



**BALTIMORE
AIRCOIL COMPANY**



TSU-M Термоаккумулятор Ice Chiller® Внутреннее плавление

ГРАФИК ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ



Рекомендуемая программа обслуживания и мониторинга

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 систем льдоаккумуляторов. 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 аккумулятора холода с указанием его основных компонентов приведено в "ICE Chiller®" на странице 4. Все действия по осмотру, обслуживанию и мониторингу должны регистрироваться в формуляре установки.

Проверки и регулировки	Запуск	Раз в месяц	Раз в квартал	Каждые 6 месяцев	Раз в год	Отключение
Рабочий уровень	X	X				
Заправка системы	X					

Осмотр и мониторинг	Запуск	Раз в месяц	Раз в квартал	Каждые 6 месяцев	Раз в год	Отключение
Общее состояние	X	X				
Резервуар Ice Chiller®	X		X			
Уровень воды ⁽¹⁾ Ice Chiller®						
- Качество	X			X		
- Уровень	X	X				
Толщина льда	X	X				
Теплообменник	X			X		
Контроллер количества льда Ice Logic™:						
- состояние датчика	X	X				
Хладагент:						
- Качество гликоля				X		

Процедуры очистки	Запуск	Раз в месяц	Раз в квартал	Каждые 6 месяцев	Раз в год	Отключение
Дезинфекция	X				X	X

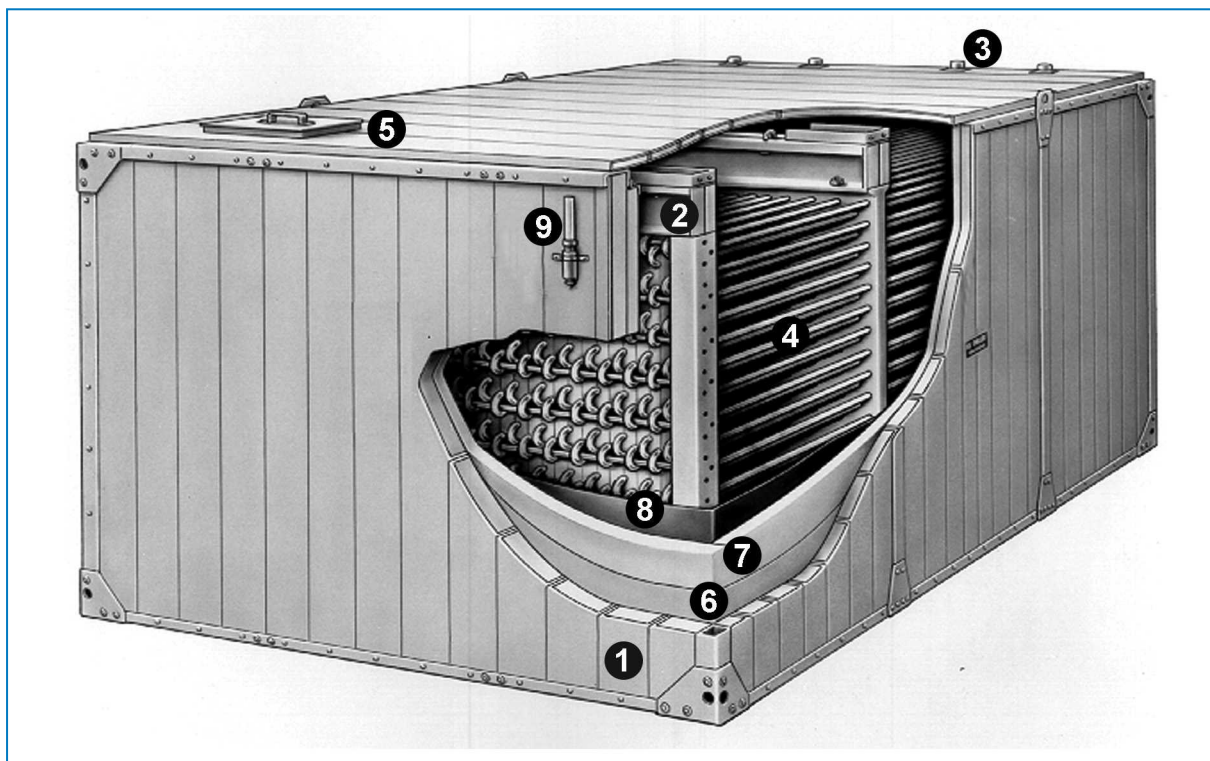
Примечания

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.

2	Особенности конструкции	4
	ICE Chiller®	4
3	Общая информация	5
	Условия эксплуатации	5
	Соединительные трубопроводы	5
	Меры предосторожности	6
	Требования к утилизации	7
	Поверхности, не предназначенные для пешеходного движения	7
	Модификации, выполненные другими сторонами	7
	Гарантия	7
4	Инструкция по эксплуатации	8
	Общая информация	8
	Порядок запуска и ввода в эксплуатацию	8
	Указания по эксплуатации	10
	Сезонное отключение	11
	Контроллер количества льда Ice-Logic™:	11
5	Обработка воды	22
	Об обработке воды	22
	Пассивация	23
	Рекомендации по специальной обработке воды	23
6	Работа в холодную погоду	24
	О работе в холодную погоду	24
	Защита панели управления	24
	Изоляция трубопроводов	24
	Защита от замерзания теплообменников	24
	Обледенение в результате понижения температуры окружающей среды	25
7	Процедуры обслуживания	26
	Общая информация	26
	Проверки и регулировки	26
	Осмотры и устранение неисправностей	28
8	Профилактическое обслуживание	30
	О профилактическом обслуживании	30
	Длительное пребывание вне помещения (Хранение)	30
9	Дополнительная помощь и информация	31
	Эксперт по обслуживанию оборудования компании BAC	31
	Дополнительная информация	31

ICE Chiller®

ВНУТРЕННЕЕ ТАЯНИЕ



1. Стенная панель
2. Опорные балки теплообменника
3. Соединения для раствора гликоля
4. Теплообменник из оцинкованной стали
5. Водонепроницаемые крышки
6. Первичная облицовка
7. Изоляция из экструдированного полистирола
8. Вторичная облицовка / пароизоляция
9. Смотровая трубка

Не показаны: датчик запаса льда, контроллер количества льда Ice-Logic™, воздушный насос.

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

При правильном обслуживании, расчетный срок службы 15 лет.

УСТАНОВКА ЛЬДОАККУМУЛЯТОРА

1. 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
- Теплообменники изготавливаются из углеродистой стали и подвергаются горячему оцинкованию после изготовления, они могут содержать некоторые загрязнения, такие как углерод, оксид железа и частички после сварки.
- Монтажник должен принять необходимые меры предосторожности при монтаже для защиты работы чувствительных компонентов, подсоединенных к теплообменникам.

ТРЕБОВАНИЯ К ПРОДУВКЕ

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

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.

Все подключения к внешним трубопроводам (не устанавливаются производителем) должны пройти соответствующую проверку и не иметь утечек.



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.

Помните, что во время работы оборудования некоторые его части могут иметь повышенную температуру. Для предотвращения несчастных случаев любые работы на высоте должны проводиться с особой осторожностью.

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, средства индивидуальной защиты и инструменты. В случае необходимости персонал должен использовать средства индивидуальной защиты (перчатки, беруши и т. п.).

МЕХАНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Механическая безопасность оборудования соответствует требованиям директивы ЕС для механического оборудования. В зависимости от условий на месте монтажа, для безопасности и удобства операторского и обслуживающего персонала может также оказаться необходимой установка такого оборудования, как донные экраны на входе воздуха, лесенки, защитные ограждения, лестницы, платформы доступа, поручни и борта платформы.

Запрещается эксплуатация данного оборудования, если все панели доступа и дверцы люков не установлены на место или не закрыты и должным образом не закреплены.

За дополнительной информацией обращайтесь в ваше местное представительство ВАС.

ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

Все электрические компоненты, установленные на данном оборудовании, должны быть оснащены при монтаже запираемым выключателем, расположенным в пределах видимости.

При наличии нескольких компонентов их можно установить после одного выключателя, однако допускается использование нескольких выключателей или их комбинации.

Работы по обслуживанию электрических компонентов или вблизи них разрешается выполнять только при условии принятия достаточных мер по обеспечению безопасности. В их числе, помимо прочего:

- электрическая изоляция компонента;
- блокировка разъединителя, предотвращающая непреднамеренный запуск;
- выполнение измерений, подтверждающих отсутствие электрического напряжения.
- Если некоторые части установки остаются под напряжением, их следует обязательно маркировать надлежащим образом, чтобы не допустить ошибок в работе персонала.

На клеммах и соединениях мотора вентилятора может сохраняться остаточное напряжение после отключения установки. Прежде чем открывать клеммную коробку вентилятора, подождите пять минут после отсоединения проводов от клемм электропитания.

МЕСТНЫЕ ПРАВИЛА

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

Требования к утилизации

Демонтаж изделия и действия с холодильными агентами (если имеется ременный привод), маслом и другими компонентами следует производить с учетом экологичности и защиты работников от возможных рисков в связи с взаимодействием с опасными веществами.

Следует учитывать национальное и региональное законодательство относительно утилизации материалов и защиты работников в отношении

- надлежащего обращения с материалами, необходимыми для строительства и технического обслуживания, при демонтаже изделия. В частности, при обращении с материалами, содержащими опасные вещества, например, асбест или канцерогенные вещества.
- Надлежащая утилизация материалов, необходимых для строительства и технического обслуживания, и компонентов, например, сталь, пластик, холодильные агенты и отработанная вода, в соответствии с местными и национальными требованиями к мероприятиям по контролю, переработке и утилизации отходов.

Поверхности, не предназначенные для пешеходного движения

Доступ к любому компоненту и его обслуживание необходимо проводить согласно всем применимым местным законам и нормативам. При отсутствии нужных надлежащих средств необходимо предусмотреть временные конструкции. Ни в коем случае нельзя использовать детали агрегата, использование которых как средств доступа не предусмотрено конструкцией, если только не приняты меры по снижению сопряженных с этим рисков.

Модификации, выполненные другими сторонами

В чем бы ни состояли модификации или изменения оборудования ВАС, выполненные другими сторонами без письменного разрешения ВАС, ответственность за все последствия данных изменений несет сторона, выполнявшая модификации, при этом компания ВАС снимает с себя любую ответственность за изделие.

Гарантия

ВАС гарантирует, что все изделия не имеют производственных дефектов по материалам и качеству изготовления в течение месяцев от даты поставки. В случае любого подобного дефекта ВАС произведет ремонт или обеспечит замену. Более подробные сведения см. в соответствующем «Ограничении гарантийных обязательств», действующем на момент продажи/покупки данных изделий. Эти условия и положения находятся на обратной стороне формуляра подтверждения вашего заказа и вашего счета-фактуры.

Общая информация

Для обеспечения надежной, бесперебойной и эффективной работы аккумуляторов холода в каждой системе на заводе-изготовителе устанавливаются панели управления. При нормальных условиях эксплуатации в верхней части резервуара не должен образовываться сплошной слой льда. Однако при образовании такого слоя вследствие непредвиденных и нежелательных условий эксплуатации может сработать сигнализация низкого уровня. В таком случае необходимо растопить лед полностью.

Порядок запуска и ввода в эксплуатацию

При наличии процессов внутреннего таяния количество льда определяется за счет измерения разницы уровня воды в резервуаре, возникающей вследствие образования льда. Лед имеет меньшую плотность, чем вода, поэтому повышение уровня воды пропорционально количеству льда в резервуаре. Аналоговый датчик толщины льда устанавливают в резервуаре на заводе-изготовителе. Он состоит из двух основных компонентов:

- передатчика в корпусе, предназначенного для питания и пассивного аналогового выходного сигнала 4—20 мА;
- волноводного радарного датчика уровня, установленного в трубке из ПВХ.

В случае если датчик подвергается воздействию температур ниже точки замерзания (наружный монтаж), то необходимо предусмотреть подогрев датчика и подсоединенного к нему трубопровода из ПВХ.

ЗАПОЛНЕНИЕ РЕЗЕРВУАРА И КАЛИБРОВКА КОНТРОЛЛЕРА ICE-LOGIC™

Датчик устанавливают на заводе-изготовителе и подключают к коробке передатчика, которая расположена на стороне подсоединения резервуара.

Во время запуска необходимо выполнить настройку «нулевого уровня» (т. е. калибровку). Порядок выполнения калибровки описан в главе «Контроллер количества льда Ice Logic™».

Убедитесь, что в резервуаре не осталось льда. Заполните резервуар в соответствии с инструкциями, приведенными ниже.

1. Откройте шаровой клапан, чтобы вода могла попасть в датчик уровня воды. Вода в смотровой трубке должна находиться ниже отметки уровня 0%.
2. Вставьте в отверстие люка шланг, чтобы заполнить резервуар до верхней поверхности теплообменника. Уровень воды должен оставаться ниже отметки 0% на табличке.



Контроллер Ice-Logic™ с радарным датчиком



ВНИМАНИЕ

Избегайте перелива!

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

3. Медленно продолжайте заполнять резервуар, по возможности максимально избегая турбулентности, пока уровень воды в смотровой трубке не будет соответствовать нулевому уровню воды, указанному на табличке.



ВНИМАНИЕ

Не допускайте попадания в резервуар воды сверх этого уровня.

4. При необходимости перемещайте датчик вверх, пока уровень воды (0% льда) не окажется между минимальной и максимальной отметками для калибровки, нанесенными на трубку датчика.

СИСТЕМНЫЕ ПРОВЕРКИ

Прежде чем инициировать первый цикл накопления льда, следует выполнить перечисленные ниже проверки.

1. Убедитесь, что в систему залит раствор гликоля указанного типа и концентрации.
2. Убедитесь, что все циркуляционные насосы вращаются в правильном направлении.
3. Убедитесь, что нагрузка достаточно для разгрузки резервуаров.
4. Если установка оснащена обогреваемой камерой для панели управления и смотровой трубки, убедитесь, что нагреватель и термостат подключены и работают надлежащим образом.

После завершения проверок запустите начальный цикл накопления льда и отслеживайте системные параметры в процессе его выполнения, записывая значения температуры гликоля и продолжительность льдообразования. Убедитесь в надлежащей работе панели управления. Завершите цикл накопления, после чего охладитель должен отключиться и быть заблокирован до начала цикла охлаждения. В случае установки нескольких единиц оборудования после завершения начального цикла накопления льда следует проверить все смотровые трубки и убедиться в совпадении уровня воды во всех резервуарах. Если запасы значительно различаются, следует проверить подачу раствора гликоля на каждый из аккумуляторов холода и сбалансировать соответствующие потоки. Затем, после завершения следующего цикла накопления льда, следует повторно проверить смотровые трубки и убедиться в том, что уровни совпадают.

Указания по эксплуатации

ЦИКЛ НАКОПЛЕНИЯ

Для обеспечения максимальной энергетической эффективности системы цикл накопления необходимо осуществлять таким образом.

После запуска цикла накопления льда холодильные машины с гликолевым холодоносителем должны работать с максимальной производительностью (без циклической работы или разгрузки) до полной загрузки (или разгрузки) накопителя. После этого необходимо отключить охладитель и насос рециркуляции гликоля и не запускать их до начала цикла разгрузки (охлаждения). Кроме того, повторно запускать цикл накопления допускается только после того, как растает около 15% льда.

ЦИКЛ РАЗГРУЗКИ (ОХЛАЖДЕНИЯ)

Для аккумуляторов холода Ice Chiller® предусмотрены различные разгрузки резервуаров в зависимости от конфигурации системы и целей ее проектировщика. Схема работы системы во время цикла разгрузки (охлаждения) описана в проектной документации и технических условиях.

Во время каждого цикла охлаждения рекомендуется полностью растапливать лед, обеспечивая циркуляцию теплого раствора гликоля в теплообменнике с помощью насоса. Если полного растапливания добиться нельзя, следует растопить максимально возможное количество льда.



ВНИМАНИЕ

Нерастопленный лед влечет за собой нерациональное использование энергии.

Сезонное отключение

Аккумуляторы холода Ice Chiller®, установленные в обогреваемых помещениях (либо на открытом воздухе при условии отсутствия отрицательных температур), не требуют особых приготовлений к зимнему периоду или отключения на зимний период.

Однако если температура опустится ниже точки замерзания, см. раздел "About Cold Weather Operation" on page 1..

Контроллер количества льда Ice-Logic™:

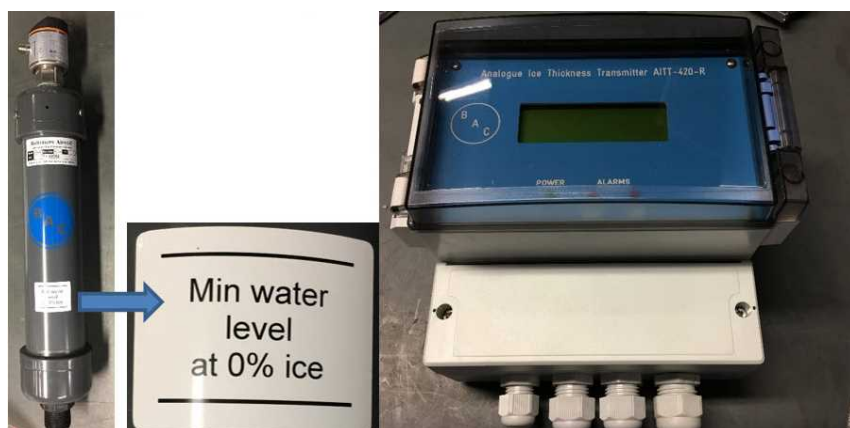
АНАЛОГОВЫЙ ДАТЧИК ТОЛЩИНЫ ЛЬДА АИТТ-420-R (РАДАРНОГО ТИПА)

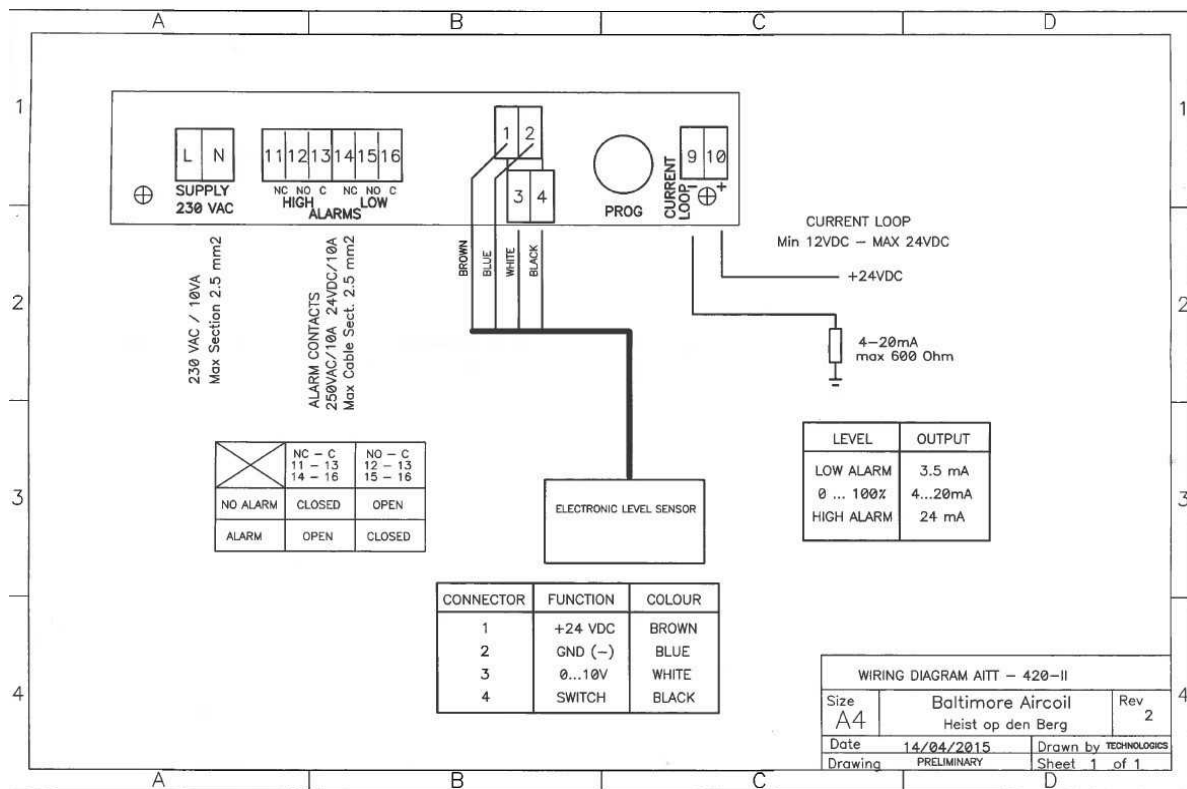
При образовании льда в установке уровень воды в резервуаре увеличивается. Повышение уровня воды пропорционально количеству льда в резервуаре. В новом датчике Ice-Logic™ для измерения уровня воды используется принцип волнового радара. Он измеряет уровень с помощью электромагнитных импульсов. Импульсы генерируются в головке датчика и направляются с помощью стержня. При столкновении с измеряемой средой (в данном случае — с водой) они отражаются и направляются обратно в датчик. Время между подачей и получением импульса прямо коррелирует с пройденным расстоянием и текущим уровнем.

В датчике отсутствуют подвижные детали, он не чувствителен к загрязнению, и на его работу не влияют свойства рабочей среды.

Перед настройкой контроллера необходимо убедиться, что резервуар для льда заполнен водой, радарный датчик подключен к блоку управления в соответствии с приведенной ниже схемой, а в сети присутствует напряжение 230 В. Маркировка нулевого уровня на датчике должна соответствовать нулевому уровню (вода безо льда) в резервуаре.

Правильно настроенный блок управления подает пассивный выходной сигнал 4—20 мА, где 0 мА соответствует 0 % льда, а 20 мА соответствует 100 % льда (полное обледенение).



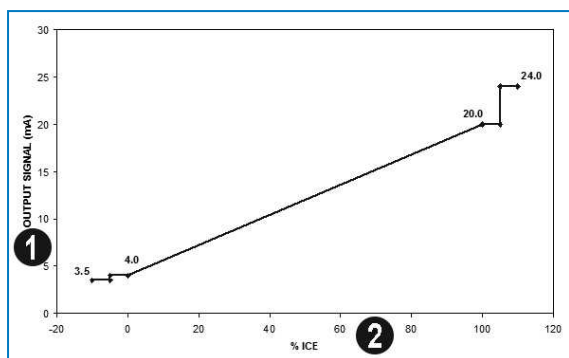


ПАРАМЕТРЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Клемма	Описание предохранителя
LN	L-N220VAC / макс. мощность на входе 10 ВА Макс. площадь сечения кабеля: 2,5 мм ²
1, 2, 3, 4	Клеммы датчика (подключение проводки выполняется компанией BAC). Подробная информация о подключении проводки приводится на схеме подключения.
9, 10	Выход пассивного токового контура 4—20 мА. Внешнее напряжение: не более 24 В пост. тока / %, 12 В пост. тока Макс. сопротивление контура при 24 В пост. тока: 600 Ом. Макс. площадь сечения кабеля: 1,5 мм ² 9 = отрицательный, 10 = положительный
11, 12, 13	Контакты сигнализации высокого уровня. 380 В пер. тока / 10 А — 24 В пост. тока / 10 А Макс. площадь сечения кабеля: 2,5 мм ² - 11, 13 = нормально замкнутые (NC) - 12, 13 = нормально разомкнутые (NO)
14, 15, 16	Контакты сигнализации низкого уровня. 380 В пер. тока / 10 А — 24 В пост. тока / 10 А Макс. площадь сечения кабеля: 2,5 мм ² - 14, 16 = нормально замкнутые (NC) - 15, 16 = нормально разомкнутые (NO)

Параметры подключения

ГРАФИЧЕСКОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА



Графическое отображение выходного сигнала

1. Выходной сигнал (mA)
2. % льда

ЗАПУСК

При первоначальном запуске необходимо ввести в контроллер диапазон повышения уровня воды и задать нулевой уровень воды (при отсутствии льда). Убедитесь, что в резервуаре нет льда, а уровень воды соответствует нулевой отметке на смотровом стекле. Включите источник питания не менее чем за 15 минут до ввода контроллера в эксплуатацию, чтобы дать радарному датчику прогреться.



ВНИМАНИЕ

Запрещается использовать черную ручку управления, если защитная крышка над клеммами питания не установлена надлежащим образом.

При первом запуске отображается такой экран:

```

*** Set up Error ****
Range Not Valid !
Set range
Press to continue
    
```

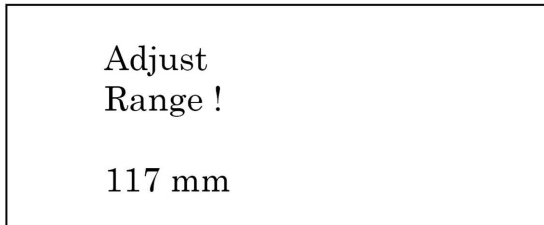


В клеммной коробке контроллера находится черная ручка управления. Нажатие на эту ручку или кнопку открывает пункт меню, активирует выбранную строку или подтверждает ваш выбор. Поворот ручки (дискового регулятора) позволяет изменять значения или перемещаться по меню. Перед активной строкой стоит значок «>».

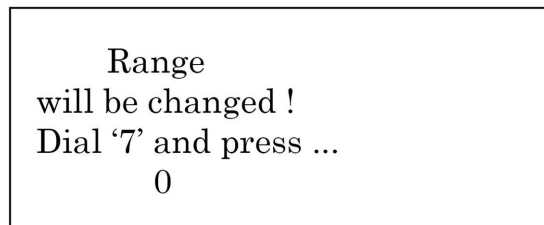


Запрещается использовать черную ручку управления, если защитная крышка над клеммами питания не установлена надлежащим образом.

Нажмите на черную ручку управления, чтобы продолжить. На дисплее отобразится такой экран:



Для стандартных моделей TSU-M уставка диапазона составляет 117 мм. Для моделей TSU-ML (отличающихся малой высотой) стандартная уставка составляет 92 мм. Выберите правильную уставку для своей модели (сверьтесь с заводской табличкой), вращая черную ручку управления. Подтвердите выбор, нажав на черную ручку. На дисплее появится следующий экран:



Поверните черную ручку управления, выбрав «7», и нажмите на нее для подтверждения. На дисплее появится сообщение Range successfully changed (Диапазон успешно изменен). Если нажать ручку, не выбрав предварительно значение «7», дисплей вернется в предыдущее меню, а введенные значения не будут сохранены.

После ввода диапазона на дисплее на несколько секунд появится изображенный ниже экран, а затем — следующий:

Initializing
Connecting sensor

*** Set Up Error ***
Zero Level Not Valid !
Set Zero Level
Press to continue..

Далее описан процесс задания нулевого уровня. Нажмите на черную ручку управления, чтобы открыть изображенный ниже экран. Поверните черную ручку, чтобы выбрать пункт Set Zero Level (Задать нулевой уровень), и нажмите на нее для подтверждения. Это допускается делать только в том случае, если в резервуаре нет льда, а уровень воды соответствует нулевой отметке на смотровом стекле. (При использовании бетонных резервуаров убедитесь, что уровень воды находится чуть выше коллектора теплообменника.)

Quit
Set Zero Level
Set Update Period
Show Range

Выберите пункт Set Zero Level (Задать нулевой уровень), повернув черную ручку управления, и нажмите на нее для подтверждения.

Set current level
as zero level?

No

Поворачивайте черную ручку для выбора между вариантами No (Нет) и Yes (Да) и нажмите на нее для подтверждения выбора. При выборе варианта No (Нет) вы вернетесь в предыдущее меню. При выборе варианта Yes (Да) на дисплее отобразится такой экран:

```

Acquiring
zero level.  !

Sample : 1
    
```

Счетчик выборок показывает значения от «1» до «16», а затем отображается следующий экран:

```

Zero level
will be changed  !
Dial '7' and press..
0
    
```

Поверните черную ручку управления, выбрав «7», и нажмите на нее для подтверждения установки нуля. На дисплее отобразится сообщение Zero Level successfully changed (Нулевой уровень успешно изменен), подтверждающее изменение установки. Если нажать на черную ручку, не выбрав «7», новый нулевой уровень не сохранится.



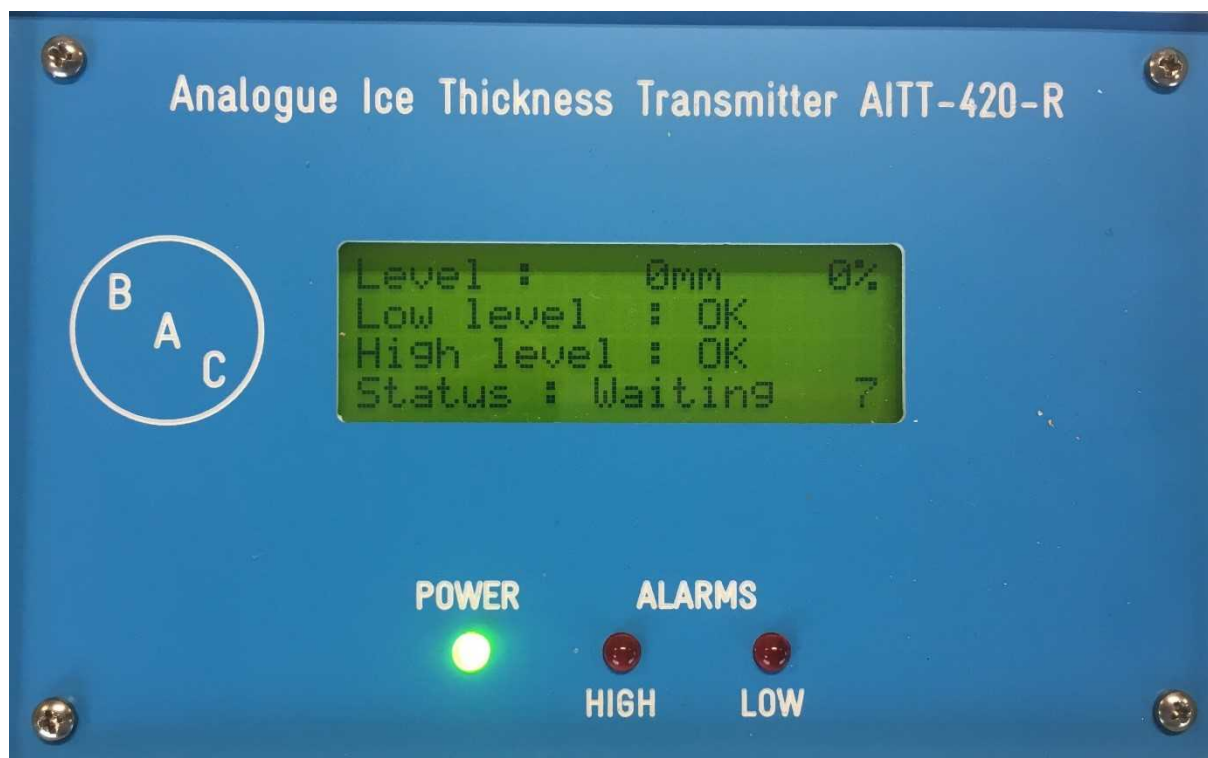
В случае если датчик расположен неправильно (слишком высоко или низко), на дисплее сначала отобразится ошибка. Для обеспечения правильного измерения полного диапазона необходимо изменить положение датчика, а затем повторить процедуру. Ниже приводятся примеры сообщений, которые могут появиться при обнаружении неправильного положения датчика.

```

Current level
too high
Raise sensor about
40 mm
    
```

```

Current level
too low
Lower sensor about
22 mm
    
```

Level: 0mm	%
Low Level:	OK/Alarm
High Level:	OK/Alarm
Status:	Waiting/Updating 7

Дисплей показывает измеренный уровень воды в мм и процент от заданного диапазона, соответствующего 100 % льда.

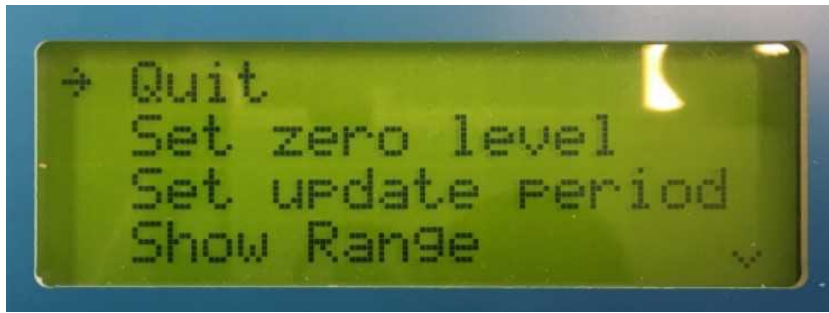
В строках 2 и 3 отображается состояние сигнализации низкого и высокого уровня. «OK» означает отсутствие тревоги.

Если уровень воды находится ниже минимального, срабатывает сигнализация низкого уровня, а на экране отображается сообщение Alarm (Тревога). При этом также активируется выходной контакт сигнализации низкого уровня (13/14/15) и включается соответствующий красный светодиод. Выходной сигнал 4—20 мА устанавливается на уровне 3,5 мА, что соответствует сигналу тревоги низкого уровня. Если уровень воды находится выше максимального, срабатывает сигнализация высокого уровня, а на экране отображается сообщение Alarm (Тревога). При этом также активируется выходной контакт сигнализации высокого уровня (11/12/13) и включается соответствующий красный светодиод. Выходной сигнал 4—20 мА устанавливается на уровне 24 мА, что соответствует сигналу тревоги высокого уровня.

В нижней строке отображается время следующего измерения (Waiting (Ожидание) и обратный отсчет) либо слово Updating (Обновление) при обновлении значения после завершения обратного отсчета.

МЕНЮ НАСТРОЙКИ КОНТРОЛЛЕРА

При нажатии на черную ручку управления на дисплее отображается такой экран. Экран состоит из 4 строк. Для перехода к последующим строкам поворачивайте черную ручку.



Quit
Set Zero Level
Set Update Period
Show Range

При прокрутке меню на дисплее отображаются дополнительные строки:

Set Range
Service Menu
Software Version

Перед выбранной строкой отображается значок «->». Стрелка в правой части экрана, направленная вверх или вниз, указывает на наличие других строк меню в соответствующей стороне от тех строк, которые отображаются в настоящий момент.



Чтобы выбрать или активировать строку, нажмите на черную ручку управления. Чтобы переходить между строками меню и изменять параметры, поворачивайте черную ручку и нажимайте на нее для подтверждения.

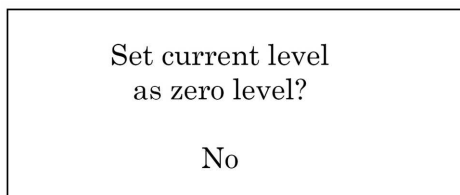
ПОДРОБНЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО КАЖДОЙ СТРОКЕ

Quit (Выход)

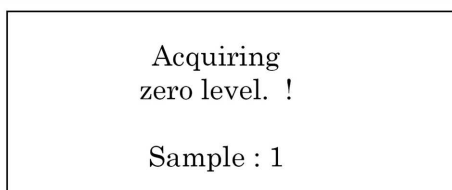
Активируйте, чтобы вернуться в предыдущее меню.

Set Zero Level (Задать нулевой уровень)

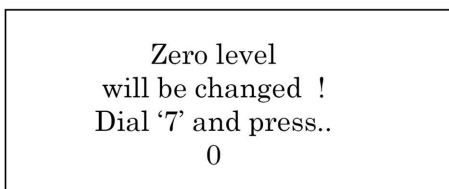
Активируйте, чтобы задать значение нулевого уровня льда. Это допускается делать только в том случае, если в резервуаре нет льда, а уровень воды соответствует нулевой отметке на смотровом стекле. (При использовании бетонных резервуаров убедитесь, что уровень воды находится чуть выше коллектора теплообменника.)



Поворачивайте черную ручку для выбора между вариантами No (Нет) и Yes (Да) и нажмите на нее для подтверждения выбора. При выборе варианта No (Нет) вы вернетесь в предыдущее меню. При выборе варианта Yes (Да) на дисплее отобразится такой экран:



Счетчик выборок показывает значения от «1» до «16», а затем отображается следующий экран.



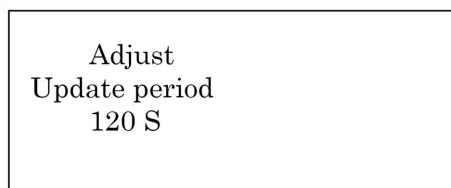
Поверните черную ручку управления, выбрав «7», и нажмите на нее для подтверждения установки нуля. На дисплее отобразится сообщение Zero Level successfully changed (Нулевой уровень успешно изменен), подтверждающее изменение установки. Если нажать на черную ручку, не выбрав «7», новый нулевой уровень не сохранится.



Если положение датчика не позволяет проводить измерения во всем диапазоне, на дисплее отображается аварийное сообщение. Измените положение датчика и начните сначала.

Set Update Period (Задать периодичность обновления)

Этот параметр определяет, насколько часто контроллер обновляет данные измерений. Как правило, используется значение «120 секунд». Во время ввода в эксплуатацию и в периоды проведения испытаний можно сократить периодичность выполнения измерений для ускорения получения данных. Убедитесь, что заданного времени достаточно для генерации стабильного выходного сигнала.



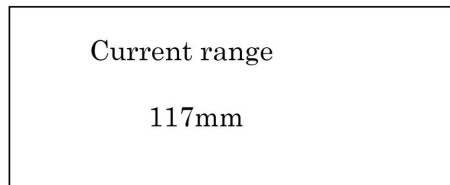
Поворачивайте черную ручку управления, чтобы изменить значение. Для подтверждения значения или выхода из меню нажмите на ручку.



Show Range (Показать диапазон)

Позволяет просмотреть диапазон, соответствующий подъему уровня льда на 100 %. В моделях TSU-M диапазон обычно составляет 117 мм, в моделях TSU-ML — 92 мм.

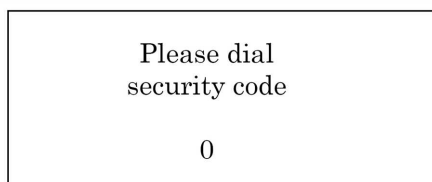
Этот пункт меню позволяет только просматривать диапазон. Для изменения диапазона используется пункт меню Set Range (Задать диапазон).



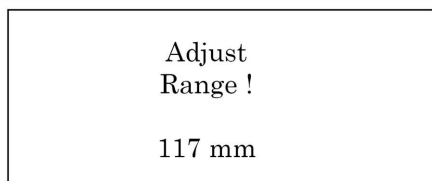
Для подтверждения значения или выхода из меню нажмите на ручку.

Set Range (Задать диапазон)

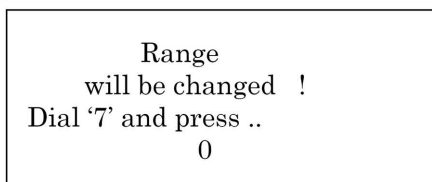
Позволяет задать диапазон, соответствующий подъему уровня льда на 100 %. В моделях TSU этот диапазон обычно составляет 117 мм, в моделях TSU-ML — 92 мм. Этот пункт меню можно открыть только после набора кода доступа «2220», предотвращающего нежелательные изменения параметров. (Код доступа не требуется вводить при первом запуске.)



Поверните черную ручку управления, выбрав «2», и нажмите на нее для подтверждения. Нажмите на ручку управления еще 2 раза, чтобы подтвердить следующие 2 цифры. Затем выберите цифру «0» и нажмите на ручку для подтверждения. Таким образом вводится код доступа «2220».



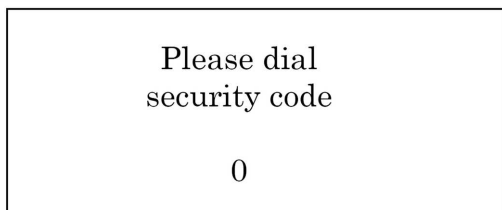
Для стандартных моделей TSU-M уставка диапазона составляет 117 мм. Для моделей TSU-ML (отличающихся малой высотой) уставка диапазона составляет 92 мм. Выберите правильную уставку для своей модели, вращая черную ручку управления. Подтвердите выбор, нажав на черную ручку.



Поверните черную ручку управления, выбрав «7», и нажмите на нее для подтверждения. На дисплее появится сообщение Range successfully changed (Диапазон успешно изменен). Если нажать кнопку, не выбрав предварительно значение «7», дисплей вернется в предыдущее меню.

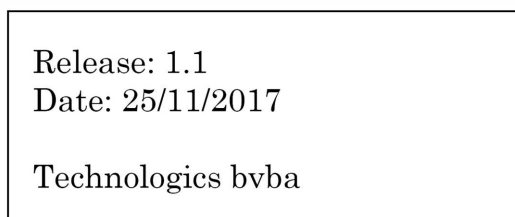
Service Menu (Службное меню)

Этот пункт меню позволяет открыть дополнительные заводские настройки, не доступные для стандартных пользователей. При активации этого пункта отображается такой экран. Нажимайте на черную ручку управления для выхода. Открыть этот пункт меню можно только после ввода правильного кода.



Software Version (Версия программного обеспечения)

Нажмите на черную ручку управления, чтобы просмотреть версию программного обеспечения, установленного на контроллере.



Об обработке воды

При рабочих температурах термоаккумуляторов Ice Chiller[®], близких к точке замерзания, образование накипи и коррозия естественно сведены к минимуму. Следовательно, подготовка воды по этим двум параметрам может не требоваться, или требовать минимального внимания, если используемая вода сама по себе вызывает коррозию. Для контроля биологического загрязнения может понадобиться биоцид для предотвращения развития железобактерий или других микроорганизмов. В целом, ВАС предлагает следующие рекомендации. (смотри таблицу ниже)

	Рекомендуемое качество воды в резервуаре
рН	от 7.0 до 9.0*
Жесткость (по CaCO ₃)	от 90 до 500 мг/л
Щелочность (по CaCO ₃)	500 мг/л макс.
Общее количество растворенных твердых веществ	1000 мг/л макс.
Хлориды	125 мг/мл макс.
Сульфаты	125 мг/мл макс.
Электропроводность	100-700 мкСм/см

Нормативы качества воды

* Если вода в резервуаре имеет рН 8.2 или более, то необходимо периодически проводить пассивацию змеевиков из оцинкованной стали для предотвращения образования «белой ржавчины» - белых восковидных отложений продуктов коррозии цинка на оцинкованных стальных поверхностях.



ВНИМАНИЕ

Запрещается обрабатывать воду в резервуаре реагентами, которые вызывают смещение точки замерзания воды.

Пассивация

При вводе новых систем в эксплуатацию необходимо предпринять особые меры для должной пассивации оцинкованных стальных поверхностей для максимальной защиты от коррозии. **Пассивация** - это формирование защитного и пассивного оксидного слоя на оцинкованных стальных поверхностях. Для обеспечения пассивации оцинкованных стальных поверхностей pH воды в резервуаре должен поддерживаться в интервале 7,0—8,2, а кальциевая жесткость — в интервале 100—300 мг/л (по CaCO₃) в течение первых 6-8 недель эксплуатации. Пассивация выполнена правильно и ее можно завершить, когда новые цинковые поверхности приобретут тускло-серый цвет. Если после возвращения pH к нормальным рабочим значениям на оцинкованных стальных поверхностях появится белый осадок, это признак белой ржавчины. В этом случае для обеспечения правильной пассивации и максимальной коррозионной стойкости процесс пассивации следует повторить.

В случае если качество воды таково, что показатель pH не опускается ниже 8,2, следует обратиться к специалисту по обработке воды за рекомендациями по снижению pH или воспользоваться специальными пассивирующими веществами, чтобы обеспечить надлежащую пассивацию.

Рекомендации по специальной обработке воды

ВОДА В РЕЗЕРВУАРЕ ЛЬДОГЕНЕРАТОРА

- Поскольку в течение года льдогенератор может включаться и выключаться, в его резервуаре возможно размножение микроорганизмов. Поэтому лучшей практической рекомендацией по поддержке гигиеничности среды является добавление в резервуар неокислительного биоцидного агента один раз в год. Если установка использует принцип наружного таяния, биоцидный агент следует добавлять после того, как установка опущена для очистки, а также во время процесса ее наполнения, чтобы обеспечить надлежащее перемешивание.
- Если вода сама по себе вызывает коррозию (низкая твердость, низкий уровень pH или щелочность), после пассивации рекомендуется добавлять в нее неосаждающийся ингибитор коррозии. Примерами неосаждающихся ингибиторов коррозии являются нитриты, молибдаты и смеси на основе диоксида кремния. Убедитесь, что ингибиторы коррозии, которые вызывают повышение электропроводности выше 700 мкСм/см или изменяют температуру замерзания воды, не используются. Такие решения должны приниматься по рекомендации специалиста по обработке воды. Например, если вода со льдом должна соответствовать требованиям по использованию с пищевыми продуктами, чтобы не вызывать их загрязнения, обычно используются программы обработки на основе диоксида кремния, если они соответствуют нормативам пищевой промышленности.

ГЛИКОЛЬ В ТЕПЛООБМЕННИКЕ ЛЬДОГЕНЕРАТОРА

- Используйте только гликоль с присадкой, содержащей буферизирующее средство для поддержания уровня pH. Ни в коем случае не используйте этиленгликоль промышленной марки. Такой гликоль нельзя использовать, потому что со временем он разлагается, образуя гликолевую кислоту. Эти кислоты снижают уровень pH циркулирующей воды, и это приводит к коррозии стальных материалов конструкции.
- В качестве дополнительной защиты гликолевый контур следует обрабатывать ингибитором коррозии на основе нитритов, молибдатов или диоксида кремния для содействия пассивации металла и обеспечения дополнительной щелочности, чтобы повысить уровень pH выше 9,0. Всегда обращайтесь к специалисту по обработке воды за рекомендациями по выбору наиболее эффективного ингибитора коррозии при качестве воды, наблюдаемом в вашем конкретном случае.

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.

В случае монтажа резервуаров на открытом воздухе в условиях отрицательных температур установку необходимо подвергнуть воздействию минимальной тепловой нагрузки во избежание сплошного обледенения воды в резервуаре и последующих повреждений.

Защита панели управления

Если аккумулятор холода подвергается воздействию отрицательной температуры окружающей среды, необходимо обеспечить защиту панели управления, узла смотровой трубки и датчика запаса льда (при наличии).

Необходимо проверить смотровую трубку и дополнительный датчик количества льда на потери тепла и изолировать их. В холодную погоду осушать изделие нет необходимости.

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

необходимо защитить теплообменник(и) льдоаккумулятора TSU от повреждения вследствие замерзания в них хладагента в процессе эксплуатации. Защита может быть достигнута применением растворов этиленгликоля, пропиленгликоля или других антифризов в должных концентрациях.

В хладоаккумулирующих блоках TSU для защиты и от коррозии, и от замерзания обычно используют 25% (по весу) раствор промышленного этиленгликоля с присадками. Самая нижняя температура эксплуатации системы должна быть как минимум на 3 - 4°С выше точки замерзания раствора антифриза. Применять в змеевиках хладоаккумулирующих блоков TSU этиленгликоль без присадок, а также автомобильные растворы антифриза НЕЛЬЗЯ.

В нижеприведенной таблице указаны диапазоны защиты от замерзания для различных концентраций этиленгликоля (объемные %).

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

Защита от замерзания для растворов этиленгликоля



Для гликолевых систем требуются специальные ингибиторы, совместимые с конструкционными материалами, с которыми они контактируют. Обычно ингибиторы поступают уже смешанными с гликолевыми добавками для охлаждающих систем.

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.

В таянии льда можно удостовериться при осмотре, однако для полноценного таяния рекомендуется поднять температуру воды в резервуаре до 4,4° С.

Общая информация

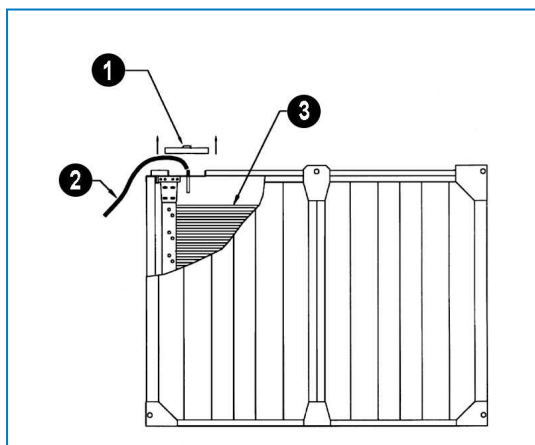
Для обеспечения оптимальной производительности и максимального срока службы необходимо разработать программу регулярного осмотра и технического обслуживания. Приведенная далее информация предназначена в качестве руководства для создания такой программы технического обслуживания. При возникновении каких-либо вопросов обратитесь в местную сервисную службу ВАС или к ее представителю. Ее название, адрес электронной почты и номер телефона можно найти на веб-сайте www.BACservice.eu.

Тип и серийный номер оборудования указаны на паспортной табличке, которая находится на стороне подсоединения.

Проверки и регулировки

РАБОЧИЙ УРОВЕНЬ

Найдите смотровую крышку резервуара и смотровую трубку, позволяющую определить уровень воды в резервуаре (см. рисунок ниже).



Вид сбоку — расположение соединения для заполнения резервуара

1. Смотровые крышки
2. Наполнительный рукав
3. Верхние части трубок теплообменника

Заполните резервуар водой надлежащего качества (см. раздел "About Water Care" on page 1), придерживаясь изложенного ниже порядка действий. Для обеспечения правильной и длительной эксплуатации аккумулятора холода резервуар необходимо заполнить в точности до указанного уровня.

1. Снимите смотровую крышку в верхней части установки. Заполните резервуар, используя наполнительный рукав. Примерные значения необходимого объема воды указаны в таблице «Объемы жидкости».

Model	Объем резервуара (л воды)	Объем теплообменника (л раствора гликоля)
TSU-237M	11320	985
TSU-476M	22110	1875
TSU-594M	28250	2320
TSU-761M	34640	2990
TSU-L184M	8820	770
TSU-L370M	17250	1460
TSU-L462M	22030	1810
TSU-L592M	27020	2280

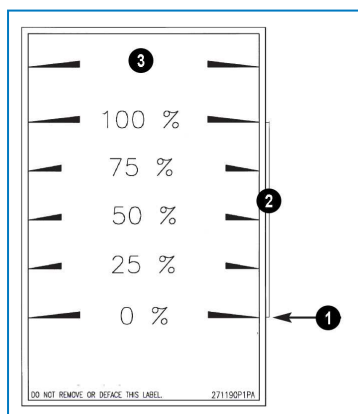
Объемы жидкости

2. Продолжайте заполнять резервуар, пока уровень воды в прозрачной смотровой трубке не достигнет отметки «0% образования льда» (см. рисунок «Уровень воды в смотровой трубке»).



ВНИМАНИЕ

Для обеспечения правильной работы резервуар необходимо изначально заполнить до нулевого уровня льда.



Уровень воды в смотровой трубке

1. Изначально заполните резервуар до этой отметки «0».
2. Процентные показатели льдообразования.
3. Перелив.
3. После заполнения резервуара извлеките заправочный шланг, а затем установите на место смотровую крышку и надежно закрепите ее.



ВНИМАНИЕ

Избегайте перелива!

Чрезмерное количество воды в резервуаре может повредить изоляцию и (или) вызвать неисправность панели управления установки.

Осмотры и устранение неисправностей

ОБЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Осмотр следует сосредоточить со следующих областей:

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

Небольшие повреждения защиты от коррозии необходимо **ОБЯЗАТЕЛЬНО** отремонтировать при первой же возможности во избежание разрастания повреждений.

При наличии следов образования налета (более 0,1 мм) или коррозии поставщик воды должен проверить и изменить режим водоподготовки.

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.

Ежемесячно проверяйте раму и наружные панели на предмет наличия признаков коррозии и любых подозрительных состояний. В случае обнаружения коррозии удалите ее проволочной щеткой и нанесите на это место электролитическим способом покрытие с повышенным содержанием цинка (ZRC).

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.

Ежеквартально снимайте смотровую крышку и осматривайте внутреннюю часть установки на предмет наличия признаков образования накипи, коррозии или роста микроорганизмов на пучке труб. В случае обнаружения подобных признаков разработайте программу водоподготовки или внесите изменения в существующую программу (при наличии) (см. раздел "About Water Care" on page 1).



Многочисленное замораживание и оттаивание может привести к выпадению в осадок некоторых минералов, растворенных в воде. Наблюдение подобного феномена не должно служить поводом для беспокойства.

УРОВЕНЬ ВОДЫ ICE CHILLER®

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

При запуске в начале сезона, а также не реже, чем один раз в месяц в течение рабочего сезона, полностью растапливайте лед, продолжая нагревать резервуар до тех пор, пока температура воды не достигнет примерно 4,4 °С. Затем проверьте уровень воды в смотровой трубке. Добавьте воду в резервуар или удалите ее по мере необходимости, чтобы восстановить уровень до отметки «0 % льда».



При нормальных условиях эксплуатации в верхней части резервуара не должен образовываться сплошной слой льда. Однако при образовании такого слоя вследствие непредвиденных и нежелательных условий эксплуатации может сработать сигнализация низкого уровня. В таком случае необходимо растопить лед полностью.

ТЕПЛООБМЕННИК

Осмотр змеевика следует проводить в отсутствие льда на нем.

1. Осмотрите теплообменник на наличие
 - посторонних предметов;
 - повреждений;
 - коррозии;
 - засорение
2. Удалите все посторонние предметы со змеевика

Необходимо устранить все места возникновения коррозии или повреждений. За помощью обращайтесь в местное представительство BAC.

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

Опора теплообменника является частью конструкции резервуара. В случае демонтажа теплообменников необходимо предварительно слить воду из резервуара.



ВНИМАНИЕ

Не снимайте болты с опор теплообменников и не ослабляйте их, когда резервуар заполнен водой.

КОНТРОЛЛЕР КОЛИЧЕСТВА ЛЬДА ICE-LOGIC™

Ежемесячно проверяйте датчики управления на предмет визуальных следов повреждений.

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.

Ежегодно следует привлекать поставщика гликоля к проверке образцов раствора гликоля на предмет надлежащего уровня ингибиторов и при необходимости регулировать их уровень.

О профилактическом обслуживании

Для обеспечения максимальной эффективности работы оборудования и минимального времени простоя вашей испарительной охлаждающей системы в течение всего срока службы оборудования рекомендуется внедрить и соблюдать программу предупредительного обслуживания. Ваш местный представитель ВАС поможет вам в создании и реализации такой программы. Программа профилактического обслуживания призвана не только предотвратить длительные простои при непредвиденных и нежелательных обстоятельствах, но и обеспечить использование одобренных заводом-изготовителем запасных частей, специально для этого предназначенных и имеющих полную заводскую гарантию. Для заказа одобренных запасных частей свяжитесь с местным представительством ВАС. При заказе любых запчастей не забудьте указать серийный номер вашей установки.

Длительное пребывание вне помещения (Хранение)

Срок хранения оборудования = 1 месяц.

В случае, если оборудование хранится вне помещения, до начала монтажа и/или запуска через 1 месяц или более, или при хранении в суровых климатических условиях, подрядчику, осуществляющему монтаж, следует выполнять определенные процедуры для того, чтобы поддержать состояние оборудования «как поставлено»

- Проверьте резервуар. 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. Температура воды в резервуаре должна быть повышена до 5° С, чтобы обеспечить плавление всего льда.
- Для обеспечения оптимальной внутренней защиты от коррозии во время транспортировки или длительного хранения на заводе до отправки теплообменники блоков льдоаккумуляторов ВАС заполняются инертным газом низкого давления. Рекомендуется проверять наличие повышенного давления каждые шесть месяцев (подключением манометра к клапану).

Для получения полных инструкций обратитесь к местному представителю ВАС.

Эксперт по обслуживанию оборудования компании BAC

Мы предлагаем индивидуальные услуги и решения для градирен и оборудования BAC.

- Оригинальные запасные части и наполнитель — для эффективной, безопасной и надежной работы на протяжении всего года.
- Сервисные решения — профилактическое техническое обслуживание, ремонт, восстановление, очистка и дезинфекция для надежной и бесперебойной работы.
- Обновления и новые технологии — энергосбережение и усовершенствование технического обслуживания благодаря модернизации системы.
- Решения для водоподготовки — оборудование для предотвращения возникновения коррозии, образования накипи и размножения бактерий.

Для получения более подробной информации обратитесь к своему юридическому представителю BAC в регионе СНГ для получения дополнительной информации и конкретной помощи по адресу www.Baltimore-Aircoil.ru

Дополнительная информация

СПРАВОЧНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Eurovent 9-5 (6) Recommended Code of Practice to keep your Cooling System efficient and safe. Eurovent/Cecomaf, 2002, 30p.
- Guide des Bonnes Pratiques, Legionella et Tours Aéroréfrigérantes. Ministères de l'Emploi et de la Solidarité, Ministère de l'Economie des Finances et de l'Industrie, Ministère de l'Environnement, Juin 2001, 54p.
- Voorkom Legionellose. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. December 2002, 77p.
- Legionnaires' Disease. The Control of Legionella Bacteria in Water Systems. Health & Safety Commission. 2000, 62p.
- Hygienische Anforderungen an raumluftechnische Anlagen. VDI 6022.

ВЕБ-САЙТЫ ПО ДАННОЙ ТЕМАТИКЕ

Baltimore Aircoil Company	www.BaltimoreAircoil.com
BAC Service website	www.BACservice.eu
Eurovent	www.eurovent-certification.com
European Working Group on Legionella Infections (EWGLI)	EWGLI
ASHRAE	www.ashrae.org
Uniclimate	www.uniclimate.fr
Association des Ingénieurs et techniciens en Climatique, Ventilation et Froid	www.aicvf.org
Health and Safety Executive	www.hse.gov.uk



ОРИГИНАЛЬНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ



Оригинал настоящего руководства составлен на английском языке. Переводы предоставляются исключительно для вашего удобства. При наличии расхождений английский оригинал имеет приоритет перед переводом.



A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.



A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.





A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.



A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.





A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.

ГРАДИРНИ

ГРАДИРНИ ИСПАРИТЕЛЬНОГО ТИПА С ЗАКРЫТЫМ КОНТУРОМ

ЛЬДОАККУМУЛЯТОРЫ

ИСПАРИТЕЛЬНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ

ГИБРИДНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ЗАПЧАСТИ, ОБОРУДОВАНИЕ И УСЛУГИ

BLUE by nature
GREEN at heart



www.Baltimore-Aircoil.ru

info-bac@Baltimore-Aircoil.ru

Местную контактную информацию см. на нашем веб-сайте.

105064, г. Москва, Путейский тупик, д.6, 10 этаж

© Baltimore Aircoil