	B35TM4/ D-48	B35TM4/ D-64	B35TM4/ D-64
Размер водяных магистралей (резьбовое соединение труб)	(дюймы) – (мм)	1"1/2 – 48,3	1"1/2 – 48,3	1"1/2 – 48,3	1"1/2 – 48,3	2" – 60,3	2" – 60,3	2" – 60,3	2" – 60,3	2"1/2 – 76,1	2"1/2 – 76,1
Объём воды	(л)	1,44	1,44	1,44	1,44	1,80	4,32	4,32	4,32	5,76	5,76
Макс. потребляемая мощность нагревателя для защиты от замерзания (стандарт: символ 19 = N или C / процесс, символ 19 = P)	(Вт)	60 / 60	60 / 60	60 / 60	120 / 60	120 / 60	120 / 120	120 / 120	120 / 120	120 / 120	120 / 120
Макс. ток в амперах нагревателя для защиты от замерзания (стандарт: символ 19 = N или C / процесс, символ 19 = P)	(А)	0,15 / 0,15	0,15 / 0,15	0,15 / 0,15	0,3 / 0,15	0,3 / 0,15	0,3/0,3	0,3/0,3	0,3 / 0,3	0,3 / 0,3	0,3 / 0,3

Таблица 12. Общие данные, установки CGAF 080–190 сверхвысокой производительности с частичной рекуперацией тепла

		CGAF 80	CGAF 90	CGAF 100	CGAF 110	CGAF 130	CGAF 140	CGAF 150	CGAF 165	CGAF 180	CGAF 190
		XE	XE	XE	XE	XE	XE	XE	XE	XE	XE
<b>Дополнительная возможность частичной рекуперации тепла (PHR)</b>											
Тип теплообменника		Пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали с медной пайкой стыков									
<b>Символ 19 = N или C</b>											
Модель теплообменника		B12MT/ D-60	B12MT/ D-80	B12MT/ D-80	B35TM4/ D-48	B35TM4/ D-48	B35TM4/ D-64	B35TM4/ D-64	B35TM4/ D-64	B35TM4/ D-64	B35TM4/ D-64
Размер водяных магистралей (резьбовое соединение труб)	(дюймы) – (мм)	1"1/2 – 48,3	2" – 60,3	2" – 60,3	2" – 60,3	2" – 60,3	2"1/2 – 76,1	2"1/2 – 76,1	2"1/2 – 76,1	2"1/2 – 76,1	2"1/2 – 76,1
Объём воды	(л)	1,80	2,40	2,40	4,32	4,32	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76
<b>Символ 19 = P</b>											
Модель теплообменника		B12MT/ D-48	B12MT/ D-48	B12MT/ D-48	B12MT/ D-48	B12MT/ D-60	B35TM4/ D-48	B35TM4/ D-48	B35TM4/ D-48	B35TM4/ D-64	B35TM4/ D-64
Размер водяных магистралей (резьбовое соединение труб)	(дюймы) – (мм)	1"1/2 – 48,3	1"1/2 – 48,3	1"1/2 – 48,3	1"1/2 – 48,3	2" – 60,3	2" – 60,3	2" – 60,3	2" – 60,3	2"1/2 – 76,1	2"1/2 – 76,1
Объём воды	(л)	1,44	1,44	1,44	1,44	1,80	4,32	4,32	4,32	5,76	5,76
Макс. потребляемая мощность нагревателя для защиты от замерзания (стандарт: символ 19 = N или C / процесс, символ 19 = P)	(Вт)	60 / 60	60 / 60	60 / 60	120 / 60	120 / 60	120 / 120	120 / 120	120 / 120	120 / 120	120 / 120
Макс. ток в амперах нагревателя для защиты от замерзания (стандарт: символ 19 = N или C / процесс, символ 19 = P)	(А)	0,15 / 0,15	0,15 / 0,15	0,15 / 0,15	0,3 / 0,15	0,3 / 0,15	0,3/0,3	0,3/0,3	0,3 / 0,3	0,3 / 0,3	0,3 / 0,3

# Дополнительное естественное охлаждение

Таблица 13. Общие данные, установки с опцией естественного охлаждения для типоразмеров 080–190

	CGAF 080	CGAF 090	CGAF 100	CGAF 110	CGAF 130	CGAF 140	CGAF 150	CGAF 165	CGAF 180	CGAF 190
Тип теплообменника с естественным охлаждением	Полностью алюминиевый микроканальный теплообменник									
Тип вентилятора / двигателя	Лопастной вентилятор: двигатель AC с постоянной скоростью / двигатель EC с регулируемой скоростью									
<b>Символ 56 = 1</b>										
Тип вентилятора / двигателя	Лопастной вентилятор: двигатель AC (переменного тока) с постоянной скоростью									
Мощность на двигатель	кВт	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49
Частота вращения двигателя	об/мин	900	900	900	900	900	900	900	900	900
<b>Символ 56 = 2</b>										
Тип вентилятора / двигателя	Лопастной вентилятор: двигатель EC (электронно-коммутируемый) с регулируемой скоростью									
Мощность на двигатель (символ 12 = N)	кВт	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27
Число оборотов двигателя (символ 12 = N)	об/мин	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Мощность на двигатель (символ 12 = H)	кВт	2,28	1,67	1,67	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28
Число оборотов двигателя (символ 12 = H)	об/мин	1000	910	910	1000	1000	1000	1000	1000	1000
<b>Символ 56 = 3</b>										
Тип вентилятора / двигателя	Лопастной вентилятор: двигатель EC (электронно-коммутируемый) с регулируемой скоростью									
Мощность на двигатель	кВт	2,07	1,61	1,61	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07
Частота вращения двигателя	об/мин	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Размер соединения с водяной линией	(дюймы) – (мм)	4" – 114,3	4" – 114,3	4" – 114,3	4" – 114,3	4" – 114,3	5" – 139,7	5" – 139,7	5" – 139,7	5" – 139,7
Дополнительная ширина	мм	245	245	245	245	245	245	245	245	245
<b>Опция прямого естественного охлаждения (4)</b>										
Опция полного естественного охлаждения	Полное естественное охлаждение (символ 25 = F)									
<b>Символ 12 = N</b>										
Количество теплообменников		–	4	4	4	4	6	6	6	8
Максимальная мощность двигателя насоса естественного охлаждения	кВт	–	2,3	2,3	2,3	2,3	2,56	2,56	2,56	3
Номинальный ток насоса естественного охлаждения	А	–	4,3	4,3	4,3	4,3	5,8	5,8	5,8	6,15
Номинальный расход воды летом	(л/с)	–	16,0	17,6	19,5	21,4	23,7	25,9	27,8	31,1
Перепад давления на установке летом	кПа	–	117,5	118,8	126,1	126,4	106,7	105,0	104,1	115,0
Производительность прямого естественного охлаждения	кВт	–	215,0	215,3	215,8	214,8	337,2	337,3	337,5	464,0
Перепад давления у пользователя зимой	кПа	–	88,0	85,1	87,3	66,7	75,2	68,1	62,3	60,7
Подогреватель антифриза**	Вт	–	240	240	240	240	240	240	240	240
Дополнительная масса брутто	кг	–	325	325	325	325	455	455	455	565
Дополнительный объем воды	л	–	67,33	67,33	67,33	67,33	81,09	81,09	81,09	94,86
<b>Символ 12 = H или символ 12 = A</b>										
Количество теплообменников		4	6	6	6	6	8	8	8	10
Максимальная мощность двигателя насоса естественного охлаждения	кВт	2,3	2,56	2,56	2,56	2,56	3	3	3	3
Номинальный ток насоса естественного охлаждения	А	4,3	5,8	5,8	5,8	5,8	6,15	6,15	6,15	6,15
Номинальный расход воды летом	(л/с)	14,8	17,0	18,8	21,0	23,1	25,1	27,6	29,4	32,3
Перепад давления на установке летом	кПа	75,3	97,1	98,8	107,4	117,5	77,1	83,8	94,9	113,2
Производительность прямого естественного охлаждения	кВт	214,8	332,3	332,9	333,6	332,1	463,8	463,8	463,9	558,3
Перепад давления у пользователя зимой	кПа	48,9	60,1	55,5	56,6	45,2	40,8	40,4	45,8	54,6
Подогреватель антифриза**	Вт	240	240	240	240	240	240	240	240	240
Дополнительная масса брутто	кг	325	415	415	415	415	565	565	565	660
Дополнительный объем воды	л	67,33	81,09	81,09	81,09	81,09	94,86	94,86	94,86	108,62
<b>Опция без гликоля</b>										
Тип полного естественного охлаждения	Полное естественное охлаждение (символ 25 = H)									
<b>Символ 12 = N</b>										
Количество теплообменников		–	4	4	4	4	6	6	6	8
Номинальный расход воды летом	(л/с)	–	14,8	16,3	18,0	19,8	21,9	23,9	25,6	28,7
Перепад давления на установке летом и зимой	кПа	–	118,5	125,7	139,1	97,0	89,3	90,1	91,3	85,4
Без гликоля — производительность естественного охлаждения	кВт	–	175,5	176,6	177,6	174,6	265,6	268,3	270,2	374,0
Мощность двигателя гликолевого насоса	кВт	–	2,3	2,3	2,3	2,3	2,56	2,56	2,56	3
Номинальный ток гликолевого насоса	А	–	4,3	4,3	4,3	4,3	5,8	5,8	5,8	6,15
Модель FC ВРНЕ		–	B427M2+ M1x118	B427M2+ M1x118	B427M2+ M1x118	B427M2+ M1x118	B427M2+ M1x152	B427M2+ M1x152	B427M2+ M1x152	B427H+ M2x260
Подогреватель антифриза**	Вт	–	480	480	480	480	480	480	480	640
Дополнительная масса брутто	кг	–	405	405	405	405	555	555	555	720
Дополнительный объем воды	л	–	23,895	23,895	23,895	23,895	30,78	30,78	30,78	52,65
Содержание гликоля	л	–	51,42	51,42	51,42	51,42	72,07	72,07	72,07	107,71



## Дополнительное естественное охлаждение

Таблица 13. Общие данные, установки с опцией естественного охлаждения для типоразмеров 080–190 (продолжение)

	CGAF 080	CGAF 090	CGAF 100	CGAF 110	CGAF 130	CGAF 140	CGAF 150	CGAF 165	CGAF 180	CGAF 190
<b>Символ 12 = Н или символ 12 = А</b>										
Количество теплообменников	4	6	6	6	6	8	8	8	10	10
Номинальный расход воды летом (л/с)	13,7	15,7	17,4	19,4	21,3	23,2	25,4	27,2	29,8	31,6
Перепад давления на установке летом и зимой кПа	83,3	90,7	96,0	107,6	76,0	57,6	62,6	70,8	78,3	83,6
Без гликоля — производительность естественного охлаждения кВт	174,4	261,9	264,6	267,1	260,4	363,7	368,5	371,6	445,7	449,2
Мощность двигателя гликолевого насоса кВт	2,3	2,56	2,56	2,56	2,56	3	3	3	3	3
Номинальный ток гликолевого насоса А	4,3	5,8	5,8	5,8	5,8	6,15	6,15	6,15	6,15	6,15
Модель FC ВРНЕ	B427M2+ M1x118	B427M2+ M1x152	B427M2+ M1x152	B427M2+ M1x152	B427M2+ M1x152	B427H+ M2x260	B427H+ M2x260	B427H+ M2x260	B427H+ M2x294	B427H+ M2x294
Подогреватель антифриза** Вт	480	480	480	480	480	640	640	640	640	640
Дополнительная масса брутто кг	405	520	520	520	520	720	720	720	835	835
Дополнительный объем воды л	23,895	30,78	30,78	30,78	30,78	52,65	52,65	52,65	59,535	59,535
Содержание гликоля л	51,42	72,07	72,07	72,07	72,07	107,71	107,71	107,71	128,36	128,36

(1) Состояние зимнего режима естественного охлаждения: EWT = 20 °С, Т окр. ср. = 0 °С.

(2) 30 % EG используется в контуре гликоля для GFFC.

(3) \*\* = нет нагревателя на входе воды ВРНЕ, нагреватель для защиты от замерзания (Вт) минус 60 Вт для установок 080–140 и 120 Вт для установок 150–190.

## Дополнительное естественное охлаждение

### Режим работы объединённой с чиллером системы естественного охлаждения

Производительность объединённой с чиллером системы естественного охлаждения зависит от управления чиллером, чтобы добиться максимального использования естественного охлаждения при благоприятной температуре наружного воздуха. Выбор между компрессорным охлаждением и естественным охлаждением будет сделан и приведён в исполнение в зависимости от результатов трёх измерений температуры.

- Температура окружающего воздуха
- Температура на входе и выходе испарителя
- Уставка температуры охлаждённой воды

Теплообменники естественного охлаждения установлены последовательно с испарителем, а совокупность регулирующих водяных клапанов позволяет обходить теплообменники, когда они больше не нужны благодаря наружной температуре, способствующей естественному охлаждению.

Можно выделить три режима работы.

#### 1. Работа в летний период или режим компрессорного охлаждения

В этом режиме работы температура окружающей среды выше температуры жидкости, поступающей в испаритель. Естественное охлаждение не активизируется, работают компрессоры, а управление производится в зависимости от логики работы вентилятора/компрессора.

#### 2. Работа в переходный сезон, или комбинированный режим компрессорного + естественного охлаждения

В этом режиме работы естественное охлаждение будет происходить каждый раз, когда наружная температура будет опускаться ниже температуры поступающей в испаритель

**Рисунок 18. Опция полного естественного охлаждения**

воды. Логика функционирования описана ниже. Система естественного охлаждения работает в комбинации с механическим охлаждающим компрессором. Большую часть времени естественное охлаждение будет лишь частично обеспечивать требуемую холодопроизводительность. Иными словами, механическая система охлаждения будет дополнять то, что уже обеспечивается естественным охлаждением.

#### 3. Работа в зимний период или режим полностью естественного охлаждения

Когда температура окружающей среды ниже определённого уровня, а также в зависимости от уставки температуры охлаждённой воды, вся холодопроизводительность обеспечивается системой естественного охлаждения. Компрессоры не работают, поскольку теплообменники естественного охлаждения будут в состоянии обеспечивать требуемую температуру охлаждённой воды. Регулирование производительности описано в следующем разделе. В этом режиме работают только вентиляторы.

### Общая информация

Объединённая с чиллером система естественного жидкостного охлаждения состоит из группы «макроканальных» или «радиаторных» теплообменников, установленных на той же раме, что и теплообменников MSHE конденсатора в контуре хладагента чиллера. Теплообменники естественного охлаждения будут иметь полностью алюминиевую конструкцию с радиатором плоскотрубного типа, с низким перепадом давления воздуха, чтобы избежать ухудшения характеристик вентилятора.

Теплообменники естественного охлаждения установлены последовательно с испарителем, а совокупность регулирующих водяных клапанов гарантированно позволяет системе достигать требуемой производительности естественного охлаждения.

Без гликоля — естественное охлаждение



Прямое естественное охлаждение



Если необходимо определить распределение теплообменников для частичной рекуперации тепла, то обращайтесь в представительство компании TRANE.

## Дополнительное естественное охлаждение

### Условия, позволяющие использовать естественное охлаждение

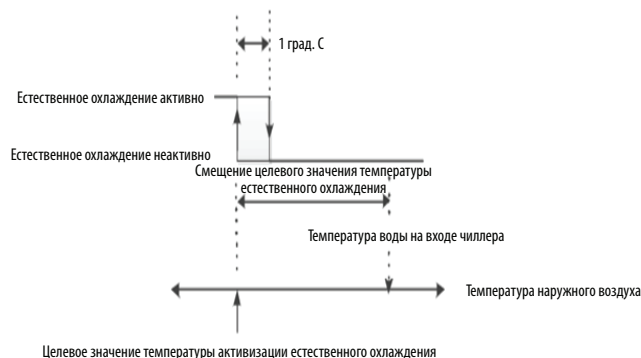
Чтобы естественное охлаждение активизировалось, должно выполняться следующее условие: установка находится в режиме активного охлаждения, а наружная температура достаточно низкая согласно приведённому ниже рисунку.

Функция естественного охлаждения включается, когда температура наружного воздуха ниже уставки активного охлаждения охлаждаемой воды минус FC\_offset (смещение температуры естественного охлаждения).

Также следует применять гистерезис во избежание работы короткими циклами логики включения естественного охлаждения. Смещение температуры естественного охлаждения представляет собой регулируемый параметр для перевода естественного охлаждения в активное состояние.

Если функция естественного охлаждения включена, то естественное охлаждение становится первой ступенью охлаждения. Естественное охлаждение представляет собой первую ступень для ввода в действие нагрузки по холодопроизводительности и последнюю ступень, которую следует учитывать при разгрузке по производительности.

**Рисунок 19. Условия, позволяющие использовать естественное охлаждение**



Чтобы довести до максимума параллельную работу системы естественного охлаждения с компрессором, применяется следующая логика.

Если установка сконфигурирована для режима «частичное естественное охлаждение», то когда естественное охлаждение достигает своей полной производительности и выдаётся команда на запуск компрессора, первым запускаемым контуром должен быть контур 2 (если имеется). Это также означает, что в таких условиях функция обеспечения сбалансированной работы компрессора отключена.

**Примечание.** UC800 не будет блокировать работу компрессора при температуре ниже точки переключения режима естественного охлаждения, но работа компрессора блокируется, когда температура наружного воздуха менее «нижнего предела температуры окружающей среды», установленного на уровне  $-10^{\circ}\text{C}$ . Таким образом, естественное охлаждение будет единственным источником охлаждения при температуре ниже  $-10^{\circ}\text{C}$ .

**Примечание по монтажу.** Вся прилагаемая техническая документация, схема подъёма, расположения неопреновых подкладок, а также монтажные схемы были поставлены при заказе чиллера.

Максимальное давление для агрегатов с безгликолевым и прямым естественным охлаждением составляет 400 кПа. Номинальное значение указано на паспортной табличке установки.

**Насос, работающий без гликоля:** для предотвращения кавитации требуется минимальное давление на стороне воды 250 кПа.

**Опция без гликоля:** во избежание повреждений компонентов клиент должен обеспечить фильтр (размер ячеек сетки 1 мм) и смонтировать его на входе установки.

Установка поставляется без гликоля в контуре естественного охлаждения.

Продувка контура естественного охлаждения должна выполняться с использованием режима ручного управления, чтобы запустить насос естественного охлаждения и клапан, открывающий контур естественного охлаждения и закрывающий байпасирование.

При температуре окружающей среды от  $10$  до  $20^{\circ}\text{C}$  необходимо поддерживать давление 250 кПа в модуле расширения. Следует проверить это, когда контур гликоля ещё не заполнен или давление гликоля близко к нулю.

Все установки с естественным охлаждением должны быть защищены от замерзания раствором этиленгликоля с концентрацией не менее 30 % и до минимальной температуры окружающей среды в контуре охлаждения, чтобы обеспечить защиту установки от замерзания. После получения установки убедитесь в том, что в контуре естественного охлаждения не осталось воды, используемой при испытаниях, потому что она может замерзнуть в зимние периоды.

Вода может накапливаться в ВРНЕ (паяном пластинчатом теплообменнике), поэтому необходимо принять специальные меры, чтобы полностью удалить её оттуда во время отключения, если в качестве защиты зимой выбран дренаж.

Дополнительный контур естественного охлаждения состоит из меди, углеродистой стали, чугуна, цинка, синтетического каучука, латуни и алюминия AA3102, AA3003, AA4045, помимо других материалов, которые могут находиться в контуре здания, подключённом к чиллеру. Ингибированный раствор гликоля следует выбирать для заданной концентрации, чтобы получить правильное содержание ингибитора. Не рекомендуется разбавлять более сильный концентрат из-за уменьшения концентрации ингибитора. Жидкий гликоль не должен содержать посторонних твёрдых частиц. График технического обслуживания следует выбирать на основании требований производителя гликоля, чтобы обеспечить надлежащую защиту во время использования продукта.

**Примечание. Повреждение оборудования!** Несоблюдение приведённых ниже инструкций может вызвать повреждение оборудования.

**НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ НЕОБРАБОТАННУЮ ВОДУ.** Раствор гликоля должен использоваться с опцией естественного охлаждения. Процент гликоля следует выбирать на основании требований недопущения замораживания. Раствор гликоля требует тщательного выбора ингибитора. Следует обратиться к квалифицированному специалисту по водоподготовке, который поможет уменьшить коррозию в системе, состоящей из различных металлов.

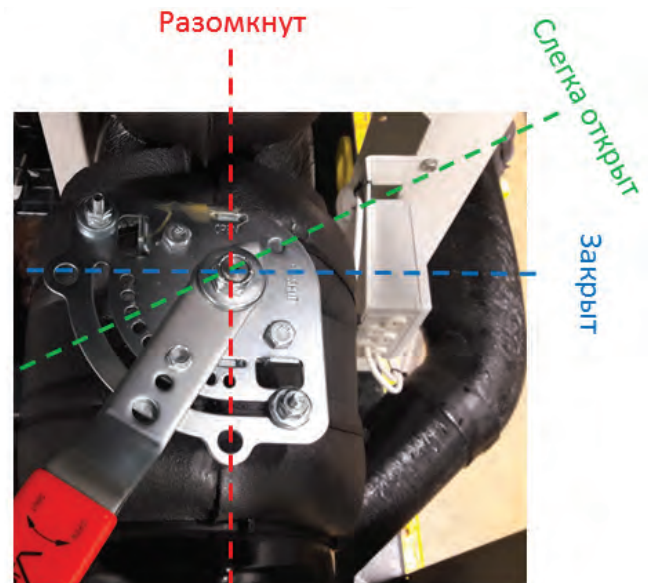
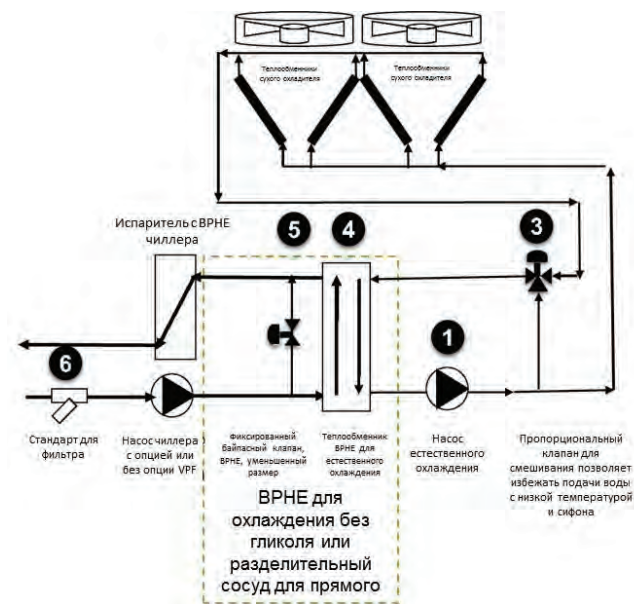
**Продувку контура гликоля в здании нельзя осуществлять в атмосферу.** Чтобы ограничить окислительный потенциал в контуре, требуется использовать замкнутую систему.

**Следует избегать подпиточной воды.**



## Дополнительное естественное охлаждение

Рисунок 20. Схема: опция естественного охлаждения



### Настройки байпасного клапана естественного охлаждения

- Положение 1: 0 % — закрыт — естественное охлаждение
- Положение 2: 10 %
- Положение 3: 20 %

...

Положение 10: 100 % — полностью открыт — нет естественного охлаждения

**Открытое положение.** Поток воды направляется в испаритель, и естественного охлаждения не будет.

**Закрытое положение.** Весь поток воды направляется в теплообменник с естественным охлаждением или в разделительный сосуд. В режиме естественного охлаждения поток воды будет иметь наибольший перепад давления.

**Слегка открытое.** При открытии от 0 до 30 % часть воды направляется через теплообменник естественного охлаждения, а остальная часть — в испаритель.

Более подробная информация указана в таблице настроек.

Таблица 14. Настройка для прямого естественного охлаждения

ПРЯМОЕ ЕСТ. ОХЛ.	80	90	100	110	130	140	150	165	180	190
% открытия	0 %	0 %	0 %	0 %	20 %	30 %	30 %	30 %	40 %	40 %
Положение	1/2*	1/2	1/2	1/2	3	4	4	4	5	5

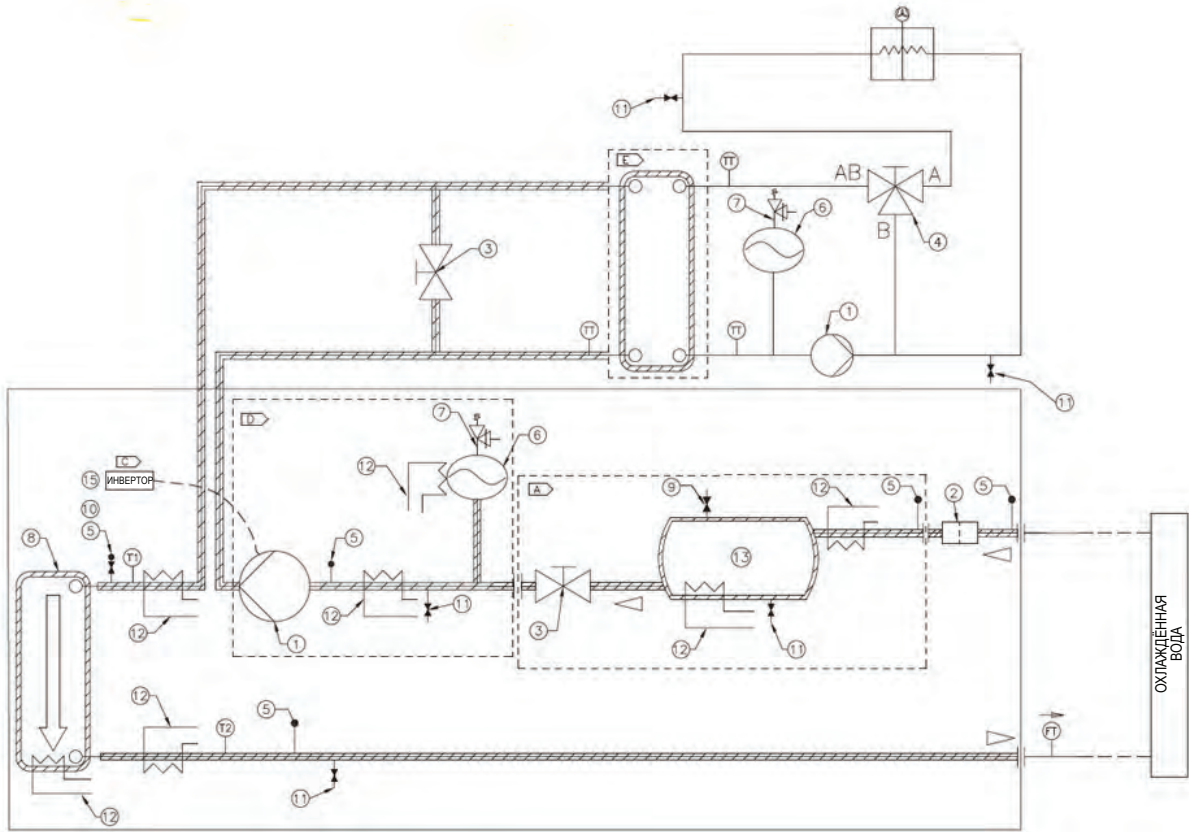
Таблица 15. Настройка для естественного охлаждения без гликоля

ПРЯМОЕ ЕСТ. ОХЛ.	80	90	100	110	130	140	150	165	180	190
% открытия	0 %	0 %	0 %	0 %	20 %	20 %	20 %	30 %	30 %	30 %
Положение	1/2	1/2	1/2	1/2	3	3	4	4	4	4

**Примечание для техобслуживания.** Проверьте давление в контуре гликоля перед началом сезона работы с естественным охлаждением. Запустите гликолевый насос на несколько минут в ручном режиме во время ежемесячного технического обслуживания, когда естественное охлаждение постоянно находится в положении OFF (Выкл), чтобы избежать возможной кристаллизации гликоля. Функция ручного управления насосом находится в TD7: Button Settings -> Manual Control Settings -> Free Cooling Pump Override («Настройки кнопками» -> «Настройки ручного управления» -> «Ручное управление насосом естественного охлаждения»).

# Принцип работы

Рисунок 21. Пример схемы насосного агрегата группы оборудования жидкостной системы / естественное охлаждение для CGAF





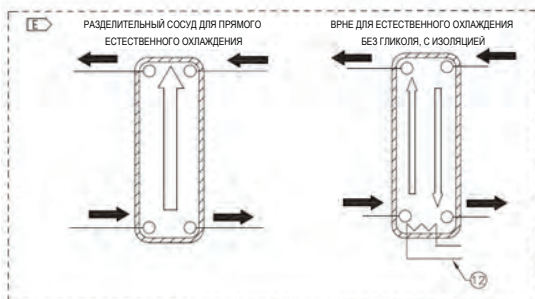
ПОЗИЦИЯ	НАИМЕНОВАНИЕ
1	ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ НАСОС, ОДИНАРНЫЙ ИЛИ СДВОЙНОЙ
2	ВОДЯНОЙ СЕТЧАТЫЙ ФИЛЬТР
3	ДИСКОВЫЙ ПОВОРОТНЫЙ КЛАПАН
4	ТРЕХХОДОВОЙ КЛАПАН
5	КЛАПАН ДЛЯ ЗАМЕРА ДАВЛЕНИЯ
6	РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ БАК
7	КЛАПАН СЕРВОСА ДАВЛЕНИЯ ВОДЫ
8	ТЕПЛОБМЕННИК

ПОЗИЦИЯ	НАИМЕНОВАНИЕ
9	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫПУСК ВОЗДУХА
10	РУЧНОЙ ВЫПУСК ВОЗДУХА
11	ДРЕНАЖНЫЙ КЛАПАН
12	ЗАЩИТА ОТ ЗАМЕРЗАНИЯ
13	БУФЕРНЫЙ БАК
15	ИНВЕРТОР

ПОЗИЦИЯ	НАИМЕНОВАНИЕ
FT	РЕЛЕ РАСХОДА ВОДЫ
T1	ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ НА ВХОДЕ ИСПАРИТЕЛЯ
T2	ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ НА ВЫХОДЕ ИСПАРИТЕЛЯ
T3	ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ

- A — ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ БУФЕРНЫЙ БАК
- B — ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ АФД
- D — ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ НАСОСНЫЙ АГРЕГАТ
- E — ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ЕСТЕСТВЕННОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

	ВОДЯНАЯ ЛИНИЯ
	ТЕПЛОИЗОЛИРОВАННАЯ ВОДЯНАЯ ЛИНИЯ



**Примечание.** Без гликоля — уставка температуры охлажденной воды при естественном охлаждении должна быть в диапазоне 4–20 °С. Смесь воды и гликоля заполняет теплообменники естественного охлаждения на клапане, поз. 11.

# Дополнительное естественное охлаждение

Рисунок 22. Технологическая карта эксплуатации для естественного охлаждения

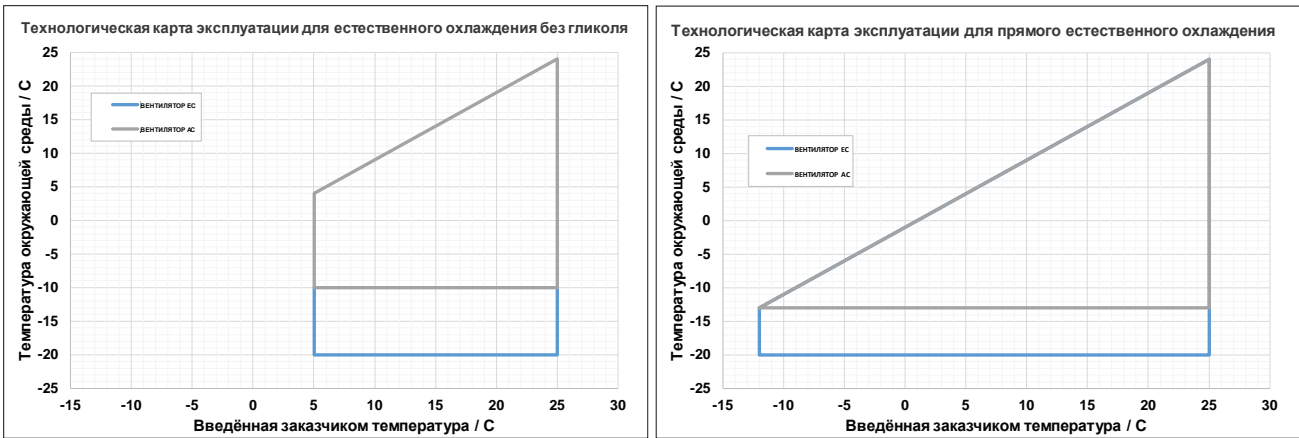
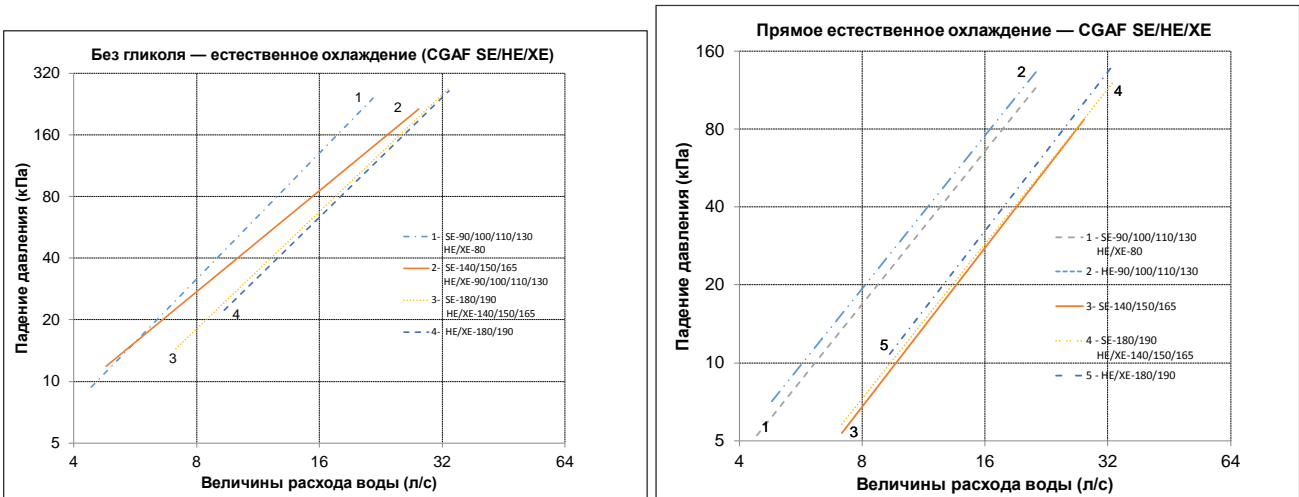


Рисунок 23. Перепад давления воды для естественного охлаждения

Величины перепадов давления воды в системе естественного охлаждения, приведённые на следующих ниже графиках (теплообменник + клапан), следует добавить к перепаду давления в испарителе, чтобы получить полный перепад давления.





# Интерфейс оператора системы управления / Tracer TD7

## Обзор средств управления

В агрегатах Sintesis CGAF/CXAF используются следующие компоненты системы управления и интерфейса.

- Контроллер Tracer™ UC800
- Интерфейс оператора Tracer TD7

## Интерфейсы связи

На модуле UC800 имеется четыре соединения, обеспечивающих перечисленные интерфейсы связи. Расположение следующих портов см. в руководстве пользователя агрегатов CGAF/CXAF: раздел «Описание электрических соединений и портов».

- BACnet MS/TP
- Ведомое устройство Modbus
- LonTalk с использованием LCI-C (от шины IPC3)

Информация о коммуникационном интерфейсе содержится в руководстве пользователя.

## Интерфейс оператора Tracer TD7

### Интерфейс оператора

Данные с модулей управления поступают к операторам, специалистам сервисного центра и владельцам. Для управления чиллером необходима ежедневная информация о состоянии установки, включающая в себя уставки, предельные эксплуатационные параметры, данные диагностики и отчёты.

Оперативная информация, необходимая для ежедневной работы, отображается на дисплее. Информация логически сгруппирована (например, режимы работы чиллера, активная диагностика, установки и отчёты), она всегда у вас под рукой.

### Tracer™ TU

Интерфейс оператора TD7 позволяет выполнять ежедневные задачи и изменять уставки. Однако для соответствующего обслуживания чиллеров CGAF Sintesis / тепловых насосов CXAF требуется сервисное инструментальное средство Tracer™ TU (если вы не являетесь сотрудником компании Trane, за информацией о приобретении программного обеспечения обращайтесь в местное представительство компании Trane). Использование Tracer TU позволяет повысить уровень детализации и, соответственно, увеличить производительность работы специалистов по обслуживанию и минимизировать время простоя чиллера. Программный сервисный инструмент на базе портативного ПК предназначен для выполнения задач сервисного и технического обслуживания.

# Предпусковая проверка

## Порядок установки

По мере выполнения операций по монтажу установки заполняйте данный контрольный перечень. Это обеспечит контроль за выполнением всех рекомендованных процедур до запуска установки. Этот контрольный лист не заменяет собой подробные инструкции, приведённые в разделах «Установка механической части» и «Установка электрической части» настоящего руководства. Перед началом работ полностью прочитайте оба раздела и ознакомьтесь с процедурами установки.

## Общие положения

После завершения монтажа, перед запуском установки необходимо рассмотреть следующие предпусковые процедуры и убедиться в правильности их выполнения.

**Внимание! Во избежание непреднамеренного включения электропитания соблюдайте порядок блокировки и маркировки. Неотключение электропитания перед сервисным обслуживанием может привести к смерти или серьёзным травмам.**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Работающее электрооборудование! Во время монтажа, испытания, сервисного обслуживания и устранения неисправностей этого изделия необходимо работать на работающем электрооборудовании. Выполнять эти задачи разрешается только квалифицированным электрикам или другим специалистам, обладающим необходимой подготовкой и допущенным к работе на электроустановках соответствующего напряжения. Несоблюдение всех правил электробезопасности при работе с электрическими компонентами под напряжением может привести к гибели или серьёзной травме.

1. Проверьте чистоту и надёжность всех соединений проводов в силовых схемах компрессора (разъединители, клеммные блоки, контакторы, клеммы распределительной коробки и пр.).
2. Убедитесь в том, что все клапаны хладагента на линиях нагнетания, жидкости и возврата масла находятся в положении OPEN (ОТКРЫТО).
3. Проверьте напряжения питания, подаваемого на установку, на главном рубильнике с плавкой вставкой. Рабочее напряжение должно соответствовать диапазону, указанному на паспортном щитке. Колебание напряжений не должно превышать 10 %. Асимметрия напряжений не должна превышать 2 %.
4. Проверьте фазировку питания установки L1-L2-L3 на пускателе и убедитесь, что установлено чередование фаз «А-В-С».
5. Заполните контур охлаждённой воды испарителя. Во время заполнения системы обеспечьте отвод воздуха из неё. На время заполнения откройте вентиляционное отверстие и закройте его после того, как испаритель будет заполнен.
6. Включите один или несколько главных рубильников с плавкими вставками, через которые подаётся питание на стартер двигателя линии охлаждённой воды.
7. Запустите насос на линии охлаждённой воды, чтобы начать циркуляцию воды в контуре. Проверьте, нет ли в трубах течей, и выполните необходимый ремонт.
8. В ходе циркуляции воды в системе отрегулируйте расход воды и проверьте перепад давления воды в испарителе.
9. Отрегулируйте надлежащим образом реле расхода охлаждённой воды.
10. Чтобы завершить процедуру, снова подайте питание.
11. Проверьте всю проводку блокировок, соединительные провода и подключение внешних устройств, как описано в разделе «Установка: электрическая часть».

12. Проверьте и настройте необходимым образом все пункты меню модуля UC800 TD7.
13. Отключите насос на линии охлаждённой воды.
14. Включите питание нагревателей компрессора и маслоотделителей за 24 часа до запуска установки.

## Электропитание установки

Напряжение питания агрегата должно соответствовать требованиям, указанным в разделе «Установка: электрическая часть». Измерьте напряжение каждой фазы источника питания на главном разъединительном выключателе установки с плавкой вставкой. Если измеренное на какой-либо из фаз напряжение не соответствует указанному диапазону, уведомьте об этом изготовителя источника питания и не запускайте установку до тех пор, пока ситуация не будет исправлена.

## Асимметрия напряжений на установке

Слишком высокая асимметрия напряжений между фазами трёхфазной системы может привести к перегреву двигателя и, в конечном счёте, к отказу системы. Максимально допустимая асимметрия составляет 2 %. Асимметрия напряжения определяется из следующих вычислений.

$$\% \text{ асимметрии} = [(V_x - V_{cp}) \times 100 / V_{cp}]$$

$$V_{cp} = (V_1 + V_2 + V_3) / 3$$

$V_x$  = фаза, напряжение которой больше других отличается от  $V_{cp}$  (в любую сторону)

## Фазировка напряжений на агрегате

Нужно обеспечить правильное вращение компрессоров еще до запуска агрегата. Чтобы двигатель вращался в нужном направлении, необходимо обеспечить правильное подключение фаз источника электропитания. Внутренняя схема подключения двигателя обеспечивает правильное вращение при фазировке напряжения питания А-В-С.

При вращении по часовой стрелке чередование фаз обычно называют ABC; при вращении против часовой стрелки CBA.

Это направление можно изменить независимо от генератора, поменяв местами любые две фазы.

1. Остановите установку с помощью TD7/UC800.
2. Разомкните разъединитель цепи или выключатель защиты цепи, через который подается питание на клеммы панели пускателя (или на разъединитель, смонтированный на установке).
3. Подсоедините провода фазоуказателя к клеммам питания (L1-L2-L3).
4. Включите питание, замкнув разъединитель цепи с плавкой вставкой.
5. Прочитайте на указателе последовательность фаз. Светодиод ABC индикатора фазы будет светиться.

## Предпусковая проверка

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Важно, чтобы чередование фаз на клеммах пускателя L1, L2 и L3 составляло A-B-C, в противном случае неправильное направление вращения может привести к повреждению оборудования.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Во избежание травмы или смертельного исхода из-за поражения электрическим током соблюдайте повышенную осторожность при выполнении сервисных операций при включённом электропитании.

**ВНИМАНИЕ!** Не меняйте местами выводы для подключения нагрузки, ведущие от контакторов установки или клемм двигателя. Это может привести к повреждению оборудования.

## Расход в линии подачи воды

Добейтесь установившегося расхода воды через испаритель. Расход воды должен находиться в диапазоне между минимальным и максимальным значениями, указанными на кривых перепада давления.

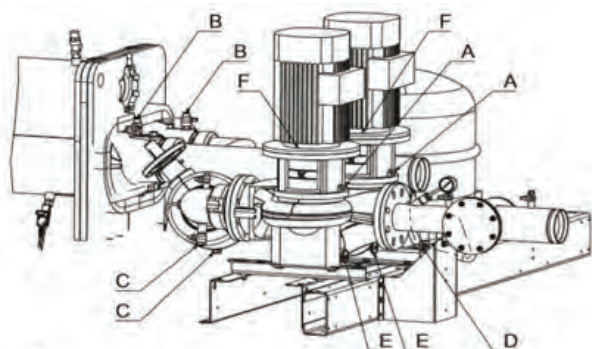
## Перепад давления в линии подачи воды

Измерьте перепад давления в системе охлаждённой воды в точках отбора давления на трубопроводе водяной системы. Выполняйте все измерения одним и тем же датчиком. Не учитывайте значения измеренного перепада давления на клапанах, фильтрах или фитингах.

## Единый насосный агрегат (дополнительный)

Перед запуском насоса систему трубопроводов необходимо тщательно очистить, промыть и заполнить чистой водой. Не запускайте насос до тех пор, пока давление не будет сброшено. Чтобы обеспечить правильность выполнения этой процедуры, откройте воздухоотводный винт, расположенный на корпусе насоса на стороне всасывания (см. рисунок ниже).

**Рисунок 24. Насосный агрегат**



- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| A = воздухоотводный винт насоса     | D = дренажный и впускной клапан                    |
| B = вентиляционный воздушный клапан | E = сливная пробка насоса                          |
| C = дренажный клапан                | F = заглушка дренажного отверстия электродвигателя |

**ВНИМАНИЕ!** При использовании антифриза никогда не заполняйте систему чистым гликолем, так как это может привести к повреждению уплотнения вала. Всегда заполняйте систему разбавленным раствором. Для установок с насосным агрегатом максимальная концентрация гликоля составляет 40 %.

**ВНИМАНИЕ!** Несоблюдение требований и эксплуатация насоса без добавления воды или с высокой концентрацией гликоля приведёт к преждевременному повреждению прокладок и аннулированию гарантии.

Если чиллер установлен во влажной среде или в помещении с высокой влажностью воздуха, нижнее дренажное отверстие в электродвигателе насоса должно быть открыто. Класс защиты корпуса электродвигателя изменится с IP55 на IP44. Дренажные отверстия предназначены для слива воды, попавшей в корпус статора из-за высокой влажности воздуха.

## Настройка Tracer UC800

Выполните настройку с помощью сервисного инструмента Tracer TU. Инструкции по настройке см. в руководствах пользователя Tracer TU и UC800.

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание повреждения установки не начинайте её эксплуатацию до тех пор, пока не будут открыты все рабочие клапаны на масляной линии и линии подачи хладагента.

**ВАЖНО!** Прозрачное смотровое окошко само по себе не означает правильную заправку системы. Также проверьте перегрев системы нагнетания, перепад температуры и рабочие давления агрегата.

# Процедуры запуска агрегата

## Ежедневный запуск установки

Временной график последовательности операций начинается с момента подачи питания на чиллер. Эта последовательность рассчитана на двухконтурный двухкомпрессорный воздухоохлаждаемый чиллер Sintesis модели CGAF при отсутствии диагностических сообщений или неисправно работающих компонентов. Отражены также реакции чиллера на такие дополнительные события, как перевод оператором чиллера в режим AUTO или STOP (ОСТАНОВКА), а также дополнительная нагрузка на контур охлажденной воды, приводящие к увеличению температуры воды, в виде соответствующих задержек. Влияние диагностических сообщений, а также прочих внешних блокировок, отличных от реле расхода в испарителе, не рассматривается.

**Примечание.** За исключением случая, когда насосом охлажденной воды управляет система UC800 TD7 и автоматизированная система управления инженерным оборудованием здания, последовательность ручного запуска установки будет следующей. Указаны действия оператора.

## Общие положения

После завершения проверок, которые были приведены выше, установку можно запускать.

1. Нажмите на кнопку STOP (СТОП) на дисплее TD7.
2. При необходимости измените заданные параметры в меню модуля TD7 с помощью Tracer TU.
3. Включите рубильник с плавкой вставкой, подающий питание на насос водяной системы. Чтобы начать циркуляцию воды, включите питание насоса (-ов).
4. Проверьте в каждом контуре компрессора рабочие клапаны на линиях нагнетания и всасывания, масляной линии и линии подачи жидкого хладагента. Перед запуском компрессоров эти клапаны следует открыть.
5. Проследите, чтобы после подачи на чиллер команды остановки насос охлажденной воды проработал не менее одной минуты (в обычных системах охлажденной воды).
6. Нажмите кнопку AUTO. При наличии потребности в охлажденной воде и замыкании всех защитных блокировок установка запустится. В зависимости от температуры охлажденной воды на выходе система будет определять режим нагрузки или разгрузки одного или нескольких компрессоров.

После эксплуатации системы приблизительно в течение 30 минут и её стабилизации завершите оставшиеся пусковые процедуры следующим образом.

1. Проверьте давление хладагента в испарителе и в конденсаторе по отчёту о хладагенте (Refrigerant Report) в модуле TD7.
2. Когда пройдет достаточное для стабилизации чиллера время, проверьте смотровые стёкла электронного расширительного клапана. Поток хладагента, проходящий через эти стёкла, должен быть чистым. Пузырьки в хладагенте указывают либо на недостаточное количество хладагента, либо на чрезмерное перепад давления в линии жидкого хладагента, либо на то, что расширительный клапан заклинило в открытом положении. Иногда засоры в линии можно выявить по заметному перепаду температур по обеим сторонам засора. На этом месте линии также часто образуется иней. Надлежащие объёмы заправки хладагента приведены в разделе «Общая информация».

## Процедура сезонного запуска установки

1. Закройте все клапаны испарителя и установите на место все сливные заглушки.
2. Выполните операции по обслуживанию вспомогательного оборудования в соответствии с процедурами запуска и технического обслуживания, представленными изготовителями соответствующего оборудования.
3. Закройте вентиляционные линии контуров охлажденной воды испарителя.
4. Откройте все клапаны контуров охлажденной воды испарителя.
5. Откройте все клапаны хладагента.
6. Если из испарителя была перед этим слита вся жидкость, выпустите из испарителя и контуров охлажденной воды воздух и заполните их. После полного удаления из системы воздуха (изо всех проходов) установите заглушки вентиляционных линий в водяных камерах испарителя.
7. Проверьте настройки и работоспособность всех устройств защиты и систем управления.
8. Включите все разъединительные выключатели.
9. Остальные операции процедуры сезонного запуска можно найти в описании ежедневного запуска агрегата.

**ВНИМАНИЕ!** Убедитесь в том, что компрессор и нагреватели проработали не менее 24 часов перед запуском установки. Невыполнение этого условия может привести к повреждению оборудования.

## Перезапуск системы после продолжительного отключения

1. Проверьте, чтобы рабочие клапаны линии жидкого хладагента, рабочие клапаны линии нагнетания компрессора, а также дополнительные рабочие клапаны линии всасывания были открыты (переведены в заднее положение).
2. Проверьте уровень масла (см. раздел «Процедуры технического обслуживания»).
3. Заполните водяной контур испарителя. Во время заполнения системы обеспечьте отвод воздуха из неё. На время заполнения откройте клапан на линии отвода воздуха, и закройте его после того, как система будет заполнена испарителем.
4. Включите разъединитель с плавкой вставкой, через который подаётся питание на насос линии охлажденной воды.
5. Запустите водяной насос испарителя и во время циркуляции воды проверьте систему на течи. Перед запуском агрегата выполните необходимый ремонт.
6. При наличии циркуляции воды в системе отрегулируйте расход воды и проверьте перепады давления воды на испарителе. См. разделы «Расход в линии подачи воды» и «Перепаде давления в линии подачи воды».
7. Отрегулируйте надлежащим образом реле расхода охлажденной воды.
8. Выключите водяной насос. Теперь установка готова к запуску в соответствии с разделом «Процедуры запуска».

## Процедуры запуска агрегата

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание повреждения компрессора перед запуском установки проверьте, чтобы все клапаны на линии подачи хладагента были открыты. Не пользуйтесь неочищенной или неправильно очищенной водой. Это может привести к повреждению оборудования.

Если в контуре охлажденной воды отсутствует этиленгликоль, при отключении на продолжительный период, особенно на зимний сезон, необходимо слить воду из испарителя, чтобы исключить опасность замерзания испарителя.

## Временное отключение и перезапуск

Временное отключение используется для регулирования, технического обслуживания или ремонта установки, которые обычно занимают менее одной недели.

Чтобы кратковременно отключить агрегат, выполните следующие действия.

1. Нажмите на кнопку STOP (СТОП) на TD7. Компрессоры остановятся при обесточивании контакторов компрессора.
2. Не раньше, чем через 1 минуту после остановки компрессоров, отключите насос охлажденной воды, чтобы прекратить её циркуляцию.

Чтобы снова запустить установку после кратковременного отключения, включите насос охлажденной воды и нажмите на кнопку AUTO (АВТО).

Нормальный запуск агрегата обуславливается выполнением следующих условий.

- Модуль UC800 получает запрос на охлаждение, температура на момент запуска превышает значение уставки.
- Все рабочие блокировки и защитные контуры системы находятся в рабочем состоянии.

**ВНИМАНИЕ!** Если в контуре охлажденной воды отсутствует гликоль, то при наличии условий замерзания насос охлажденной воды должен продолжать работу в течение всего периода отключения установки, чтобы исключить опасность замерзания испарителя.

## Отключение на длительный период

Приведенная ниже процедура предназначена для отключения системы на длительный срок, например для сезонного отключения.

1. Проверьте установку на утечки хладагента и при необходимости произведите ремонт.
2. Отключите рубильники насоса контура охлажденной воды. Зафиксируйте рубильник в положении OPEN (ОТКЛЮЧЕНО).
3. Закройте все клапаны на линии охлажденной воды. Слейте воду из испарителя.
4. Отключите главный рубильник электропитания и рубильник, смонтированный на установке (если установлен), и зафиксируйте их в положении OPEN (ОТКЛЮЧЕНО).
5. Не реже одного раза в три месяца (ежеквартально) проверяйте давление в контурах хладагента, чтобы убедиться в сохранности заправки.

**ВНИМАНИЕ!** Отключите разъединители насоса охлажденной воды во избежание его повреждения. Зафиксируйте разъединитель в положении OPEN (ОТКЛЮЧЕНО) таким образом, чтобы предотвратить случайное включение системы и её повреждение при отключении на длительный срок.

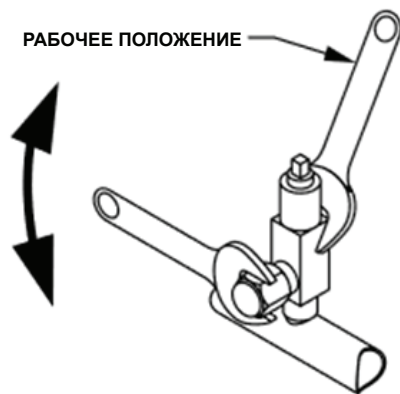


# Периодическое техническое обслуживание

## Общие положения

Выполняйте работы по техническому обслуживанию с рекомендуемой периодичностью. Это продлит срок службы чиллера и сведёт к минимуму вероятность серьёзных и дорогостоящих поломок. Используйте «Журнал оператора» для записи статистики работы агрегата. Этот журнал служит ценным диагностическим инструментом для обслуживающего персонала. Наблюдая развитие тенденций в эксплуатационном состоянии чиллера, оператор может прогнозировать и предотвращать проблемные ситуации до их возникновения. Если агрегат не работает надлежащим образом во время технических проверок, прочитайте раздел «Диагностика и устранение неисправностей» настоящего руководства. Необходимо соответствующее обслуживание рабочих клапанов. Используйте придерживающий клапан, как показано на рисунке, при откручивании или затягивании крышки рабочего клапана.

Рисунок 25. Обслуживание рабочих клапанов



## Еженедельное техническое обслуживание

После того как установка проработает примерно 30 минут и система стабилизируется, проверьте рабочие состояния и выполните описанные ниже процедуры.

1. Проверьте в модуле TD7 давление в испарителе, конденсаторе и промежуточное давление масла.  
Примечание. Давления приведены по уровню моря.
2. Проверьте систему на аномальные режимы работы и проверьте, нет ли в теплообменниках конденсатора посторонних частиц и грязи. В случае загрязнения теплообменников выполните процедуру, описанную в разделе об очистке теплообменников.

### Проверьте смотровые стёкла электронного расширительного клапана.

**Примечание.** Электронный расширительный клапан получает команду на закрытие при отключении установки, а если установка выключена, то через смотровые стёкла видно, что поток хладагента отсутствует. Поток хладагента будет виден только при работающем контуре.

Поток хладагента, проходящий через эти стёкла, должен быть чистым. Пузырьки в хладагенте указывают либо на недостаточное количество хладагента, либо на чрезмерный перепад давления в линии жидкого хладагента. Иногда засоры в линии можно выявить по заметному перепаду температур по обеим сторонам засора. На этом месте также часто образуется иней на линии хладагента. Надлежащие количества хладагента для заправки указаны на паспортной табличке.

**ЗАМЕЧАНИЕ!** Прозрачное смотровое окошко само по себе не означает правильную заправку системы. Также проверьте перегрев системы, переохлаждение и рабочие давления агрегата.

**ЗАМЕЧАНИЕ!** Используйте только комплекты манометрического коллектора, предназначенные для использования с хладагентом R410A.

Используйте только агрегаты регенерации и цилиндры, предназначенные для более высокого давления хладагента R410A и масла POE.

**ЗАМЕЧАНИЕ!** Хладагент R410A нужно заправлять в жидком состоянии.

Проверьте перегрев системы, переохлаждение, перепад температуры в испарителе (Delta-T), расход воды в испарителе, температуру подвода испарителя, перегрев на линии нагнетания компрессора и номинальную токовую нагрузку компрессора.

Нормальные рабочие условия при условиях по стандарту ISO:

Давление в испарителе: 8 бар

Перепад температуры в испарителе: 3–5 °C

Перегрев испарителя: 6–7 °C

**Примечание.** В случае дополнительного рабочего клапана с CXAF убедитесь, что после подачи хладагента выполнено повторное открытие клапана возврата масла (позиция 13 на схеме системы хладагента и схеме контура смазочного масла для установок CXAF — BPHE).

**Примечание.** Если перегрев нестабилен, проверьте датчик температуры всасывания. Датчик температуры всасывания должен иметь хорошую изоляцию при входе в отстойник и должна использоваться хорошая термопаста для обеспечения хорошего контакта между датчиком и отстойником.

Электронный расширительный клапан: открыт на 30–50 процентов

Перепад температуры в испарителе (Delta-T): 5 °C

Давление конденсации: 28–32 бар

Перепад температуры в конденсаторе: 14–18 °C

Переохлаждение системы: 8–12 °C

Если по величинам рабочего давления и состоянию смотровых стёкол можно предположить недостаток хладагента, то измерьте перегрев и переохлаждение системы.

Обратитесь к разделам «Перегрев системы» и «Переохлаждение системы».

Если рабочие условия указывают на избыток заправленного хладагента, то удалите хладагент на рабочем клапане жидкостной линии.

Хладагент должен выходить медленно для минимизации потерь масла. Используйте цилиндр регенерации хладагента и не выпускайте хладагент в атмосферу.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Хладагент не должен попадать на кожу, так как это может привести к телесному повреждению из-за обморожения.



## Периодическое техническое обслуживание

### Ежемесячное техническое обслуживание

1. Выполните все процедуры еженедельного технического обслуживания.
2. Вручную вращайте вентиляторы конденсатора. Это позволит обеспечить соответствующий зазор на отверстиях кожуха вентилятора.
3. Проверить водяной насос (опция): Вручную проверните насос. Снимите пластиковую заглушку, размещённую в нижней части станины двигателя, для слива любого конденсата, который может появиться в двигателе.
4. Проверить и прочистить воздушный фильтр панели управления (опция).
5. В случае применения двоярного насоса следует убедиться в исправности двигателя насоса.  
**Примечание.** Работа насоса будет изменяться при каждом новом запросе расхода воды или при обнаружении неисправности насоса.  
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Установите все электрические рубильники в положение ОТКЛЮЧЕНО и зафиксируйте их в этом положении. Это позволит избежать увечья или гибели персонала в связи с поражением электрическим током или движущимися деталями. Если осуществляется вентиляция электрических панелей управления, фильтр вентилятора необходимо заменять.
6. Выполните необходимый ремонт.

### Ежегодное техническое обслуживание

1. Выполните все еженедельные и ежемесячные процедуры технического обслуживания.
2. При отключённой установке проверьте уровень масла в маслоборнике и количество заправляемого хладагента.

**Примечание.** Периодическая замена масла не требуется. Для определения состояния масла выполните его анализ.

1. Направьте компрессорное масло на анализ в лабораторию компании TRANE или другую квалифицированную лабораторию для определения содержания влаги в системе и кислотности. Этот анализ представляет собой ценное диагностическое средство.
2. Для проверки течей в чиллере, проверки элементов управления установкой и систем безопасности, а также для проверки надлежащего состояния электронных компонентов обратитесь в квалифицированную фирму по ремонту.
3. Проверьте все компоненты трубопроводов на течи и повреждения.
4. Прочистите все водяные сетчатые фильтры.  
**ЗАМЕЧАНИЕ!** Если испаритель чиллера CGAF / теплового насоса CXAF освобождён от воды, нагреватель для защиты от замерзания должен быть отключён. Невыполнение отключения нагревателя может привести к его сгоранию.
5. Очистите и покрасьте все участки, на которых заметны признаки коррозии.
6. Почистите теплообменники конденсатора.
7. Проверьте все электрические соединения и затяните, если необходимо.

**ВНИМАНИЕ!** Прозрачное смотровое окошко само по себе не означает правильную заправку системы. Также проверьте прочие рабочие параметры системы.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Установите все электрические рубильники в положение Орел (Отключено) и зафиксируйте их в этом положении. Это позволит избежать травм или гибели персонала в результате поражения электрическим током.

Почистите вентиляторы конденсатора. Проверьте вентиляторные узлы на соответствующий зазор в отверстиях кожуха вентилятора и на смещение вала двигателя или ненормальные торцовое биение, вибрацию и шум.

### Контроль за утечками хладагента

Сохранение хладагента и снижение его выбросов могут осуществляться с помощью следующих рекомендуемых компанией Trane процедур по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту. При этом особое внимание необходимо уделять следующим вопросам.

1. Хладагент, используемый в кондиционерах воздуха или холодильном оборудовании любого типа, подлежит регенерации и направляется на повторное использование, переработку (регенерацию). Не допускайте выбросов хладагента в атмосферу.
2. Перед началом процедуры восстановления хладагента любым методом всегда определяйте возможные требования по повторному использованию регенерированного хладагента.
3. Используйте одобренные к употреблению герметичные резервуары и стандарты безопасности. При отгрузке контейнеров с хладагентом всегда руководствуйтесь применимыми стандартами по транспортировке.
4. Чтобы свести к минимуму выбросы при восстановлении хладагента, используйте оборудование для рекуперации. Всегда стремитесь выбирать процедуры, в которых используется наиболее глубокое разрежение при регенерации и конденсации хладагента в резервуар.
5. Предпочтение следует отдавать тем процедурам очистки систем хладагента, в которых используются фильтры и осушители. Не используйте растворители, способствующие разрушению озона. Надлежащим образом утилизируйте используемые материалы.
6. Особое внимание уделяйте надлежащему обслуживанию всего вспомогательного оборудования, которое непосредственно используется в работе с хладагентом: манометры, шланги, вакуумные насосы и оборудование для регенерации.
7. Интересуйтесь новинками в области оборудования, конверсионными хладагентами, совместимыми деталями и рекомендациями изготовителя, которые позволяют снизить выбросы хладагента и повышают производительность работы оборудования. Следуйте специальным рекомендациям изготовителя по модернизации существующих систем.
8. Чтобы способствовать снижению расхода электроэнергии, всегда стремитесь улучшить рабочие характеристики оборудования за счёт улучшенного технического обслуживания и операций, позволяющих экономить энергоресурсы.

## Периодическое техническое обслуживание

### Заправка хладагентом и маслом

Правильная заправка маслом и хладагентом очень важна для надлежащей работы чиллера, рабочих характеристик агрегата и защиты окружающей среды. К обслуживанию чиллера допускаются только специалисты, прошедшие инструктаж и получившие соответствующую лицензию.

#### **Некоторые признаки недостаточного количества хладагента в установке**

- Повышенные относительно нормы значения температуры вблизи испарителя (температура воды на выходе – температура насыщения испарителя). При правильном количестве заправляемого хладагента перепад температуры составляет 5 °C. Эти значения приведены для агрегатов, работающих с полной нагрузкой и с водой без антифриза
- Низкая предельная температура хладагента в испарителе
- Диагностическое сообщение по низкой предельной температуре хладагента
- Полностью открытый расширительный клапан
- Возможно, свистящий звук, идущий от линии жидкого хладагента (из-за высокой скорости пара)
- Высокий перепад давления в конденсаторе + переохладителе

#### **Некоторые признаки недостаточного количества хладагента в установке**

- Предельное давление в конденсаторе
- Диагностическое сообщение по высокому предельному давлению
- Работает увеличенное по сравнению с обычным режимом число вентиляторов
- Сбои в работе системы управления вентиляторами
- Повышенное потребление мощности компрессором

#### **Некоторые признаки чрезмерной заправки масла**

- Повышенные относительно нормы значения температуры вблизи испарителя (температура воды на выходе – температура насыщения испарителя)
- Низкая предельная температура хладагента в испарителе
- Диагностическое сообщение по низкой предельной температуре хладагента
- Низкая производительность установки
- Высокий уровень масла в маслосборнике после нормального отключения

#### **Некоторые признаки чрезмерной заправки масла**

- Заклинивание или приваривание деталей компрессора
- Низкий уровень масла в маслосборнике после нормального отключения

# Информация о сервисном обслуживании компрессора

## Электрические соединения компрессора

Очень важно, чтобы компрессоры DSH, используемые в чиллерах модели CGAF и тепловых насосах модели CXAF компании Trane, имели правильное подключение проводов для надлежащего направления вращения. Эти компрессоры не допускают обратного вращения. Проверьте правильность вращения/фазировку с помощью измерителя вращения.

Надлежащая фазировка по часовой стрелке, А-В-С. При неправильном подключении проводов компрессор DSH будет издавать чрезмерный шум, не выполняя прокачку и имея при этом приблизительно половину обычного потребления тока. Он также сильно нагревается при работе в течение длительного периода времени.

**Замечание.** Не включайте компрессор даже кратковременно для проверки направления вращения, так как неверное направление вращения может стать причиной неисправности двигателя компрессора всего лишь за 4–5 секунд!

## Уровень масла

Для проверки уровня масла в компрессоре смотри ярлык рядом со смотровым стеклом компрессора. Компрессоры должны быть выключены. Подождите три минуты. При использовании двойного или тройного компрессора уровень масла будет выравниваться после отключения. Уровень масла в компрессоре не должен быть ниже нижнего края смотрового стекла и не выше полного смотрового стекла. При работе каждый компрессор в двойном или тройном комплекте может иметь различный уровень масла. Уровень масла может отсутствовать в смотровом стекле, но он должен просматриваться через смотровое стекло.

## Заливка масла, его удаление и ёмкость заправки

Компрессоры модели DSH имеют маслосаправочный клапан с погружной трубкой, которая доходит до нижней части компрессора. Он может использоваться для добавления или удаления масла из компрессора.

Следует быть осторожным в целях предотвращения попадания влаги в систему при добавлении масла. Следует отметить, что масло марки POE, используемое в этом изделии, очень гигроскопично и легко поглощает и сохраняет влагу. Влагу очень трудно удалить из масла с помощью вакуума. Также следует отметить, что масло должно использоваться после открывания уплотнения на контейнере с малом марки POE.

Используйте только масла Trane OIL0057 (3,8 л) или OIL00058E (18,9 л). Это масла идентичного типа, но в контейнерах с разной ёмкостью. Не используйте никакие другие масла марки POE.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Никогда не используйте масло повторно.

## Испытание масла

Мы рекомендуем не реже одного раза в год проводить полный анализ масла в лаборатории компании Trane, специально предназначенной для анализа масла для оборудования Trane. Она обеспечивает тщательный анализ условий эксплуатации компрессора и контура хладагента, включая: наличие воды, частицы износа, вязкость, кислотность и диэлектрические данные. В условиях недопустимого износа изменение характеристик масла становится очевидным. Незначительные неполадки можно обнаружить до того, как они превратятся в крупные неисправности.

## Уравнительная линия масла

### Компрессоры DSH

Уравнительная линия масла оснащена фитингом Rotolock для удобства демонтажа. Крутящий момент затяжки для этого фитинга составляет 145 Н·м. Прежде чем демонтировать уравнительную линию масла, восполните заправку системы хладагентом и слейте масло до уровня ниже трубного штуцера уравнительной линии масла. Это должно выполняться на обоих компрессорах. Используйте клапан для слива масла на компрессоре. Если масло слито ниже уровня отметки масла на смотровом стекле, оно будет ниже уровня уравнительной линии масла. Повысить давление на нижней стороне компрессора можно с помощью азота. Это поможет при сливе масла. Необходимо давление не более 70 кПа.

## Ограничители всасывающей линии сдвоенного и тройного компрессора

Так как многие комплекты из двух и трёх компрессоров используют компрессоры неодинакового размера, эти сочетания требуют использования ограничителя на линии всасывания одного или нескольких компрессоров для получения правильного баланса уровня масла между работающими компрессорами.

## Замена компрессора

Если компрессор чиллера CGAF / теплового насоса CXAF неисправен, то используйте эти пошаговые операции для замены.

Каждый компрессор имеет подъёмные проушины. Для подъёма неисправного компрессора должны использоваться обе подъёмные проушины. НЕ ПОДНИМАЙТЕ КОМПРЕССОР С ПОМОЩЬЮ ОДНОЙ ПОДЪЁМНОЙ ПРОУШИНЫ. Используйте соответствующие способы подъёма, траверсу и оснастку для одновременного подъёма обоих компрессоров.

После механической неисправности компрессора необходимо заменить масло в оставшемся компрессоре и также заменить осушитель фильтра на линии хладагента. После электрической неисправности компрессора также необходимо заменить масло в оставшемся компрессоре, заменить фильтр-осушитель в жидкостной линии, а также добавить фильтр-осушитель в линии всасывания с очищающими фильтрующими элементами.

**Примечание.** Не изменяйте трубную обвязку для хладагента каким-либо способом, так как это может влиять на смазку компрессора.

## Время пребывания системы хладагента в открытом состоянии

В чиллерах модели CGAF / тепловых насосах модели CXAF применяется масло на основе полиолэфиров (POE), поэтому время пребывания системы хладагента в открытом состоянии должно быть минимальным. Рекомендуется следующая процедура.

- Оставьте новый компрессор герметично упакованным до тех пор, пока он не будет готов для установки в агрегат. Максимальное время пребывания системы в открытом состоянии зависит от условий окружающей среды, но не должно превышать один час.
- Вставьте открытую линию хладагента для минимизации абсорбции влаги. Всегда заменяйте осушитель фильтра на линии хладагента.
- Опорожняйте систему до 500 микрон и ниже.
- Не оставляйте контейнеры с маслом марки POE открытыми на воздухе. Всегда храните их упакованными.

## Информация о сервисном обслуживании компрессора

### Механическая неисправность компрессора

Замените неисправный компрессор и обновите масло в оставшемся компрессоре вместе с осушителем фильтра на линии системы хладагента.

### Электрическая неисправность компрессора

Замените неисправный компрессор и обновите масло в других компрессорах. Также добавьте фильтр на линии всасывания с чистыми сердечниками и замените осушитель фильтра на линии хладагента. Заменяйте фильтры и масло до отсутствия кислоты в масле. См. «Проверка масла».

### Измерение сопротивления двигателя компрессора в мегомах

Измерение сопротивления двигателя в мегомах определяет электрическую надёжность изоляции обмотки двигателя компрессора. Используйте мегомметр на 500 вольт. Показание менее 1 МОм является приемлемым, а для безопасного запуска компрессора требуется 1000 Ом по паспортной табличке.

### Асимметрия тока компрессора

Обычная асимметрия тока может составлять 4–15 процентов при уравновешенном напряжении вследствие конструкции двигателя. Каждая фаза должна показывать сопротивление от 0,3 до 1,0 Ом, а также каждая фаза должна находиться в пределах 7 процентов относительно двух других фаз. Сопротивление между фазой и землёй должно быть бесконечным.

**ЗАМЕЧАНИЕ.** Максимально допустимая асимметрия напряжений составляет 2 процента.

### Электрическая клеммная коробка компрессора

Необходимо защищать клеммную коробку при отпайке или пайке трубных соединений для хладагента компрессора.

### Нагреватели картера компрессора

Нагреватели картера компрессора должны получить питание не менее чем за восемь часов до запуска чиллера CGAF/CXAF. Это необходимо для выпаривания хладагента из масла перед запуском. Температура окружающей среды (кроме температуры 20 °C и выше) не является показателем, и нагреватели картера должны всегда включаться до запуска.

### Трубная обвязка для хладагента

Линии всасывания и нагнетания компрессора и трубопроводы изготовлены из стали с медным покрытием для простой пайки. Во многих случаях трубопроводы можно использовать повторно. Если трубопроводы нельзя использовать повторно, закажите правильные запасные части. Отрежьте весь трубопровод с помощью трубореза для предотвращения попадания медных опилок в систему. Трубопровод следует отрезать по прямому участку трубы после снятия запотевания с соединения компрессора. Линию можно затем повторно устанавливать с помощью скользящей муфты и пайки.

**ЗАМЕЧАНИЕ.** Конфигурация всасывающей линии компрессора не должна изменяться каким-либо способом. Изменение конфигурации всасывающей линии компрессора подвергает риску соответствующий возврат масла в компрессоры.

# Техническое обслуживание теплообменников МСНЕ конденсатора

## Процедуры очистки

Чтобы обеспечить надлежащую работу установки, необходимо регулярно очищать теплообменники. Устранение загрязнений и других осадочных материалов помогает продлить срок службы теплообменников и установки.

**ВНИМАНИЕ! Повреждение оборудования!** Не используйте моющие средства для теплообменников, чтобы очистить теплообменники агрегатов CGAF/CXAF без покрытия. Используйте только чистую воду. Использование моющих средств для теплообменников при очистке теплообменников агрегатов CGAF/CXAF без покрытия может привести к повреждению этих теплообменников.

Регулярное техническое обслуживание теплообменника, включающее частую очистку, повышает производительность работы установки в результате снижения напора компрессора и потребления тока. Очистку теплообменника конденсатора (без покрытия и с электролитическим покрытием) следует проводить один раз в квартал или чаще, если установка находится в «грязной» или коррозионной среде. Настоятельно не рекомендуется использовать для очистки моющие или чистящие средства, так как конструкция полностью изготовлена из алюминия. Очистка струёй воды должна обеспечить достаточный эффект. Любое нарушение целостности трубок может привести к утечкам хладагента.

**Важное замечание.** Лишь в исключительных случаях для микроканальных теплообменников следует применять химические чистящие или моющие средства. Если это становится абсолютно необходимым, поскольку теплообменник не очищается одной водой, то выбирайте чистящее средство со следующими свойствами.

- Чистящее средство с нейтральным показателем pH.
- Щелочное чистящее средство с показателем по шкале pH не более 8.
- Кислотное чистящее средство с показателем по шкале pH не менее 6.
- Средство не содержит фтористоводородной кислоты.

Обеспечьте соблюдение предусмотренных инструкций для любого выбранного чистящего средства. Имейте в виду, что ОБЯЗАТЕЛЬНО нужно тщательно промывать теплообменники водой после применения чистящего средства, даже если в инструкциях указано, что это чистящее средство не требует промывки. Чистящие или моющие средства, которые остаются в теплообменнике из-за неправильной промывки, существенно повышают возможность коррозионного повреждения микроканального теплообменника.

**Примечание.** Ежеквартальная очистка (или более частая для работы в суровых условиях) очень важна для продления срока службы теплообменника МСНЕ и необходима для сохранения действия гарантии. Невыполнение своевременной очистки теплообменника МСНЕ приведёт к аннулированию гарантии, а также может иметь результатом снижение производительности и долговечности в определённой окружающей среде.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Опасное напряжение!** Перед проведением работ по техническому обслуживанию разъедините все рубильники на линии электропитания, включая дистанционные размыкатели. Во избежание непреднамеренного включения электропитания соблюдайте порядок блокировки и маркировки. Неотключение электропитания перед проведением обслуживания может стать причиной смертельного исхода или серьёзной травмы.

1. Отключите питание агрегата.
2. Надевайте надлежащие средства индивидуальной защиты, такие как щиток для защиты лица, перчатки и водонепроницаемая одежда.
3. Чтобы получить безопасный доступ к микроканальному теплообменнику, снимите достаточное количество панелей с установки.

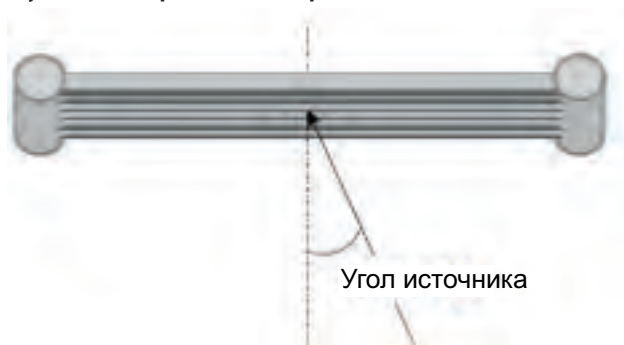
**Примечание.** Очистку теплообменника лучше проводить в направлении, противоположном обычному потоку воздуха (изнутри наружу), так как в этом случае мусор будет удалён до того, как попадёт в теплообменник.

1. Чтобы удалить основной мусор или волокна с обеих сторон теплообменника, используйте мягкую щётку или вакуумирование.

**Примечание.** Удаление твёрдого остатка очень важно для сохранения эксплуатационных качеств теплообменника, а также предотвращения коррозии на протяжении всего срока службы изделия.

2. Используя ТОЛЬКО распылитель и воду, очистите теплообменник в соответствии с приведёнными ниже рекомендациями.
  - a. Давление в распылительной форсунке не должно превышать 40 бар.
  - b. Максимальный угол расположения источника не должен превышать 25 градусов (рисунок 22) к поверхности теплообменника. Для получения наилучших результатов опрыскивайте микроканальный теплообменник перпендикулярно его лицевой поверхности.
  - c. Распылительную насадку следует держать на расстоянии приблизительно 5–10 см от поверхности теплообменника.
  - d. Используйте распылительную насадку вентиляторного типа с углом не менее 15°.

**Рисунок 26. Угол расположения распылителя**



Чтобы избежать повреждения от стержня распылителя, касающегося теплообменника, убедитесь, что насадка под углом 90° не касается трубки и оребрения, так как это может привести к возникновению царапин.

## Техническое обслуживание фланцевых соединений

Необходимо регулярно наносить морскую смазку вокруг фланцевых соединений теплообменника на трубопроводе (например, два раза в год), чтобы избежать попадания влаги и грязи в углубление для прокладки.

## Ремонт или замена

### микроканального теплообменника

Микроканальные теплообменники значительно надёжнее ребристо-трубчатых теплообменников конденсатора, однако они также могут быть повреждены. При обнаружении повреждения или утечки на месте эксплуатации теплообменник можно временно отремонтировать до тех пор, пока не будет заказан другой теплообменник.

Если утечка обнаружена в трубке теплообменника, в местном центре запасных частей компании Trane можно заказать комплект для ремонта на месте (KIT16112). Так как конструкция является полностью алюминиевой, а алюминий имеет высокий коэффициент теплового расширения, утечка на узле коллектора или рядом с ним не может быть устранена.



# Техническое обслуживание встроенного насоса

## Техническое обслуживание водяного насоса

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Перед началом работ с насосом убедитесь, что электропитание отключено и не может быть включено случайно.

**ВНИМАНИЕ!** Такелажные рым-болты двигателя выдерживают только вес двигателя. Не разрешается переносить весь насос за такелажные рым-болты двигателя.

Чтобы обеспечить надлежащее охлаждение электродвигателя, необходимо поддерживать его чистоту. Если насос установлен в «грязной» среде, его следует регулярно очищать и проверять. При очистке следует учитывать класс защиты корпуса электродвигателя.

Если водяной контур требуется опорожнить на зимний период, насос следует слить, чтобы избежать повреждений. Извлеките пробки из отверстий для заливки и слива. Не устанавливайте заглушки на место до тех пор, пока насос не будет снова введен в эксплуатацию.

## Смазка

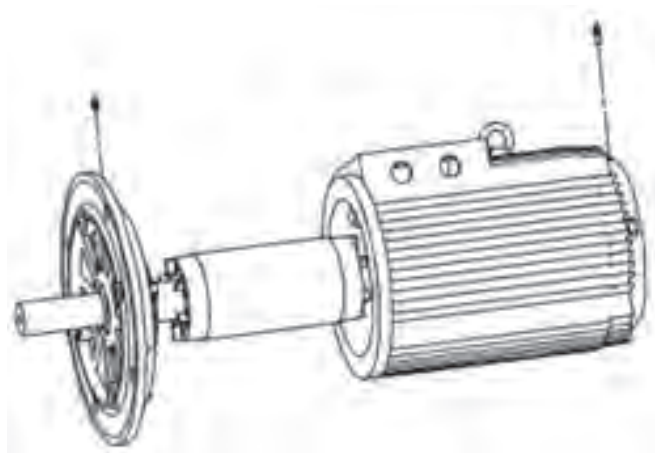
Подшипники электродвигателей 5,5 кВт и 7,5 кВт смазаны на весь срок эксплуатации и не требуют смазки. Увеличение шума в подшипнике и чрезмерная вибрация указывают на сильный износ подшипника. Необходимо заменить подшипник или весь двигатель.

Подшипники электродвигателей мощностью 11 кВт и более следует смазывать каждые 4000 часов или при ежегодном техобслуживании. Требуемое количество смазки — 10 г на подшипник. Во время смазки электродвигатель должен работать. Используйте смазку на основе лития.

Уплотнение вала насоса не требует какого-либо специального технического обслуживания. Однако требуется визуальная проверка на утечку. Отчётливо видимая утечка требует замены уплотнения.

За дополнительными сведениями о техническом обслуживании насоса обращайтесь на веб-сайт поставщика насоса.

**Рисунок 27. Подшипники электродвигателя**





# Техническое обслуживание испарителя ВРНЕ

## Техническое обслуживание испарителя ВРНЕ

В чиллерах и тепловых насосах Trane моделей CGAF/CXAF используется испаритель с паяным пластинчатым теплообменником (ВРНЕ) или кожухотрубный испаритель с установленным на заводе реле расхода, которое расположено на водяной трубе испарителя. Вход испарителя также имеет водяной сетчатый фильтр, который должен находиться на месте для удерживания отходов от попадания в испаритель.

**Примечание.** Техническое обслуживание сетчатого фильтра важно для соответствующей эксплуатации и надёжности. Любые частицы более 1,6 мм, попадающие в испаритель ВРНЕ, могут вызвать сбой в работе испарителя, необходимость замены.

Приемлемая скорость потока воды в испарителе ВРНЕ составляет 1,4–4,2 л/мин на номинальную производительность агрегата в кВт. Для поддержания температуры охлаждённой воды 12/7 °С на входе/выходе номинальная скорость потока воды составляет 2,8 л/мин на мощность охлаждения в кВт.

Минимальная скорость потока воды должна поддерживаться для предотвращения ламинарного потока, возможного замерзания испарителя, образования накипи и плохого контроля над температурой.

Максимальный расход воды 6 м/с. Более высокие скорости потока будут вызывать чрезмерную коррозию.

Испаритель ВРНЕ трудно очищать, если он засорился отходами. Признаками засорённого испарителя ВРНЕ являются «влажное всасывание» вследствие нехватки теплообмена, потери контроля над перегревом, перегрева линии нагнетания менее 35 °С, разбавления и (или) истощения компрессорного масла и преждевременного сбоя компрессора.

## Замена испарителя ВРНЕ

Если испаритель ВРНЕ агрегата CGAF/CXAF требует замены, очень важно, чтобы его замена новым испарителем выполнялась правильно и с соответствующими трубными соединениями для хладагента и воды. Соединение входного патрубка хладагента/жидкости находится в нижней части испарителя, а выходной патрубок хладагента / соединение линии всасывания находится в верхней части испарителя, и оба находятся на одной стороне. Обращайте особое внимание на испарители с двойными контурами. Избегайте перекрёстной циркуляции при установке нового испарителя.

# Регистрационный журнал проверок

Регистрационный журнал проверок включён для использования в установленном порядке для проверки завершения монтажа перед запланированным запуском установки Trane, а также для получения справочной информации во время запуска установки Trane.

<b>Журнал оператора</b>				
Чиллер Sinesis CGAF с контроллером UC800 — Отчёты Tracer AdaptiView — Журнал				
	Пуск	15 минут	30 минут	1 час
<b>Испаритель</b>				
Активная уставка температуры охлаждённой воды				
Температура воды на входе				
Температура воды на выходе				
<b>Контур 1</b>				
Температура насыщения хладагента (°C)				
Давление хладагента (кПа)				
Перепад температуры (°C)				
Состояние расхода воды				
Уровень открытия электромагнитного расширительного клапана (%)				
<b>Контур 2</b>				
Температура насыщения хладагента (°C)				
Давление хладагента (ф/кв. дюйм (абс.))				
Перепад температуры (°C)				
Состояние расхода воды				
Уровень открытия электромагнитного расширительного клапана (%)				
<b>Конденсатор</b>				
Температура наружного воздуха				
<b>Контур 1</b>				
Поток воздуха (%)				
Температура насыщения хладагента (°C)				
Давление хладагента (кПа)				
Переохлаждение в °C				
<b>Контур 2</b>				
Поток воздуха (%)				
Температура насыщения хладагента (°C)				
Давление хладагента (кПа)				
Переохлаждение в °C				
<b>Компрессор 1А</b>				
Рабочее состояние				
Пуски				
Время работы (ч:мин)				
Давление масла (кПа)				
<b>Компрессор 1В</b>				
Рабочее состояние				
Пуски				
Время работы (ч:мин)				
Давление масла (кПа)				
<b>Компрессор 2А</b>				
Рабочее состояние				
Пуски				
Время работы (ч:мин)				
Давление масла (ф/кв. дюйм (абс.))				
<b>Компрессор 2В</b>				
Рабочее состояние				
Пуски				
Время работы (ч:мин)				
Давление масла (ф/кв. дюйм (абс.))				
<b>Компрессор 3А</b>				
Рабочее состояние				
Пуски				
Время работы (ч:мин)				
Давление масла (ф/кв. дюйм (абс.))				
<b>Компрессор 3В</b>				
Рабочее состояние				
Пуски				
Время работы (ч:мин)				
Давление масла (ф/кв. дюйм (абс.))				
Дата:				
Технический специалист:				
Владелец:				

## Рекомендуемая периодичность текущего технического обслуживания

В порядке заботы о наших клиентах мы создали широкую сервисную сеть, укомплектованную опытными техниками, уполномоченными заводом. Компания Trane предлагает все преимущества послепродажного обслуживания непосредственно от изготовителя. Мы придерживаемся принципов, изложенных в заявлении о наших целях, чтобы обеспечить эффективное обслуживание клиентов.

Мы будем рады обсудить с вами ваши индивидуальные требования. За дополнительной информацией относительно договоров на техническое обслуживание с компанией Trane обращайтесь в местное представительство по продажам компании TRANE.

Год	Ввод в эксплуатацию	Периодический осмотр	Сезонный останов	Сезонный запуск	Анализ масла (2)	Анализ параметров вибрации (3)	Ежегодное техническое обслуживание	Профилактическое техническое обслуживание	Анализ параметров труб (1)	R'newal компрессоров (4)
1	x	x	x	x		x		xx		
2			x	x	x		x	xxx		
3			x	x	x		x	xxx		
4			x	x	x		x	xxx		
5			x	x	x	x	x	xxx	x	
6			x	x	x	x	x	xxx		
7			x	x	x	x	x	xxx		
8			x	x	x	x	x	xxx		
9			x	x	x	x	x	xxx		
10			x	x	x	x	x	xxx	x	
более 10			каждый год	каждый год	каждый год (2)	x	каждый год	3 каждый год	каждые 3 года	40 000 часов

Этот график применим для установок, работающих в нормальных условиях в среднем 4000 часов в год. Если условия эксплуатации чрезмерно жёсткие, то для такой установки должен быть составлен индивидуальный график.

- (1) При наличии агрессивной водной среды требуется испытание труб. Применимо для конденсаторов только на водоохлаждаемых установках.
- (2) Планируется в соответствии с результатами предыдущего анализа или не менее одного раза в год.
- (3) В первый год следует определить базовые параметры оборудования. В последующие годы — на основании результатов анализа масла или планируется согласно анализу параметров вибрации.
- (4) Рекомендуется через 40 000 часов наработки или 100 000 часов эквивалентного времени работы, в зависимости от того, что наступит раньше. График также зависит от результатов анализа масла / параметров вибрации.

Сезонный запуск и останов рекомендуются, главным образом, в случае кондиционирования воздуха для обеспечения комфорта. Ежегодное и профилактическое техническое обслуживание рекомендуются, главным образом, при использовании в технологических процессах.

## Дополнительные услуги

### Анализ масла

Анализ масла компании Trane представляет собой средство прогностической диагностики, которое используется для обнаружения незначительных проблем до их перерастания в серьёзные проблемы. Он также сокращает время обнаружения неисправности и позволяет планировать соответствующее техническое обслуживание. Операции замены масла можно сократить вдвое, что приведёт к снижению эксплуатационных затрат и уменьшению неблагоприятного влияния на окружающую среду.

### Анализ вибрации

Анализ параметров вибрации требуется, когда анализ масла свидетельствует о наличии износа, который служит индикатором того, что, возможно, началось разрушение подшипника или двигателя. Анализ масла, выполняемый компанией Trane, позволяет определить тип металлических частиц в масле, а это, в сочетании с анализом параметров вибрации, однозначно укажет на неисправные компоненты.

Анализ параметров вибрации должен выполняться на регулярной основе, чтобы построить тренд параметров вибрации оборудования, а также избежать незапланированных простоев и расходов.

### Модернизация системы

Этот вид сервиса предусматривает консультационные услуги. Модернизация вашего оборудования повысит надёжность установки и может снизить эксплуатационные расходы за счёт оптимизации средств управления. Клиентам будет разъясняться список решений/рекомендаций для системы. Фактическое обновление системы будет оплачиваться отдельно.

### Водоочистка

Этот вид сервиса предусматривает все необходимые химикаты для надлежащей обработки каждой водяной системы в течение обозначенного периода времени.

Проверки будут проводиться и согласовываться с определённой периодичностью, а сервисная служба компании Trane будет подавать на рассмотрение клиента письменный отчёт после каждой проверки.

В этих отчётах будут указаны все случаи образования коррозии, накипи и роста водорослей в системе.

### Анализ хладагента

Этот вид сервиса включает в себя тщательный анализ загрязнения и модернизацию технического решения.

Рекомендуется выполнять этот анализ каждые шесть месяцев.

### Ежегодное техническое обслуживание градирни

Этот вид сервиса включает в себя проверку и техническое обслуживание градирни не реже одного раза в год.

При этом предполагается проверка двигателя.

### Работа в круглосуточном режиме

Этот вид сервиса включает в себя экстренные вызовы в любое время, помимо обычного рабочего времени сервисного центра.

Этот вид сервиса доступен только с договором на техническое обслуживание, если таковой имеется.

### Договоры по направлению Trane Select

Договоры Trane Select представляют собой программы, специально адаптированные к вашим нуждам, вашему бизнесу и вашей области применения. Они предполагают четыре разных уровня обслуживания. От планов профилактического технического обслуживания до полной всесторонней технической поддержки вы имеете вариант выбора обслуживания, который лучше всего подходит вашим требованиям.

### 5 лет гарантии на двигатель-компрессор

Этот вид сервиса предусматривает 5-летнюю гарантию на детали и работы только для двигателя и компрессора.

Этот вид сервиса доступен только для установок, охваченных 5-летним договором на техническое обслуживание.

### Анализ параметров труб (кожухотрубные)

- Дефектоскопия труб методом вихревых токов для прогнозирования выхода из строя / износа труб.

- Периодичность — каждые 5 лет в течение первых 10 лет (в зависимости от качества воды), а после этого — каждые 3 года.

### Оптимизация энергопотребления

Теперь, благодаря программе Trane Building Advantage, вы можете испытать рентабельные способы оптимизации энергоэффективности вашей существующей системы и немедленно получить экономию. Решения по управлению энергопотреблением применимы не только к новым системам или зданиям. Программа Trane Building Advantage предлагает решения, предназначенные для реализации возможностей экономии энергии в вашей существующей системе.



Компания Trane оптимизирует функциональность зданий и строений во всём мире. Подразделение компании Ingersoll Rand, лидера в создании и поддержке безопасной, комфортной и энергоэффективной среды, Trane предлагает широкий ассортимент современных модулей управления и систем ОВКВ (HVAC), сервисное обслуживание и запасные части. Для получения более подробной информации посетите веб-сайт [www.Trane.com](http://www.Trane.com)

© Trane, 2019. Все права защищены.  
CG-SVX039B-RU Июль 2019 г.  
Новый

Мы стремимся использовать безопасные для окружающей среды методы печати, сокращающие количество отходов.

