

# Инструкции по эксплуатации и обслуживанию



DFCV  
DFCV-AD

Сухая градирня  
Градирня TrilliumSeries

Оборудование Baltimore Aircoil Company требует правильного монтажа, эксплуатации и обслуживания. Следует полностью соблюдать все требования, изложенные в документации по используемому оборудованию, включая чертеж, лист технических данных и настоящее руководство. Для достижения длительной, безотказной и надежной работы необходимо составить план эксплуатации, включающий программу регулярных осмотров, мониторинга и обслуживания. Все действия по осмотру, обслуживанию и мониторингу должны регистрироваться в формуляре установки. Для достижения этих целей могут быть использованы приведенные здесь инструкции по эксплуатации и обслуживанию.

Кроме разработки плана эксплуатации и ведения формуляра, рекомендуется провести анализ риска системы, предпочтительно независимой третьей стороной.

За более детальными рекомендациями по поддержанию эффективности и безопасности вашей системы обращайтесь в местное представительство BAC Balticare.

 **TrilliumSeries**  
Cooler



	Оглавление	Страница
	Особенности конструкции	2
	Общая информация	3
	Обработка воды	4
	Работа в холодную погоду	6
	Инструкция по эксплуатации	7
	Процедуры обслуживания	10
	Дополнительная помощь и информация	15
	Рекомендуемые меры по обслуживанию и мониторингу	16



## DFCV - сухая градирня V-типа



- 1. Змеевик теплообменника
- 2. Коллекторы змеевика
- 3. Корпус
- 4. Вентиляторы

## DFCV-AD - градирня TrilliumSeries



- 5. Предохлаждающий материал
- 6. Электромагнитный клапан и водяной фильтр предохлаждателя
- 7. Водостоки предохлаждателя
- 8. Регулятор/измеритель потока предохлаждателя
- 9. Водораспределительный коллектор предохлаждателя
- 10. Водораспределительные прокладки предохлаждателя
- 11. Датчик внешней температуры



Рисунок 1: Подробности

## Условия эксплуатации

Оборудование ВАС разработано для описанных ниже условий эксплуатации, которые должны соблюдаться во время работы.

**Ветровая нагрузка:** По вопросам безопасной эксплуатации незащищенного оборудования, подвергающегося воздействию ветра со скоростью выше 120 км/ч и установленного выше 30 м от земли, обращайтесь в местное представительство ВАС-Balticare.

**Сейсмический риск:** По вопросам безопасной эксплуатации оборудования, установленного в районах с умеренной и высокой сейсмической опасностью, обращайтесь в местное представительство ВАС-Balticare.

Стандартные электромоторы пригодны для температур в диапазоне от -25°C до +40°C.

## DFCV - сухие градирни

### Змеевик теплообменника

Расчетное давление: 10 бар

Максимальная температура жидкости на входе: 65°C

Жидкости, циркулирующие внутри теплообменников, должны быть совместимы с конструкционным материалом теплообменника.

### Адиабатический предохранитель градирни TrilliumSeries

Расчетное давление: 10 бар

Минимальное требуемое давление в точке подсоединения: 3 бара

Максимальная температура жидкости на входе: 50°C

Приведенные выше цифры являются максимальными значениями. Вода, распределяемая через адиабатические предохранители, должна быть питьевого качества, с минимальным давлением 3 бара и максимальным 7 бар, а температура воды не должна превышать 20°C во избежание размножения микроорганизмов.

## Соединительные трубопроводы

Все подводящие и отводящие трубопроводы должны быть закреплены отдельно. В случае, если оборудование установлено на вибробалках или пружинах, трубопроводы должны иметь компенсаторы для устранения передачи вибраций через внешние трубопроводы.

## Меры предосторожности

Все электрическое, механическое и вращающееся оборудование представляет собой потенциальную опасность, особенно для тех, кто не знаком с его конструкцией и принципами работы. Данное оборудование должно быть оснащено соответствующими предохранительными устройствами (включая защитные ограждения там, где это необходимо), как для защиты людей (включая детей) от ранений, так и для предотвращения повреждения оборудования, связанных с ним систем и элементов конструкции здания.

Если у вас имеются сомнения по поводу процедур безопасного и правильного монтажа, установки, работы или обслуживания, для получения совета свяжитесь с производителем оборудования или его представителем.

## Авторизованный персонал

Эксплуатация, обслуживание и ремонт данного оборудования должны производиться авторизованным и квалифицированным персоналом. Персонал должен быть хорошо знаком с оборудованием, связанными с ним системами и органами управления, а также процедурами, описанными в этом и других руководствах. Для предотвращения ущерба для здоровья персонала и/или повреждения собственности, при перемещении, подъеме, установке, эксплуатации и ремонте данного оборудования должны использоваться правильные уход, мероприятия и инструменты.

## Механическая безопасность

Механическая безопасность оборудования соответствует требованиям директивы ЕС 89/392/ЕЕС, параграф II В. В зависимости от условий на рабочем месте, может также оказаться необходимой установка лестниц, клеток безопасности, лестничных маршей, платформ доступа, перил и планок ограждения для безопасности и удобства авторизованного сервисного и обслуживающего персонала. Запрещается эксплуатация данного оборудования, если все защитные экраны вентиляторов не установлены на место.

Когда оборудование работает с устройством регулировки скорости вращения вентилятора, необходимо принять меры для предотвращения работы вентилятора на частотах, близких к критической. За дополнительной информацией обращайтесь к вашему местному представительству ВАС Balticare.

## Электробезопасность

Каждый вентилятор, установленный на данном оборудовании, должен быть оснащен при монтаже запираемым выключателем, расположенным в пределах видимости. Запрещается проводить любые работы по обслуживанию вентиляторов или вблизи них, если их моторы электрически не изолированы.

## Местные правила

Установка и эксплуатация градирен может быть объектом местных правил, таких как анализ определения риска. Необходимо полностью соответствовать регулирующим требованиям.



## Об обработке воды

### ТОЛЬКО ДЛЯ ГРАДИРЕН TRILLIUMSERIES

Адиабатический преохладитель градирен TrilliumSeries был разработан как прямоточная система, без рециркуляции воды и без насоса. Поэтому необходимо, чтобы холодная водопроводная вода, подведенная к адиабатическому преохладителю, имела достаточные для установленного преохладителя давление и скорость потока.

Основным методом контроля водоподготовки для адиабатического преохладителя является обеспечение достаточного количества воды для орошения преохладительного материала. Если воды недостаточно для полного смачивания и орошения поверхности преохладительного материала, на нем будет образовываться осадок.

Многих проблем, связанных с водой, можно избежать, если разработать хороший дизайн системы и соблюдать основные хозяйственные правила. Однако НЕ следует использовать химикаты для обработки вода ВМЕСТО соблюдения следующих правил:

- обеспечивать хорошее и равномерное распределение воды (см. таблицу: Минимальные расходы воды)
- регулярно чистить и промывать водораспределитель
- заменять поврежденный или отработавший преохладительный материал

См. "Особенности конструкции - градирня TrilliumSeries" на страница 2: Холодная водопроводная вода подается в (6) и далее поступает в водораспределитель (9) через регулятор потока (8). Рекомендуемое минимальное входное давление водопроводной воды составляет 3 бара, и регулятор потока (8) при монтаже следует отрегулировать для подачи минимального расхода воды через адиабатический преохладитель (см. таблицу: Минимальные расходы воды)

Минимальный поток воды, который должен распределяться через адиабатический преохладитель, зависит от:

- климатических условий, то есть от интенсивности испарения при номинальных условиях
- общего качества воды
- тенденции воды к образованию накипи (практический индекс накипеобразования)

Минимальные расходы воды приведены в таблице 2, и действительны для следующих условий эксплуатации:

- максимальная температура наружного воздуха 35 °C при минимальной относительной влажности 30%.
- минимальное качество подаваемой воды (см. Таблицу 1)
- практический индекс накипеобразования 5.5-8.0

Указания по качеству воды для адиабатического преохладителя	
Температура	< 20°C
РН	6.5 – 9
Жесткость по (CaCO <sub>3</sub> )	30 – 500 мг/л
Щелочность по (CaCO <sub>3</sub> )	< 500 мг/л
Общее количество растворенных твердых веществ	< 1500 мг/л
Хлориды	< 200 мг/л
Сульфаты	< 300 мг/л
Электропроводность	1800 мS/см
Количество бактерий (CFU/мл, КВЕ/мл)	< 1000

Таблица 1: Минимальное качество подаваемой воды

Модель:	Количество вентиляторов	Минимальный расход воды через адиабатический преохладитель, сумма для двух сторон:
DFCV/S9022-AD	4 вентилятора	14 л/мин
DFCV/S9023-AD	6 вентиляторов	22 л/мин
DFCV/S9024-AD	8 вентиляторов	28 л/мин
DFCV/S9025-AD	10 вентиляторов	36 л/мин
DFCV/S9026-AD	12 вентиляторов	44 л/мин

Таблица 2: Минимальные рекомендуемые нормы расхода воды для адиабатического преохладителя

При условиях окружающей среды, превышающих заданные максимальные параметры окружающей среды или

при показателях качества подаваемой воды, превышающих одну или более предельных концентраций, указанных в таблице выше: Минимальное качество подаваемой воды

или если подаваемая вода имеет практический индекс накипеобразования ниже 5.5,

расход воды следует увеличить до более высоких значений для предотвращения быстрого загрязнения и образования накипи на преохладительном материале. За рекомендациями обращайтесь к местное представительство BAC Balticare.

### Данные для быстрого расчета практического индекса накипеобразования для адиабатического преохладителя

Электропроводность (µS/см) А		Температура °C В		Кальциевая жесткость (промилле CaCO <sub>3</sub> ) С		Общая щелочность (промилле CaCO <sub>3</sub> ) D		Щелочность (промилле CaCO <sub>3</sub> ) pNeq	
50-300	0.1	10-13	2.3	10-15	0.70	10-15	1.10	50	7.0
301-1000	0.2	14-17	2.2	16-25	0.90	16-25	1.30	100	7.5
1001-3000	0.25	18-21	2.1	26-40	1.10	26-40	1.50	200	7.9
3001-5000	0.27	22-27	2.0	41-70	1.35	41-70	1.75	300	8.2
				71-100	1.55	71-100	1.90	400	8.4
				101-140	1.70	101-140	2.10	500	8.5
				141-200	1.85	141-200	2.25		
				201-250	1.95	201-250	2.35		
				251-300	2.05	251-300	2.45		
				301-350	2.12	301-350	2.52		
				351-400	2.18	351-400	2.58		
				401-450	2.24	401-450	2.63		
				451-500	2.28	451-500	2.68		

Таблица 3: Расчет практического индекса накипеобразования





Инструкции:

1. Определите значения A, B, C и D из приведенных выше таблиц
2.  $pH_s = (9,3 + A + B) - (C + D)$
3. Практический индекс накипеобразования =  $2 pH_s - pH_{eq}$

Если индекс равен 6.0, вода стабильна

Если индекс выше 6.0, вода растворяет накипь

Если индекс ниже 6.0, вода образует накипь

Когда практический индекс накипеобразования ниже 5.5, минимальный рекомендуемый расход воды в таблице 2 необходимо увеличить, за рекомендациями обращайтесь к местное представительство BAC Balticare.

## Биологический контроль

Адиабатический предохладитель градирен TrilliumSeries и его органы управления разработаны таким образом, чтобы свести к минимуму риск неконтролируемого роста водорослей, слизи и других микроорганизмов, таких как Legionella:

1. прямоточная система, без рециркуляции воды
2. полное осушение предохладительной системы после каждого адиабатического цикла
3. полный слив воды из всех водораспределительных трубопроводов градирни TrilliumSeries после каждого адиабатического цикла.

!

**Владелец оборудования несет ответственность за слив воды из всех питающих трубопроводов адиабатического предохладителя для предотвращения застоя в них воды.**

4. использование подачи питьевой воды с температурой 20°C или ниже, при которой легионелла не размножается
5. работа без образования аэрозолей

Когда соблюдаются основные хозяйственные правила, а также приведенные в данном руководстве указания по эксплуатации и обслуживанию, то проблем, связанных с неконтролируемым ростом микроорганизмов, можно избежать.

## Химическая обработка

Для повышения эксплуатационной безопасности, в сочетании с программой обслуживания может быть внедрена биоцидная программа для биологического контроля. Однако биологический контроль не следует применять вместо хорошего хозяйствования.

Двумя наиболее обычными и доступными биоцидами являются хлор и бромиды. Эти химикаты широко и успешно применяются в общих целях, однако в адиабатической системе предохладения их следует применять с осторожностью. Постоянное дозирование хлора или бромидов может делигнифицировать целлюлозные волокна предохладительного материала и разрушить вещества, придающие жесткость.

Рекомендуемые дозы хлора или бромидов

**Постоянное применение:** Не требуется, когда соблюдаются основные хозяйственные правила, а также приведенные в данном руководстве указания по эксплуатации и обслуживанию.

**Шоковое применение:** 3,0-5,0 промилле свободных галогенов. Не рекомендуется применять чаще, чем раз в квартал.





## О работе в холодную погоду

Сухие градирни ВАС могут работать при температурах окружающей среды ниже точки замерзания при условии, если приняты должные меры против замерзания теплообменника. Ниже перечислены общие указания, которые следует соблюдать, чтобы свести возможность замерзания теплообменника к минимуму. Поскольку эти указания могут включать не все возможные схемы работы, разработчик и обслуживающий персонал системы должны провести тщательный обзор всей системы, расположения оборудования, органов управления и принадлежностей для обеспечения ее надежной эксплуатации в любое время.

## Защита от замерзания теплообменника

Наилучшей защитой является применение растворов этиленгликоля или других антифризов в должных концентрациях. Использование таких растворов влияет на тепловую производительность сухой градирни, и поэтому должно учитываться при выборе модели(ей). В нижеприведенной таблице указаны диапазоны защиты от замерзания для различных концентраций этиленгликоля (объемные %).

% этиленгликоля	Защита от замерзания
20%	-10°C
30%	-16°C
40%	-25°C
50%	-39°C

Таблица 4: Защита от замерзания для растворов этиленгликоля

Если система должна работать на воде, то оба приведенных ниже условия должны соблюдаться одновременно:

1. Постоянное обеспечение минимального расхода через установку.
2. Обеспечение минимальной тепловой нагрузки, чтобы температура воды, выходящей из теплообменника(ов), не падала ниже 10°C.

Если нагрузка очень мала или отсутствует, то при минусовых температурах может понадобиться использование вспомогательной тепловой нагрузки. Если эти условия не могут быть соблюдены, обратитесь за консультацией в местное представительство ВАС Balticare.

Осушение теплообменника не может быть рекомендовано в качестве нормального метода защиты от замерзания. Частое осушение способствует окислению внутри трубок теплообменника. Полное осушение трубок теплообменника не гарантируется, и риск его замерзания остается. За указаниями по установке системы аварийного осушения теплообменника следует обратиться в местное представительство ВАС Balticare.



## Градирни TrilliumSeries с фабрично установленной панелью управления с шаговым контроллером

У градирен TrilliumSeries, поставляемых с панелью управления с шаговым контроллером, вентиляторы и адиабатическое предохлаждение включаются шаговым контроллером, встроенным в панель управления, на основе запрограммированной логической комбинации выходной температуры участвующей в процессе жидкости и температуры окружающей среды.

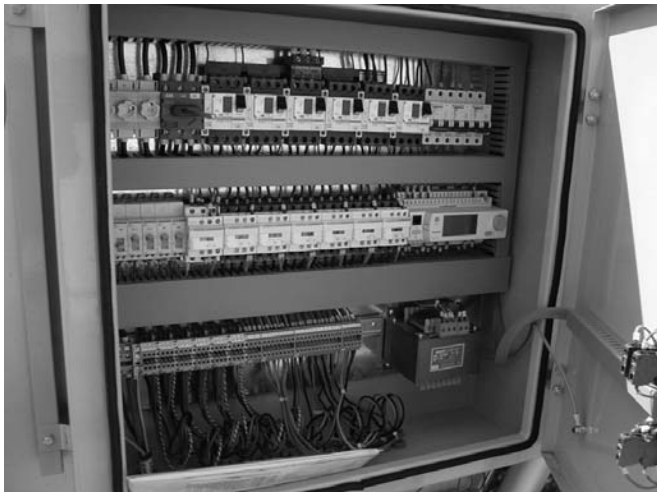


Рисунок 2: Панель управления с шаговым контроллером

### Управляющая логика

У шагового контроллера 6 шагов, из них 4 шага используются для включения 4 групп вентиляторов, а 5-й и 6-й шаги всегда используются для включения адиабатического предохлаждения в 2 этапа. Оба сигнала, как выходная температура процесса, так и температура окружающего воздуха, поступают в шаговый контроллер. Управляющая логика, запрограммированная в шаговом контроллере, не запустит адиабатическое предохлаждение, если не работают все вентиляторы, а температура окружающего воздуха не достигла контрольной точки запуска.

Описанная выше адиабатическая управляющая логика запрограммирована в шаговом контроллере и готова к работе.

### Инструкция по эксплуатации

#### Используемые выходы контроллера:

6 не находящихся под напряжением переключающих выходов, в комбинации с логическими операциями.

#### Используемые входы контроллера:

1. Вспомогательное реле  $C_0$ , включающее X1
2. Пассивный аналоговый вход  $X_2$  = сигнал температуры воды на выходе
3. Активный аналоговый вход  $X_3$  = температура окружающего воздуха по сухому термометру

#### Главный экран контроллера:

1. Нажмите кнопку ESC, появится главный экран, показывающий: "4 Fans + 2 Adiabatic" (4 вентилятора + 2 адиабатических)
2. Нажмите кнопку INFO для пролистывания следующего меню:
  - Status of 1st adiabatic (Статус 1-й адиабатической секции)
  - Status of 2nd adiabatic (Статус 2-й адиабатической секции)
  - Fluid outlet temperature (X2) and set point of fluid outlet temperature (Температура воды на выходе (X2) и контрольная точка температуры воды на выходе)
  - Outside air dry bulb temperature (Температура окружающего воздуха по сухому термометру)

- Fault (Неисправность)

3. Нажмите кнопку ESC для возврата в предыдущее меню.

#### Изменение уровня доступа:

1. Нажмите одновременно кнопки ESC и OK для изменения уровня доступа:
  - User Level (Пользовательский уровень)
  - Service Level (Сервисный уровень)
  - Password Level (not accessible) (Парольный уровень (недоступен))

#### User Level Access (Доступ пользовательского уровня):

1. Выберите User Level и нажмите OK для входа в следующее меню:
  - 1st adiabatic
  - 2nd adiabatic
2. 1st adiabatic и 2nd adiabatic имеют статус AUTO для автоматической работы, или статус ON, обходящий управляющую логику.
  - Inputs: Статус всех входов контроллера.
  - Data Acquisition (Сбор данных)
  - Aggregates: Статус всех переключающих выходов, 4 групп вентиляторов и 2 адиабатических панелей предохлаждения.
  - C1 fluid temp CTRL: Показывает фактическую температуру воды на выходе и контрольную точку температуры воды на выходе.
  - Time of day date (Время дня дата)
  - Fault (Неисправность)

#### Service Level Access (Доступ сервисного уровня):

Нажмите одновременно кнопки ESC и OK, выберите Service Level, нажмите OK.

!

**Изменение параметров контроллера может привести к феномену "дергания", преждевременному включению предохлаждения, что повысит водопотребление, или к задержке включения предохлаждения, из-за чего температура воды на выходе станет выше номинальной.**

1. Изменение контрольной точки температуры воды на выходе:
  - Находясь в SERVICE LEVEL, вращением кнопки OK выберите C1.FLUID TEMP CTRL, нажмите OK. Вращая кнопку OK, выберите "Set point high", нажмите OK. Выберите новую контрольную точку и нажмите OK.
2. Изменение Дифференциального Xp для группы вентиляторов:
  - Дифференциальный Xp задает общую разницу между контрольной точкой включения 4-й группы вентиляторов и контрольной точкой выключения 1-й группы вентиляторов. Контрольной точкой выходной температуры воды, введенной в контроллер, всегда должно быть значение: Желаемая максимальная температура воды на выходе - дифференциальный Xp.
  - Находясь в SERVICE LEVEL, вращением кнопки OK выберите "Settings", нажмите OK. Вращением кнопки OK выберите C1.FLUID TEMP CTRL, нажмите OK. Вращая OK, выберите "Control Parameters", нажмите OK. Выберите первую строку "[S4\_/X", нажав OK. Задайте новый Xp, нажмите OK.
3. Изменение задержек включения и отключения групп вентиляторов:
  - Задержка включения и выключения может быть задана для каждой группы вентиляторов отдельно.
  - Находясь в SERVICE LEVEL, вращением кнопки OK выберите "Settings", нажмите OK. Вращением кнопки OK выберите "Aggregates", нажмите OK. Вращая OK, выберите "Motor", нажмите OK. Выберите группу вентиляторов, для которой необходимо изменить задержку (например, "M3.1st fan"), нажмите OK. Задайте новое время задержки включения в "Switch-on Delay", нажмите OK. Такую же процедуру можно повторить для задержки выключения "Switch-off delay".



4. Изменение контрольных точек включения адиабатических панелей:
- Адиабатические панели предохлаждения включаются отдельно на основе комбинации температуры окружающего воздуха по сухому термометру, служащей пусковой контрольной точкой, и температуры воды на выходе.
  - Находясь в *SERVICE LEVEL*, вращением кнопки *OK* выберите "Settings", нажмите *OK*. Вращением кнопки *OK* выберите "Aggregates", нажмите *OK*. Вращая *OK*, выберите "Logic Functions", нажмите *OK*. Теперь выберите "L2 1st Adiabatic" или "L3 2nd Adiabatic" для изменения параметров включения обеих адиабатических панелей предохлаждения независимо:
    - [Logic A switching value 1] on = Температура воды на выходе, контрольная точка ВКЛ
    - [Logic A switching value 1] off = Температура воды на выходе, контрольная точка ВЫКЛ
    - [Logic A switching value 2] on = Температура окружающего воздуха, контрольная точка ВКЛ
    - [Logic A switching value 2] off = Температура окружающего воздуха, контрольная точка ВЫКЛ

## Мониторинг информации о процессе

Интерфейсная шина *Konnex* для дистанционного управления контроллером и мониторинга информации о процессе.

## Документация производителя контроллера

- RMS705 спецификация CE1N3123.
- RMS705 инструкция по эксплуатации 74 319 0503 0.
- RMZ790 спецификация N3111.
- *Konnex Bus KNX* инструкция по эксплуатации CE1N3127.

## Градирни *TrilliumSeries* с фабрично установленной панелью управления с частотно-регулируемым приводом

У градирен *TrilliumSeries*, поставляемых с панелью управления с частотно-регулируемым приводом, адиабатическое предохлаждение включается цифровым контроллером, встроенным в панель управления.



Рисунок 3: Панель управления с частотно-регулируемым приводом

## Управляющая логика

Адиабатическое предохлаждение будет включаться и выключаться на основе запрограммированной логической комбинации сигнала скорости вентилятора и сигнала температуры окружающей среды (контрольная точка пуска). Настройки контроллера по умолчанию не будут включать адиабатическое предохлаждение до тех пор, пока все вентиляторы не будут вращаться с высокой скоростью, и не будет достигнута контрольная точка переключения с сухого на адиабатический режим.

Адиабатическая управляющая логика запрограммирована в цифровом контроллере и частотно-регулируемом приводе, и готова к работе.

## Инструкции по эксплуатации частотно-регулируемого привода

### Используемые вход(ы) ЧРП:

1. Клемма 53, 0-10 В пост. тока = входной сигнал температуры воды на выходе от погружаемого датчика.
2. Клемма 18 Запуск/Останов для дистанционного запуска

### Используемые входы ЧРП:

1. Выход индикации скорости клемма 39.

### ЛПУ блока управления VLT:

1. Частотно-регулируемый привод (ЧРП), устанавливаемый в градирнях *TrilliumSeries*, поставляется с ЛПУ (локальной панелью управления), встроенной в дверцу панели управления. ЛПУ может быть использована для локального управления ЧРП и локальной замены параметров программы.
2. Инструкции по управлению ЧРП и замене его параметров приведены в руководстве по эксплуатации *Danfoss VLT*, поставляемой отдельно с градирней *TrilliumSeries*.

**!**

Изменение параметров ЧРП может привести к феномену "дергания", преждевременному включению предохлаждения, что повысит водопотребление, или к задержке включения предохлаждения, из-за чего температура воды на выходе станет выше номинальной. Минимальную частоту нельзя устанавливать ниже 10 Гц.



Рисунок 4: Адиабатический контроллер RMS





## Инструкции по эксплуатации адиабатического цифрового контроллера

### Используемые выходы контроллера:

2 коммутационных выходов с нулевым напряжением.

### Используемые входы контроллера:

1. Вспомогательное реле  $C_0$ , включающее X1
2. Аналоговый вход  $X_2$  = сигнал скорости вентилятора от ЧРП
3. Аналоговый вход  $X_3$  = температура окружающего воздуха по сухому термометру

### Главный экран контроллера

Нажмите кнопку *INFO* для пролистывания следующего меню:

- *Outside air dry bulb temperature* (Температура окружающего воздуха по сухому термометру)
- *Device state* (Состояние устройства)
- *Fault* (Неисправность)

Нажмите кнопку *ESC* для возврата в предыдущее меню.

Кнопка *OK* на передней панели контроллера используется для пролистывания списков (поворотом направо или налево), а также для выбора желаемой опции при нажатии на кнопку.

### Изменение уровня доступа

Нажмите одновременно кнопки *ESC* и *OK* для изменения уровня доступа:

- *User Level* (Пользовательский уровень)
- *Service Level* (Сервисный уровень)
- *Password Level* (not accessible) (Парольный уровень (недоступен))

#### *User Level Acces* (Доступ пользовательского уровня)

На *Пользовательском уровне* параметры контроллера можно читать, но нельзя изменять. Выберите *User Level* (Пользовательский уровень) и нажмите *OK* для входа в следующее меню:

- *Inputs* (Входы): статус всех входов контроллера
- *Data Acquisition* (Сбор данных)
- *Aggregates* (Агрегаты): статус всех переключаемых выходов (статус панелей адиабатического предохлаждения)
- *Time of day date* (Время дня дата)
- *Faults* (неисправности): показывает текущую неисправность / историю неисправностей / статус шины сообщений о неисправностях

#### Inputs (Входы):

Меню "Входы" выводит список состояний всех (используемых) входов контроллера:

- *Контроллер вкл-выкл*
- *Инвертора скорости* (показывается как % от максимальной скорости)
- *Температура наружного воздуха*
- *Инвертор вкл-выкл*
- *Неисправность инвертора*

#### *Service Level Acces* (Доступ сервисного уровня)

На "Сервисном уровне" настройки параметров контроллера можно изменять.

Нажмите одновременно кнопки *ESC* и *OK*, выберите *Service Level*, нажмите *OK*.

Изменение контрольных точек включения адиабатических панелей:

!

Изменение параметров контроллера может привести к феномену "дергания", преждевременному включению предохлаждения, что повысит водопотребление, или к задержке включения предохлаждения, из-за чего температура воды на выходе станет выше номинальной.

Находясь в *SERVICE LEVEL*, вращением кнопки *OK* выберите "Settings", нажмите *OK*. Вращая кнопку *OK*, выберите 'Aggregates' (Агрегаты), нажмите *OK*. Выберите 'Logic Functions' (логические функции), нажмите *OK*:

Выберите 'L2 1st Adiabatic' для изменения контрольных точек первого этапа предохлаждения, или 'L3 2nd Adiabatic' для изменения контрольных точек второго этапа предохлаждения:

- *Switch-on delay* (задержка включения): задержка времени включения предохлаждения, отсчет начинается, как только условие "включения" становится истинным.
- *Switch-off delay* (задержка выключения): задержка времени выключения предохлаждения, отсчет начинается, как только условие "выключения" становится истинным.
- *[Logic A val 1] on*: контрольная точка включения (размыкание) по температуре окружающего воздуха
- *[Logic A val 1] off*: контрольная точка выключения (размыкание) по температуре окружающего воздуха
- *[Logic A val 3] on*: контрольная точка включения скорости вентилятора
- *[Logic A val 3] off*: контрольная точка выключения скорости вентилятора

Находясь в *SERVICE LEVEL*, вращением кнопки *OK* выберите "Settings", нажмите *OK*. Вращая кнопку *OK*, выберите 'Aggregates' (Агрегаты), нажмите *OK*. Выберите 'Logic Functions' (Логические функции), нажмите *OK*, выберите 'rotary step switch', нажмите *OK*, выберите 'switching', нажмите *OK* и выберите 'change over interval'.

Для равномерного распределения времени работы двух панелей предохлаждения, можно определить понятие 'change over interval' (интервал переключения). Выраженный в часах, интервал переключения определяет максимальную разницу во времени работы обеих панелей в режиме предохлаждения, прежде чем произойдет автоматическое переключение с одной панели на другую.

### Мониторинг информации о процессе

Интерфейсная шина Konnex (KNX) для дистанционного управления контроллером и мониторинга информации о процессе. Линии данных KNX подключены к клеммной колодке электрической панели.

### Документация производителя контроллера

- RMS705 спецификация CE1N3123.
- RMS705 инструкция по эксплуатации 74 319 0503 0.
- RMZ790 спецификация N3111.
- Konnex Bus KNX инструкция по эксплуатации CE1N3127.



## Проверки и регулировки

### Расход воды адиабатического предохладителя TrilliumSeries

Минимальный поток воды должен распределяться через адиабатический предохладитель в соответствии с минимальными нормами расхода. (См. таблицу "Минимальные рекомендуемые нормы расхода воды для адиабатического предохладителя" страница 4).

Расход воды будет зависеть от давления подаваемой воды, и может настраиваться регулировочным винтом проточного клапана расходомера (см. иллюстрацию ниже). Величину расхода воды считывают в нижней части поплавка.

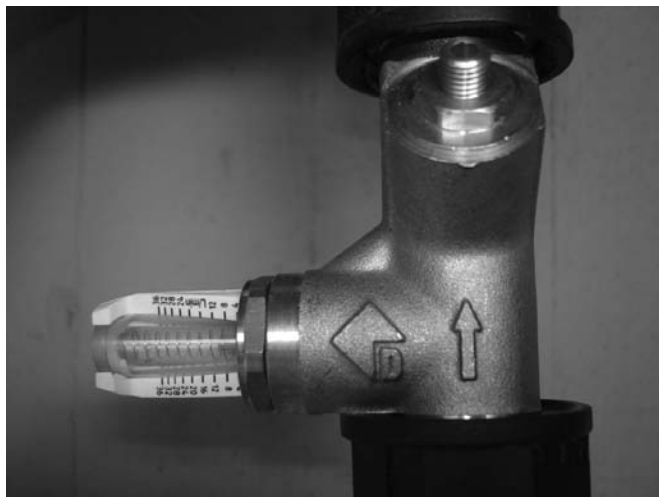


Рисунок 5: Винт регулировки расхода воды

### Контрольная точка адиабатического контроллера

Работа секций адиабатического предохладения может контролироваться сигналом температуры окружающей среды и/или сигналом, поступающим от частотно-регулируемого привода или шагового контроллера, если тот установлен.

Какой бы сигнал управления ни использовался, метод управления должен ограничивать число запусков и остановов 1 в день для каждой из сторон адиабатического предохладения, что необходимо для продления срока службы предохладительного материала.

Если число ежедневных запусков и остановов превышает 1 в день, то рекомендуется отрегулировать контрольные точки контроллера. Эксплуатация предохладителя допускает повышенное число запусков и остановов, что может снизить суммарное годовое водопотребление, однако подобная практика резко снижает срок службы адиабатического предохладительного материала.

### Вращение вентиляторов

Вентиляторы должны вращаться без помех и в правильном направлении, указанном стрелками на оборудовании.

### Ток и напряжение двигателя

Проверьте напряжение и ток на всех трех клеммах двигателей вентиляторов. Сила тока не должна превышать значение, указанное на заводской табличке. После длительного простоя необходимо перед повторным запуском проверить изоляцию двигателя мегаомным тестером изоляции.

Напряжение не должно меняться более, чем на +/- 10%, а дисбаланс между фазами не должен превышать +/- 2%.

## Необычный шум и вибрация

Необычный шум и/или вибрация являются результатом неисправности механических компонентов или эксплуатационных проблем. Если такое произойдет, необходим тщательный осмотр всей установки с немедленным последующим устранением неисправностей и проблем. При необходимости обратитесь за помощью в местное представительство BAC Balticare.

## Осмотры и устранение неисправностей

### Общее состояние оборудования

Раз в год необходимо оценить общее состояние оборудования.

Осмотр следует сосредоточить на:

- признаках коррозии корпуса
- накоплении мусора и грязи на корпусе

Если имеются признаки физических повреждений или коррозии, поврежденные места следует тщательно зачистить проволочной щеткой и нанести новое покрытие. Рекомендуемой процедурой является нанесение грунтовки ZRC (Zinc Rich Compound, обогащенный цинком компаунд). Наружные поверхности изделия можно при необходимости покрыть тонким слоем цинко-алюминиевой краски (Baltiplus). Как ZRC, так и краску Baltiplus можно приобрести в местных представительствах BAC-Balticare.

### Адиабатический предохладительный материал TrilliumSeries

#### Об адиабатическом предохладении

Имеющаяся в воздухе пыль улавливается адиабатическим предохладительным материалом, действующим в качестве воздушного фильтра и тем самым защищающим змеевик теплообменника от быстрого и чрезмерного загрязнения. Во время адиабатической работы материал "ополаскивается" поступающей сверху водой. Смытые с материала пыль и грязь удаляются через слив с избытком воды.

На холодное время года предохладительный материал можно снять, как только появится гарантия, что температура окружающей среды больше не превысит точку переключения от "сухой" работы к адиабатической. Это продлит срок службы материала, однако увеличит скорость загрязнения сухого теплообменника.

Осмотр адиабатического предохладительного материала рекомендуется проводить не реже, чем раз в квартал, а также в межсезонье и зимой, когда в адиабатических циклах обычно уже нет необходимости.

Осмотр следует сосредоточить на:

- признаках чрезмерного загрязнения материала и отложения накипи
- полном и равномерном смачивании лицевой стороны

#### Засорения

Если на предохладительном материале накопилось чрезмерное количество пыли и грязи, материал рекомендуется промыть. Рекомендуемая процедура чистки и промывки материала описана в разделе "Процедуры очистки".

#### Отложение накипи

Накипь (известковые отложения) оседает на предохладительном материале всякий раз, когда материал высыхает, и в конце каждого адиабатического цикла. Скорость оседания накипи будет зависеть от:

- количества ежедневных запусков и остановов адиабатического цикла
- качества воды
- расхода воды через адиабатический предохладитель





При соблюдении основных хозяйственных принципов и данных указаний по эксплуатации и обслуживанию, ожидаемый срок службы предохранительного материала составляет от 2 до 3 лет.

Если на предохранительном материале слишком быстро оседает большое количество накипи, необходимо произвести следующие проверки и регулировки:

- Проверить и отрегулировать количество ежедневных запусков и остановов адиабатического цикла см. "Проверки и регулировка", раздел "Контрольная точка адиабатического контроллера" на странице 10
- Проверить и улучшить качество воды: см раздел "Обработка воды" на страница 4
- Проверить и отрегулировать поток воды, распределяемый через адиабатический предохранитель: см раздел "Обработка воды" на странице 4

## Змеевик теплообменника

Ребристый теплообменник сухой градирни подвержен коррозии и забиванию переносимыми по воздуху частицами (засорение теплообменника). Скорость засорения теплообменника можно снизить, а срок службы ребристого теплообменника продлить, если предохранительный материал оставлять на месте и в холодное время года, чтобы он работал как воздушный фильтр.

Теплообменник требует периодической очистки для поддержания максимальной рабочей эффективности, достижимой при параметрах среды, в которой аппарат работает. Регулярная плановая очистка теплообменника вносит существенный вклад в продление срока эксплуатации оборудования и является прекрасным источником энергосбережения.

Периодическая очистка теплообменника может выполняться пылесосом и/или струей воздуха под давлением. В условиях загрязненной окружающей среды очистка потребует имеющихся в продаже чистящих средств для теплообменников. Чистка теплообменников путем распыления на них воды может удалить крупные отложения грязи, но малоэффективна для удаления загрязняющих веществ. Удаление грязи и солей требует детергента для разрыва связи между коркой грязи и поверхностью теплообменника. Однако если применяется распылитель, давление воды не должно превышать 2 бар, а струю воды запрещается направлять под углом к поверхности ребер, а только параллельно им.

Выбор чистящего средства для теплообменников также важен, потому что это средство должно нейтрализовать и удалять отложения на поверхности теплообменника. ВАС не рекомендует применение щелочных или кислотных чистящих средств. Такие средства могут вызвать вспенивание (оксиды или гидроксиды алюминия), что приводит к отделению вместе с корочкой загрязнения и тончайшего слоя основного сплава. Такие чистящие средства известны как "химически активные чистящие средства", большинство из них является грубыми. Распознать такой тип чистящих средств можно по этикетке, где они обычно помечены как едкие. Основной компонент чистящего средства для теплообменников не должен быть настолько грубым, чтобы воздействовать на металл, покрытие теплообменника или персонал.

Важным фактором при нанесении чистящего средства для теплообменников является его смываемость. Большинство гидроксидов проявляет тенденцию к сцеплению с поверхностью, если только в состав раствора не добавлены эффективные смачивающие вещества для снижения его поверхностного натяжения. Если в растворе недостаточно смачивающих веществ и он не смывается с поверхности

полностью, остаточный материал может осесть на стыке ребро/трубка и продолжить оказывать вредное воздействие на ребро.

ВАС рекомендует применение более совершенных чистящих средств, известных под названием "системы ПАВ". Они снижают поверхностное натяжение, проникают в слой отложений, эмульгируют и растворяют их, не затрагивая основной сплав. Системы ПАВ безопасны для сплавов теплообменников, легко смываются, отделяют и удаляют отложения лучше, чем щелочные средства, безопасны для окружающей среды, а также безопасны и легки в применении и удалении. Системы ПАВ практически никогда не вызывают коррозию.

## Процедуры очистки

### Водораспределительные трубки и фильтры

Водораспределительные трубопроводы секции адиабатического предохранения поставляются со встроенными водяными фильтрами, удаляющими твердые частицы из подаваемой воды.

Однако некоторая часть содержащихся в воде твердых частиц может накапливаться в водораспределителе, поэтому их необходимо вымывать не реже двух раз в год. Водяные и сетчатые фильтры также необходимо регулярно очищать.

Рекомендуемая процедура очистки водораспределителя:

1. Снимите предохранительный материал, чтобы получить доступ к концам водораспределителя. Ослабьте болты на резиновом соединительном рукаве со стороны подачи воды, и извлеките ПВХ колено.
2. Снимите концевой колпачок водораспределителя.
3. Пользуясь шлангом с низким давлением воды, пустите струю воды в водораспределитель (открытый с обоих концов), чтобы смыть накопившиеся загрязнения.
4. Для очистки встроенного водяного фильтра, снимите колпачок, извлеките сетчатый фильтр и промойте его водой.



Рисунок 6: ПВХ колено со стороны подачи воды

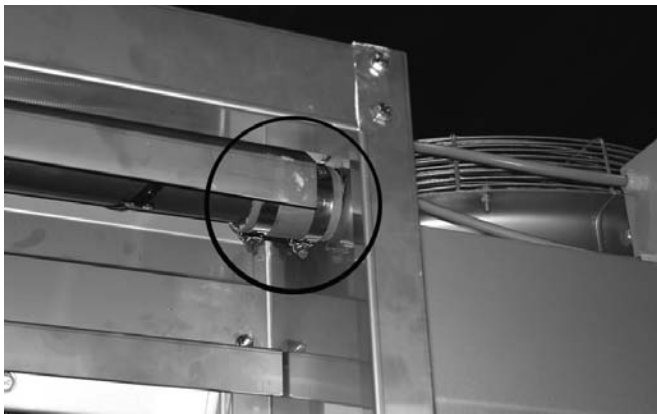


Рисунок 7: Резиновый соединительный рукав на концах водораспределителя



Рисунок 8: Концевой колпачок водораспределителя



Рисунок 9: Водяной фильтр

## Адиабатический предохранительный материал

### Очистка

Рекомендуемая процедура чистки и промывки предохранительного материала состоит в принудительном вводе градирни в режим адиабатического предохранения и увеличении потока воды, распределяемого по материалу, на период от 1 до 2 часов. Никогда не используйте щетку или струю воды под давлением для очистки адиабатического предохранительного материала.

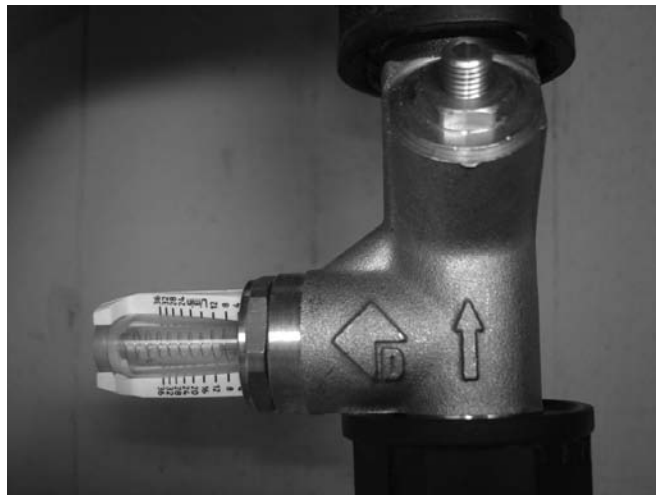


Рисунок 10: Винт регулировки расхода воды

Чтобы предусмотреть автоматические и регулярные циклы очистки панелей предохранения во время длительных периодов сухой работы в межсезонье и зимой, возможная установка часов реального времени.

### Снятие и замена

При соблюдении основных хозяйственных принципов и данных указаний по эксплуатации и обслуживанию, ожидаемый срок службы предохранительного материала составляет от 2 до 3 лет. Если тяжелые условия эксплуатации приводят к снижению эффективности по увлажнению и уменьшению воздушного потока, рекомендуется заменить предохранительный материал. Новый адиабатический предохранительный материал можно приобрести в местных представительствах ВАС-Balticare.

Процедура снятия и замены материала:

1. Снимите верхнюю пластину.
2. Снимите Т-профили (опционные).
3. Снимите зеленые водораспределительные прокладки.
4. Снимите предохранительный материал.

Для установки материала на место выполните пункты 1-4 в обратном порядке.

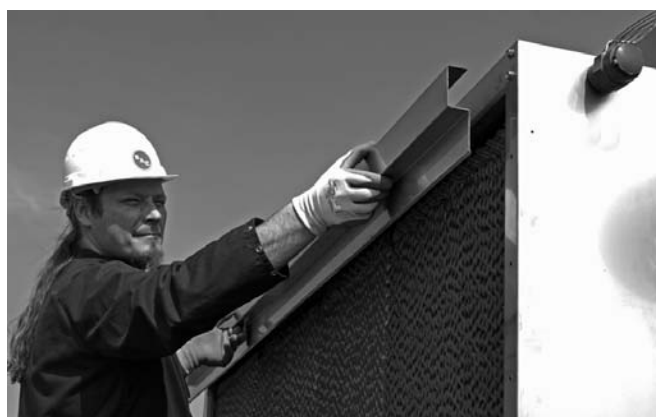


Рисунок 11: Снимите верхнюю пластину



Рисунок 12: Снятие Т-профилей (Т-профили опционные)



Рисунок 13: Снятие зеленых водораспределительных прокладок



Рисунок 14: Снятие предохранительного материала

## Важное примечание:

У предохранительного материала есть передняя и задняя стороны, и его необходимо (заново) устанавливать в правильном положении для обеспечения полного смачивания по всей глубине и достижения максимальной эффективности. Материал состоит из перемежающихся цветных листов с более высоким (бежевые листы) и низким (красные листы) гофрированием. В правильном положении листы с высоким гофрированием (бежевые) должны располагаться лицевой стороной вниз к направлению подачи воздуха (см. иллюстрацию ниже "Листы с высоким гофрированием").

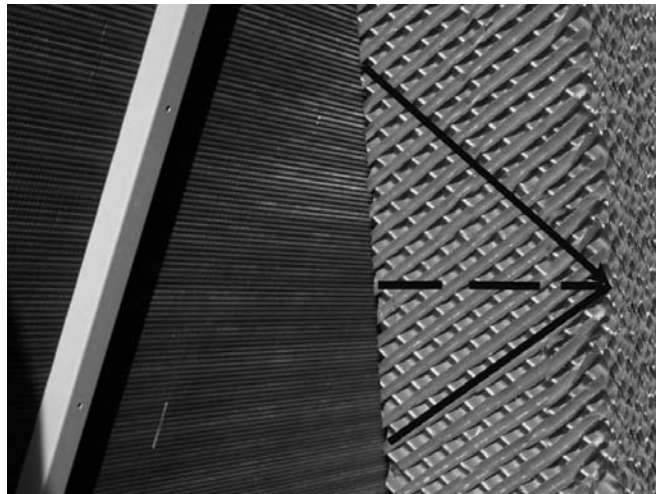


Рисунок 15: Листы с высоким гофрированием

## Система сточных желобов

Избыток воды, распределяемой по адиабатическому предохранительному материалу во время адиабатической операции, собирается в водосточный желоб и сливается в канализацию через два (или более) различных водостока на каждой из сторон предохранителя.

Градири с 8, 10 и 12 вентиляторами оснащены 4 поставляемыми отдельно адиабатическими секциями предохранения, по 2 на сторону.

Каждая адиабатическая секция предохранения оснащена отдельным нижним водосливом, гарантирующим полное опорожнение и осушение системы водосточных желобов после каждого адиабатического цикла. Каждая сторона адиабатического предохранителя оснащена одним большим главным водосливом.

Количество адиабатических секций предохранения и водосливов для моделей TrilliumSeries указаны в таблице ниже.

Модель	Количество вентиляторов	Количество адиабатических секций предохранения на градирию	Количество нижних водосливов на градирию	Количество главных водосливов
DFCV/S9022-AD	4	2	2	2
DFCV/S9023-AD	6	2	2	2
DFCV/S9024-AD	8	4	4	2
DFCV/S9025-AD	10	4	4	2
DFCV/S9026-AD	12	4	4	2

Таблица 5: Количество адиабатических секций предохранения и водосливов



Через перелив в канализацию удаляются суспендированные и взвешенные частицы, осадки более мелких частиц будут удаляться через нижний водослив. Однако крупные частицы загрязнений будут накапливаться и оседать в системе водосточных желобов, они могут оказаться слишком крупными для удаления через нижний водослив и в конце концов могут его забить.

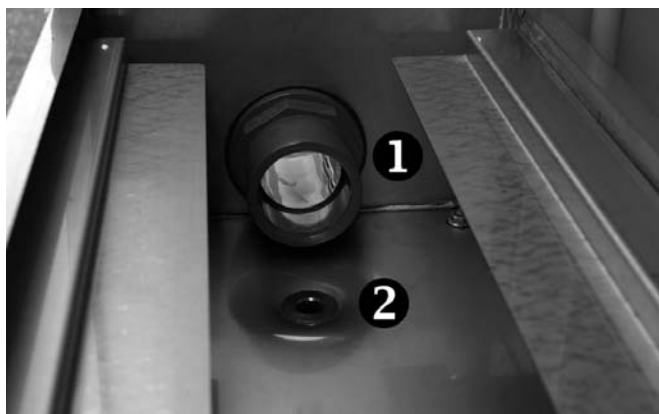


Рисунок 16: Сливная система –вид изнутри

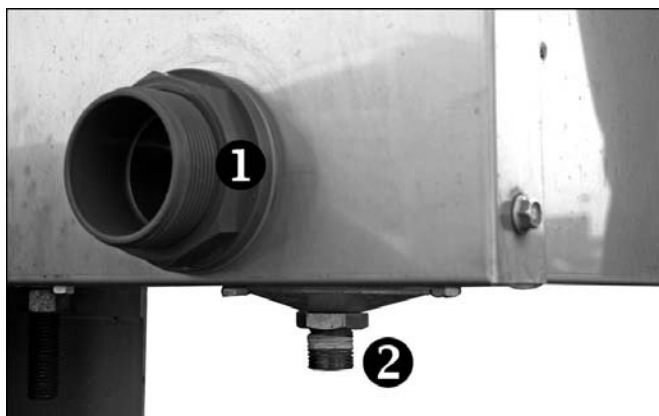


Рисунок 17: Сливная система –вид снаружи

1. Перелив
2. Нижний водослив

Поэтому необходимо очищать адиабатическую систему водосточных желобов для удаления всех твердых частиц. Доступ внутрь для очистки системы водосточных желобов предоставляется после снятия предохранительного материала.

## О профилактическом обслуживании

Для обеспечения максимальной эффективности и минимального простоя вашей адиабатической системы охлаждения рекомендуется разработать и реализовывать программу профилактического обслуживания. Местное представительство ВАС Balticare поможет вам разработать и внедрить такую программу. Программа профилактического обслуживания должна не только гарантировать, что длительные простои не возникнут при непредвиденных и нежелательных обстоятельствах, но также обеспечить использование одобренных заводом-изготовителем запасных частей, специально для этого предназначенных и имеющих полную заводскую гарантию.

Одобренные заводом-изготовителем запасные части обычно поставляются в течение четырех дней после получения заказа. В экстренных случаях возможна доставка в течение 24 часов. Для заказа одобренных запасных частей свяжитесь с местным представительством ВАС Balticare. При заказе любых запчастей не забудьте указать серийный номер вашей установки.

## Balticare

ВАС основала специализированную независимую компанию по полному уходу под названием Balticare. Предложение ВАС Balticare включает все элементы, требуемые для обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации вашего оборудования испарительного охлаждения. Они составляют полный диапазон от оценки риска до селективной водоподготовки, обучения, тестирования, ведения учета и ежегодного осмотра системы. За подробностями обращайтесь в ВАС Balticare на [www.balticare.com](http://www.balticare.com), или также в местное представительство ВАС за дополнительной информацией и конкретной помощью.



## График

Тип действия	Действие	Запуск	Каждые три месяца	Каждые шесть месяцев	Каждое начало адиабатического сезона, весна
Проверки и регулировки	Расход воды адиабатического предохранителя	X	X		X
	Контрольная точка адиабатического контроллера	X	X		X
	Вращение вентилятора(ов)	X			
	Ток и напряжение двигателя	X		X	X
	Необычный шум и/или вибрация	X	X		X
Осмотр и мониторинг	Общее состояние оборудования	X	X		X
	Адиабатические прокладки предохранения	X	X		X
	Змеевик теплопередачи	X		X	
	Водораспределительные трубки и фильтры	X		X	X
Процедуры очистки	Адиабатический предохранительный материал	X	X		X
	Адиабатическая система сточных желобов			X	X

Таблица 6: Рекомендуемый график обслуживания и мониторинга

**Примечание:** Встроенное в систему охлаждения вспомогательное оборудование может потребовать дополнений к вышеприведенной таблице. Свяжитесь с поставщиками для получения списка рекомендуемых действий и их требуемой периодичности.

Модель:.....

Серийный номер:.....



www.BaltimoreAircoil.com  
info@BaltimoreAircoil.be  
www.balticare.com  
info@balticare.com  
©Baltimore Aircoil International nv

**Baltimore Aircoil Int. nv**  
Industriepark - Zone A,  
B-2220 Heist-op-den-Berg,  
Belgium

**Baltimore Aircoil Italia S.R.L**  
Località Giardini,  
I-23030 Chiuro (Sondrio)  
Italy

**Baltimore Aircoil Ibérica S.A.**  
Avenida de Burgos 14,  
Bloque 3, 2ºD,  
E-28036 Madrid, Spain