

# Инструкции по эксплуатации и обслуживанию

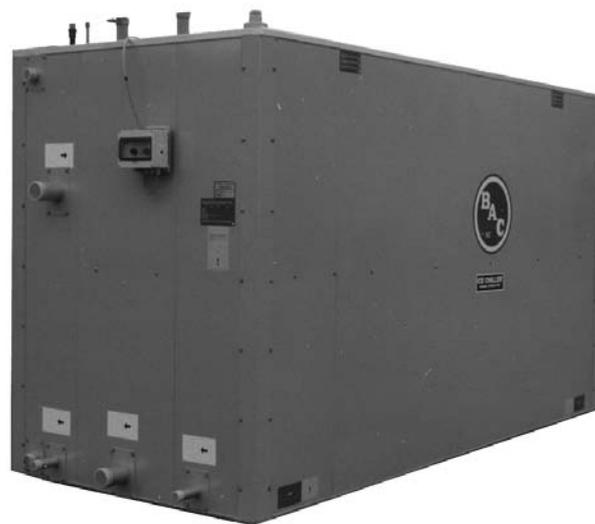


TSU-C/D для «наружного» оттаивания      Хладоаккумулирующий блок Ice Chiller®

Хладоаккумулирующие блоки и змеевики ICE CHILLER® производства компании Baltimore Aircoil разработаны для длительной и беспроблемной работы при условии правильного монтажа, эксплуатации и обслуживания. Для обеспечения оптимальной производительности и максимального срока службы вашего хладоаккумулирующего блока ICE CHILLER® важно разработать и внедрить программу его регулярного осмотра и обслуживания. В данном руководстве приведены указания по эксплуатации изделия и внедрению эффективной программы обслуживания.

В руководство включены описания порядка действий при запуске и отключении хладоаккумулирующего блока ICE CHILLER®, его техобслуживании, а также график технического обслуживания с указанием отдельных блоков и рекомендуемой частотой проведения работ для агрегата и связанных с ним узлов. Изображение хладоаккумулирующего блока с указанием его основных компонентов приведено на странице 2. Все действия по осмотру, обслуживанию и мониторингу должны регистрироваться в формуляре установки.

В рамках регистрации работ по техническому обслуживанию рекомендуется в качестве справочного материала для осмотра и обслуживания рекомендуется иметь копию сертифицированного чертежа изделия. В случае отсутствия таковой копии, а также для получения иной информации об изделии свяжитесь с местным представительством ВАС. Имя и телефонный номер представителя компании указаны на этикетке на подключаемой стороне изделия.



	Оглавление	Страница
	Особенности конструкции	2
	Общая информация	3
	Инструкция по эксплуатации	4
	Обработка воды	8
	Работа в холодную погоду	9
	Процедуры обслуживания	10
	Профилактическое обслуживание	12
	Дополнительная помощь и информация	13
	Рекомендуемые меры по обслуживанию и мониторингу	16



## TSU-C/D ICE CHILLER®

### Наружная система оттаивания



1. Резервуар
2. Изоляция
3. Наружные панели
4. Воздушный насос
5. Крышки
6. Змеевик из оцинкованной стали
7. Контроллер толщины льда ICE LOGIC™ (не показан)
8. Распределение воздуха

## 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.

## Хладоаккумулирующий блок (TSU-C/D)

- Для изделий, предназначенных для работы с подачей хладагента напрямую:
  - Подходящие хладагенты: R-717 (аммиак)
  - Расчетное давление змеевика: макс. 22 бар
  - Макс. температура хладагента в змеевике(-ах): +50°C.
  - Мин. температура хладагента в змеевике(-ах): -20°C.
- Для изделий, предназначенных для работы со вторичными хладагентами:
  - Совместимость жидкости: Жидкости, циркулирующие внутри змеевика(-ов), должны быть совместимы с конструкционным материалом змеевиков. Стандартные змеевики выполняются из углеродистой стали.
  - Расчетное давление змеевика: макс. 10 бар
  - Макс. температура жидкости: +50°C
  - Мин. температура жидкости: -20°C

## Требования к очистке

Монтажник оборудования ВАС должен перед запуском обеспечить должную продувку системы и удаление из нее воздуха. Вовлеченный в систему воздух может мешать нормальному перемещению жидкого хладагента, что приведет к увеличению расчетного давления и снизит конденсаторную производительность.

## Соединительные трубопроводы

Все подключения к внешним трубопроводам (не устанавливаются производителем) должны пройти соответствующую проверку и не иметь утечек. Все подводящие и отводящие трубопроводы должны быть закреплены отдельно.

## 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 нижних воздушных фильтров на входе, 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, панели доступа и дверцы не установлены на место.

За дополнительной информацией обращайтесь к вашему местному представительству ВАС Balticare.

## Электробезопасность

Каждый двигатель, установленный на данном оборудовании, должен быть оснащен при монтаже запираемым выключателем, расположенным в пределах видимости. Запрещается проводить любые работы по обслуживанию моторов или вблизи таковых, а также внутри оборудования, если моторы электрически не изолированы.

## Место установки

Все градирни должны быть расположены как можно дальше от мест нахождения людей, открытых окон или приточных воздуховодов зданий.

## Местные правила

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



## Порядок запуска и отключения

### Порядок запуска

До первоначального запуска и после длительного отключения следует провести тщательный осмотр и очистку хладаккумулирующих блоков BAC ICE CHILLER®:

1. Удалите все загрязнения с внешних поверхностей резервуара.
2. Промойте резервуар ICE CHILLER® водой, после чего слейте ее и удалите скопившуюся грязь.
3. Произведите визуальный осмотр воздушного насоса на предмет повреждений.
4. Подключите двигатель при помощи стартера тепловой перегрузки.
5. Запустите воздушный насос и проверьте, что он вращается в правильном направлении. Также проверьте наличие необычного шума и вибраций.
6. Проверьте напряжение и ток в воздухоподводе. Сила тока не должна превышать значение, указанное на заводской табличке.
7. Проверьте ПВХ трубопроводы распределения воздуха на предмет наличия трещин и прочих признаков повреждений.
8. Проверьте систему контроля толщины льда ICE LOGIC™ и убедитесь, что она надежно закреплена и не имеет повреждений. Проверьте правильность подключения цепей управления.
9. Нанесите замазку по периметру основания резервуара (замазка поставляется вместе с блоком).
10. Проверьте и испытайте на утечки все компоненты и трубопроводы систем подачи хладагента и/или вторичного хладагента.
11. Заполните резервуар льдогенератора водой хорошего качества (см. раздел Обработка воды на страница 8) до уровня, не менее чем на 25 см выше змеевика. Запустите насосы циркуляции воды и снова проверьте уровень воды. Добавляйте воду до тех пор, пока уровень не поднимется как минимум на 25 см выше змеевика. При таких условиях лед в резервуаре образовываться не будет.

### Избегайте перелива!

**Чрезмерное количество воды в резервуаре может повредить изоляцию и/или вызвать неисправность органов управления.**

12. При использовании вторичного хладагента заправляйте систему раствором гликоля с добавкой ингибитора соответствующего технического сорта (см. раздел Защита змеевика от замерзания на страница 9) а также убедитесь в том, что из системы был полностью удален воздух. Не пытайтесь смешивать раствор гликоля в змеевике блока ICE CHILLER®.
13. При использовании хладагента извлеките систему и заправьте ее соответствующим охлаждающим веществом.

**Не закрывайте одновременно и входной (залив жидкости), и выходной (выпуск конденсата) клапаны на змеевиках ICE CHILLER®, предварительно не задействовав байпасную систему сброса, идущую в обход клапанов. Это не даст давлению в змеевиках повышаться до опасных значений вследствие расширения хладагента при нагреве змеевиков.**

14. Проверьте покрытие блока, относящееся к системе защиты от коррозии BALTIBOND®.

15. Если предполагается эксплуатировать блок при отрицательных температурах окружающей среды, обмотайте нагревательной лентой слив и шаровой клапан слива во избежание их растрескивания.

### Через 24 часа

Через 24 часа эксплуатации с нагрузкой выполните следующие действия:

1. Проверьте воздушный насос на наличие необычного шума или вибрации.
2. По завершении образования льда проконтролируйте, чтобы его слой на трубах имел одинаковую толщину, а также чтобы лед был равномерно рассредоточен по всей длине. Если лед образуется на змеевике очень неравномерно, отрегулируйте поток гликоля или хладагента через каждый змеевик.

*Примечание: По окончании наращивания слоя льда профиль образованной по длине труб будет иметь слегка коническую форму, особенно для систем, в которых используется гликоль.*

3. Проверьте, а при необходимости – отрегулируйте, уровень воды.

### Избегайте перелива!

**Чрезмерное количество воды в резервуаре может повредить изоляцию и/или вызвать неисправность органов управления.**

4. Отрегулируйте распределение воды при помощи уравнительных клапанов на каждом вводе воды (клапаны устанавливаются отдельно):
  - Сначала закройте клапаны на двух крайних вводах, чтобы вся теплая вода направлялась через центральный ввод.
  - Прогоните несколько циклов наращивания/таяния льда.
  - Определите области образования ледяных перемычек (если таковые имеются).
  - Если перемычки имеются в центральной области, откройте соответствующие клапаны и перенаправьте воду к местам образования перемычек. Через центральный ввод теплая вода поступает к противоположной стороне резервуара, а через внешние (меньшего размера) вводы – к его ближайшему концу.
  - При необходимости еще раз произведите регулировку клапанов через несколько рабочих циклов, чтобы лед вытаявал более-менее однородно. Конечное положение клапанов очень сильно зависит от потока воды и профиля нагрузки.

### Порядок (сезонного) отключения

Перед длительным отключением хладаккумулирующего блока ICE CHILLER® необходимо выполнить следующие действия.

1. При подаче хладагента напрямую откачайте его из хладаккумулирующих змеевиков ICE CHILLER® и храните в приемнике высокого давления.
2. Дайте полностью растаять льду на трубках змеевиков ICE CHILLER®. Если резервуар находится снаружи здания или в неотапливаемом месте, и при этом имеется вероятность замерзания воды в нем, слейте воду из резервуара и всех обнаженных водяных трубопроводов. Если замерзание исключено, сливать воду из резервуара и растапливать лед не надо.
3. После слива воды оставьте дренаж открытым для удаления воды, которая может попасть в резервуар.
4. Правильно разместите изолированные крышки резервуара, чтобы свести к минимуму попадание грязи и мусора внутрь.



## Указания по эксплуатации

Хладоаккумулирующий блок ICE CHILLER® обычно эксплуатируется в одном из двух режимов: Образование льда или Таяния льда. При работе с «наружными» системами оттаивания для управления компрессором/охладителем гликоля в зависимости от слоя льда применяется контроллер толщины льда BAC ICE LOGIC™. Основная последовательность действий при работе и контрольные точки для каждого из этих режимов описаны ниже. Дизайн каждой системы уникален, поэтому режимы эксплуатации могут несколько отличаться. При возникновении вопросов относительно последовательности действий, указанной ниже, просьба обращаться в представительство BAC Balticare за консультацией по поводу конкретного случая.

Поскольку контроллер количества льда ICE LOGIC™ может измерять толщину льда только в точке размещения датчиков, необходимо регулярно проверять равномерность образования ледяного покрова на всех змеевиках. В процессе вытаивания льда обычно наблюдается некоторая неравномерность таяния. Форма ледяных образований может считаться нормальной при отсутствии в блоке значительных горизонтальных перемычек (засорений) в конце цикла образования льда и при получении низких температур на выходе.

### Образование льда – подача хладагента напрямую

1. Запустите цикл образования льда при получении сигнала от системы управления агрегатом. Как правило, этот сигнал выдается часовым механизмом, указывающим допустимый момент времени для начала цикла.
2. Включите вентилятор(ы) для подачи барботирующего воздуха, питающие резервуар льдогенератора.
3. На змеевиках, питающихся за счет рециркуляции насосов, откройте обратные клапаны выпуска конденсата, а затем – все остальные клапаны подачи жидкости, установленные на змеевиках ICE CHILLER®.
4. Включите компрессоры и систему подачи хладагента.
5. После первых трех часов образования льда вентилятор(ы) для подачи барботирующего воздуха можно отключить.
6. После получения сигнала от системы управления агрегатом остановите цикл образования льда. Сигнал к окончанию цикла образования льда может поступить из нескольких источников. Как правило, это:
  - Система контроля толщины льда

*Примечание: Эта система относится к системам безопасности и должна иметь больший приоритет по сравнению с прочими системами управления, что позволит предотвратить повреждения змеевиков.*

- Часовой механизм системы управления.

7. Закройте клапаны подачи хладагента, затем - клапаны выпуска хладагента или конденсата.
8. Отключите холодильную систему.
9. Теперь змеевики ICE CHILLER® заряжены и их можно использовать для охлаждения.

### Образование льда – вторичные хладагенты

1. Запустите цикл образования льда при получении сигнала от системы управления агрегатом. Как правило, этот сигнал выдается часовым механизмом, указывающим допустимый момент времени для начала цикла.
2. Откройте все клапаны на подаче и выходе гликоля, установленные в змеевиках блока ICE CHILLER®.

*Примечание: Если в змеевиках ICE CHILLER® имеются клапаны и на подаче, и на выходе гликоля, должна быть предусмотрена байпасная линия в обход этих клапанов. Это не даст давлению в змеевиках повышаться до опасных значений вследствие расширения гликоля при нагреве змеевиков.*

3. Включите насос(ы) рециркуляции гликоля, чтобы создать поток жидкости между охладителем(-ями) гликоля и блоком ICE CHILLER®.
4. Включите вентилятор(ы) для подачи барботирующего воздуха, питающие резервуар льдогенератора.
5. Как только поток гликоля установится, включите охладитель(-и) гликоля. Действуйте согласно схеме запуска, описанной в инструкции по эксплуатации и технике безопасности охладителя, которые предоставляются производителем.
6. После первых трех часов образования льда вентилятор(ы) для подачи барботирующего воздуха можно отключить.
7. После получения сигнала от системы управления агрегатом остановите цикл образования льда. Сигнал к окончанию цикла образования льда может поступить из нескольких источников. Как правило, это:
  - Система контроля толщины льда

*Примечание: Эта система относится к системам безопасности и должна иметь больший приоритет по сравнению с прочими системами управления, что позволит предотвратить повреждения змеевиков.*

- Часовой механизм системы управления.

- Счетчик киловатт, указывающий, что количество теплоты на входе, запасенное на текущий момент, стало равным таковому, выданное за счет таяния за предыдущий день.
8. Отключите охладитель(-и) и насос(ы) гликоля, после чего закройте входные клапаны змеевиков ICE CHILLER®.

*Примечание: Если в змеевиках ICE CHILLER® имеются клапаны и на подаче, и на выходе гликоля, должна быть предусмотрена байпасная линия в обход этих клапанов. Это не даст давлению в змеевиках повышаться до опасных значений вследствие расширения гликоля при нагреве змеевиков.*

9. Теперь змеевики ICE CHILLER® заряжены и их можно использовать для охлаждения.

### Таяние льда

1. Запустите цикл таяния льда при получении сигнала от системы управления агрегатом. Как правило, этот сигнал определяется тепловой нагрузкой, которую необходимо погасить за счет запасенного льда.
2. Откройте все клапаны на подаче и выходе охлажденной воды, установленные в резервуаре льдогенератора.
3. Включите вентилятор(ы) для подачи барботирующего воздуха, питающие резервуар льдогенератора.
4. Включите насос(ы) рециркуляции воды, чтобы создать поток жидкости между резервуаром льдогенератора и тепловой нагрузкой.
5. После получения сигнала от системы управления агрегатом на прекращение цикла таяния льда отключите насос(ы) охлажденной воды и вентилятор(ы) для подачи барботирующего воздуха, а также закройте клапаны на подаче и выходе охлажденной воды, установленные в резервуаре льдогенератора.
6. Сигнал к окончанию цикла таяния льда может поступить из нескольких источников. Как правило, это:
  - Часовой механизм.
  - Сигнал, оповещающий о том, что тепловая нагрузка была погашена.
  - Счетчик киловатт, показывающий, что из резервуара было извлечено максимальное количество теплоты, предусмотренное на день.
7. Теперь змеевики ICE CHILLER® готовы к перезарядке по схеме образования льда, описанной выше.





# Инструкция по эксплуатации

**Примечание:** Полное вытаивание после каждого цикла ведет к минимизации потребления энергии.

Если требуемая производительность по вытаиванию не может быть получена из-за образования значительных горизонтальных ледяных перемычек, полностью растопите лед в следующем цикле. Полное вытаивание определяется по дисплею контроллера толщины льда ICE LOGIC™, показывающему 0%, а также сопровождается режимом повышением температуры воды на выходе.

Чтобы свести к минимуму возможность образования ледяных перемычек, эксплуатируйте агрегат с учетом следующих рекомендаций:

- Ограничивайте тепловую нагрузку на блок TSU-C/D во время образования льда значением, не превышающим 15% от мощности установленного компрессора.
- Во время вытаивания постоянно поддерживайте высокую скорость потока жидкости в блоке TSU-C/D. Необходимо поддерживать соответствующую разницу температур воды между входом и выходом на минимально возможном уровне, что позволит минимизировать эффект неравномерного (конического) таяния льда (10°C максимум).
- Попробуйте производить полное вытаивание TSU-C/D в конце каждого цикла охлаждения, ограничивая количество образуемого льда в соответствии с ожидаемой тепловой нагрузкой. При использовании нескольких установок TSU-C/D, растапливайте в них лед последовательно. При этом гарантированно будет происходить как минимум одно полное вытаивание через фиксированный промежуток времени. Полное вытаивание определяется по дисплею контроллера толщины льда ICE LOGIC™, показывающему 0%, а также сопровождается режимом повышением температуры воды на выходе.
- Для увеличения гибкости управления используйте 1 дополнительный контроллер количества льда ICE LOGIC™ в блоке с 4 змеевиками (приобретается дополнительно).

## Контроллер количества льда ICE LOGIC™

Количество льда измеряется блоком ICE CHILLER® посредством съема данных с датчиков толщины льда. Измерения производятся с шагом в 20%: 0, 20, 40, 60, 80 и 100% от **номинальной хладоаккумулирующей емкости** блока ICE CHILLER®.

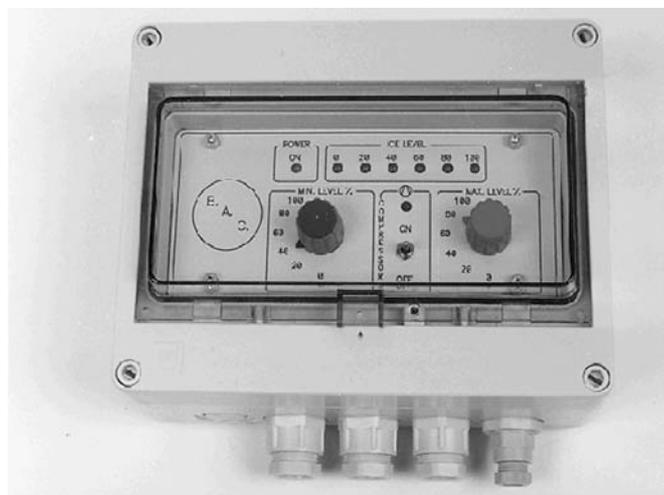


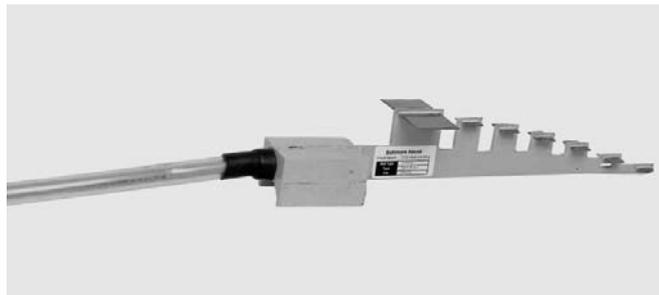
Рисунок 1: ICE LOGIC™

Панель управления на подключаемой стороне изделия имеет следующие органы управления:

- Маховичок установки максимального количества льда для выбора необходимого максимального значения.
- Маховичок установки минимального количества льда для выбора минимального значения, при котором охладитель будет снова включаться.
- Переключатель ручного управления для пуска/остановки холодильной установки.
- Индикаторные светодиоды количества льда для отображения имеющегося запаса льда.

Прочие устройства управления, в т.ч. часовые механизмы и датчики температуры воды, должны поставляться сторонними производителями.

## Датчик ICE LOGIC™

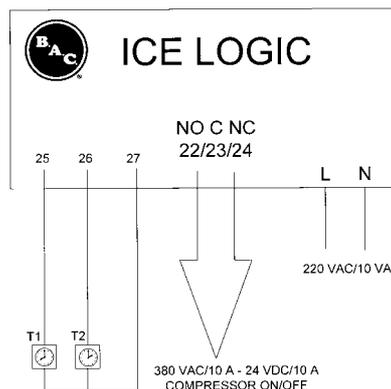


Ряд точно расположенных электродов измеряет толщину льда на трубе змеевика. Измерение основано на разнице электрической проводимости между льдом и водой. Контроллер количества льда ICE LOGIC™, скомбинированный с этими датчиками, обычно позволяет ограничивать максимальную толщину льда величиной 35 мм.

## Панель управления ICE LOGIC™

Контроллер количества льда ICE LOGIC™ может управляться вручную, при помощи пульта дистанционного управления с 6 нормально разомкнутыми контактами, или при помощи аналогового выходного сигнала 4-20 мА (устанавливается дополнительно).

### Ручное управление



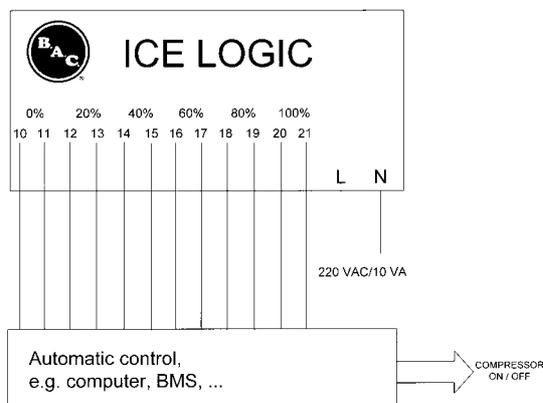
Необходимое количество льда для следующего цикла охлаждения с шагом 20% можно легко задавать с панели управления. Кроме этого, при помощи соответствующего маховичка можно задавать и минимальное количество льда, требуемое для повторного запуска холодильной установки. Если минимальное задать значение равным 0%, компрессор не сможет включиться до тех пор, пока весь лед не растает. Для запуска и остановки компрессора в зависимости от предварительно заданных значений минимального и максимального количества льда используйте 22/23 контакты (нормально разомкнутые) из 23/24 (нормально замкнутых).





Дополнительный переключатель на панели управления позволяет принудительно запускать и останавливать компрессор, когда фактическое количество льда находится в пределах между минимальным и максимальным уровнями. В качестве альтернативы этому переключателю можно использовать контакты 25/26/27. Короткое замыкание контактов 25/27 длительностью 1 с вызывает запуск компрессора, контактов 26/27 – его остановку.

## Дистанционное управление через контроллер PLC или компьютер

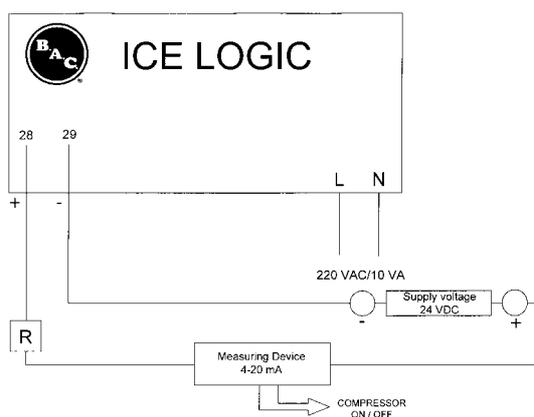


В контроллере количества льда Ice Logic™ имеется шесть выходных контактов (нормально разомкнутых), которые можно использовать для управления холодильной установкой. В нормальном состоянии контакты разомкнуты, и замыкаются при достижении необходимого количества льда.

- контакт 10-11 замыкается при наличии 0% льда и более
- контакт 12-13 замыкается при наличии 20% льда и более
- контакт 14-15 замыкается при наличии 40% льда и более
- контакт 16-17 замыкается при наличии 60% льда и более
- контакт 18-19 замыкается при наличии 80% льда и более
- контакт 20-21 замыкается при наличии 100% льда и более

Контакты снова размыкаются при понижении количества льда в % ниже соответствующего уровня.

## Дистанционное управление с выходным сигналом 4 - 20 мА (дополнительно)



Вместо 6 выходных сигналов дистанционного управления на контактах 28/29 можно генерировать аналоговый выходной сигнал 4 - 20 мА. Пользователь должен обеспечить наличие источника напряжения 24 В пост. тока с сопротивлением контура не более 600 Ом (см. R). В этом случае контакты с 10 по 21 будут недоступны. Контакт 28 необходимо подсоединить к положительному, а 29 – к отрицательному полюсу источника напряжения.

Аналоговый сигнал может принимать только 7 различных значений:

4 mA	лед отсутствует
4,5 mA	0-20% льда
7,2 mA	20-40% льда
10,4 mA	40-60% льда
13,6 mA	60-80% льда
16,8 mA	80-100% льда
20 mA	100% льда

Поскольку измерения выполняются только по 6 точкам, промежуточных значений тока в мА не будет.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Панель управления: исполнение по классу IP55

Питающее напряжение: 230 В пост. тока (220/240 В пост. тока)/10 ВА, макс. сечение кабеля 2,5 мм<sup>2</sup>.

Выходные контакты:

1. к автоматической системе управления:
  - 6 нормально разомкнутых контактов замыкаются при достижении соответствующего количества льда (0, 20, 40, 60, 80, 100%)
  - 110 В перем. тока /0,5 А или 24 В пост. тока/1 А, макс. сечение кабеля 1,5 мм<sup>2</sup>.
2. для ручного управления компрессором/охладителем:
  - нормально разомкнутый/замкнутый контакт замыкается/размыкается, если требуется включение компрессора или охладителя.
  - 380 В перем. тока/10 А или 24 В пост. тока/10 А, макс. сечение кабеля 2,5 мм<sup>2</sup>.



## Об обработке воды

При эксплуатации хладоаккумулирующего блока ICE CHILLER® в области температур, близких к нулю, образование налета и коррозии минимизируются естественным образом. Таким образом, обработка воды в этих условиях может не требоваться или быть минимальной за исключением случаев, когда вода обладает естественными коррозионными свойствами. Для контроля размножения бактерий, возможно, потребуется применение биоцидов с целью предупреждения распространения железобактерий и прочих микроорганизмов. За индивидуальными рекомендациями обращайтесь в заслуживающую доверия местную компанию по обработке воды и выполняйте полученные инструкции.

	Рекомендуемое качество воды в резервуаре
pH	от 7,0 до 9,0 *
Жесткость (по CaCO <sub>3</sub> )	от 30 до 500 мг/л
Щелочность (по CaCO <sub>3</sub> )	500 мг/мл макс.
Общее количество растворенных твердых веществ	1000 мг/л макс.
Хлориды	125 мг/мл макс.
Сульфаты	125 мг/мл макс.
Электропроводность	700 мСм/см

Таблица 1: Нормативы качества воды

\* Если вода в резервуаре имеет pH 8.3 или более, то необходимо периодически проводить пассивацию змеевиков из оцинкованной стали для предотвращения образования «белой ржавчины» - белых воскоподобных отложений продуктов коррозии цинка на оцинкованных стальных поверхностях.

**Примечание:** Для нормальной работы контроллера количества льда ICE LOGIC™ важно не превышать максимальное значение проводимости в 700 мкСм/см при 0°C.



## О работе в холодную погоду

Оборудование ВАС может работать при температурах окружающей среды ниже точки замерзания при условии, если приняты должные меры:

1. Изоляция трубопроводов.
2. Защита от замерзания теплообменников.
3. Ликвидация льда, образовавшегося в результате понижения температуры окружающей среды.

Ниже перечислены общие указания, которые следует соблюдать, чтобы свести возможность замерзания 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.

## Изоляция трубопроводов

Для защиты связанных трубопроводов от воздействия отрицательных температур необходимо принимать меры предосторожности. Во избежание растрескивания на всех трубопроводах, соединенных с системой, необходимо установить средства отслеживания потерь и изоляцию.

## Защита от замерзания теплообменников

Змеевик(и) хладоаккумулирующего блока TSU-C/D должен быть защищен от повреждения из-за замерзания хладагента внутри в процессе эксплуатации. Защита может быть достигнута применением растворов этиленгликоля, пропиленгликоля или других антифризов в должных концентрациях.

В хладоаккумулирующих блоках TSU-C/D для защиты и от коррозии, и от замерзания обычно используют 30% (по весу) раствор промышленного этиленгликоля с присадками. Самая нижняя температура эксплуатации системы должна быть как минимум на 3 - 4°C выше точки замерзания раствора антифриза. Применять в змеевиках хладоаккумулирующих блоков TSU-C/D этиленгликоль без присадок, а также автомобильные растворы антифриза НЕЛЬЗЯ.

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

Таблица 2: Защита от замерзания для растворов этиленгликоля

## Обледенение в результате понижения температуры окружающей среды

Резервуары ICE CHILLER®, испытавшие кратковременное воздействие очень низких, равно как и длительное воздействие температур окружающей среды, близких к температуре замерзания, следует проверять перед запуском нового цикла образования льда. Лед, образовавшийся в результате воздействия низких температур и скапливающийся в верхней части резервуара и на его стенах, необходимо растопить перед запуском нового цикла образования льда. Этот лед может нарушить нормальный ход воды во время цикла, что может привести к физическому повреждению змеевика и стенок резервуара.



## Осмотры и устранение неисправностей

### Общее состояние оборудования

Осмотр следует сосредоточить на следующих областях:

- повреждение антикоррозионной защиты
- признаки образования накипи или коррозии
- накопление пыли и грязи
- присутствие пленок биологического происхождения

Мелкие повреждения антикоррозионной защиты можно устранить. Для защиты BALTIBOND® используйте специальный набор (номер по каталогу RK1057). О более масштабных повреждениях следует сообщить в местное представительство VAC Baltiscale.

Если имеются свидетельства образования накипи или коррозии, следует проверить и отрегулировать качество воды.

Любую грязь и мусор следует удалять в соответствии с ПРОЦЕДУРАМИ ОЧИСТКИ, описанными в данном руководстве (См.страница 11).

При наличии пленок биологического происхождения вся система, включая трубопроводы, должна быть осушена, промыта и очищена от слизи и других органических загрязнений. Снова заполните систему водой и примените шоковую биоцидную обработку. Проверьте значение pH и функциональность действующей биоцидной обработки.

### Резервуар ICE CHILLER®

Все хладоаккумулирующие блоки ICE CHILLER® имеют секционные изолированные крышки для резервуара, правильное применение которых сведет к минимуму скопление грязи у мусора внутри резервуаров. Однако при установке блока ICE CHILLER® вне помещения в него может проникать пыль. Поэтому необходимо регулярно проверять резервуар на предмет необходимости проведения его очистки. Для очистки резервуара необходимо слить из него имеющуюся воду и промыть свежей.

### Уровень воды ICE CHILLER®

Раз в месяц, а также перед первым запуском в сезон, проверяйте уровень воды в резервуаре ICE CHILLER®. Чтобы верно определить уровень воды в резервуаре, находящийся в нем лед необходимо полностью растопить.

Уровень воды в резервуаре ICE CHILLER® необходимо поддерживать на 25 мм выше верхней точки змеевика (при отсутствии на таковом льда). По мере образования льда на змеевике ICE CHILLER® уровень воды в резервуаре будет слегка повышаться.

Поэтому уровень необходимо замерять в самой нижней точке, когда лед на змеевике отсутствует. Если уровень воды опускается ниже 25 мм от верхней точки змеевика, воспользуйтесь имеющимся подпиточным трубопроводом (см. сертифицированный чертеж) для набора воды до рекомендованного уровня.

### Змеевик

Осмотр змеевика следует проводить в отсутствие льда на нем.

1. Осмотрите теплообменник на наличие
  - помех
  - повреждений
  - коррозии
  - засорения

2. Удалите все посторонние предметы со змеевика  
Необходимо устранить все места возникновения коррозии или повреждений. За помощью обращайтесь в местное представительство VAC.

Слабые неприятные запахи обычно можно устранить химически или путем временного изменения программы водоподготовки. За советом обращайтесь к вашему поставщику оборудования по водоподготовке. Сильный запах требует очистки и промывки в соответствии с ПРОЦЕДУРАМИ ОЧИСТКИ (См. страница 11).

Регулярная проверка общего количества аэробных бактерий (ТАВ) и поддержание его на приемлемом уровне - ключевые факторы предотвращения неприятного запаха.

### Контроллер количества льда

#### ICE LOGIC™

1. Ежемесячно проверяйте датчики управления на предмет визуальных следов повреждений.
2. Ежегодно проверяйте проводимость воды в резервуаре. Для нормальной работы контроллера количества льда VAC ICE LOGIC™ необходимо поддерживать проводимость на уровне не выше 700 мкСм/см.

*Примечание: Необходимо принимать соответствующие меры для предотвращения загрязнения воды в резервуаре жирными веществами, что может привести к выходу контроллера количества льда ICE LOGIC™ из строя. При обнаружении подобных загрязнений следует полностью слить воду, а затем произвести чистку резервуара и датчиков.*

### Воздушный насос

Блок воздушного насоса предназначен для подачи воздуха к хладоаккумулирующему блоку ICE CHILLER® с целью барботирования воды в резервуаре. Насос необходимо включать как минимум в течение первых 3 часов цикла образования льда, чтобы поддерживать температуру воды по резервуару на одном уровне. Для систем с ограниченными требованиями к охлаждению в цикле образования льда (менее 15% от мощности установленного компрессора) воздушный насос следует задействовать постоянно во время образования льда. Для ускорения таяния льда во время соответствующего цикла воздушный насос необходимо задействовать в непрерывном режиме.

Воздух, нагнетаемый в блок ICE CHILLER®, попадает в водяные трубопроводы и может скапливаться в верхней части, если выходной трубопровод расположен выше рабочего уровня воды. В таких системах необходимо устанавливать воздушник в верхней точке трубопровода.

Воздушный насос спроектирован так, что требует минимального техобслуживания, но все же следует выполнять некоторые рекомендации для обеспечения его бесперебойной работы.

1. Не эксплуатируйте вентилятор при закрытой линии подачи воздуха, а также при слабом потоке воздуха. Это приведет к нагреву корпуса вентилятора. Для беспрепятственного доступа воздуха обеспечьте наличие достаточного пространства вокруг воздушного насоса.
2. Проверяйте и очищайте воздушный фильтр раз в месяц и меняйте его через каждые 3 000 часов работы.
3. Подшипники воздушного насоса смазаны и уплотнены однократно и не требуют техобслуживания.

### Гликоль

Каждые шесть месяцев или при сезонном запуске берите пробу раствора гликоля из системы и проверяйте его концентрацию при помощи рефрактометра. При необходимости добивайтесь нужной концентрации, доливая промышленный гликоль с присадками соответствующего типа.

### Хладагент

Каждые 6 месяцев, а также по мере необходимости, удаляйте хладагент из змеевика при помощи имеющейся линии продувки (см. сертифицированный чертеж).





## Воздухораспределительные трубопроводы

Проверяйте ПВХ трубопроводы распределения воздуха на предмет наличия трещин и прочих признаков повреждений при первичном и сезонных запусках.

### Процедуры очистки

#### Механическая очистка

Поддержание хладоаккумулирующего оборудования в чистоте сохранит его эффективность и поможет предотвратить неконтролируемое размножение бактерий. Рекомендуемые процедуры ежегодной очистки описаны ниже:

1. Снимите изолированные крышки резервуара.
2. Слейте воду из резервуара.
3. Удалите все загрязнения из него.
4. Промойте резервуар чистой водой и слейте ее для удаления накопившейся грязи.
5. Закройте слив. (При сезонном отключении оставьте дренаж открытым для удаления воды, которая может попасть в резервуар.)
6. Наполните резервуар чистой водой (см. инструкции по эксплуатации)
7. Правильно разместите изолированные крышки резервуара, чтобы свести к минимуму попадание грязи и мусора внутрь.



**Ежемесячно очищайте воздушный фильтр.**

#### Дезинфекция

Дезинфекция системы может понадобиться в случае высокой концентрации аэробных бактерий и/или "легионеллы". Дезинфекция (перед процедурой чистки) также рекомендуется для орошаемых систем охлаждения с известным или подозреваемым высоким уровнем бактериологического загрязнения.

Некоторые местные или национальные руководства также рекомендуют дезинфекцию перед первым запуском, после длительного отключения, после плановых чисток, или когда в системе охлаждения произведены значительные изменения. Дезинфекция должна проводиться в соответствии с должной процедурой и с учетом безопасности персонала, занятого чисткой и дезинфекцией.

Как правило, дезинфекция достигается использованием раствора гипохлорида натрия для поддержания остаточной концентрации свободного хлора в 5-15 мг/л, и циркуляции этого раствора в системе в течение 6 часов. Более высокие концентрации хлора в течение более короткого периода допустимы, но требуют более высокого уровня защиты от коррозии, чем только оцинкованная сталь. За дополнительной информацией обращайтесь в местное представительство VAC Balticare.

Необходимо избегать избыточной концентрации хлора, поскольку она может быстро привести к коррозии и повредить систему.

Хлорированную воду перед сливом необходимо дехлорировать, а после дезинфекции систему нужно тщательно промыть чистой водой.

*Примечание: Правильная и регулярно соблюдаемая биоцидная программа существенно снижает необходимость в операциях чистки и дезинфекции.*



### О профилактическом обслуживании

Для обеспечения максимальной эффективности и минимального простоя вашего хладоаккумулирующего оборудования рекомендуется разработать и реализовывать программу профилактического обслуживания. Местное представительство ВАС Balticare поможет вам разработать и внедрить такую программу. Программа профилактического обслуживания должна не только избежать длительных простоев 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.

## Дополнительная информация

### Веб-сайты по интересующей тематике

[www.BaltimoreAircoil.com](http://www.BaltimoreAircoil.com);  
[www.eurovent-cecomaf.org](http://www.eurovent-cecomaf.org);  
[www.ewgli.org](http://www.ewgli.org);  
[www.ashrae.org](http://www.ashrae.org);  
[www.uniclima.org](http://www.uniclima.org);  
[www.aicvf.org](http://www.aicvf.org);  
[www.hsc.gov.uk](http://www.hsc.gov.uk)







## График

Тип действия	Действие	Запуск	Раз в месяц	Каждые шесть месяцев	Раз в год	Отключение
Осмотр и мониторинг	Общее состояние	X	X			
	Резервуар ICE CHILLER®	X			X	
	воды <sup>(1)</sup> ICE CHILLER®					
	- Качество	X		X		
	- Уровень	X		X		
	Толщина льда	X	X			
	Змеевик	X				
	Контроллер количества льда ICE LOGIC™:			X		
	- состояние датчика	X				
	- проводимость воды в резервуаре	X				
Воздушный насос	X	X				
Хладагент:						
- Качество гликоля				X		
- промывочное масло NH <sub>3</sub>				X		
Воздухораспределительные трубопроводы	X					
Процедуры очистки	Механическая чистка	X			X	X
	- Воздушный фильтр		X			
	Дезинфекция	X			X	X

Таблица 3: Рекомендуемый график обслуживания и мониторинга

### Примечания:

1. Оборудование для обработки воды и встроенное в систему охлаждения вспомогательное оборудование могут потребовать дополнений к вышеприведенной таблице. Свяжитесь с поставщиками для получения списка рекомендуемых действий и их требуемой периодичности.
2. Рекомендуемые интервалы обслуживания приведены для типичных установок. Иные условия окружающей среды могут потребовать более частого обслуживания.
3. Во время эксплуатации при температурах окружающей среды ниже точки замерзания изделие следует осматривать чаще (см. Эксплуатация в холодную погоду страница 9).

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