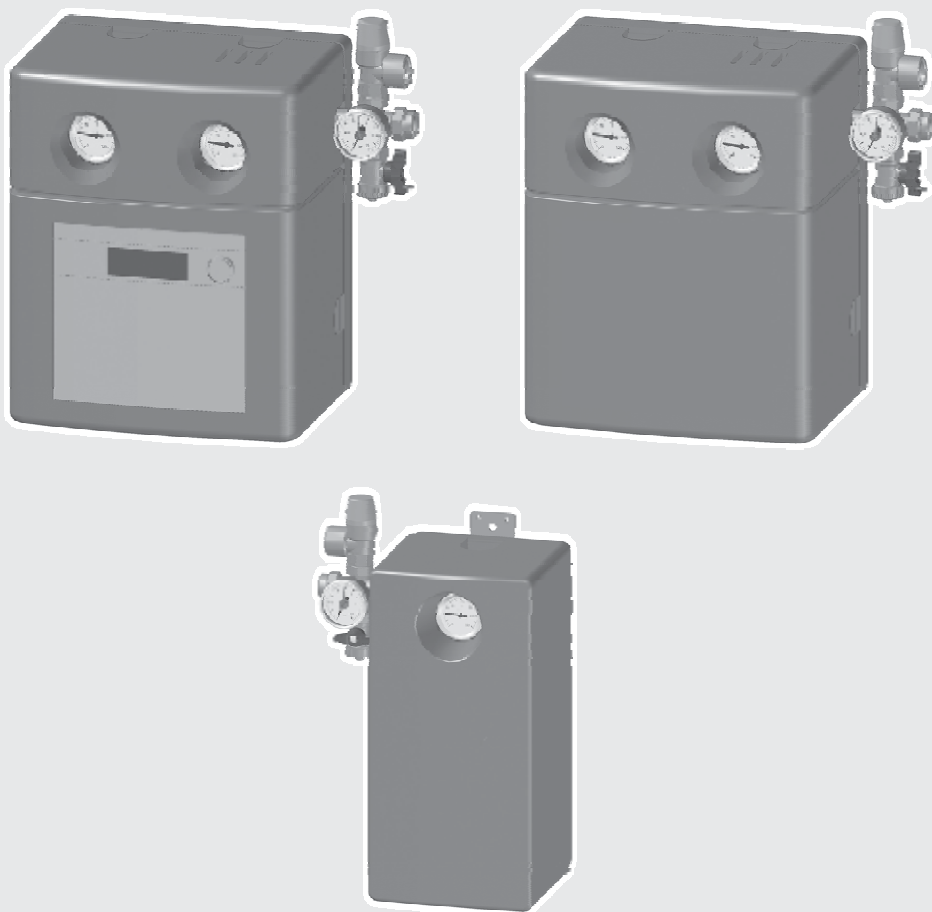


7747006489.00-1.SD



## Насосная станция для системы солнечных коллекторов **AGS 5 ... AGS 50**



**BOSCH**

**Паспорт и инструкция по монтажу и техническому обслуживанию для специалистов**

6 720 617 232 (2009/02) RU

**AGS 5  
AGS 5 E  
AGS 10  
AGS 10 E  
AGS 20  
AGS 50**



# Содержание

<b>1</b>	<b>Правила техники безопасности и пояснения условных обозначений</b>	<b>3</b>		
1.1	Общие указания по технике безопасности	3		
1.2	Пояснения условных обозначений	3		
<b>2</b>	<b>Информация об оборудовании</b>	<b>4</b>		
2.1	Декларации о соответствии ЕС	4		
2.2	Применение по назначению	4		
2.3	Объем поставки	4		
2.4	Описание оборудования	4		
2.5	Технические характеристики и варианты	5		
2.6	Примеры использования	6		
<b>3</b>	<b>Предписания</b>	<b>7</b>		
<b>4</b>	<b>Прокладка трубопроводов</b>	<b>8</b>		
4.1	Общие положения по прокладке трубопроводов	8		
4.2	Прокладка трубопровода	9		
<b>5</b>	<b>Монтаж насосной станции</b>	<b>10</b>		
5.1	Расположение в помещении	10		
5.2	Крепление насосной станции	10		
5.3	Электрическое подключение	10		
5.4	Монтаж группы безопасности	11		
5.5	Подключение расширительного и дополнительного баков	11		
5.5.1	Монтаж дополнительного бака для вакуумных трубчатых коллекторов (дополнительное оборудование)	11		
5.5.2	Монтаж расширительного бака (дополнительное оборудование)	12		
5.5.3	Настройка предварительного давления расширительного бака	12		
5.6	Подключение трубопроводов и выпускной линии к насосной станции	12		
5.7	Установка температурных датчиков	13		
5.7.1	Температурный датчик коллектора	13		
5.7.2	Датчик температуры бойлера	13		
<b>6</b>	<b>Пуск в эксплуатацию</b>	<b>14</b>		
6.1	Применение рабочей жидкости солнечного коллектора	14		
6.2	Промывка и заполнение с помощью насоса солнечного коллектора (заполнение под давлением)	14		
6.2.1	Технические характеристики	15		
6.2.2	Особые гидравлические схемы	15		
6.2.3	Монтаж грязеуловителя (дополнительное оборудование)	15		
6.2.4	Подключение насоса для заполнения к системе солнечного коллектора	16		
6.2.5	Проведение подготовительных работ	16		
6.2.6	Промывка системы солнечного коллектора для удаления воздуха	17		
6.2.7	Завершение заполнения под давлением и определение рабочего давления	17		
6.2.8	Проверка отсутствия воздуха в солнечном коллекторе	18		
6.2.9	Демонтаж насоса для заполнения системы солнечного коллектора	18		
6.2.10	Чистка насоса для заполнения системы солнечного коллектора	19		
6.3	Промывка и заполнение ручным насосом (воздушный клапан на крыше)	19		
6.3.1	Промывка трубопроводов	19		
6.3.2	Опрессовка водой	20		
6.3.3	Замена воды на рабочую жидкость	21		
6.3.4	Проверка отсутствия воздуха в солнечном коллекторе	21		
6.3.5	Определение рабочего давления	21		
6.3.6	Определение температуры защиты от замерзания	22		
6.3.7	Корректировка температуры замерзания	22		
6.4	Регулировка расхода	23		
<b>7</b>	<b>Пуск в эксплуатацию, протокол осмотра и технического обслуживания</b>	<b>25</b>		
<b>8</b>	<b>Неисправности</b>	<b>27</b>		

# 1 Правила техники безопасности и пояснения условных обозначений

## 1.1 Общие указания по технике безопасности

### Об этой инструкции

В этой инструкции содержится важная информация по правильному и безопасному проведению монтажа и технического обслуживания Насосной станции для системы солнечных коллекторов.

Инструкция предназначена для технических специалистов.

На рисунках в этой инструкции приведена двухтрубная Насосная станция для системы солнечных коллекторов с внешним регулятором.

- ▶ Передайте инструкцию заказчику и объясните ему принцип действия и управление установкой.

### Выполняйте следующие требования

- ▶ Внимательно прочитайте эту инструкцию.
- ▶ Соблюдайте правила техники безопасности, чтобы избежать травм и повреждений оборудования.
- ▶ Все работы, для проведения которых требуется открывать Насосную станцию для системы солнечных коллекторов, должны выполнять только специалисты.
- ▶ Подключение к электросети должны выполнять только специалисты-электрики.
- ▶ Прежде чем открыть Насосную станцию для системы солнечных коллекторов, ее нужно обесточить.
- ▶ Для ограничения температуры нагрева до 60 °C необходимо установить смеситель горячей воды.
- ▶ Вносить в конструкцию какие-либо изменения запрещается.
- ▶ Применяйте только те материалы, которые выдерживают воздействие температур до 150 °C.
- ▶ Промывать и заполнять систему солнечных коллекторов допускается только в том случае, если солнце не светит на коллекторы, и отсутствует угроза заморозков (при промывке водой).

## 1.2 Пояснения условных обозначений



Приводимые в тексте указания по технике безопасности отмечаются предупредительным символом и выделяются серым фоном.

Сигнальные слова характеризуют степень опасности, возникающей при несоблюдении предписанных мер, направленных на предотвращение ущерба.

- **Внимание** означает возможность нанесения небольшого имущественного ущерба.
- **Осторожно** означает возможность легких травм или значительного материального ущерба.
- **Опасно** сигнализирует о возможности нанесения серьезного ущерба здоровью, вплоть до травм со смертельным исходом.



**Указания** в тексте отмечаются показанным рядом символом. Кроме того, они ограничиваются горизонтальными линиями над текстом указания и под ним.

Указания содержат важную информацию, относящуюся к тем случаям, когда отсутствует угроза здоровью людей или опасность повреждения оборудования.

## 2 Информация об оборудовании

### 2.1 Декларации о соответствии ЕС

Это оборудование по своей конструкции и рабочим характеристикам соответствует действующим европейским нормам и дополнительным национальным требованиям. Соответствие подтверждено.

### 2.2 Применение по назначению

Насосные станции AGS разрешается использовать только для работы Системы солнечных коллекторов с соответствующими регуляторами изготовителя этого оборудования.

Насосные станции KS предназначены исключительно для работы в Системах солнечных коллекторов, заполняемых смесями пропиленгликоля и воды (Tyfocor L или Tyfocor LS). Применение других рабочих сред запрещено.

### 2.3 Объем поставки

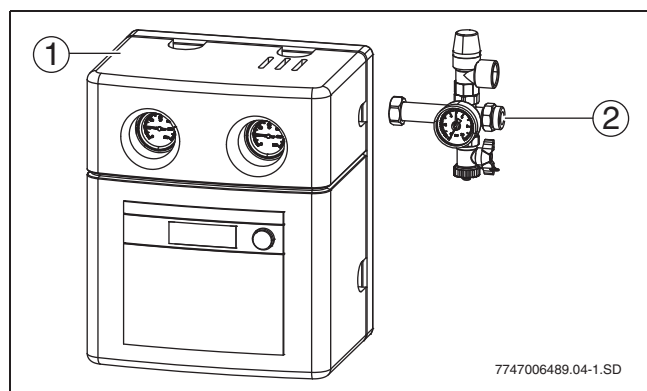


Рис. 1 Упаковочная единица - Насосная станция для системы солнечных коллекторов с регулятором

- 1 Насосная станция для системы солнечных коллекторов (одно- или двухтрубная Насосная станция для системы солнечных коллекторов с регулятором или без него)
- 2 Группа безопасности (предохранительный клапан, манометр, кран для наполнения и слива)

кроме того

Крепежный материал (не показан)

### 2.4 Описание оборудования



При использовании AGS 50, кроме воздухоотделителя, в станции дополнительно требуется автоматический воздушный клапан на каждое коллекторное поле.

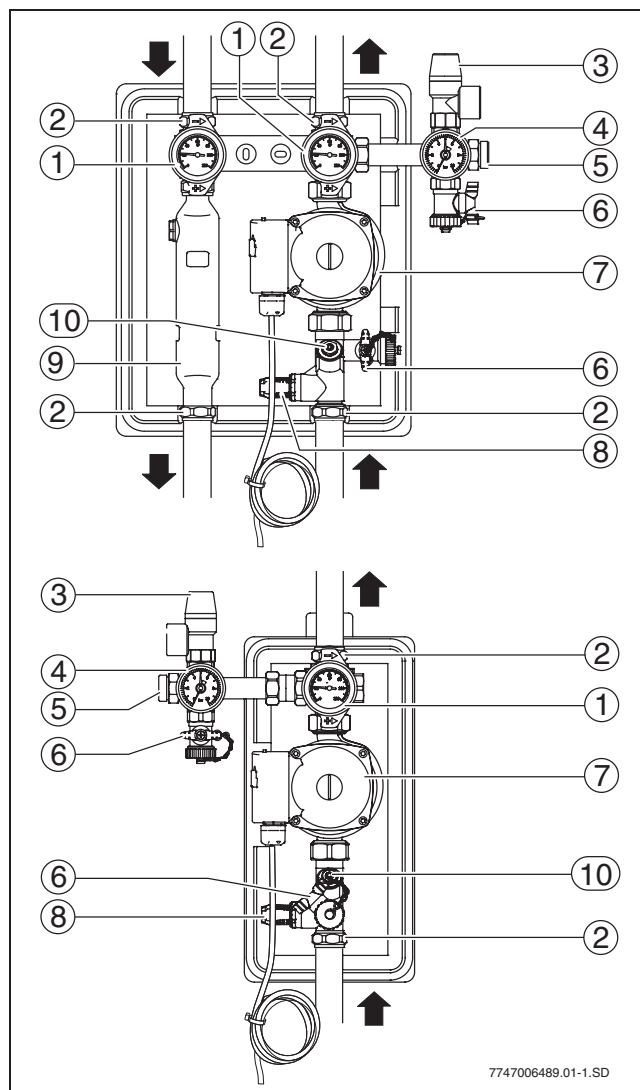


Рис. 2 Солнечная установка без передней изоляции и без встроенного регулятора

- 1 Шаровый кран с термометром (красный=подающая линия<sup>1)</sup>, синий=обратная линия) и встроенный гравитационный тормоз :  
- 0° =гравитационный тормоз готов к работе,  
- 45°=гравитационный тормоз открыт вручную
- 2 Резьбовое соединение с зажимным кольцом
- 3 Предохранительный клапан
- 4 Манометр
- 5 Подключение мембранного расширительного бака
- 6 Кран для наполнения и слива
- 7 Насос солнечного коллектора
- 8 Расходомер
- 9 Воздухоотделитель<sup>1)</sup>
- 10 Регулировочный/запорный вентиль

1) Отсутствует у однотрубных насосных станций

## 2.5 Технические характеристики и варианты

		AGS 5	AGS 5 E
Допустимая температура	°C	Подающая линия: 130 / обратная линия: 110 (насос)	
Давление срабатывания предохранительного клапана	бар	6	6
Предохранительный клапан	–	DN 15, подключение ¾"	DN 15, подключение ¾"
Напряжение электросети	–	230 В ~, 50 - 60 Гц	230 В ~, 50 - 60 Гц
Максимальное потребление тока каждым насосом	А	0,25	0,25
Размеры (ВхШхГ)	мм	355x290x235	355x185x180
Подключения подающего и обратного трубопроводов (резьбовые соединения с зажимным кольцом)	мм	15	15
Количество коллекторов	–	1 - 5	1 - 5

Таб. 1 Технические характеристики AGS 5 и AGS 5 E

		AGS 10	AGS 10 E
Допустимая температура	°C	Подающая линия: 130 / обратная линия: 110 (насос)	
Давление срабатывания предохранительного клапана	бар	6	6
Предохранительный клапан	–	DN 15, подключение ¾"	DN 15, подключение ¾"
Напряжение электросети	–	230 В ~, 50 - 60 Гц	230 В ~, 50 - 60 Гц
Максимальное потребление тока каждым насосом	А	0,54	0,54
Размеры (ВхШхГ)	мм	355x290x235	355x185x180
Подключения подающего и обратного трубопроводов (резьбовые соединения с зажимным кольцом)	мм	22	22
Количество коллекторов	–	6 - 10	6 - 10

Таб. 2 Технические характеристики AGS 10 и AGS 10 E

		AGS 20	AGS 50
Допустимая температура	°C	Подающая линия: 130 / обратная линия: 110 (насос)	
Давление срабатывания предохранительного клапана	бар	6	6
Предохранительный клапан	–	DN 15, подключение ¾"	DN 20, подключение 1"
Напряжение электросети	–	230 В ~, 50 - 60 Гц	230 В ~, 50 - 60 Гц
Максимальное потребление тока каждым насосом	А	0,85	1,01
Размеры (ВхШхГ)	мм	355x290x235	355x290x235
Подключения подающего и обратного трубопроводов (резьбовые соединения с зажимным кольцом)	мм	28	28
Количество коллекторов	–	11 - 20	21 - 50

Таб. 3 Технические характеристики AGS 20 и AGS 50

## 2.6 Примеры использования

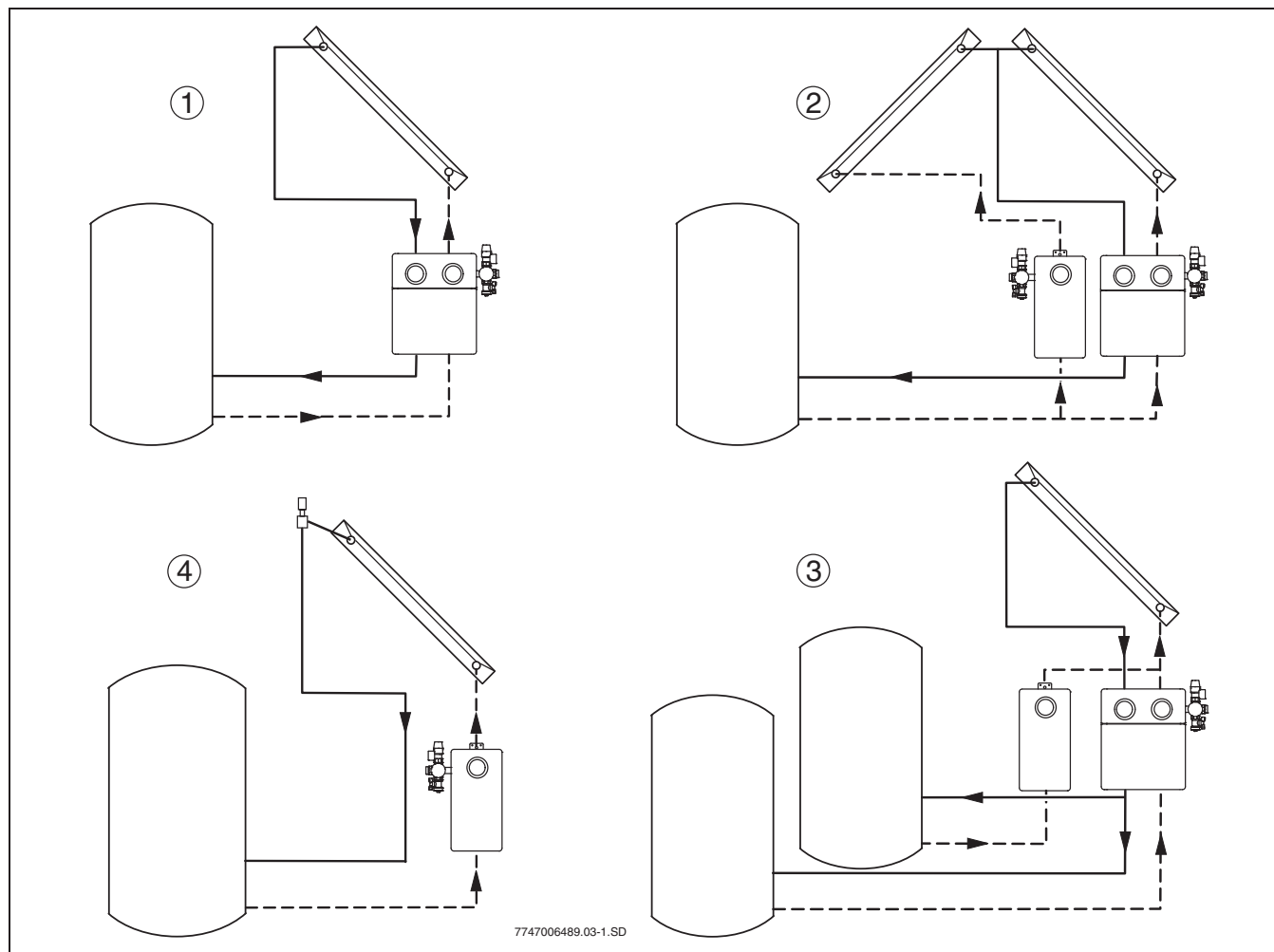


Рис. 3 Различные гидравлические схемы

- 1 Стандартная система с двухтрубной Насосной станцией
- 2 Два коллекторных поля (восток/запад) с одно- и двухтрубной Насосной станцией
- 3 Установка для 2-х потребителей с одно- и двухтрубной Насосной станцией
- 4 Стандартная система с однострубно́й Насосной станцией и воздушным клапаном сверху на крыше

### 3 Предписания

При монтаже и эксплуатации установки соблюдайте нормы и правила, действующие в той стране, где она применяется!

#### **Технические правила, действующие в Германии, по монтажу тепловых установок**

- Электрическое подключение:
  - VDE 0100: Возведение электрооборудования, заземление, защитные соединения, провода выравнивания потенциалов
  - VDE 0701: Наладка, внесение изменений и контроль электрических приборов
  - VDE 0185: Общие положения по возведению молниеотводов
  - VDE 0190: Выравнивание основных потенциалов электроустановок
  - VDE 0855: Установка антенн (применять с учетом местных условий)
- Подключение солнечных тепловых установок:
  - EN 12976: Солнечные термические установки и их компоненты (сборные конструкции)
  - ENV 12977: Солнечные термические установки и их компоненты (установки, изготовленные по индивидуальному заказу)
  - DIN 1988: Технические правила монтажа водопроводных систем (TRWI)
  - DIN EN 1151, часть 1: Неавтоматические циркуляционные насосы (учитывать при расчете гидравлической мощности насосной станции)
- Монтаж и оснащение водонагревателей:
  - DIN 4753, часть 1: Водонагреватели и установки по приготовлению горячей воды для питьевых и хозяйственных нужд; требования, обозначение, оснащение и контроль
  - DIN 18380, VOB (Порядок проведения строительных работ, часть С): Установки по отоплению и горячему водоснабжению
  - DIN 18381, VOB: Работы по монтажу газопроводных и водопроводных установок, а также систем канализации
  - DIN 18421, VOB: Теплоизоляционные работы на теплотехнических установках
  - AVB (Конкурсные условия для строительных работ в высотном строительстве) WasV: Положение об общих условиях водоснабжения
  - DVGW W 551: Установки нагрева питьевой воды и водопроводные системы. Технические мероприятия по подавлению образования легионелл

## 4 Прокладка трубопроводов

### 4.1 Общие положения по прокладке трубопроводов



**ВНИМАНИЕ:** Повреждение установок из-за применения пластмассовых труб (например, из полиэтилена)!

- ▶ Применяйте только такие материалы, которые выдерживают температуры в солнечной установке до 150 °С.

Коллекторы, Насосная станция и бойлер соединяются друг с другом трубопроводами.

- ▶ Во избежание образования пузырьков воздуха трубопроводы от бойлера до коллектора следует прокладывать с уклоном вверх.

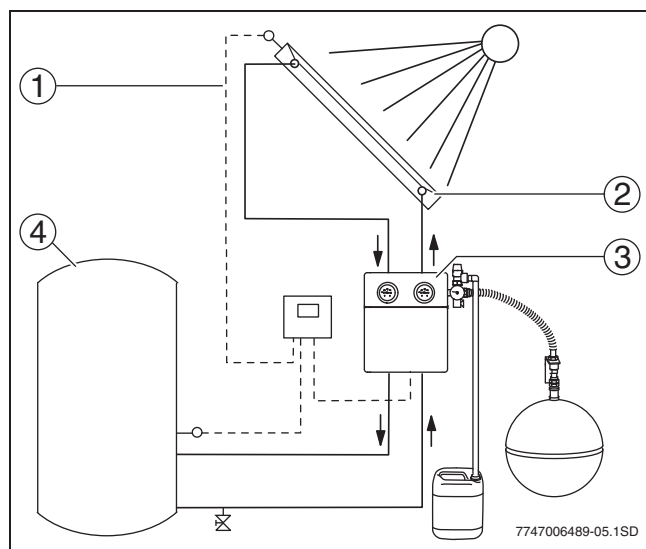


Рис. 4 Схема трубопроводов солнечного коллектора

- 1 Провод к датчику температуры коллектора
- 2 Коллекторы
- 3 Насосная станция
- 4 Бойлер солнечного коллектора

#### Соединение трубопроводов



**ВНИМАНИЕ:** Возможно повреждение оборудования из-за выделения тепла при пайке!

- ▶ Не выполняйте пайку вблизи вакуумных трубчатых коллекторов.

- ▶ Для пайки медных труб используйте только твердый припой.

Вместо пайки можно использовать резьбовые соединения с врезными кольцами или пресс-фитинги при условии, что они выдерживают температуру 150 °С и воздействие гликоля.



Мы рекомендуем для определения параметров трубопроводов выполнить гидравлический расчет.

Ориентировочные размеры приведены в таб. 4.

- ▶ При наличии многих дополнительных местных сопротивлений (колена, арматура и др.) выбирайте трубу с большим диаметром.

Прямой участок трубы	Количество коллекторов			
	до 5	до 10	до 15	до 20
до 6 м	Концентрическая труба 15 Ø 15 мм (DN12)	Ø 18 мм (DN15)	Ø 22 мм (DN20)	Ø 22 мм (DN20)
до 10 м	Концентрическая труба 15 Ø 15 мм (DN12)	Ø 22 мм (DN20)	Ø 22 мм (DN20)	Ø 28 мм (DN25)
до 15 м	Концентрическая труба 15 Ø 15 мм (DN12)	Ø 22 мм (DN20)	Ø 28 мм (DN25)	Ø 28 мм (DN25)
до 20 м	Ø 18 мм (DN15)	Ø 22 мм (DN20)	Ø 28 мм (DN25)	Ø 28 мм (DN25)
до 25 м	Ø 18 мм (DN15)	Ø 28 мм (DN25)	Ø 28 мм (DN25)	Ø 35 мм (DN32)

Таб. 4 Размеры трубопроводов



Если для уплотнения резьбовых соединений труб применяется лен:

- ▶ Используйте пасту для уплотнения резьбы, рассчитанную на температуру до 150 °С (например, NeoFermit universal).



## 4.2 Прокладка трубопровода

### Заземление трубопроводов

Работы должны производиться авторизованной специализированной фирмой.

- ▶ Установите на подающий и обратный трубопроводы по одной заземляющей скобе (в любом месте).
- ▶ Подсоедините заземляющие скобы кабелем выравнивания потенциалов NУМ (минимум 6 мм<sup>2</sup>) к шине выравнивания потенциалов здания.

### Прокладка трубопроводов с установкой автоматического воздушного клапана на крыше (дополнительное оборудование)

- ▶ Проложите трубопроводы с уклоном вверх к воздушному клапану.  
При каждой смене направления трубопровода вниз требуется дополнительный воздухоотборник с воздушным клапаном (термостойкость 150 °С).

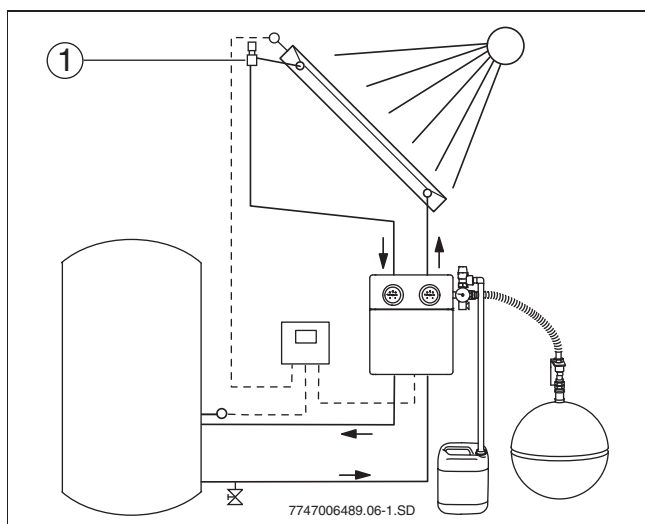


Рис. 5 Положение автоматического воздушного клапана

- 1 Автоматический воздушный клапан

### Изоляция трубопроводов

- ▶ Трубопроводы внутри здания изолируйте материалом, устойчивым к воздействию ультрафиолетовых лучей и высоких температур (150 °С).
- ▶ Трубопроводы внутри здания изолируйте материалом, устойчивым к воздействию высоких температур (150 °С).

## 5 Монтаж насосной станции

### 5.1 Расположение в помещении



**ВНИМАНИЕ:** Возможно повреждение насосной станции из-за перегрева!

- ▶ Следить за тем, чтобы вентиляционные отверстия вверху и внизу теплоизоляции были открыты.

- ▶ Для упрощения подключения датчика температуры установите насосную станцию (2) в непосредственной близости от бойлера (1).
- ▶ Оставьте достаточно места для расширительного бака (3) и сборной емкости (4).

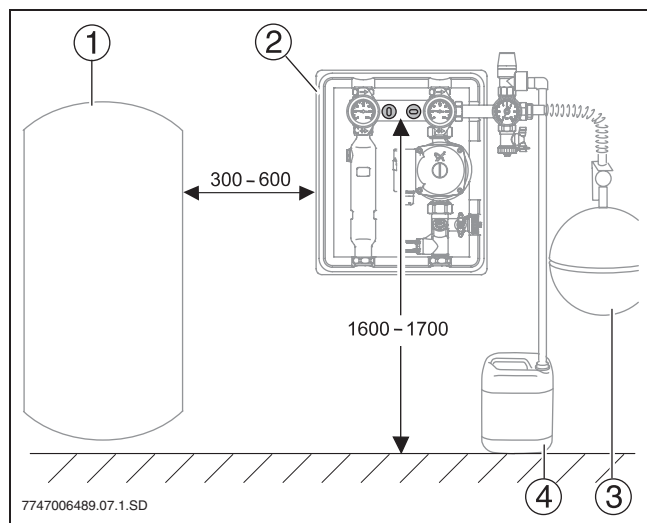


Рис. 6 Рекомендуемое размещение (размеры в мм)

- 1 Бойлер солнечного коллектора
- 2 Насосная станция для системы солнечных коллекторов
- 3 Расширительный бак
- 4 Сборная емкость

### 5.2 Крепление насосной станции

#### Однотрубная Насосная станция

- ▶ Просверлите отверстие (2) и закрепите насосную станцию прилагаемым винтом с дюбелем.

#### Двухтрубная Насосная станция

- ▶ Просверлите отверстия (1) на расстоянии 60 мм друг от друга и закрепите насосную станцию прилагаемыми винтами с дюбелями.

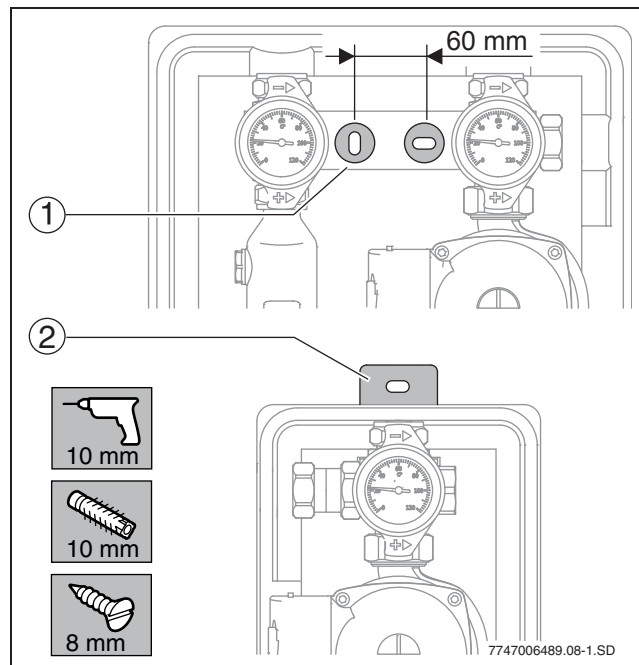


Рис. 7 Монтаж станции

- 1 Крепление двухтрубной насосной станции
- 2 Крепление однотрубной насосной станции

### 5.3 Электрическое подключение

Работы по электрическому подключению должны выполняться квалифицированными электриками с соблюдением местных норм и правил.



**ВНИМАНИЕ:** Возможно повреждение насоса!

- ▶ Включайте насос только при заполненных трубопроводах. Иначе насос может быть поврежден.

- ▶ Выполняйте подключение кабелей и температурных датчиков к регулятору в соответствии с инструкцией по монтажу регулятора.

## 5.4 Монтаж группы безопасности



Для однотрубной насосной станции:

- ▶ смонтируйте группу безопасности слева.

- ▶ Установите на насосную станцию группу безопасности с уплотнением (1), входящим в комплект поставки.

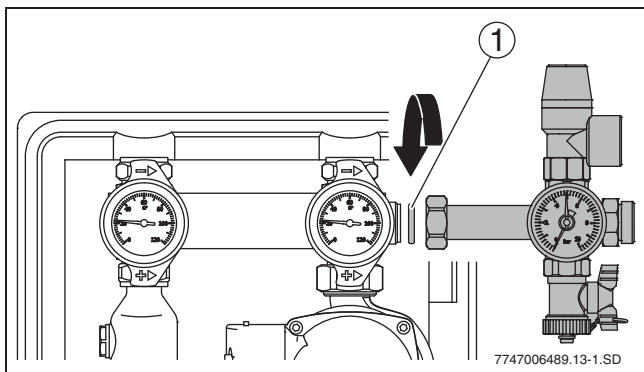


Рис. 8 Монтаж группы безопасности

- 1 Уплотнение (21x30x2)

## 5.5 Подключение расширительного и дополнительного баков



Дополнительный бак (если имеется) и расширительный бак, включая соединительные трубопроводы до группы безопасности, изолировать не надо.

### 5.5.1 Монтаж дополнительного бака для вакуумных трубчатых коллекторов (дополнительное оборудование)

Для вакуумных трубчатых коллекторов дополнительный бак нужно устанавливать, если:

- система служит для поддержания отопления
- в системах, предназначенных только для приготовления горячей воды доля тепла от солнечного коллектора составляет более 60 %.

Дополнительный бак защищает расширительный бак от слишком высоких температур.

	5 литров	12 литров
<b>Высота</b>	270 мм	270 мм
<b>Диаметр</b>	160 мм	270 мм
<b>Подключение</b>	2 x R 3/4"	2 x R 3/4"
<b>Максимальное рабочее давление</b>	10 бар	10 бар

Таб. 5 Технические характеристики дополнительных баков

## Подключение дополнительного бака

Если трубопровод прокладывается к расширительному баку с уклоном вверх, то нужно установить дополнительный воздушный клапан.

- ▶ Для защиты предохранительного клапана от слишком высоких температур установите в обратную линию тройник (наружная резьба G $\frac{3}{4}$  А с прокладкой) для подключения дополнительного и расширительного баков на расстоянии 20 - 30 см над насосной станцией.
- ▶ Трубопроводы перед дополнительным баком и после него закрепите хомутами (4). Установите дополнительный бак вертикально.
- ▶ Соедините расширительный бак (5) и дополнительный бак медной трубой.
- ▶ Место подключения к предохранительному клапану закройте крышкой 3/4" (2) (предоставляется заказчиком).

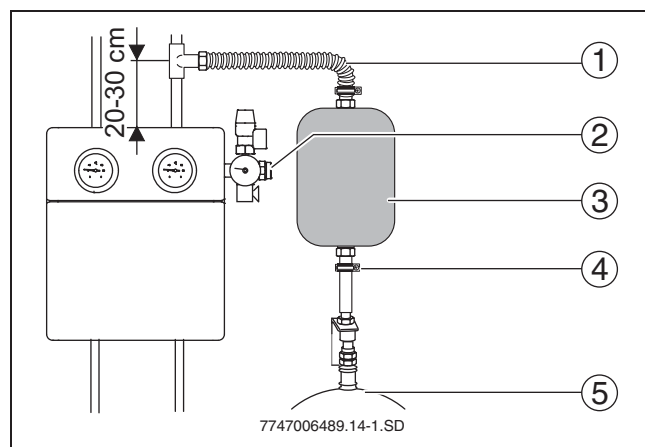


Рис 9 Монтаж дополнительного бака

- 1 Гофрированный шланг из нержавеющей стали из комплекта для подключения расширительного бака (дополнительное оборудование)
- 2 Заглушка на подключении группы безопасности (обеспечивает заказчик)
- 3 Дополнительный бак
- 4 Хомут (обеспечивает заказчик)
- 5 Расширительный бак

### 5.5.2 Монтаж расширительного бака (дополнительное оборудование)

- ▶ При установке расширительного бака используйте соответствующий крепежный материал.
- ▶ Подключите расширительный бак (3) в обратную линию к группе безопасности насосной станции.

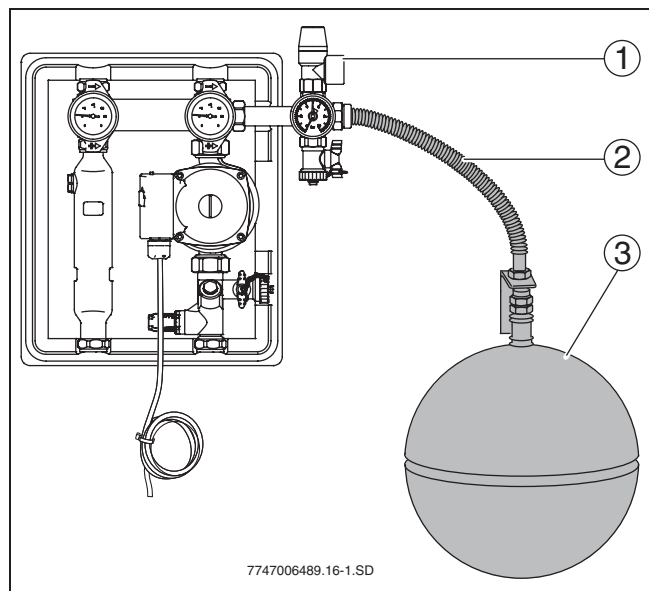


Рис. 10 Подключение расширительного бака

- 1 Предохранительный клапан
- 2 Гофрированный шланг из нержавеющей стали из комплекта для подключения расширительного бака (дополнительное оборудование)
- 3 Расширительный бак

### 5.5.3 Настройка предварительного давления расширительного бака

**i** Предварительное давление расширительного бака рассчитывается путем прибавления 0,4 бар к статической высоте установки (1 метр перепада высоты соответствует 0,1 бар).

- ▶ Чтобы обеспечить максимальный полезный объем, предварительное давление следует регулировать для бака без нагрузки (без давления жидкости).
- ▶ Если рассчитанное предварительное давление выше или ниже значения, установленного на заводе, то отрегулируйте его.

### 5.6 Подключение трубопроводов и выпускной линии к насосной станции



**ОПАСНО:** Возможны травмы и повреждение системы из-за неправильного монтажа выпускной линии!

- ▶ Размер выпускной линии должен соответствовать выходному сечению предохранительного клапана (максимальная длина = 2 м и максимум 2 колена).

- ▶ Обрежьте трубы так, чтобы их можно было до упора вставить в резьбовое соединение (1) с зажимным кольцом.
- ▶ Опустите выпускную линию (2) (предоставляется заказчиком) от предохранительного клапана в приемный резервуар (4) так, чтобы место входа оставалось открытым для наблюдения, и закрепите ее хомутом (3).

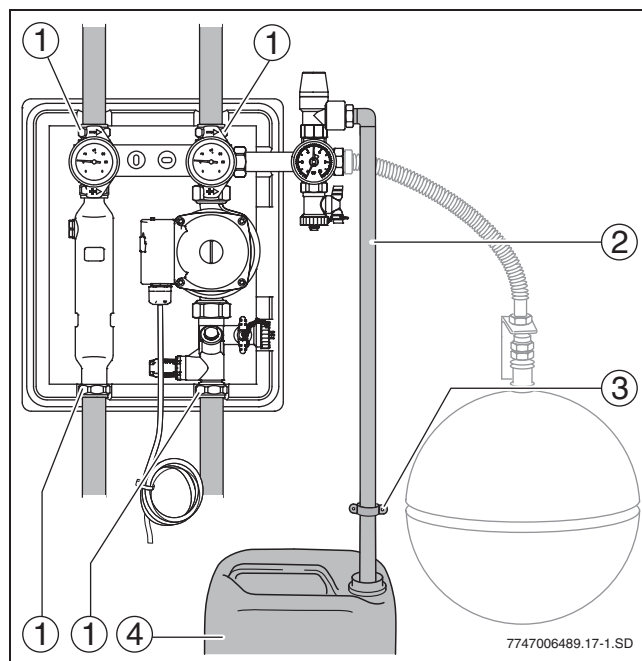


Рис. 11 Подключение к насосной станции

- 1 Резьбовое соединение с зажимным кольцом
- 2 Выпускная линия (заказчика)
- 3 Хомут (заказчика)
- 4 Пустая канистра (сборная емкость)

### Монтаж крана для заполнения и слива

- ▶ В самой нижней точке на обратной линии системы солнечного коллектора установите устройство для опорожнения системы (тройник с краном для заполнения и слива, → рис. 12, (4)).

## 5.7 Установка температурных датчиков

Работы по электрическому подключению должны выполняться только квалифицированными электриками.

Датчики температуры защищены от включения с неправильной полярностью.

### 5.7.1 Температурный датчик коллектора

Если провод температурного датчика соединяется с проводом, идущим к регулятору, во влажном месте, то необходимо использовать водонепроницаемую соединительную коробку.

- ▶ Удлините провод датчика двухжильным проводом (3) (предоставляется заказчиком).
- ▶ При необходимости установите в местах соединений (2) вверху и внизу соединительные коробки.

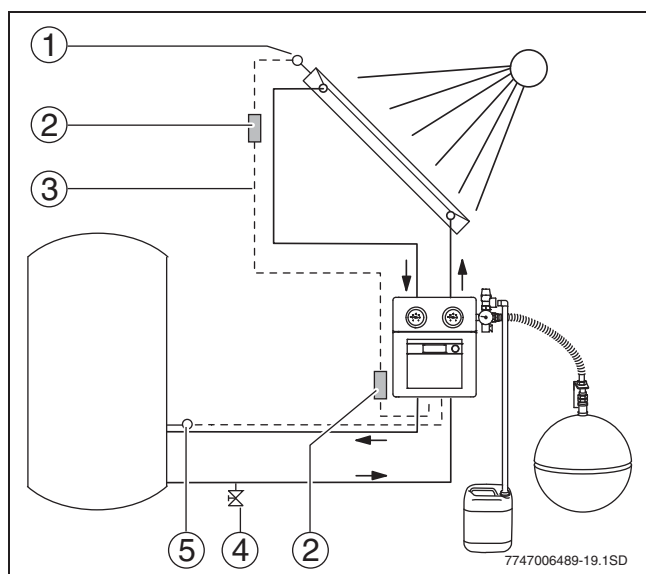


Рис. 12 Температурные датчики коллектора и бойлера насосной станции со встроенным регулятором

- 1 Датчик температуры коллектора
- 2 Место соединения
- 3 Двухжильный провод (2 x 0,75 мм<sup>2</sup>, максимальная длина 50 м, предоставляет заказчик)
- 4 Кран для наполнения и слива (предоставляет заказчик)
- 5 Датчик температуры бойлера

### 5.7.2 Датчик температуры бойлера

Указания по монтажу и технические характеристики приведены в инструкциях на бойлер и регулятор.

## 6 Пуск в эксплуатацию



**ВНИМАНИЕ:** Возможны повреждения системы из-за замерзания воды или из-за испарений в контуре солнечного коллектора!

- ▶ Промывать и заполнять солнечную установку допускается только в том случае, если солнце не светит на коллекторы, и отсутствует угроза заморозков (при промывке водой).



При заполнении рабочей жидкостью учитывайте объем дополнительного бака (если он установлен). Из дополнительного и расширительного баков должен быть удален воздух.

### 6.1 Применение рабочей жидкости солнечного коллектора



**ВНИМАНИЕ:** Опасность получения травм при контакте с рабочей жидкостью!

- ▶ При работе с рабочей жидкостью используйте защитные перчатки и защитные очки.
- ▶ При попадании на кожу смойте рабочую жидкость водой с мылом.
- ▶ При попадании в глаза тщательно промойте проточной водой.

Рабочая жидкость готова к применению. Она гарантирует надежную работу в заданном температурном режиме, защищает от повреждений вследствие замораживания и обладает высокой устойчивостью к парообразованию.

Рабочая жидкость способна к биологическому расщеплению. Паспорт безопасности с дополнительной информацией о рабочей жидкости можно запросить у производителя.

Для коллекторов допускается применять следующие рабочие жидкости:

	Рабочая жидкость	Температурный диапазон
Коллекторы ФКС и ФКТ	Туфосор L 30/70 <sup>1)</sup>	- 15 ... +170 °C
	Туфосор L 45/55	- 29 ... +170 °C
Вакуумные трубчатые коллекторы	Туфосор LS	- 28 ... +170 °C

Таб. 6 Рабочие жидкости типа Туфосор в зависимости от вида коллектора

1) только для стран на юге Европы

### 6.2 Промывка и заполнение с помощью насоса солнечного коллектора (заполнение под давлением)

Насос солнечного коллектора во время процесса заполнения развивает мощность, позволяющую развивать скорость, достаточную для вытеснения находящегося в системе воздуха в баки (не требуется устанавливать на крыше воздушный клапан).

Остаточный воздух удаляется через воздухоотделитель насосной станции.

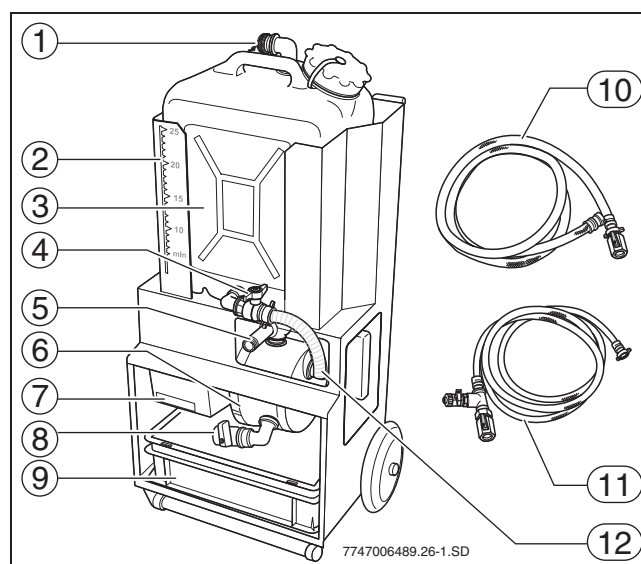


Рис. 13 Насос для заполнения солнечного коллектора

- 1 Подключение 1"
- 2 Измерительная шкала (6-25 литров)
- 3 Съемный бак
- 4 Шаровой кран на всасывающей линии
- 5 Штуцер (3/4") для подключения напорного шланга
- 6 Насос заполнения системы солнечного коллектора
- 7 Пусковой выключатель насоса
- 8 Кран для заполнения и опорожнения насоса
- 9 Приемная ванна
- 10 Шланг обратной линии 3/4"
- 11 Напорный шланг 1/2"
- 12 Всасывающий шланг

### 6.2.1 Технические характеристики

Насос для заполнения системы солнечного коллектора		
Напряжение сети	В	230
Частота	Гц	50 - 60
Максимальная потребляемая мощность	Вт	775
Допустимая температура рабочей среды для насоса	°С	0 - 55
Допустимая рабочая среда	Вода, смесь пропилен-гликоля с водой макс. 50/50 %	
Максимальная высота подачи:		
• рабочая жидкость	м	36
• вода	м	40
Максимальный расход рабочей жидкости	м <sup>3</sup> /ч	3,0
Максимальный расход воды	м <sup>3</sup> /ч	3,6
Объем бака	л	30
Общий вес (пустой)	кг	34

Таб. 7 Технические характеристики насоса для заполнения системы солнечного коллектора

### 6.2.2 Особые гидравлические схемы

- В случае установки параллельно работающих коллекторов нужно промывать каждый коллектор по отдельности. Для этого установите на подающие линии запорную арматуру, устойчивую к воздействию гликоля и температуры.
- В системах с двумя коллекторами (например, восток/запад) нужно промывать каждый коллектор по отдельности через его собственный стояк обратной линии.
- В системах с двумя бойлерами, работающими с двумя насосами, нужно промывать каждый бойлер по отдельности через его собственный стояк обратной линии.
- В системах с двумя бойлерами, работающими с одним насосом и одним переключающим клапаном, потребители должны промываться по отдельности один за другим. Для этого нужно соответствующим образом включать переключающий клапан.

### 6.2.3 Монтаж грязеуловителя (дополнительное оборудование)

Для предотвращения попадания крупных частиц в насос заполнения солнечного коллектора можно установить грязеуловитель.

- ▶ Закрепите хомут (2) в отверстии на насосе.
- ▶ Установите грязеотделитель (1) в хомут. При этом нужно обеспечить доступ к шаровому крану спереди.
- ▶ Соедините шлангом (3) грязеуловитель с верхним штуцером бака.
- ▶ Соедините шлангом обратной линии  $\frac{3}{4}$ " (4) грязеуловитель и ограничитель потока насосной станции.

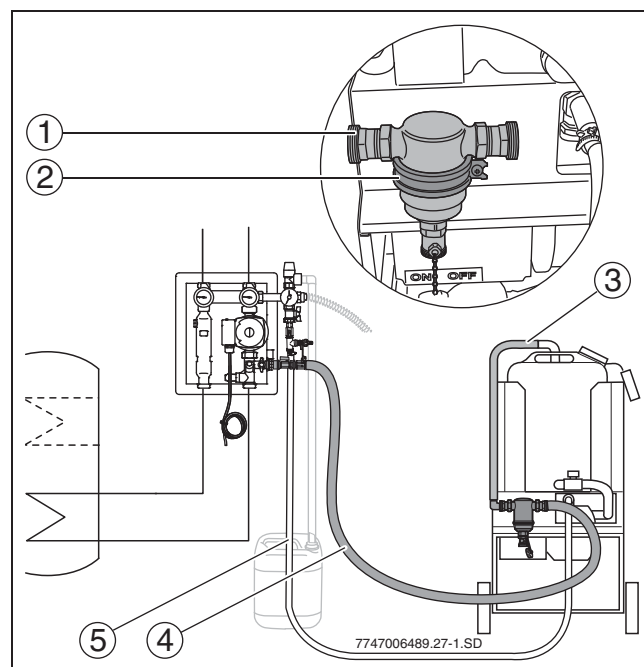


Рис. 14 Установка грязеуловителя на насос для заполнения системы солнечного коллектора

- 1 Грязеуловитель
- 2 Хомут
- 3 Шланг к грязеуловителю
- 4 Шланг обратной линии  $\frac{3}{4}$ "
- 5 Напорный шланг  $\frac{1}{2}$ "

### 6.2.4 Подключение насоса для заполнения к системе солнечного коллектора

- ▶ Подключите напорный шланг ½" с тройником (1) к крану для заполнения и слива группы безопасности и к насосу (4).
- ▶ Подключите шланг обратной линии ¾" с шаровым краном к ограничителю потока (2) и верхнему штуцеру на баке (3).

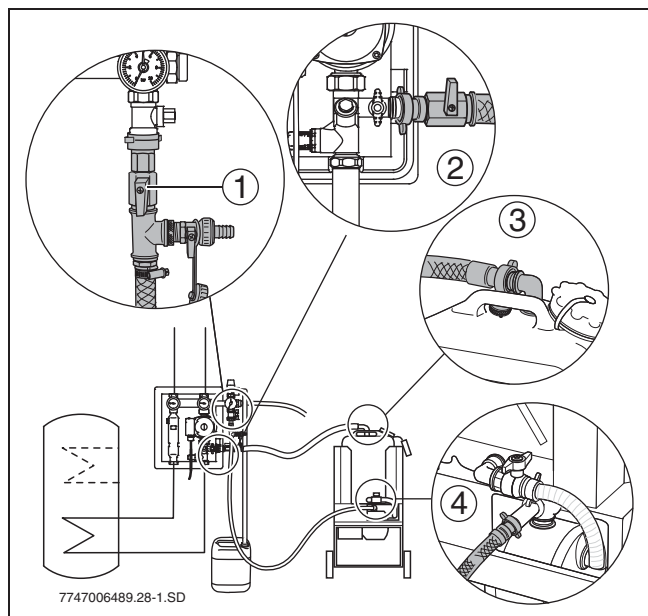


Рис. 15 Подключение напорного шланга и шланга обратной линии

- 1 Напорный шланг
- 2 Шланг обратной линии
- 3 Вид на бак сверху
- 4 Подключение к насосу

### 6.2.5 Проведение подготовительных работ

- ▶ Подключите кран для наполнения и слива (2) к насосу.
- ▶ Залейте достаточное количество рабочей жидкости в бак насоса.  
Дополнительно к объему системы нужно добавить примерно 10 л для насоса, шлангов и др.
- ▶ Для заполнения насоса рабочей жидкостью откройте шаровый кран на всасывающем шланге (3) насоса и кран для наполнения и слива (1) на ответвлении тройника.

- ▶ Закройте кран для наполнения и слива (1) на тройнике, когда насос будет полностью заполнен.

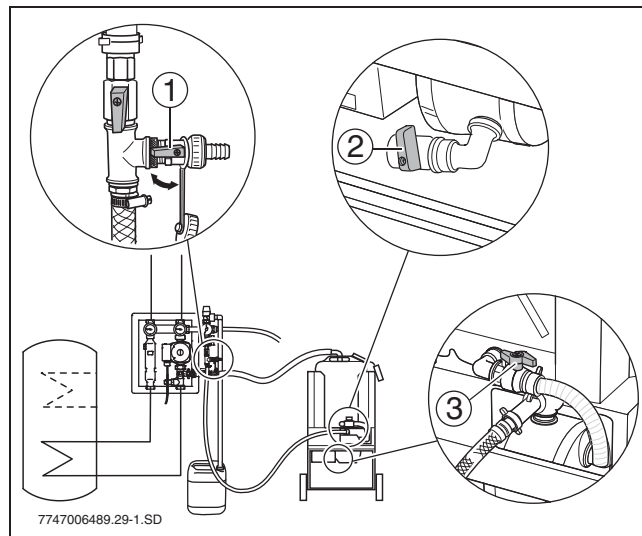


Рис. 16

- 1 Кран для заполнения и слива на отводе тройника напорного шланга
- 2 Кран для наполнения и слива на насосе
- 3 Кран для наполнения и слива на всасывающем шланге

- ▶ Закройте правый шаровый кран (5) насосной станции, а левый шаровый кран (6) полностью откройте.
- ▶ Полностью откройте ограничитель потока торцовым 4 мм шестигранным ключом (3).
- ▶ Откройте краны для заполнения и слива на группе безопасности (1), на конце напорного шланга (2) и на ограничителе потока (4).

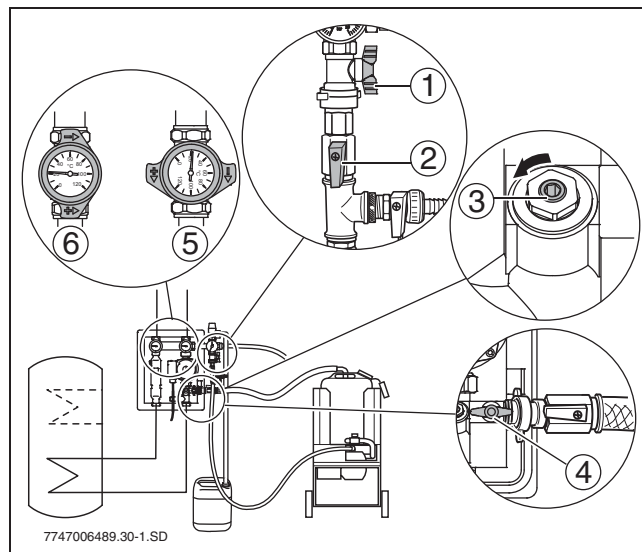



Рис. 17

- 1 Кран для наполнения и слива на группе безопасности
- 2 Кран для заполнения и слива на напорном шланге
- 3 Регулировочный винт на ограничителе потока
- 4 Кран для наполнения и слива на ограничителе потока
- 5 Шаровый кран на правом термометре закрыт (90°)
- 6 Шаровый кран на левом термометре полностью открыт (0°)




### 6.2.6 Промывка системы солнечного коллектора для удаления воздуха

- ▶ Включите насос (→ рис. 18, (3)).



**ВНИМАНИЕ:** возможно повреждение насоса!

- ▶ Насос может работать с перекрытой запорной арматурой только кратковременно (не более 1 минуты).



Минимальный объем заполнения бака насоса не должен быть меньше 6 литров (индикация "Min.").

- ▶ Трубопроводы нужно промывать около 10 минут до освобождения рабочей жидкости (2) в шлангах и в баке от пузырьков воздуха.
- ▶ При промывке кран для наполнения и слива на ограничителе потока несколько раз прикройте на короткое время, а затем быстро полностью откройте, чтобы удалить скопившиеся в трубопроводе пузырьки воздуха.
- ▶ Промойте для удаления воздуха байпасную линию над ограничителем потока, для чего установите правый шаровой кран под углом (45°, вручную откройте гравитационный тормоз) (1).
- ▶ Проведите опрессовку, при этом учитывайте допустимое давление всех компонентов.

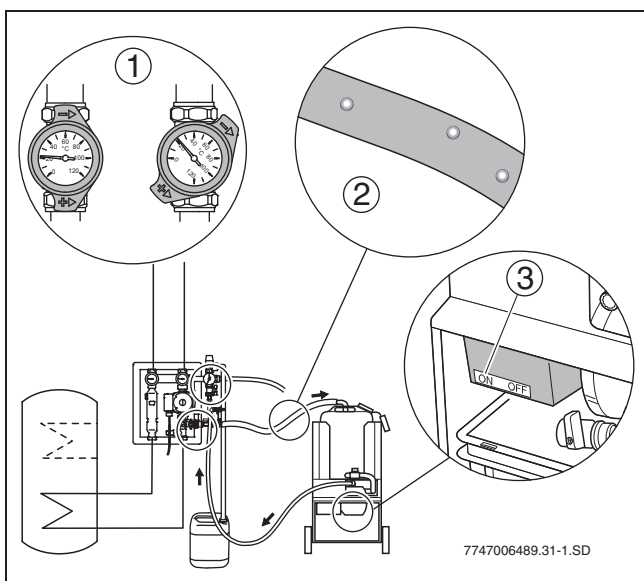


Рис. 18 Включение насоса и проверка отсутствия воздуха

- 1 Шаровой кран и гравитационный тормоз на правом термометре открыты (положение 45°)
- 2 Рабочая жидкость
- 3 Насос включен

### 6.2.7 Завершение заполнения под давлением и определение рабочего давления

При пуске в эксплуатацию рабочее давление должно быть выше статического давления на 0,7 бар (1 метр перепада высоты соответствует 0,1 бар).

**Пример:** статическая высота 10 м соответствует 1,0 бар плюс 0,7 бар = рабочее давление 1,7 бар.

- ▶ Закройте краны для заполнения и слива на группе безопасности (2), на ограничителе потока (4) и на шланге обратной линии (3).
- ▶ После включения насоса медленно открывайте кран для наполнения и слива (2) на группе безопасности, пока не будет достигнуто требуемое рабочее давление.
- ▶ Выключите насос.
- ▶ Шаровые краны (1) на термометре установите на 0° (гравитационные тормоза готовы к работе).
- ▶ Насос солнечного коллектора установите на максимальную скорость и дайте ему поработать не менее 15 минут, чтобы остатки воздуха вышли в воздухоотделитель.
- ▶ Удалите воздух из воздухоотделителя (5) и при необходимости отрегулируйте рабочее давление.

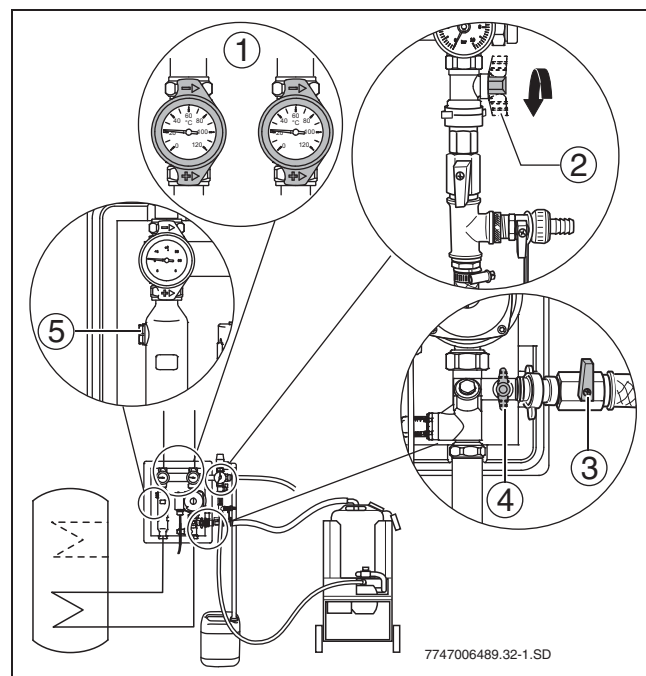


Рис. 19 Закрытие и открытие кранов для заполнения и слива

- 1 Шаровые краны на термометре на 0° (гравитационные тормоза готовы к работе)
- 2 Кран для наполнения и слива на группе безопасности
- 3 Кран для наполнения и слива на шланге обратной линии
- 4 Кран для наполнения и слива на ограничителе потока
- 5 Винт для стравливания воздуха на воздухоотделителе

### 6.2.8 Проверка отсутствия воздуха в солнечном коллекторе



Если черная стрелка манометра (1) при включении и отключении насоса солнечного коллектора показывает колебания давления, то необходимо продолжить удаление воздуха из системы.

- ▶ Включите и выключите вручную насос(ы) солнечного коллектора.
- ▶ В процессе переключения следите за положением черной стрелки манометра (1) на группе безопасности.

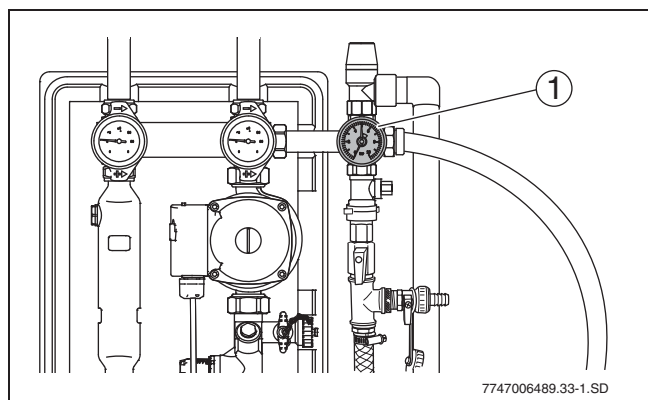


Рис. 20 Контроль по стрелке манометра

1 Манометр

### 6.2.9 Демонтаж насоса для заполнения системы солнечного коллектора

- ▶ Откройте кран для заполнения и слива (2) на отводе тройника напорного шланга.
- ▶ Для слива насоса закройте шаровой кран (4) на всасывающем шланге.
- ▶ Откройте кран для наполнения и слива (5) насоса и опорожните напорный шланг (в приемную ванну).
- ▶ Закройте кран для наполнения и слива (5).



Дайте стечь рабочей жидкости в приемную ванну, чтобы затем перелить её в бак насоса или в канистру.

- ▶ Закройте оба крана для заполнения и слива (1, 2) на тройнике напорного шланга и демонтируйте напорный шланг.
- ▶ Закройте кран для заполнения и слива (6) на ограничителе потока и отверните шланг обратной линии.
- ▶ Опорожните шланг обратной линии (3) и отсоедините его от бака.

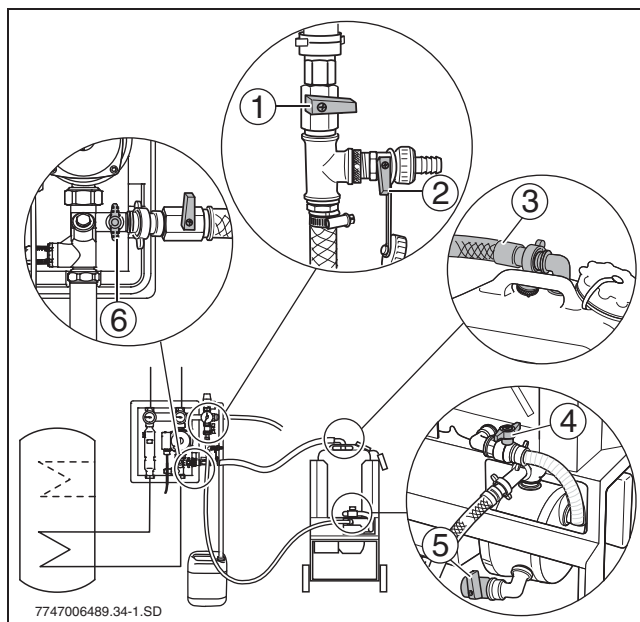


Рис. 21 Опорожните шланги и демонтируйте насос для заполнения

- 1 Кран для заполнения и слива на напорном шланге
- 2 Кран для заполнения и слива на отводе тройника напорного шланга
- 3 Шланг обратной линии
- 4 Шаровой кран на всасывающем шланге
- 5 Кран для наполнения и слива насоса
- 6 Кран для наполнения и слива на ограничителе потока

- ▶ Слейте остатки рабочей жидкости в канистру.
- ▶ Пустой бак снова вставьте в насос и установите напорный шланг и шланг обратной линии на место.

### 6.2.10 Чистка насоса для заполнения системы солнечного коллектора

Насос, шланги и бак необходимо промывать для защиты от износа.

**ВНИМАНИЕ:** Опасность повреждения из-за замораживания!

- ▶ Следите за тем, чтобы в насосе не оставалась вода.

- ▶ Подключите шланг обратной линии к крану холодной воды и залейте в бак примерно 25 л воды.
- ▶ Опустите напорный шланг в сливное отверстие.
- ▶ Откройте шаровый кран на всасывающем шланге (→ рис. 22, (1)) и дождитесь пока заполнится насос.
- ▶ Включите насос, чтобы промыть его детали.
- ▶ Выключите насос, когда будет достигнут уровень "Min".
- ▶ Отсоедините сетевой штекер и слейте содержимое насоса через кран для наполнения и слива (2).

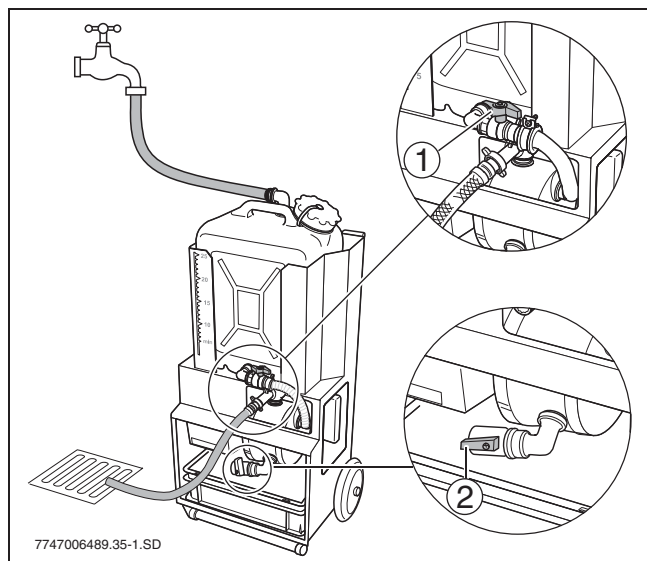


Рис. 22 Промывка насоса и бака

- 1 Шаровый кран на всасывающем шланге
- 2 Кран для наполнения и слива насоса

- ▶ Промойте бак отдельно.

### 6.3 Промывка и заполнение ручным насосом (воздушный клапан на крыше)

**ВНИМАНИЕ:** Опасность повреждения коллектора!

- ▶ Вакуумные трубчатые коллекторы заполняйте только под давлением (глава 6.2), т.к. в них не должна попасть вода.

#### 6.3.1 Промывка трубопроводов

**i** Если установлен дополнительный бак:

- ▶ На время проведения промывки отсоедините дополнительный бак от контура солнечного коллектора, чтобы оставшаяся в нем вода не смешалась с рабочей жидкостью.

- ▶ Подключите к крану для заполнения и слива группы безопасности шланг (1), соединенный с водопроводной сетью.
- ▶ К крану для заполнения и слива ограничителя давления подключите шланг (2), из которого вода будет вытекать.

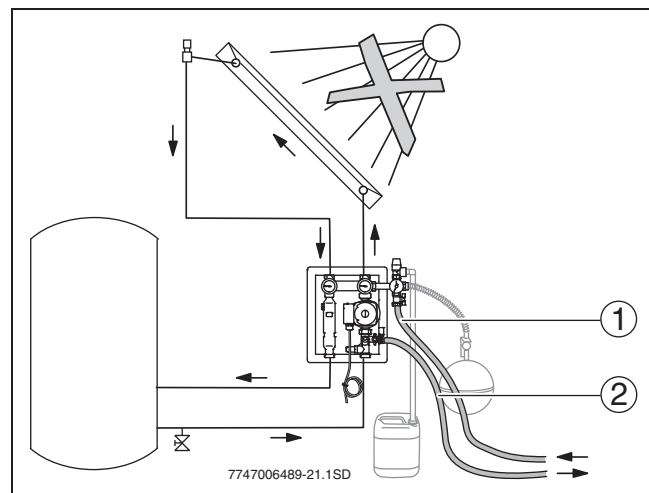


Рис. 23 Насосная станция с шаровыми кранами и гравитационными тормозами в термометрах

- 1 Шланг для подачи воды
- 2 Шланг для отвода воды

- ▶ Откройте все запорные устройства.
- ▶ Закройте правый шаровый кран (2) на насосной станции и шаровый кран на воздушном клапане (→ рис. 25, (3)).
- ▶ Промойте систему трубопроводов, при этом нельзя превышать максимальное рабочее давление.
- ▶ Перекройте подачу воды.

- ▶ Закройте краны для заполнения и слива (3) на насосной станции.

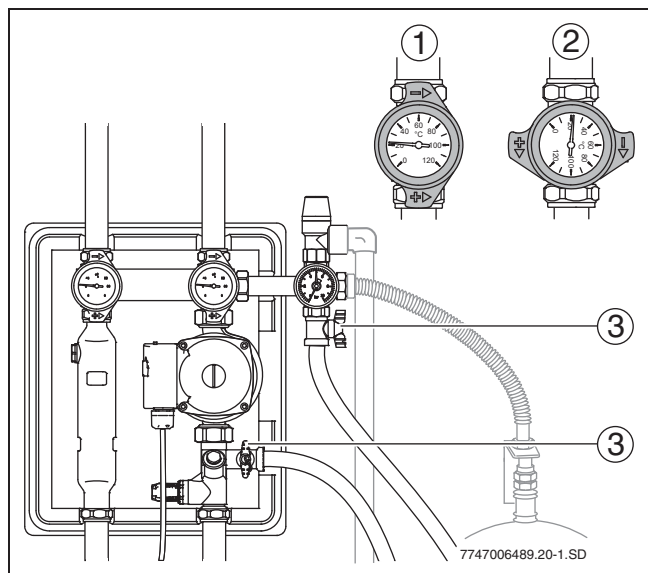


Рис. 24

- 1 Левый шаровой кран полностью открыт (0°)
- 2 Правый шаровой кран закрыт (90°)
- 3 Краны для наполнения и слива на насосной станции

### 6.3.2 Опрессовка водой

Выпуск воздуха из системы солнечного коллектора происходит через открытый запорный винт (2) автоматического воздушного клапана. Чтобы в процессе нормальной работы в воздушный клапан не попадала влага, на запорном винте должен быть всегда установлен защитный колпачок (1).

- ▶ Откройте шаровой кран (3).
- ▶ Отверните запорный винт (2) на один оборот.

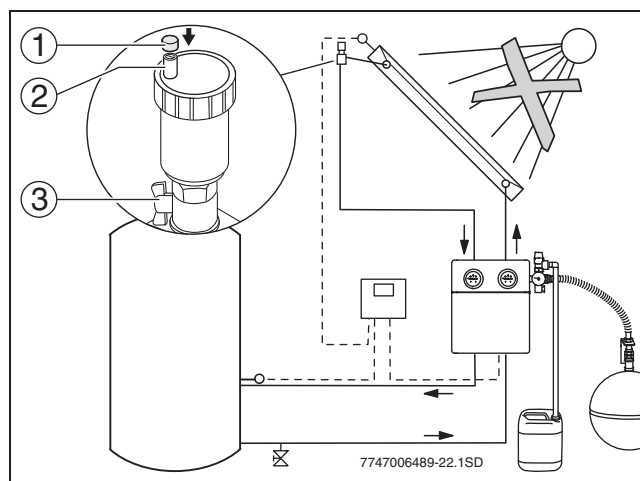


Рис. 25 Откройте воздушный клапан

- 1 Защитная крышка
- 2 Запорный винт
- 3 Шаровой кран

- ▶ Шаровые краны (1) на термометрах установите на 45° и откройте ограничитель потока (2) и другие запорные устройства.

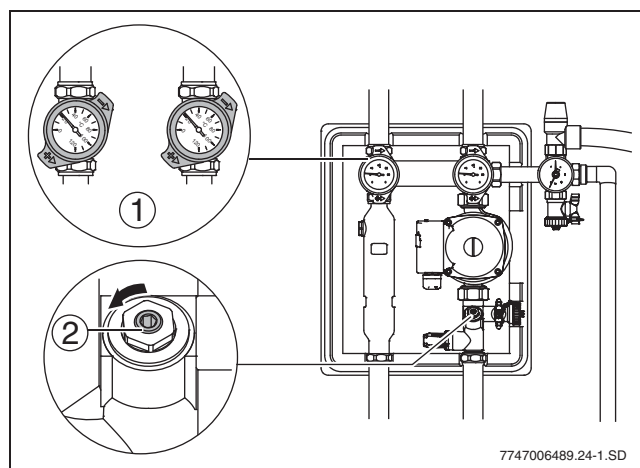


Рис. 26 Открытые запорные устройства

- 1 Шаровые краны и гравитационный тормоз на термометрах открыты (положение 45°)
- 2 Ограничитель потока открыт

- ▶ Проведите опрессовку, при этом учитывайте допустимое давление всех компонентов.
- ▶ Слейте воду после проведения опрессовки и очистите автоматический воздушный клапан.

### 6.3.3 Замена воды на рабочую жидкость



Вода из трубопроводов должна быть полностью слита, иначе концентрация рабочей жидкости будет пониженной.

Для заполнения могут использоваться электрические насосы, ручные насосы или насадки на дрели, которые могут производить давление не менее 2 бар.

- ▶ Заполните систему солнечного коллектора с помощью насоса через кран для заполнения и слива (1) на насосной станции.

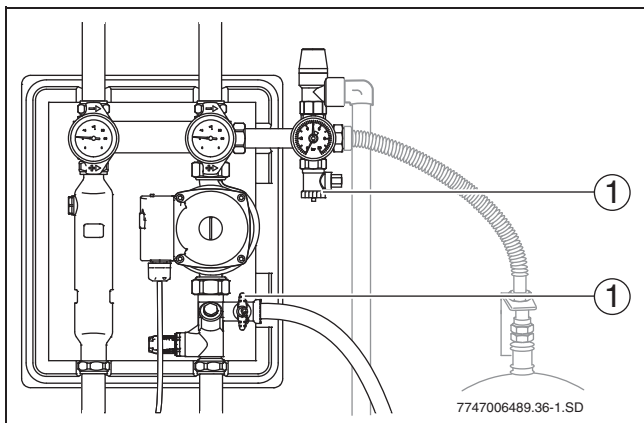


Рис. 27 Заполнение через кран для заполнения и слива

1 Краны для заполнения и слива

- ▶ Установите шаровые краны (→ рис. 26, (1)) на термометрах на 45° и откройте ограничитель потока (→ рис. 26, (2)) и другие запорные устройства.
- ▶ Медленно заполняйте систему солнечного коллектора, чтобы избежать образования пузырьков воздуха.
- ▶ Затем установите шаровые краны на термометрах таким образом, чтобы гравитационные тормоза были готовы к работе (положение 0°).

### 6.3.4 Проверка отсутствия воздуха в солнечном коллекторе



Если черная стрелка манометра (1) при включении и выключении насоса солнечного коллектора показывает колебания давления, то необходимо продолжить удаление воздуха из системы.

- ▶ Включите и выключите ручную насос(ы) солнечного коллектора.
- ▶ В процессе переключения следите за положением черной стрелки манометра (1) на группе безопасности.

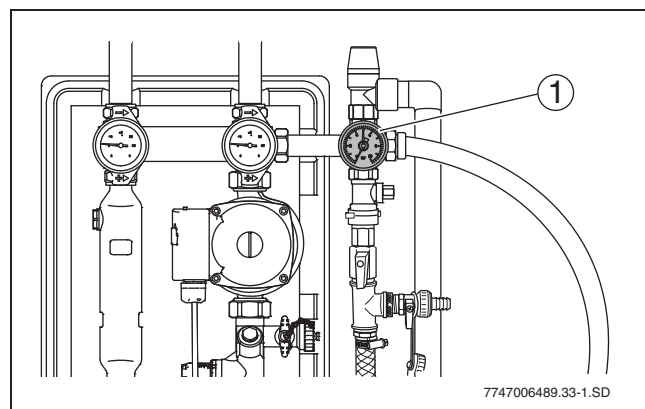


Рис. 28 Контроль по стрелке манометра

1 Манометр

### 6.3.5 Определение рабочего давления

При пуске в эксплуатацию рабочее давление должно быть выше статического давления на 0,7 бар (1 метр перепада высоты соответствует 0,1 бар).

**Пример:** статическая высота 10 м соответствует 1,0 бар плюс 0,7 бар = рабочее давление 1,7 бар.

- ▶ При отсутствии давления подкачайте рабочую жидкость.
- ▶ После завершения процесса удаления воздуха закройте шаровой кран воздушного клапана.

Выравнивание давления через расширительный бак происходит только при закрытом воздушном клапане во время испарения рабочей жидкости в коллекторе.

### 6.3.6 Определение температуры защиты от замерзания

С целью определения степени защиты от замерзания рекомендуется во время первого пуска в эксплуатацию проверить рабочую жидкость прибором гликомат или рефрактометром. Измерения следует повторять через регулярные промежутки времени (минимум один раз в два года).

Здесь не годятся обычные охлаждающие жидкости для автомобилей. Прибор можно приобрести по дополнительному заказу.


#### При работе системы с Tufosor LS

Если система солнечного коллектора эксплуатируется с рабочей жидкостью Tufosor LS, то значение необходимо пересчитать, пользуясь таб. 8.

Значение по прибору для Tufosor L (концентрация)	Соответствует температуре замерзания Tufosor LS
-23 °C (39 %)	-28 °C
-20 °C (36 %)	-25 °C
-18 °C (34 %)	-23 °C
-16 °C (31 %)	-21 °C
-14 °C (29 %)	-19 °C
-11 °C (24 %)	-16 °C
-10 °C (23 %)	-15 °C
-8 °C (19 %)	-13 °C
-6 °C (15 %)	-11 °C
-5 °C (13 %)	-10 °C
-3 °C (8 %)	-8 °C

Таб. 8 Пересчет температуры замерзания для Tufosor LS

### 6.3.7 Корректировка температуры замерзания



**ВНИМАНИЕ:** опасность замерзания

- Проверяйте температуру замерзания один раз в два года, она не должна быть выше -25 °C (для готовых смесей 30/70 до -14 °C).

Если минимальная температура от замерзания не обеспечивается, то нужно долить концентрат рабочей жидкости.

- ▶ Определите объем системы по таб. 9, чтобы рассчитать необходимое количество доливаемой рабочей жидкости (такое же количество, предварительно должно быть слито).

Часть установки	Объем
1 вертикальный коллектор FKC	0,86 л
1 горизонтальный коллектор FKC	1,25 л
1 вертикальный коллектор FKT	1,43 л
1 горизонтальный коллектор FKT	1,76 л
1 однотрубная Насосная станция	0,20 л
1 двухтрубная Насосная станция	0,50 л
1 теплообменник в бойлере солнечного коллектора	см. документацию для проектирования
Медная труба 1 м, Ø 15 мм	0,13 л
Медная труба 1 м, Ø 18 мм	0,20 л
Медная труба 1 м, Ø 22 мм	0,31 л
Медная труба 1 м, Ø 28 мм	0,53 л
Медная труба 1 м, Ø 35 мм	0,86 л
Медная труба 1 м, Ø 42 мм	1,26 л
Стальная труба 1 м, R ¾	0,37 л
Стальная труба 1 м, R 1	0,58 л
Стальная труба 1 м, R 1¼	1,01 л
Стальная труба 1 м, R 1½	1,37 л

Таб. 9 Объемы заполнения отдельных частей установки

- ▶ Доливаемое количество концентрата ( $V_{\text{замена}}$ ) при смеси рабочей жидкости 45/55 определяется по следующей формуле:

$$V_{\text{замена}} = V_{\text{всего}} \times \frac{45 - C_{\text{концентрация}}}{100 - C_{\text{концентрация}}}$$

Рис. 29 Формула расчета доливаемого количества концентрата для рабочей жидкости с 45 % содержанием гликоля (для 30 % гликоля в формуле вместо 45 поставьте 28)

#### Пример для Tufosor L с 45 % содержанием гликоля:

- Объем установки ( $V_{\text{всего}}$ ): 22 л
- Температура замерзания (показание прибора): -14 °C
- соответствует концентрации (→ таб. 8): 30 % ( $C = 30$ )
- Результат:  $V_{\text{замена}} = 4,7$  л
- ▶ Слейте рассчитанное количество рабочей жидкости ( $V_{\text{замена}}$ ) и долейте концентрат.

## 6.4 Регулировка расхода

Расход регулируется в холодном состоянии (30 - 40 °C).

- Если насос солнечного коллектора работает с регулируемым числом оборотов, то регулятор определяет расход в зависимости от условий эксплуатации.
- Если регулятор не оснащен регулировкой числа оборотов или если такая регулировка отключена, то необходимо задать постоянный расход рабочей жидкости.
- ▶ Установите шаровые краны (1) на 0° (гравитационные тормоза готовы к работе).
- ▶ Полностью откройте ограничитель потока (2) торцовым 4мм шестигранным ключом.
- ▶ Задайте на регуляторе "Ручной режим ВКЛ." (→ инструкция на регулятор).

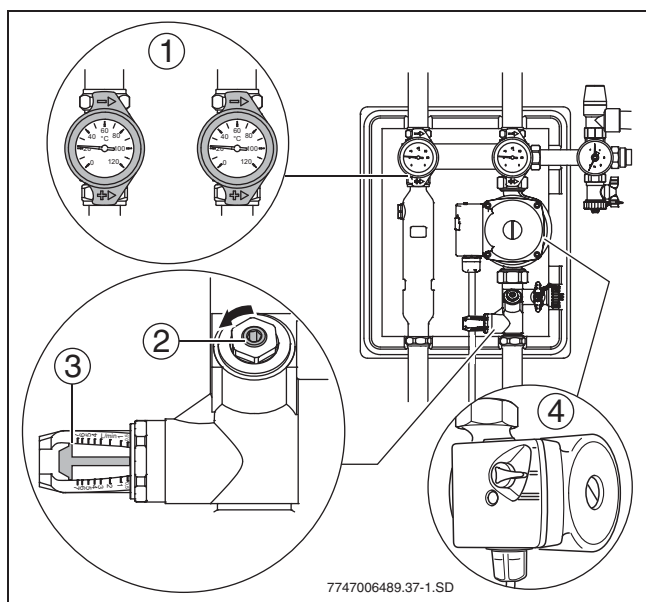


Рис. 30

- 1 Гравитационные тормоза готовы к работе
- 2 Регулировочный винт на ограничителе потока
- 3 Указатель расхода
- 4 Переключатель насоса солнечного коллектора

- ▶ Найдите по таб. 10 необходимый расход.



Данные в таб. 10 действительны для однорядных или параллельно подключенных многорядных коллекторных полей. Настройка последовательно подключенных коллекторных полей должна производиться на основе определяемого общего объемного потока.

- ▶ Через смотровой глазок ограничителя потока контролируйте расход протекающей жидкости (→ рис. 30, (3)).
- ▶ Для предварительной настройки расхода установите переключатель насоса солнечного коллектора (→ рис. 30, (4)) таким образом, чтобы требуемый расход достигался бы на более низкой ступени.



В насосах с регулируемой частотой оборотов переключатель насоса нельзя устанавливать на 1.



Если требуемый расход не может быть достигнут на максимальной ступени (т.е. при максимальном числе оборотов) насоса:

- ▶ Проверьте соответствие длин и диаметров трубопроводов допустимым значениям (→ глава 4.1).
- ▶ При необходимости установите более мощный насос.

Расход, л/мин (при 30 - 40 °C в обратной линии)			
Количество коллекторов (объемный поток л/ч)	л/мин	Количество коллекторов (объемный поток л/ч)	л/мин
1 (50)	1	11 (550)	8 - 11
2 (100)	1,5 - 2	12 (600)	10 - 12
3 (150)	2,5 - 3	13 (650)	10,5 - 13
4 (200)	3 - 4	14 (700)	11,5 - 14
5 (250)	4 - 5	15 (750)	12,5 - 15
6 (300)	5 - 6	16 (800)	13 - 16
7 (350)	5,5 - 7	17 (850)	14 - 17
8 (400)	7 - 8	18 (900)	15 - 18
9 (450)	7,5 - 9	19 (950)	15,5 - 19
10 (500)	8 - 10	20 (1000)	16,5 - 20

Таб. 10 Значения расхода

**Насос солнечного коллектора с регулируемым числом оборотов**

- ▶ Задайте на регуляторе автоматический режим. Расход будет регулироваться в зависимости от рабочего состояния изменением числа оборотов насоса солнечного коллектора.

**Насос солнечного коллектора без регулирования числа оборотов**

- ▶ Заверните регулировочный винт ограничителя потока (→ рис. 30, (2)) настолько, чтобы в смотровом глазке край поплавка (→ рис. 30, (3)) показывал рекомендуемый расход.

**После ввода в эксплуатацию**

Из-за вязкости рабочей жидкости воздух связывается в гораздо большей степени, чем в чистой воде.

- ▶ После много часовой эксплуатации насоса солнечного коллектора удалите воздух из воздухоотделителя в насосной станции и через воздушный клапан на крыше (если имеется).



## 7 Пуск в эксплуатацию, протокол осмотра и технического обслуживания

Первый контрольный осмотр или техническое обслуживание рекомендуется проводить через 500 часов работы, а затем с интервалом в 2 – 3 года.

► Заполните протокол и отметьте выполненные работы.

Потребитель:	Место установки оборудования:
--------------	-------------------------------

Работы по пуску в эксплуатацию, осмотру и техническому обслуживанию	Стр.	Пуск в эксплуатацию	Контрольные осмотры/ техническое обслуживание		
			1.	2.	3.
<b>Дата:</b>					
<b>Общий пуск эксплуатацию</b>					
1. Подающие и обратные трубопроводы установлены и заземлены?	9	<input type="checkbox"/>	-	-	-
2. Проведена опрессовка (испытание под давлением)?	17, 20	<input type="checkbox"/>	-	-	-
3. Закрыт воздушный клапан?	21	<input type="checkbox"/>	-	-	-
4. Проверено предварительное давление расширительного бака?	12	_____ бар	-	-	-
5. Проверено отсутствие воздуха в система солнечного коллектора?	18	<input type="checkbox"/>	-	-	-
6. Проверено значение pH рабочей жидкости солнечного коллектора? Замените рабочую жидкость при значении ≤ 7(рабочая жидкость коричневого цвета, сильный запах). <sup>1)</sup>		-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Проверена температура замерзания _____ °С? Защита от замерзания обеспечена до _____ (месяц/год) (Проверяйте температуру замерзания каждые два года!)	22	_____ °С	_____ °С	_____ °С	_____ °С
<b>Контур солнечного коллектора</b>					
1. Измерьте и запишите рабочее давление в холодном состоянии системы. Запишите температуру, показываемую термометром на обратной линии.	17, 21	_____ бар _____ °С	_____ бар _____ °С	_____ бар _____ °С	_____ бар _____ °С
2. Проверен и записан расход (объемный поток) в холодном состоянии установки? Выполнена регулировка насоса солнечного коллектора (1/2/3)?	23	___ л/мин	___ л/мин	___ л/мин	___ л/мин
3. Гравитационные тормоза готовы к работе (закрыты)?	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Термостатический смеситель горячей воды исправен (если имеется)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Поле коллектора</b>					
1. Проведен визуальный контроль коллекторов?	2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
2. Датчик температуры коллектора расположен правильно, вставлен до упора в погружную гильзу и зафиксирован винтом?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
3. Проведен визуальный контроль монтажной системы?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
4. Проверена визуально герметичность проходов монтажной системы через кровлю?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
5. Проведен визуальный контроль изоляции трубопроводов?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
6. Проведена влажная чистка коллекторов без моющих добавок (если требуется)?		<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>

Таб. 11

Работы по пуску в эксплуатацию, осмотру и техническому обслуживанию		Стр.	Пуск в эксплуатацию	Контрольные осмотры/ техническое обслуживание		
				1.	2.	3.
<b>Бойлер солнечного коллектора</b>						
1.	Проведено техническое обслуживание бойлера солнечного коллектора?	2)	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Регулирование</b>						
1.	Часы работы насоса солнечного коллектора P1: Период с _____ по _____ / _____ ч	2)	__ - __ __ ч	__ - __ __ ч	__ - __ __ ч	__ - __ __ ч
	Часы работы насоса солнечного коллектора P2: Период с _____ по _____ / _____ ч (в год система работает примерно 1200-2500 часов) <sup>4)</sup>		__ - __ __ ч	__ - __ __ ч	__ - __ __ ч	__ - __ __ ч
2.	Проверена работа насосов в положениях (вкл/выкл/авто)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Проверена и записана разница температур включения/ выключения насоса солнечного коллектора ΔT (насос 1)?		__ К/__ К	__ К/__ К	__ К/__ К	__ К/__ К
	Проверена и записана разница температур включения/ выключения насоса солнечного коллектора ΔT (насос 2)?		__ К/__ К	__ К/__ К	__ К/__ К	__ К/__ К
4.	Проверены показания всех датчиков температуры (значения сопротивления)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Датчик температуры расположен правильно, изолирован и подключен?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Проверена и записана максимальная температура Tmax бойлера солнечного коллектора 1?		___ °C	___ °C	___ °C	___ °C
	Проверена и записана максимальная температура Tmax бойлера солнечного коллектора 2?	___ °C	___ °C	___ °C	___ °C	
7.	Догрев исправен?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8.	Система регулирования поддерживает необходимую заданную температуру (догрев)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Тепловой счетчик</b>						
1.	Период с _____ по _____ / _____ кВтч	2)	__ - __ __ кВтч	__ - __ __ кВтч	__ - __ __ кВтч	__ - __ __ кВтч
2.	Датчик температуры расположен правильно, изолирован и подключен?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Примечания</b>						
	Монтаж, ввод в эксплуатацию, контрольный осмотр или техническое обслуживание солнечного коллектора проведены в соответствии с данным руководством.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Печать фирмы / дата / подпись					

Таб. 11

- 1) Индикаторные палочки для измерения pH можно приобрести в аптеке. Они имеются также в сервисном чемодане.
- 2) См. инструкцию по данному оборудованию.
- 3) При необходимости.
- 4) Это зависит от специфических параметров системы.

## 8 Неисправности

Указания по неисправностям приведены также в инструкциях по монтажу регуляторов.

Неисправность		
Признаки	Возможные причины	Рекомендации
<b>Насос не работает, хотя все необходимые условия включения соблюдены.</b>		
Нет нагрева воды в бойлере солнечного коллектора.	Неисправен насос.	Проверить насос, при необходимости заменить.
	Насос заклинило.	Отверните винт со шлицевой головкой и поверните отверткой вал насоса. Не бить по валу насоса!
	Насос не управляется регулятором.	См. инструкцию на регулятор.
<b>Насос постоянно включается и выключается.</b>		
Нагрев солнечного коллектора недостаточен.	Небольшой перепад между температурой включения и выключения регулятора.	Проверьте настройки регулятора.
	Слишком большой объемный поток.	Проверьте и отрегулируйте расход.
	Неправильное положение или подключение датчика температуры.	Проверьте положение датчика температуры.
<b>Насос не отключается.</b>		
Тепло транспортируется из бойлера.	Датчик температуры неисправен или неправильно расположен.	Проверьте положение, подключение и характеристики датчика температуры.
	Неисправен регулятор.	Указание: насосы с регулируемым числом оборотов отключаются не сразу, а только по достижении минимальных оборотов.
<b>Слишком горячая вода в контуре ГВС.</b>		
Опасность ожога горячей водой.	Установлены слишком высокие значения температур бойлера и смесителя горячей воды.	Установите более низкие значения температур бойлера и смесителя горячей воды.
<b>Слишком холодная вода в контуре ГВС (или слишком мало горячей воды).</b>		
	Низкие настройки регулятора температуры горячей воды на отопительном приборе, на регуляторе системы отопления или на смесителе горячей воды.	Установите температуру согласно соответствующей инструкции по эксплуатации (макс. 60 °C). Проверьте функцию догрева.

Таб. 12

Неисправность		
Признаки	Возможные причины	Рекомендации
<b>Большая разница температур в контуре солнечного коллектора / высокая температура подающей линии / слишком быстро растет температура коллектора.</b>		
Нагрев солнечного коллектора незначителен или повреждение в системе.	Неисправны датчики температуры или нарушена работа регулятора.	Проверьте датчики температуры и настройки регулятора.
	Воздух в системе.	Удалите воздух из системы.
	Слишком маленький объемный поток.	Проверьте и отрегулируйте расход протекающей жидкости.
	Трубопровод забился.	Проверьте / промойте трубопроводы.
	Коллекторные поля гидравлически не скомпенсированы.	Выполните гидравлическую компенсацию.
<b>Потери давления в системе.</b>		
Нагрев солнечного коллектора незначителен.	Утечка рабочей жидкости в местах соединений.	Запаяйте негерметичные места твердым припоем. Замените прокладки. Затяните резьбовые соединения.
	Потеря рабочей жидкости через открытый предохранительный клапан.	Проверьте предварительное давление в расширительном баке и его размер.
	Утечка пара через открытый воздушный клапан (обычный режим работы).	Закройте воздушный клапан после выпуска воздуха.
	Опасность повреждения в связи с замораживанием.	Проверьте температуру замерзания рабочей жидкости.
<b>Нет индикации расхода, хотя насос работает.</b>		
Нагрев солнечного коллектора незначителен.	Запорные устройства закрыты.	Откройте запорные устройства.
	Воздух в системе.	Удалить воздух из системы.
	Индикатор ограничителя потока завис.	Очистите ограничитель потока.
<b>Шумы в коллекторном поле при сильном нагреве солнечными лучами (паровые удары).</b>		
Неплотности в контуре солнечного коллектора.	Невозможен равномерный поток в коллекторных полях.	Проверьте трубопроводы.
	Расширительный бак слишком мал или неисправен.	Проверьте параметры расширительного бака и его предварительное и рабочее давление.
	Мощность насоса слишком мала.	Проверьте насос, при необходимости замените.
	Затенение коллектора с датчиком его температуры.	Устраните затенение.
	Воздух в системе.	Удалите воздух из установки и проверьте уклоны трубопроводов.

Таб. 12

Неисправность		
Признаки	Возможные причины	Рекомендации
<b>Бойлер солнечного коллектора сильно охлаждается.</b>		
Высокие теплототери.	Изоляция бойлера повреждена или неправильно смонтирована.	Проверьте изоляцию. Изолируйте подключения бойлера.
	Неверные настройки регулятора для догрева.	Проверьте настройки регулятора котла.
	Однотрубная циркуляция (микроциркуляция в трубопроводах).	Сделайте теплоизолирующую петлю.
	Гравитационная циркуляция через коллекторное поле или циркуляционный трубопровод или догрев.	Проверьте гравитационные тормоза.
	Циркуляция горячей воды происходит слишком часто и/или по ночам.	Проверьте время переключения и интервалы.
<b>При попадании солнечных лучей стекло коллектора запотевает на длительное время.</b>		
Конденсат в коллекторе.	Недостаточная вентиляция коллектора (у вентилируемых коллекторов).	Очистите вентиляционные отверстия.
<b>Падающая мощность системы.</b>		
Нагрев солнечного коллектора незначителен.	Затенение коллекторов.	Устраните затенение.
	Воздух в системе.	Удалите воздух из установки.
	Насос работает с пониженной мощностью.	Проверьте насос.
	Грязь / известковый налет на теплообменнике.	Промойте теплообменник / удалите известковый налет.
	Сильное загрязнение стекол коллектора.	Очистите стекла коллектора средством для мытья стекол (без ацетона).
<b>Работает догрев несмотря на хорошую освещенность солнечными лучами.</b>		
Нагрев солнечного коллектора незначителен.	Датчик температуры бойлера, догрев, неисправен или неверно расположен.	Проверьте положение, подключение и характеристики датчиков бойлера.
	Неверно подключена циркуляция или слишком долго остается включенной.	Проверьте подключение циркуляции, при необходимости сократите продолжительность включения циркуляции.
	Установлено слишком высокое значение температуры догрева.	Проверьте настройки.
	Воздух в системе.	Удалите воздух из системы.
	Неисправный регулятор.	Проверьте регулятор, при необходимости замените.

Таб. 12

---

**Для записей**

---

**Для записей**

ООО «Роберт Бош»  
Термотехника  
ул. Ак. Королева, 13, стр.5  
129515 Москва, Россия

[www.bosch-tt.ru](http://www.bosch-tt.ru)