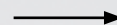


Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию

Высокопроизводительный солнечный
коллектор CFK-1

Монтаж на крыше при помощи
монтажной системы AluPlus



P 9



Содержание

Технические характеристики	3
Стандарты и предписания	4
Указания по безопасности / защита от молнии	5
Снеговая и ветровая нагрузка	6
Указания по гидравлической системе установки	7
Общие подготовительные работы	9
Общая информация о монтаже на крыше	11
Общая информация - пазовая черепица, черепица Бобровый хвост	13
Монтаж на крыше - сланец	15
Монтаж на крыше - гофрированная крыша	16
Монтаж коллекторов на крыше	17
Монтаж датчика	18
Заполнение системы / Сертификат безопасности / Ввод в эксплуатацию	19
Испытание системы давлением / удаление из нее воздуха	20
Рабочее давление в системе	21
Контрольная таблица для ввода в эксплуатацию	22
Эксплуатация/ проверка и техническое обслуживание	23
Контрольная таблица для проверки и технического обслуживания	25
Неисправности - причины - устранение	28
ЗАЯВЛЕНИЕ О СООТВЕТСТВИИ	32

Указание:

Для следующих систем доступны дополнительные руководства по монтажу:
- монтажные леса Alu-Flex-U для монтажа на плоской кровле или стене

Технические характеристики

Коллектор	CFK-1
Корпус	Глубоко натянут. поддон из листового алюминия, неокраш., стойкий к морской воде
Размеры (Д x Ш x В) / (по внешнему краю)	2099 x 1099 x 110 мм
Площадь раскрытия	2,12 м ²
Масса (в пустом состоянии)	36 кг
Объем заполнения	1,1 л
Абсорбер:	алюминий-медь
	Тип конструкции: стенд, высокоселективное покрытие
Крышка	3,0 мм небьющееся гелиостекло, устойчивое к граду*
Теплоизоляция	Минеральная шерсть
Соединения	с уплотнениями с накидной гайкой G ¾
Угол установки	15° - 90°
Общая площадь	2,3 м ²
Оптический КПД η_{hem}^*	70,8%
Коэффициент теплотери a_1^*	3,380 Вт/(м ² К)
Коэффициент теплотери a_2^*	0,016 Вт/(м ² К ²)
Поправочный коэффициент угла падения луча К50° *	95 %
Удельная теплоемкость С *	7,78 кДж/(м ² К)
Площадь абсорбера	2,0 м ²
Оптический КПД η_{hem}^*	81,3 %
Коэффициент теплотери a_1^*	3,888 Вт/(м ² К)
Коэффициент теплотери a_2^*	0,019 Вт/(м ² К ²)
Поправочный коэффициент угла падения луча К50° *	95 %
Удельная теплоемкость С *	7,78 кДж/(м ² К)
Температура в состоянии покоя	196 °С
Макс. избыточное рабочее давление	10 бар
Теплоноситель	готовая смесь ANRO (45 об. %)
Рекомендуемый расход	90 л / ч x число коллекторов
Реестровый номер Solarkeymark	011-7S591F

* значения в соответствии со стандартом DIN EN ISO 9806



При монтаже и в ходе эксплуатации необходимо соблюдать следующие общие предписания, правила и директивы!

Монтаж на крышах.**Соблюдайте предписания по технике безопасности**

- DIN EN 1991 (+NA)	Влияние на поддерживающие конструкции В особенности Часть 1-3: снеговая нагрузка Часть 1-4: ветровая нагрузка
- DIN 18338	Правила выполнения подрядно-строительных работ ¹⁾ Кровельные работы и работы по гидроизоляции крыши
- DIN 19339	Правила выполнения подрядно-строительных работ ¹⁾ Жестяные работы
- DIN 18451	Правила выполнения подрядно-строительных работ ¹⁾ Возведение лесов
- BGI 694	Лестницы и стремянки
- предписания DGUV 101-016	Кровельные работы
- предписания DGUV 112-198	Использование личных средств защиты для предотвращения падения
- BGI 656	Кровельные работы - безопасная работа
- BGV A1	Основы предотвращения рисков

Подключение солнечных термоустановок

-DIN EN 12976	Солнечные термоустановки и их узлы, предварительно изготавливаемые установки (здесь содержатся общие указания по проектированию и конструированию)
-DIN EN 12977	Солнечные термоустановки и их узлы, изготавливаемые установки, изготавливаемые в соответствии с пожеланиями заказчика (здесь содержатся общие указания по проектированию и конструированию)

Установка и конструкция нагревателей горячей воды

- Предписания об энергосбережении	Теплоизоляция трубопроводов
- DIN 18380	Правила выполнения подрядно-строительных работ ¹⁾ Системы отопления и
центрального ГВС	
- DIN 18381	Правила выполнения подрядно-строительных работ ¹⁾ Газовые, водные и осушительные системы внутри приборов
- DIN 18421	Правила выполнения подрядно-строительных работ ¹⁾ Изоляционные работы и пожарная безопасность в технических установках
- DVGW W551	Установки для нагрева и подачи питьевой воды; технические решения для исключения роста легионелл; планирование, устройство, эксплуатация и ремонт установок питьевой воды.

Электр. подсоединение

- VDE 0100	Устройство высоковольтных установок до 1000 В
- VDE 0105	Кабели и провода в зданиях
- DIN 18014	Фундаментный заземлитель - общие принципы проектирования
- DGUV3	электрооборудование и ГСМ
- DIN EN 62305 часть 1-4	защита от молнии
- DIN VDE 0100 Teil 540	Выбор и настройка электрооборудования: заземляющее устройство, провод защитного заземления, защитный провод для уравнивания потенциалов

Коллекторы проверены согласно следующим стандартам:

DIN EN ISO 9806	Испытания качества солнечных термоустановок Эксплуатационные испытания солнечных термоустановок
-----------------	--

¹⁾Правила выполнения подрядно-строительных работ часть С: Общие технические условия договоров подрядно-строительных работ

Указания по безопасности

В данном описании используются следующие символы и знаки. Эти важные указания касаются защиты персонала и обеспечения соблюдения техники безопасности.



Значком «Указание по безопасности» отмечены указания, которые необходимо точно соблюдать, чтобы предотвратить возникновение опасных ситуаций или получение травм людьми, а также повреждения установки.

Внимание! Например, в коллекторе могут образовываться очень высокие температуры. Вследствие этого существует опасность получения ожогов от горячего теплоносителя.

«Внимание!» обозначает технические указания, которые необходимо соблюдать во избежание повреждений и функциональных нарушений устройства.

Защита от молнии

Подключение поля коллектора к существующему или новому молниеотводному устройству или же создание местного выравнивания потенциалов может производиться только авторизованными специалистами с учетом соблюдения местных условий и с соблюдением нижеприведенных технических регламентов:

DIN EN 62305 часть 1-4 Защита от молнии

DIN VDE 0100 часть 540 Выбор и настройка электрооборудования - заземляющее устройство, провод защитного заземления, защитный провод для выравнивания потенциалов

Указания по размещению**Направление и затенение**

Коллекторы должны быть направлены в пространство между юго-востоком и юго-западом (оптимально: на юг). Если направление отличается, обратитесь к нашим консультантам. Деревья, прилегающие постройки, дымоходы и пр. должны отбрасывать на коллектор как можно меньше тени. Необходимо учитывать разное положение солнца (лето - зима).

Расстояние между верхним торцом солнечного коллектора и нижним краем должна составлять не менее 3 черепиц для снижения силы ветра и обеспечения достаточного места для монтажа.

Снеговая и ветровая нагрузка

Нагрузка поля коллектора складывается из сочетания ветровой и снежной нагрузки, на которые влияют размеры здания, форма крыши и место установки. Точный расчет проектной нагрузки производится с учетом конкретного объекта согласно DIN EN 1990 (+NA) и DIN EN 1991 (+NA), а также с учетом региональных предписаний.

Коллекторы СФК-1 можно использовать до значения давящей и вихревой нагрузки в 2,4 кН/м². Использование комплекта для увеличения снеговой нагрузки может повысить допустимую нагрузку давлением до 4 кН/м².

Из соображений безопасности поперечные рейки, стропила и черепица под крюками для крыши не должны быть предварительно повреждены (не должно быть трещин, отверстий, и устаревших конструкций), поскольку в противном случае они могут не выдержать полученной нагрузки. Если сомневаетесь, рейки и черепицу в этих районах следует обновить.

В регионах, где бывают обильные снегопады, рекомендуется использовать под крюками для крыши металлочерепицу.

Чтобы избежать пиков ветровой нагрузки, между полем коллектора и краем крыши (или коньком) настоятельно рекомендуется сохранять расстояние минимум в 1 метр.

Трубопроводная обвязка

При двусторонней трубопроводной обвязке параллельно могут быть подключены макс. 10 CFK-1 коллекторов.

- Не использовать оцинкованные трубы, фитинги и т.д.
- Теплоизоляция должна быть устойчивой к температурам $>175^{\circ}\text{C}$, со внешней стороны - дополнительно к УФ-излучению и атмосферным воздействиям.
- Допускается использование только уплотнений, входящих в комплект поставки.

Внимание!

В состоянии простоя трубы поблизости от коллекторов достигают температуры до 200°C . Учитывайте вероятность возникновения пожара!

- Трубы следует прокладывать так, чтобы они постепенно поднимались к полю коллекторов, и обеспечить возможность наличия давления в пустом коллекторе при застывании. Не создавайте воздушных мешков!

Рекомендация:

- Следует предусмотреть наличие вентиляционной камеры в самой верхней точке
- Если коллекторов несколько, следует интегрировать регуляторы расхода для выравнивания давления в обратной линии.

Указание:

Трубы системы солнечных коллекторов следует прокладывать и подключать перед установкой обшивки коллекторов и теплоизоляции, чтобы иметь возможность проверить герметичность по всей длине трубопровода и в местах подключения к коллектору.

Примеры трубопроводной обвязки

Рекомендация:



Вентиляционная камера (предусмотреть в самой верхней точке)



Регулирование расхода при наличии нескольких полей коллекторов

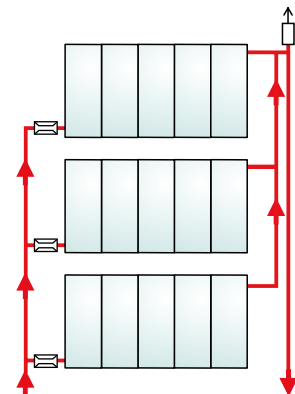
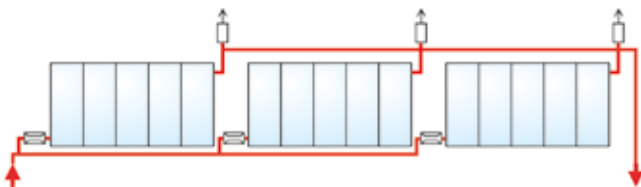
Двусторонняя трубопроводная обвязка (возможно до 10 коллекторов)



Двусторонняя трубопроводная обвязка (возможно до 10 коллекторов)



Трубопроводная обвязка нескольких полей коллекторов по Тихельманну



Указания по гидравлической системе установки

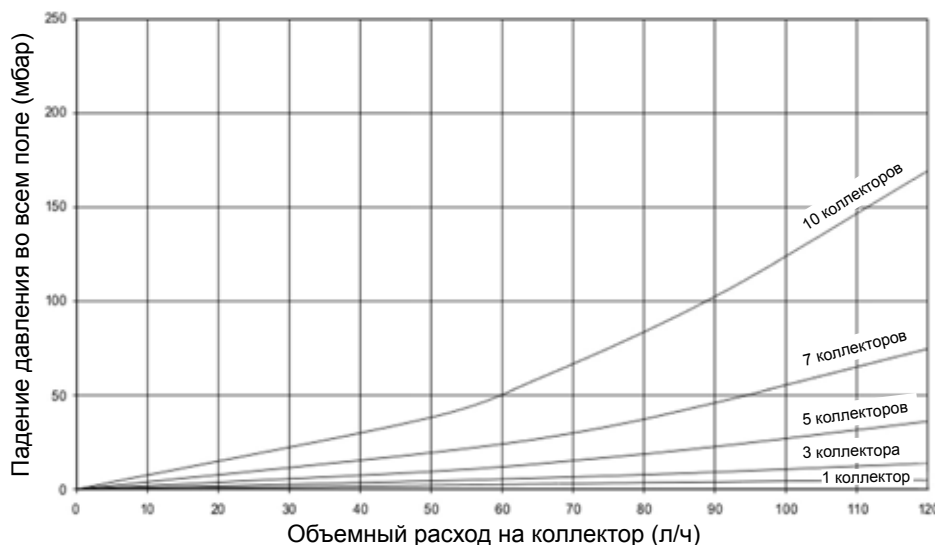
- Коллекторы можно эксплуатировать при высоком удельном расходе (так наз. высокий расход). Преимущества: Коллектор хорошо охлаждается = высокий КПД коллектора, низкие теплотери в подающей линии, недостатки: сильное падение давления = мощный насос, расходующий большое количество электроэнергии, большой диаметр труб.
- Коллекторы можно эксплуатировать при низком удельном расходе (так наз. низкий расход). При этом преимущества и недостатки эксплуатации при большом расходе меняются местами. Дополнительным преимуществом из-за более высокой температуры в подающей линии является более эффективная эксплуатация послойного водонагревателя.

Расход: высокий расход (90 л/ч x колл.), ANRO 30°C

Поле коллекторов с X коллекторами	Длина труб гелиосистемы (м)	Диаметр труб гелиосистемы Ø (мм)	Насосная группа	Водонагреватели	Расширительный бак 2,5 бар (л)
2	20	12 x 1	10	SEM-2-300	18
2	60	15 x 1	10	SEM-2-300	18
3	30	15 x 1	10	SEM-2-400	25
3	60	18 x 1	10	SEM-2-400	25
4	30	18 x 1	10	SEM-1-500	35
4	60	22 x 1	10	SEM-1-500	35
5	30	18 x 1	10	SEM-1-750	35
5	60	22 x 1	10	SEM-1-750	50
6	30	18 x 1	10	SEM-1-750	50
6	60	22 x 1	10	SEM-1-750	50
7	20	18 x 1	10	SEM-1-1000	50
7	60	22 x 1	10	SEM-1-1000	50
8	30	22 x 1	10	SEM-1-1000	80
8	60	28 x 1,5	10	SEM-1-1000	80
9	30	22 x 1	10	SEM-1-1000	80
9	90	28 x 1,5	10	SEM-1-1000	80
10	25	22 x 1	10	SEM-1-1000	80
10	80	28 x 1,5	10	SEM-1-1000	80

Все данные представляют собой рекомендации и могут варьироваться в зависимости от конфигурации системы. Указанные размеры расширительных баков действительны только для статической высоты 10 метров.

Падение давления CFK-1с ANRO 30°C



Транспортировка и хранение

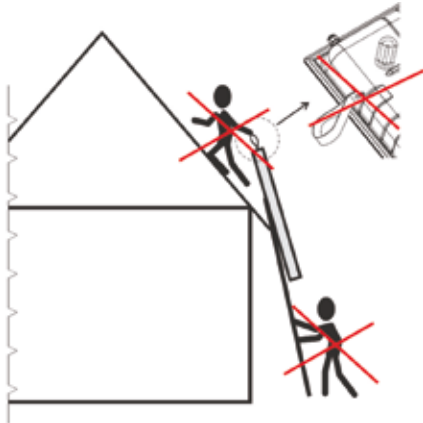
- Стопку коллекторов следует транспортировать только при наличии упаковочных планок и поддонов.
- Не следует транспортировать более 16 коллекторов и не хранить более 24 коллекторов, сложенных стопкой.
- Не следует транспортировать коллекторы стеклом вниз.
- Для избежания повреждений при транспортировке не следует брать коллекторы за патрубки или ставить на них.
- Не кладите коллектор задней стороной на неровную поверхность.
- Промежуточное хранение коллекторов следует осуществлять в непыльных и сухих помещениях.

Внимание!



Коллектор **нельзя** поднимать на крышу исключительно на заклепочных гайках! Во время транспортировки не следует находиться под коллектором. (см. рис.)

Во время резких движений заклепочные гайки могут вырваться, и коллектор может упасть.



Монтаж



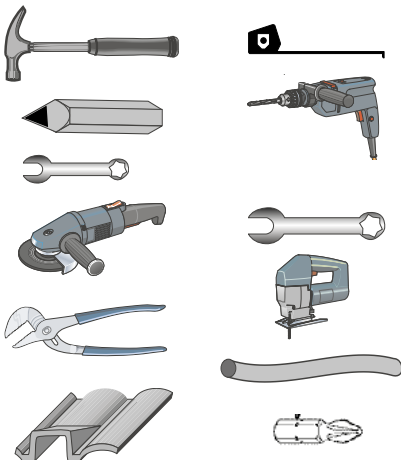
Монтаж и первичный ввод в эксплуатацию должен осуществлять только квалифицированный специалист. Он берет на себя ответственность за надлежащую установку и первый ввод в эксплуатацию.



Выводы коллекторов, даже опорожненных, могут очень сильно нагреваться даже во время монтажа. Используйте защитные перчатки, существует опасность получить ожог.

Необходимые инструменты

Для простого и безопасного монтажа коллекторов на крыше требуются следующие инструменты и вспомогательные материалы:



- 1 молоток
- 1 складной метр
- 1 карандаш / мел
- 2 отвертки
- 1 ключ SW 13
- 1 угловая шлифовальная машинка с кругом по камню
- 2 гаечных ключа с открытым зевом SW 30
- 1 сантехнические клещи
- 1 ручной лобзик (при наличии опалубки крыши)
- кровельные проходные для труб геосистемы (напр. обработать соответствующим образом вентиляционную черепицу при помощи угловой шлифовальной машинки)
- защитные трубы (провод наружного датчика, трубопроводная обвязка)
- защитное(ые) ограждение(я)
- бита крестового шлица

Общие подготовительные работы для проведения монтажа

Эти работы должны быть произведены **перед** транспортировкой коллекторов на крышу.

Внимание: Монтируйте компенсаторы только на короткие соединительные патрубки!

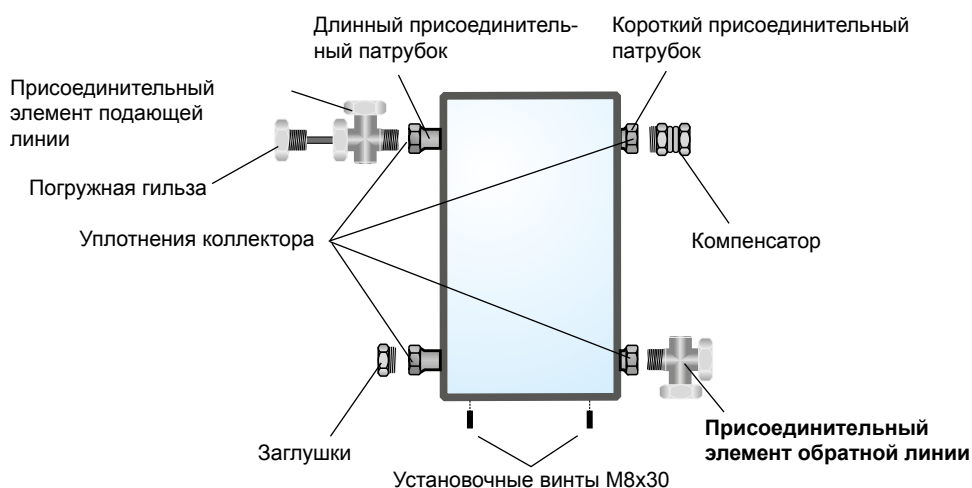
При **двусторонней трубопроводной обвязке** необходимо следить за тем, чтобы все короткие соединительные патрубки смотрели в одну сторону.

Перед завинчиванием соединений необходимо проверить, все ли уплотнители находятся в резьбовых соединениях.

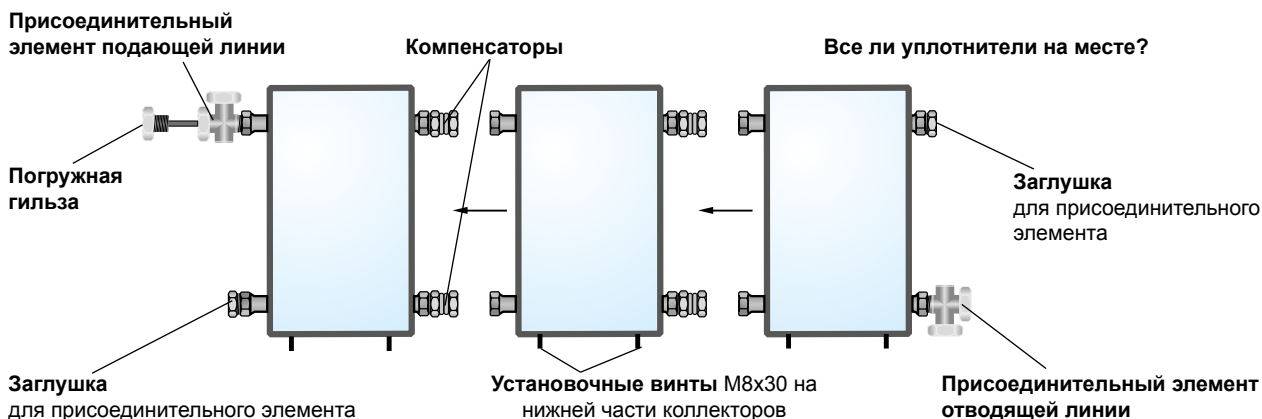
При монтаже соединительных элементов, компенсаторов и заглушек накидные гайки на коллекторе всегда следует **придерживать**. Момент затяжки может составлять максимум 20 Нм!

Извлечь погружную гильзу из коробки системы регулирования и вкрутить ее в соединительный элемент подающей линии.

Полностью вкрутить по 2 установочных винта M8x30 в нижний край поддона.



Пример расположения: 3 коллектора, вертикально CFK-1, двустороннее подключение (макс. 10 коллекторов)



Эталон для определения ширины поля коллекторов

Данные приведены без учета места для монтажа трубных соединений.

Вертикальный монтаж

Длина монтажного профиля алюминий + для 1 коллектора вертикально: 1030 мм
 Длина монтажного профиля алюминий + для 2 коллекторов вертикально: 2160 мм
 Длина монтажного профиля алюминий + для 3 коллекторов вертикально: 3290 мм
 Длина соединительной детали монтажных профилей: 100 мм
 Ширина коллектора: 1100 мм
 Расстояние между установленными коллекторами: 31 мм

Число коллекторов CFK-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ширина поля коллекторов [м]	1,1	2,23	3,36	4,49	5,62	6,75	7,89	9,02	10,15	11,28
Длина монтажных реек [м]	1,03	2,16	3,29	4,42	5,55	6,68	7,81	8,94	10,07	11,20

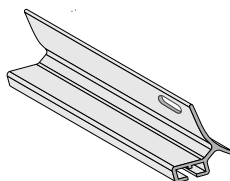
крепежный материал



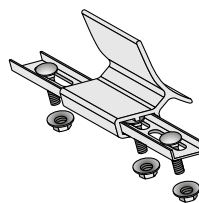
Крюк для крыши «сверху» с крепежной скобой



Крюк для крыши «снизу» с крепежной скобой



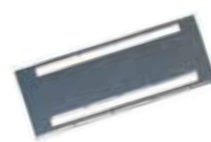
Монтажный профиль



Комплект соединительных элементов монтажных профилей (при необходимости)



Винты, гайки, установочные винты, шурупы в мешочке



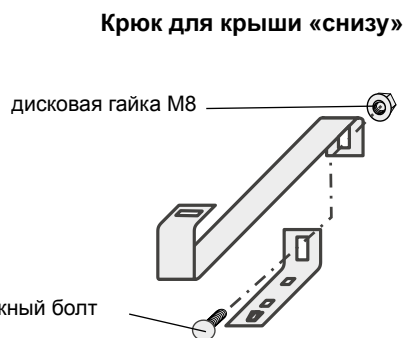
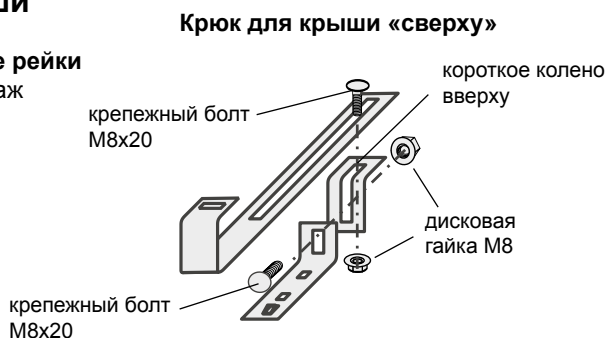
Комплект для компенсации стропил с шурупами для установки стропил (входит в комплект как комплектующие)

Внимание!

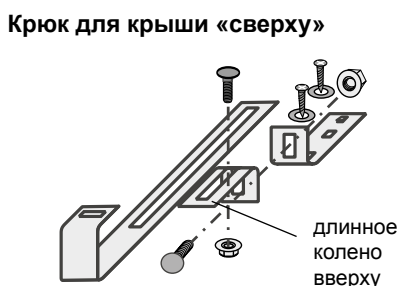
Все поставляемые крюки для крыши должны быть распределены по всей площади поля коллекторов для распределения возникающей нагрузки. При этом крюки следует устанавливать как можно ближе к стропилам.

Предварительный монтаж крюков для крыши

Монтаж на кровельные рейки
(предварительный монтаж произведен на заводе)



Монтаж на стропилах
(перемонтирование)



Сначала следует прикрутить крюки вручную согласно рисункам.

Указание:

Некоторые формы черепицы (напр. керамическая, фальцованная снизу и сверху) в районе крюков следует расшлифовать, чтобы установленные крюки легли корректно, и чтобы лежащая под ними черепица не торчала.

Рекомендация:

В регионах, где бывают обильные снегопады, рекомендуется использовать под крюками для крыши металлочерепицу.

Соединение монтажных профилей

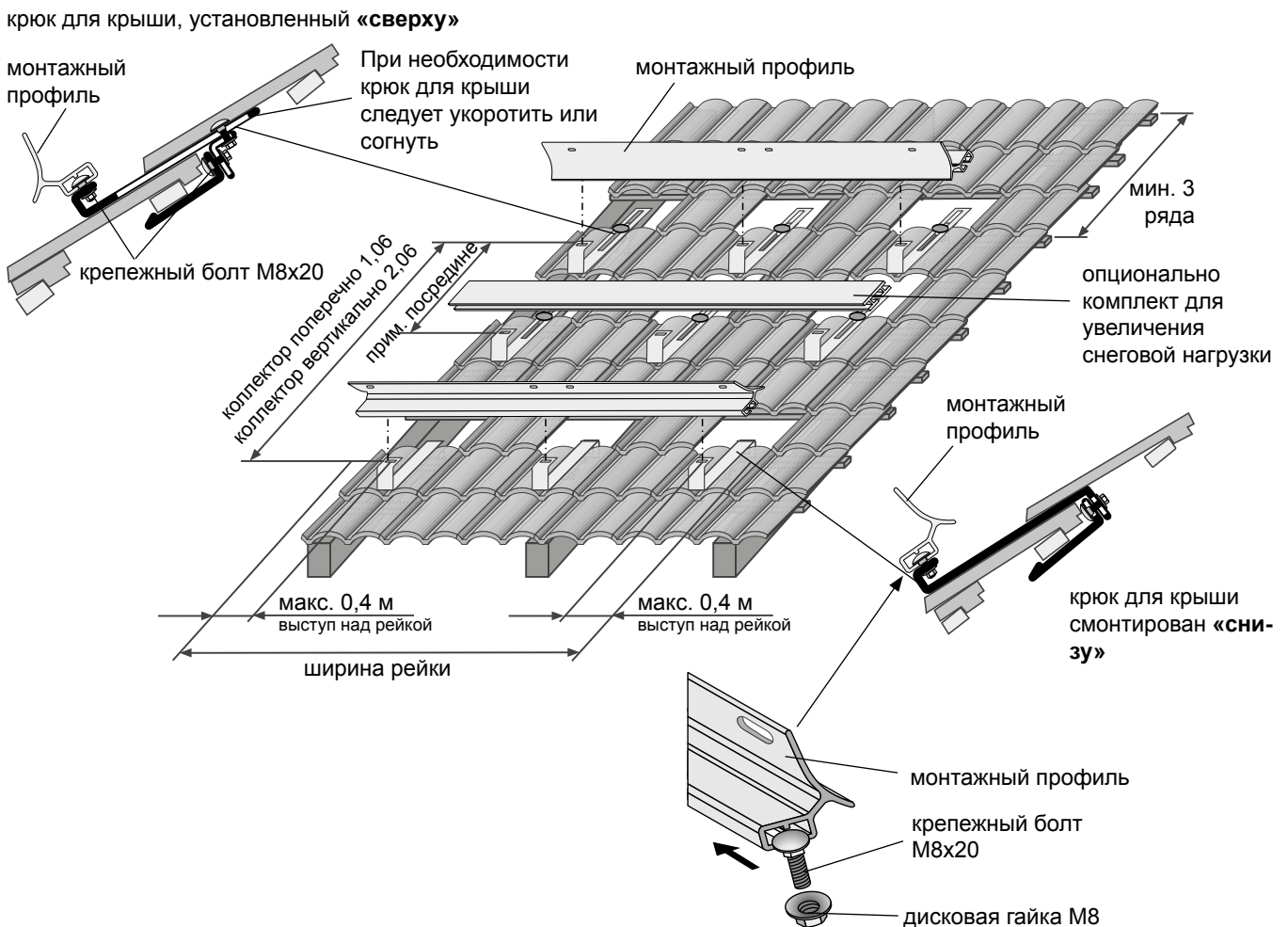
При помощи соединительной детали монтажных профилей профили можно удлинить.

Один из 3 винтов соединительной детали монтажных профилей можно использовать также для крепления к крюку. При этом швеллер останется по центру, винт можно установить в прорезь в соответствующем месте над крюком.



Особенности пазовой черепицы или покрытия крыши черепицей «Бобровый хвост»

Монтаж крюков для крыши к кровельным рейкам (пример для 2 коллекторов)



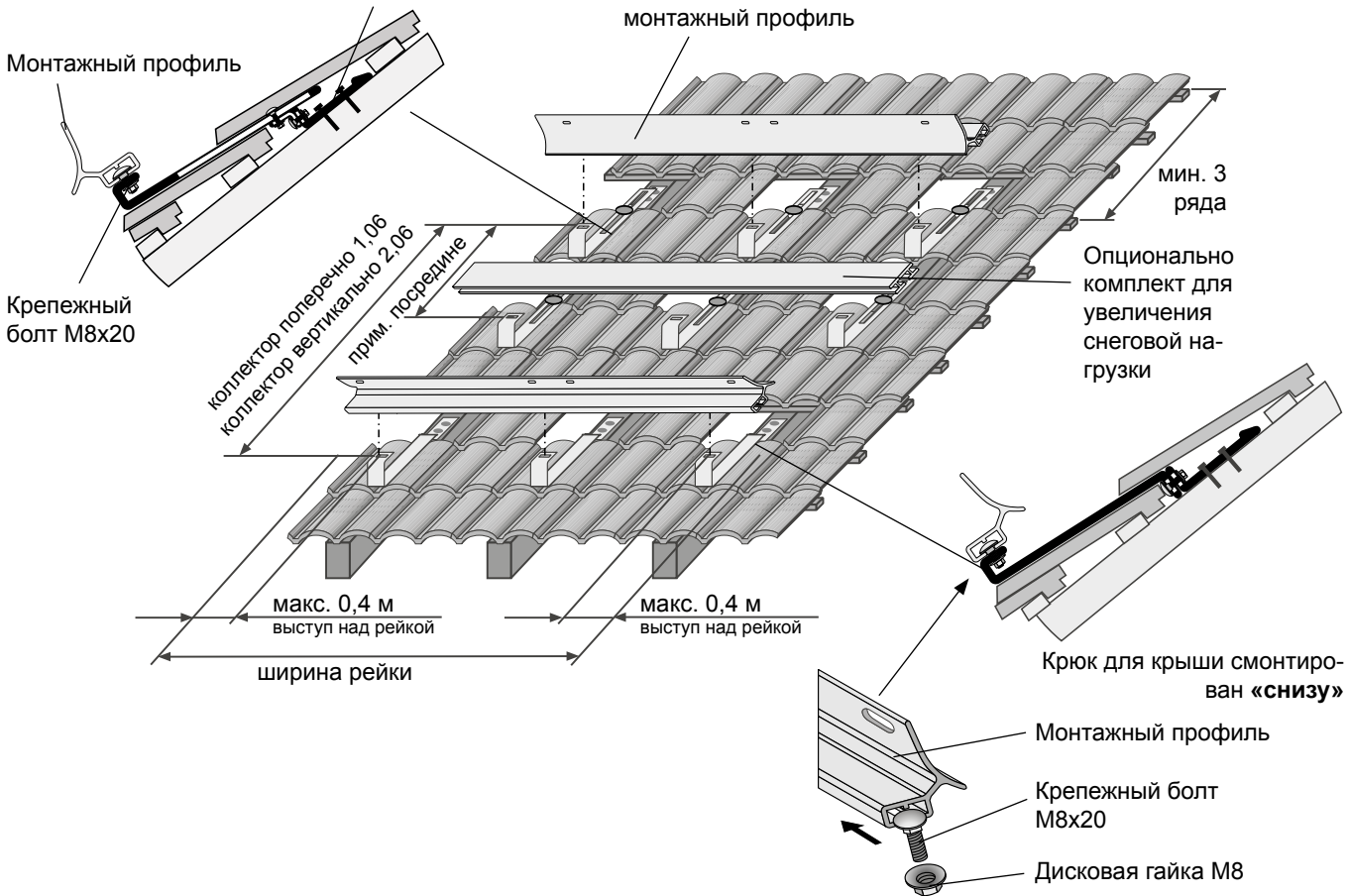
Внимание! Все поставляемые крюки для крыши должны быть распределены по всей площади поля коллекторов для распределения возникающей нагрузки. Крюки следует устанавливать как можно ближе к стропилам.

1. Установить крюк для крыши «снизу» согл. рисунку и подвесить к кровельной рейке.
2. Установить крюк для крыши «сверху» согл. рисунку и подвесить к кровельной рейке.
Настроить расстояние обеих профилей на 2,06 м при монтаже коллектора вертикально или 1,06 м при монтаже коллектора горизонтально по верхнему крюку в прорези и зафиксировать при помощи крепежных винтов M8x20.
3. Настроить высоту крепежной скобы и арретировать ее при помощи крепежных винтов M8x20, чтобы давление распределялось по кровельной черепице равномерно.
4. Вставить в монтажные профили крепежные винты M8x20 в достаточном количестве.
5. Установить монтажные рейки с дисковыми гайками на крюки для крыши.
6. Застелить черепицу в области крюков.

Монтаж крюков для крыши к стропилам (пример для 2 коллекторов)

Крюк для крыши, установленный «сверху»

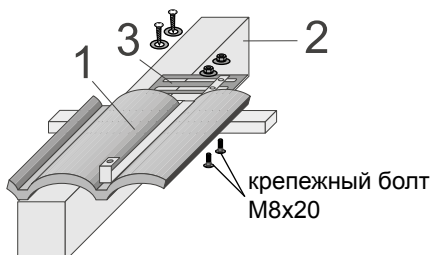
При необходимости крюк для крыши следует укоротить или согнуть



Внимание! Все поставляемые крюки для крыши должны быть распределены по всей площади поля коллекторов для распределения возникающей нагрузки.

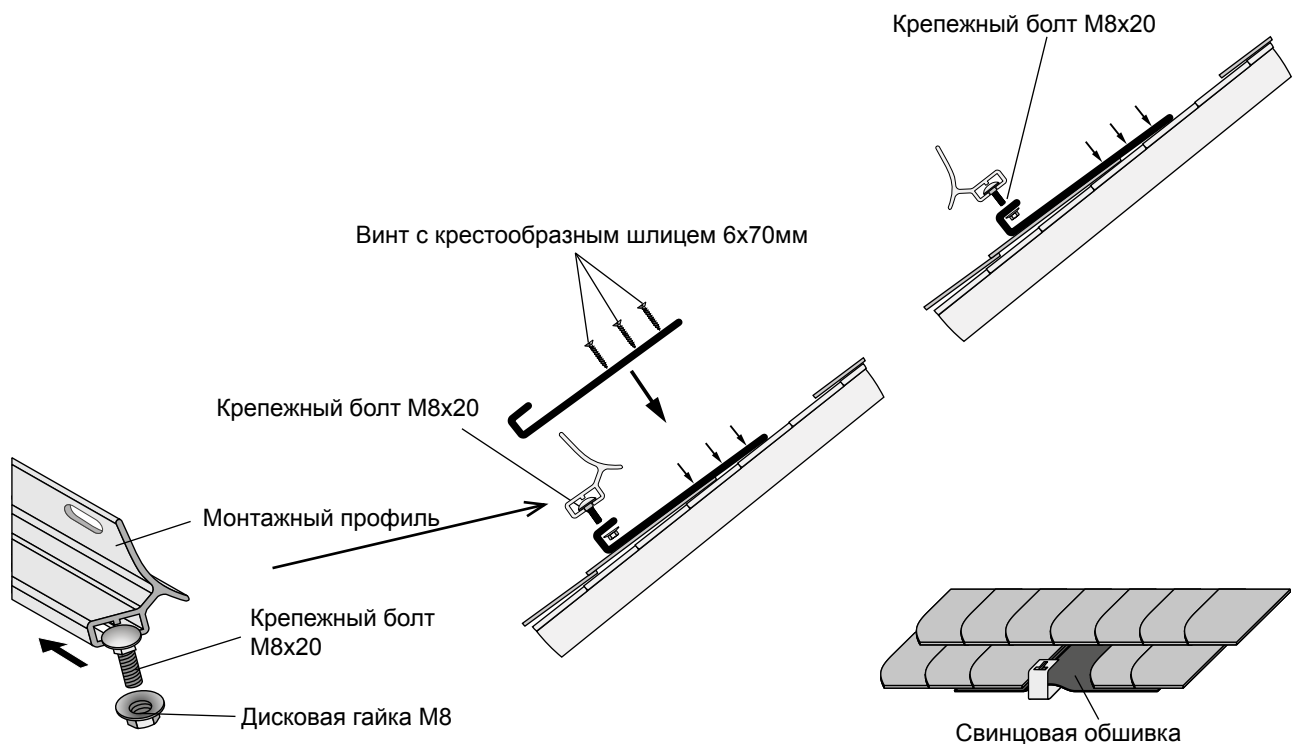
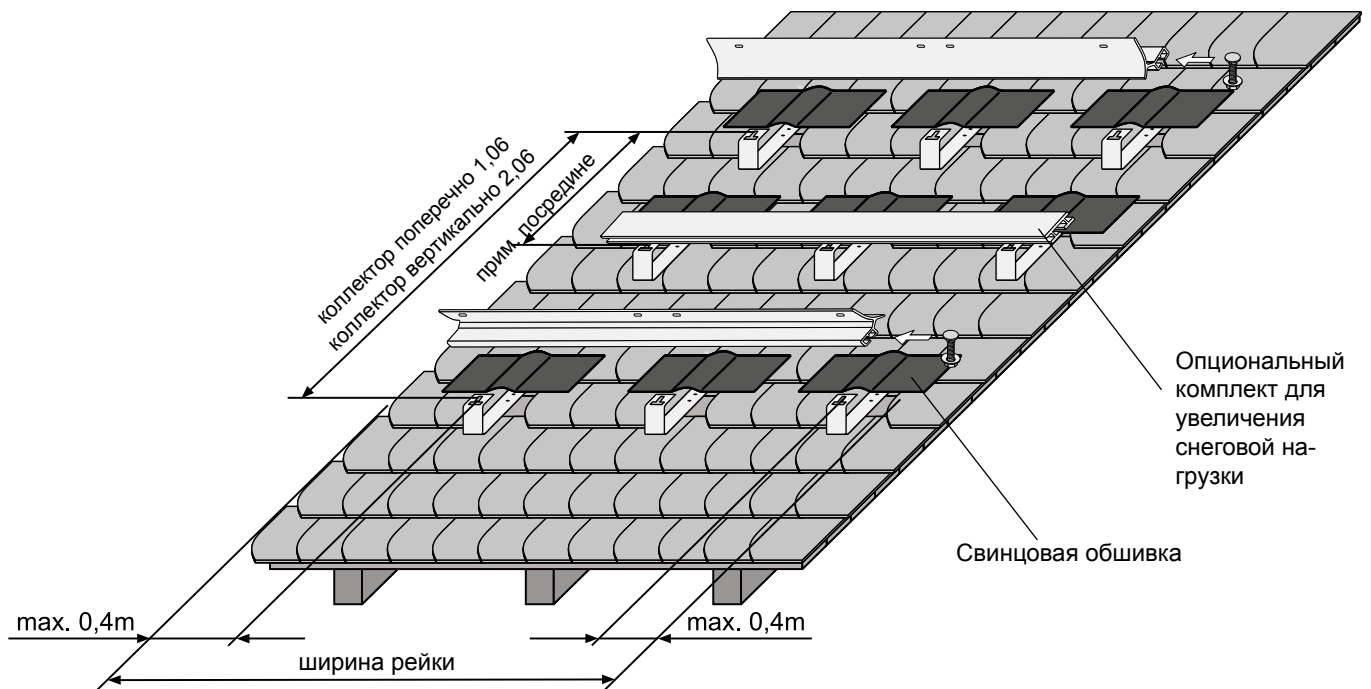
1. Установить крюк для крыши «снизу» согл. рисунку и закрепить его на стропиле при помощи шурупов 6x60.
2. Установить крюк для крыши «сверху» согл. рисунку; настроить расстояние обоих профилей 2,06 м при монтаже коллектора вертикально или 1,06 м при монтаже коллектора горизонтально в прорези согл. рисунку, зафиксировать при помощи крепежных винтов М8х20 и закрепить на стропиле шурупами 6x60.
3. Настроить высоту крепежной скобы и арретировать ее при помощи крепежных винтов М8х20, чтобы давление распределялось по кровельной черепице равномерно.
4. Вставить в монтажные профили крепежные винты М8х20 в достаточном количестве.
5. Установить монтажные профили на крюки.
6. Застелить черепицу в области крюков.

Крепление стропил при помощи компенсационной пластинки



- Если впадина волны черепицы находится не над стропилом, над стропилом «2» закрепляется отдельно поставляемая компенсационная пластинка «3», и крюк «1» вкручивается в компенсационную пластину внутри впадины волны.
- Закрепить компенсационные пластины «3» при помощи шурупов 6x60 и подкладных шайб на стропиле «2».
- Вставить крепежные болты М8х20 снизу сквозь компенсационную пластину.
- Надеть крюк для крыши и плотно затянуть его при помощи шестигранных гаек.

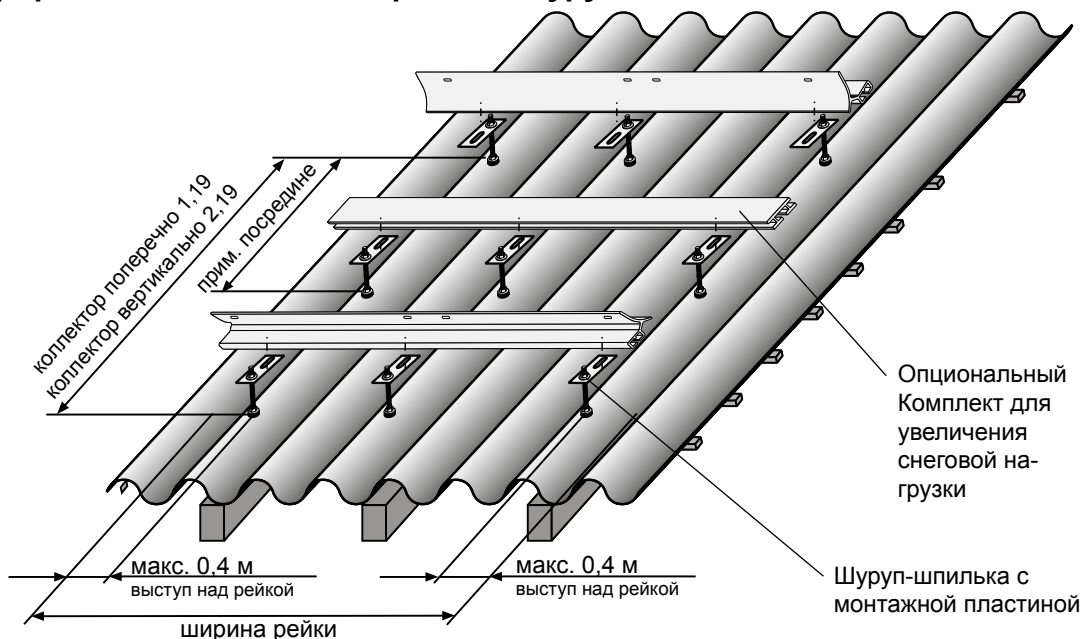
Особенности для шиферной крыши с шиферными крюками.



Внимание! Все поставляемые крюки для крыши должны быть распределены по всей площади поля коллекторов для распределения возникающей нагрузки.

1. Покрыть крышу в точках крепления крюков.
2. Закрепить крюки при помощи винтов с крестовым шлицем 6x70мм.
3. Смонтировать монтажные профили при помощи крепежных винтов.
3. Закрывать шиферные крюки при помощи стандартной свинцовой обшивки.
4. Покрыть крышу.

Особенности гофрированной / железной крыши с шуруп-шпильками.

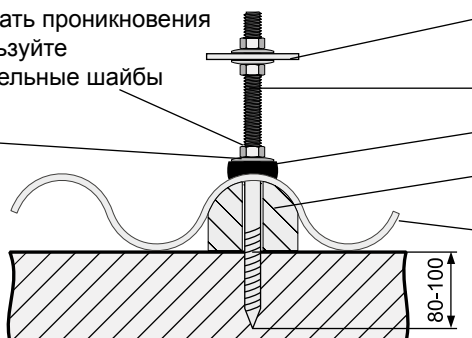


Монтаж шуруп-шпилек

Чтобы избежать проникновения влаги, используйте предохранительные шайбы



Осторожно завинтить гайку с фланцем, опасность поломки!



Монтажная пластина алюминий 6 мм

Шуруп-шпилька M12x300

ЭДПМ-уплотнение, УФ-устойчивое

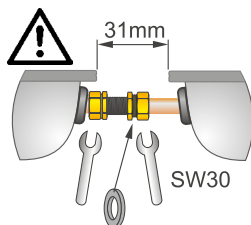
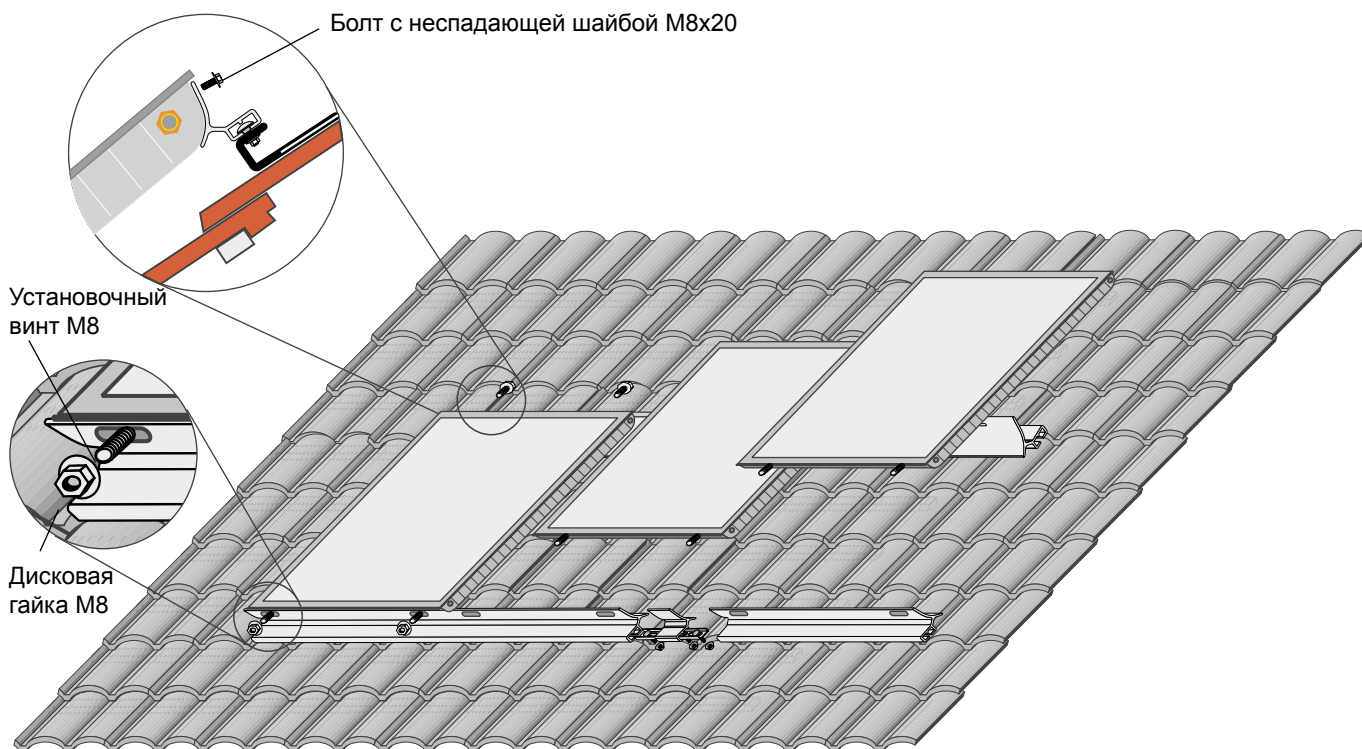
Вставка (не входит в комплект поставки)
Гофрированная крыша

Внимание! Все поставляемые шуруп-шпильки должны быть распределены по всей площади поля коллекторов для распределения возникающей нагрузки.

- Для гофрированных крыш необходимо сделать в кровле отверстие (Ø 14) для шуруп-шпилек в каждой высшей точке подъема профиля листа.
- Необходимо соблюдать вертикальное расстояние отверстий для шуруп-шпилек, чтобы обеспечить расстояние между профилями.
- Следует следить за прочностью крепления к опорной конструкции/стропилам. При необходимости следует установить вспомогательные опорные конструкции (не входят в комплект поставки).
- Отверстия для креплений шуруп-шпилек делаются предварительно в стропилах (Ø 8,5). При установке на бетон или каменную кладку следует установить подходящий дюбель.
- Глубина завинчивания шуруп-шпилек должна составлять 80 - 100 мм. Смазывание облегчает завинчивание. Гладкая часть стержня служит в качестве уплотнительной поверхности для прижимного уплотнения. Она должна находиться в районе кровельного покрытия.
- Верхние монтажные пластины ориентируются вниз, нижние монтажные пластины ориентируются вверх. При использовании комплекта для увеличения снеговой нагрузки шуруп-шпильку, при необходимости вместе с гайкой, следует обрезать выше монтажной пластины. Таким образом можно быть уверенным, что поддон коллектора не будет лежать на шуруп-шпильках.
- Кровля герметизируется при помощи легкого, осторожного затягивания гайки с фланцем. В противном случае гофрированный шифер может сломаться. При необходимости используйте вставки (обеспечивает заказчик).
- Рекомендуется использовать предохранитель от отвинчивания (напр. Marston-Domsel 585.243), чтобы предотвратить проникновение влаги по резьбе и зафиксировать положение гайки с фланцем.



Монтаж коллекторов



- На месте ли уплотнители?
 - Соблюдать расстояние 31 мм
 - Соосность элементов крепления
 - **придерживать вторым гаечным ключом**
- Момент затяжки макс. 20 Нм

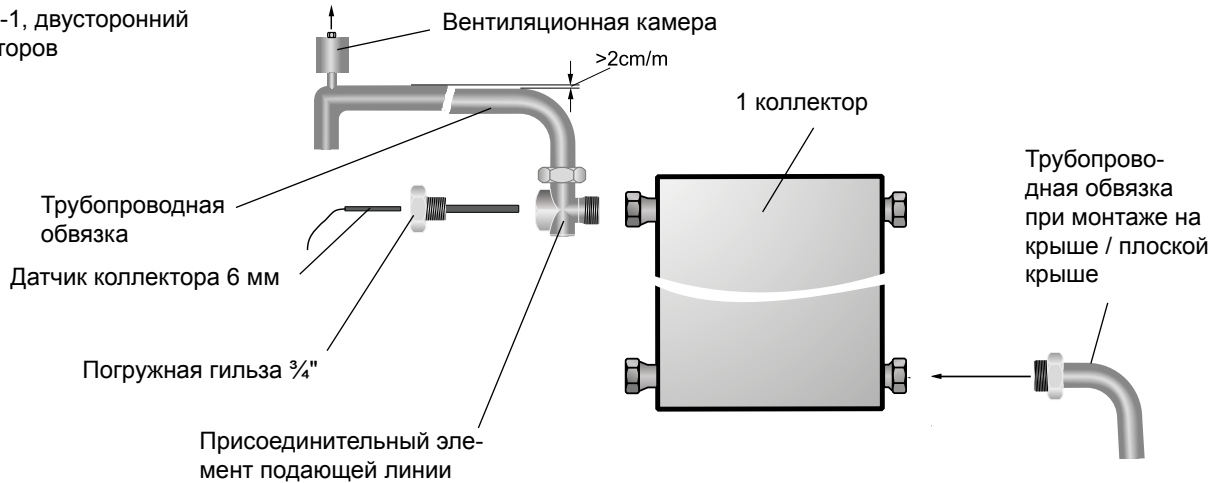
1. Сначала установить коллектор при помощи установочных винтов в нижний монтажный профиль, как показано на рисунке и сначала закрепить вручную при помощи дисковой гайки М8.
2. Вставить болты с неспадающей шайбой М8х20 в верхний монтажный профиль и сначала затянуть их на коллекторе вручную.
3. Установить остальные коллекторы аналогичным образом.
4. Завинтить соединения для подачи и отвода. Проверить уплотнения.
5. Затянуть все винты и гайки для крепления коллектора.

Монтаж датчика

При застаивании температура коллекторов может подниматься до 200 °С. Поэтому используйте только поставляемые в комплекте плоские уплотнения «Solar» и особенно тщательно следите тем, чтобы вблизи от коллектора соединительная техника была достаточно термостойкой.

Также следует соблюдать указания, приведенные в главе «Трубопроводная обвязка».

Пример: CFK-1, двусторонний до 10 коллекторов



Заполнение системы

Для промывания или заполнения системы солнечных коллекторов мы рекомендуем использовать заполняющий и промывочный насосы в течение мин. 20 - 60 мин! Это дает возможность не проводить вентилирование вручную. Следует также соблюдать руководства к насосным группам системы солнечных коллекторов.

Заполнение и промывание установки



Не следует заполнять установку в условиях сильного солнечного излучения или же следует накрыть коллекторы. Существует опасность получения ожогов! Заполнять только неразведенным ANRO. Добавлять воду или другие теплоносители недопустимо. Существует опасность образования хлопьевидного осадка, вследствие чего не может быть гарантирована защита от замерзания и коррозии. Это может стать причиной того, что установка полностью выйдет из строя.

Выдержка из сертификата безопасности:

Коммерческое обозначение: Компания: Информация об аварийной ситуации:	Теплопередающая жидкость ANRO (готовая смесь, теплозащита -30°C) Wolf GmbH, Postfach 1380, 84048 Mainburg; тел.: 08751/74-0; факс: 08751/741600 +49 (0)40 -209497-0 (в рабочие дни 8 - 17 часов)
Химические характеристики:	1,2-пропиленгликоль с ингибиторами коррозии, 45,3 об.-%, разбавленный с 54,7 об.-% питьевой водой, синего цвета
Особые указания по риску для людей и окружающей среды:	не требуются
После попадания в глаза: После попадания на кожу: После проглатывания:	Промывать проточной водой в течение 15 минут, широко открыв веки. Смыть водой с мылом. Прополоскать рот, обильно запить водой.
Транспортировка:	Не считается опасным грузом согласно инструкциям по перевозке
Класс водоопасности:	WGK1, слабая водоопасность.

Полный сертификат безопасности можно найти на сайте Wolf под рубрикой «Центр загрузки».

Ввод в эксплуатацию

В рамках ввода в эксплуатацию производится промывание, заполнение и испытывается давление системы солнечных коллекторов. При этом коллектор не может поставлять тепло, т.е. коллектор должен быть либо защищен, либо излучение должно быть соответственно низким. Как правило, такие работы проводятся только с использованием ANRO.

Заполнение и промывание

Если во время заполнения используется заполняющий насос, в самой/ самых высшей/ высших точке/ точках должен быть выход для воздуха. Для этого подходят ручные клапаны для выпуска воздуха в чисто металлическом исполнении. Однако в этом случае при заполнении требуется второй человек, который закроет клапан, как только вытечет жидкость.

На практике себя отлично зарекомендовал заполняющий и промывочный насос для системы солнечных коллекторов из программы комплектующих фирмы Wolf. При этом можно отказаться от выпуска воздуха в наивысшей точке. Важно, чтобы на горизонтальных и нисходящих участках системы солнечных коллекторов скорость потока была выше 0,4 м/с, чтобы поток мог увлечь за собой воздушные включения.

Чтобы ANRO не пенится сильно, рекомендуется сначала заполнять систему трубопроводов с закрытым дросселем, а затем постепенно увеличивать объемный расход. При обратном течении в заполняемый бак необходимо следить за тем, чтобы в процессе по возможности не образовывались завихрения. Уровень жидкости выше патрубка отвода или подачи в каждый данный момент должен находиться на таком уровне, чтобы поверхность в баке была спокойной.

Будьте осторожны с объектами с высокой статической высотой. В высоко расположенных местах из-за спадающего вниз водяного столба может создаться пониженное давление. Из-за этого температура кипения жидкости сильно снижается и, несмотря на низкую температуру это может привести к образованию пара, из-за чего станет невозможным корректное заполнение установки. Помочь в данном случае может дросселирование выпускаемой жидкости при помощи запорно-сливного крана. Вытекающий при этом объемный расход уменьшается при этом настолько, что на манометре всегда сохраняется необходимое для системы рабочее давление.

Если весь системы солнечных коллекторов вкл. коллекторы, заполнен теплоносителем, следует обеспечить интенсивное промывание (скорость потока > 0,4 м/с), чтобы удалить все загрязнения (окалина, щепки и т.д.) и воздушные включения. Как показывает опыт, для того, чтобы вымылись все загрязнения и воздушные включения, процесс промывания должен длиться минимум 20 минут.

Испытание давлением

Для испытания системы давлением себя зарекомендовал следующий способ:

- системы солнечных коллекторов (вкл. коллекторы) заполняется ANRO до момента, когда давление достигает 90% максимального рабочего давления системы (давление, при котором срабатывает предохранительный клапан, минус 10%).
- Это давление необходимо выдерживать не менее 30 минут. (Указание: при утечке гликолевые смеси ведут себя значительно более инертно, чем вода.)
- После этого проводится контроль утечки на винтовых, прессовых соединениях или спайках.
- MAG и предохранительный клапан во время испытания давлением не разъединяются.

Если испытание давлением прошло успешно, сначала осуществляется выпуск воздуха, а затем посредством спуска ANRO давление снижается до давления заполнения системы.

В противном случае ANRO спускается настолько, чтобы можно было провести доработку. По завершению проводится повторное испытание давлением.

Выпуск воздуха из системы

При вводе в эксплуатацию необходимо следить за тем, чтобы был тщательно произведен выпуск воздуха. Из предварительно налитого ANRO как правило выходят микропузырьки, которые могут собираться в различных местах в маленькие пузырьки воздуха, например, в насосе, теплообменнике или перед обратным клапаном. Эти воздушные включения необходимо целенаправленно удалять.

Индикатором того, что из системы было удалено достаточно воздуха, является постоянная индикация требуемого объемного расхода и стабильное давление во время работы насоса, т.е. ни на расходомере, ни на манометре не определяются колебания.

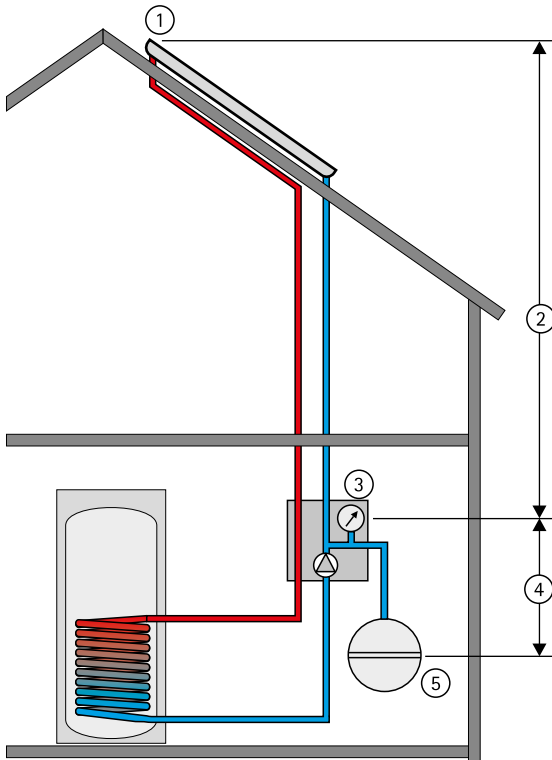
После первых недель эксплуатации рекомендуется снова задействовать все клапаны выпуска воздуха и при необходимости снова выпустить скопившийся в системе воздух.

Рабочее давление в системе

Считается, что рабочее давление в системе правильное, если в наивысшей точке системы в холодном состоянии отмечается избыточное давление 1,5 - 2,0 бар. Таким образом, рабочее давление геосистемы составляет эти 1,5 - 2,0 бар, и дополнительно 0,1 бар на метр статической высоты между манометром в системе солнечных коллекторов и наивысшей точкой системы.

Поскольку после ввода в эксплуатацию еще выступает воздух, давление заполнения должно быть немного выше (практическое значение + 0,1 бар) рабочего давления системы.

Давление предварительной заправки в MAG для необходимого количества воды устанавливается минимум на 0,3 бар ниже, чем рабочее давление системы. При этом необходимо учитывать существующую разницу высот между манометром и MAG. Если MAG установлен, к примеру, на один метр ниже манометра, давление предварительной заправки в MAG следует соотнести с действующим в этой точке рабочим давлением системы (+0,1 бар), т.е. давление предварительной заправки должно быть всего на 0,2 бар ниже, чем то, что показывает манометр. Это согласованное соотношение между давлением при заполнении, рабочим давлением в системе и давлением предварительной заправки в MAG является обязательной предпосылкой для длительной безопасной эксплуатации системы солнечных коллекторов.



1	Избыточное давление в наивысшей точке системы	1,5 - 2,0 бар
2	Добавка на метр статической высоты	+0,1 бар / м
3	Рабочее давление в системе (манометр)	_____ бар
<hr/>		
	Рабочее давление в системе	_____ бар
	Резерв заполнения для выпуска воздуха	+0,1 бар
	Давление заполнения	_____ бар
<hr/>		
	Рабочее давление в системе	_____ бар
	Водосток для водяного затвора	-0,3 бар
4	Добавка на метр высоты-разница с манометром - MAG	+0,1 бар / м
5	Давление предварительной заправки MAG	_____ бар

Если рабочее давление в системе настроено слишком низко или немного опускается из-за негерметичности или выпуска воздуха, это может привести к частичному нагреву соляной жидкости во время эксплуатации системы. Особенно сильно подвержены риску зоны с высокой температурой и спадом давления в зоне подачи поля коллекторов или в наивысшей точке системы солнечных коллекторов. Паровой пузырь в этом месте снизит протекание жидкости или вообще прервет его. Кроме того, при низком рабочем давлении в системе намного чаще образуется пар, связанный со стагнацией.

№	Монтаж	
1	Коллекторы установлены с учетом выдерживания шторма	<input type="radio"/>
2	Трубы системы солнечных коллекторов подключены к выравниванию потенциала	<input type="radio"/>
3	К предохранительному клапану системы солнечных коллекторов надежно подключен выдувной трубопровод	<input type="radio"/>
4	Под выдувной трубопровод (система солнечных коллекторов) подставлен приемный сосуд	<input type="radio"/>
5	Выдувной трубопровод подведен к предохранительному клапану со стороны подачи питьевой воды и к сливу	<input type="radio"/>
6	На выпуске горячей воды установлен термостатический смесительный клапан или ограничивающий регулятор температуры водонагревателя на уровне 60°C	<input type="radio"/>
	Ввод в эксплуатацию	
7	Давление предварительной закачки в расширительном баке (перед заполнением проверить) _____ бар	<input type="radio"/>
8	Система солнечных коллекторов наполнена соляной жидкостью и промыта	<input type="radio"/>
9	Из насоса, бака теплообменника и коллектора выпущен воздух (для выпуска воздуха обратный клапан должен быть заблокирован)	<input type="radio"/>
10	Из вентиляционной камеры на коллекторе (при наличии) выпущен воздух	<input type="radio"/>
11	Система солнечных коллекторов прошла испытание давлением, вкл. испытание на герметичность винтовых, прессовых соединений и спаек	<input type="radio"/>
12	Проверена герметичность всех соединений (сальников на запорных клапанах и заправочно-сливных клапанов)	<input type="radio"/>
13	Давление в системе (холодная) _____ бар	<input type="radio"/>
14	Обратный клапан работает	<input type="radio"/>
16	Водонагреватель ГВС заполнен питьевой водой и из него выпущен воздух	<input type="radio"/>
17	Удалено затемнение коллектора	<input type="radio"/>
	Системы управления	
18	Температурные датчики показывают реалистичные значения	<input type="radio"/>
19	Насос гелиосистемы работает и перекачивает жидкость по системе циркуляции; при необходимости настроить (датчик объемного расхода: _____ л/мин)	<input type="radio"/>
20	Система солнечных коллекторов и водонагреватели нагреваются	<input type="radio"/>
21	Дополнительное нагревание котла начинается при: _____ °C	<input type="radio"/>
22	Опция: Время работы циркуляционного насоса с _____ часов до _____ часов	<input type="radio"/>
	Инструктаж: эксплуатант системы прошел следующий инструктаж:	
23	Основная функция и управление системой солнечных коллекторов вкл. циркуляционный насос	<input type="radio"/>
24	Инструктаж по возможностям контроля защитного анода водонагревателя	<input type="radio"/>
25	Интервалы технического обслуживания	<input type="radio"/>
26	Передача документации	<input type="radio"/>
27	Подтверждение ввода в эксплуатацию от эксплуатанта системы	<input type="radio"/>

Работа

- Вследствие разницы температур между наружным воздухом и коллектором, особенно в ранние утренние часы, может образоваться незначительное количество росы. После нагревания коллектора она снова исчезнет.
- При солнечном излучении по возможности не следует отключать установку от электричества. Если вдруг образуется пар при очень высоком поступлении от системы солнечных коллекторов установка после остывания запустится самостоятельно.
- Включение функции защиты от перегрева в системе регулирования не является обязательным для плоских коллекторов.
- В то время, когда горячая вода не требуется, например, в отпуске, никаких особых мер принимать не нужно.
- Если давление в установке сильно колеблется или если из предохранительного клапана выступила теплопередающая жидкость ANRO, следует вызвать специалиста для проверки установки.

Проверка и техническое обслуживание

Следует регулярно приглашать специалиста для проверки системы солнечных коллекторов, чтобы обеспечить эксплуатационную надежность и сохранить КПД в долгосрочной перспективе. В зависимости от интервала и объема проверки различают контроль (ежегодно) и техническое обслуживание (по необходимости, примерно раз в 3 -5 лет). Для всех тепловых систем солнечных коллекторов рекомендуется заключить договор о контроле и техническом обслуживании.

Кроме того, после первых недель эксплуатации рекомендуется дополнительно осуществить контроль основных функций установки. Этот дополнительный или первичный контроль должен быть частью сметы всех «Услуг по обслуживанию систем солнечных коллекторов» и при необходимости может учитываться отдельно.

В протоколе контроля и технического обслуживания фиксируются основные параметры установки, чтобы при необходимости можно было увидеть проблемные изменения (напр., рабочее давление в системе, значение рН). Для первичного монтажа следует ориентироваться на данные (давление заполнения, рабочее давление в системе, установки регулятора и насоса и т.д.) из документации к установке.

Объем проверки

Проверка, которую следует проводить раз в год, должна состоять минимум из следующих пунктов (распространяется также и на первичную проверку):

- выпустить воздух из всех устройств для выпуска воздуха системы солнечных коллекторов
- сравнить рабочее давление в системе с заданным значением (при первой проверке - исходное значение)
- сравнить значение рН и защиту от замерзания с заданным и значением прошлого года (при первичной проверке: исходное значение)
- при необходимости включить насос вручную
- при наличии расходомера: сравнить объемный расход с заданным значением
- следить за колебанием значений на манометре и, при наличии, на расходомере
- следить за звуками в насосе (воздух)
- открыть и закрыть обратный клапан
- проверить проходимость термостатического смесительного клапана
- эксплуатационный контроль регулятора на достоверность (напр., T_{max} коллектора, T_{max} водонагревателя, сумма выхода и т.д.)

- проверка достоверности в зависимости от излучения: температура линии подачи и обратной линии на термометрах - отображаемые значения на регуляторе
- документирование всех настроек и измеренных значений

MAG и предохранительный клапан перепроверять нет необходимости, если рабочее давление в системе в порядке и предохранительный клапан не демонстрирует признаков срабатывания (выпадение осадка, капание, увеличение количества жидкости в сборной емкости)

Объем технического осмотра

Кроме того, в более длительные временные промежутки (ок. 3 - 5 лет) рекомендуется проводить технический осмотр в форме расширенной проверки. Кроме проверки необходимо провести следующие работы:

- Визуальная проверка всех арматур и соединений
- Визуальная проверка коллекторов, вкл. крепления
- Визуальная проверка теплоизоляции, системы солнечных коллекторов и проводов датчика

Если проверка водонагревателя тоже входит в договор о техническом обслуживании, необходимо провести техническое обслуживание водонагревателя согласно данным производителя.

Если в ходе технического обслуживания или проверки выявлена необходимость проведения работ, следует предложить их клиенту отдельно (напр., чистка коллекторов, замена соляной жидкости или анодов).

Возврат

После использования коллекторы фирмы Wolf GmbH можно вернуть. При этом они должны содержать четкую маркировку (напр., «на утилизацию») и доставлены в рабочее время, бесплатно для фирмы Wolf . Все материалы коллекторов будут отправлены фирмой Wolf GmbH на надлежащую переработку или соответствующим образом утилизированы.

Упаковка

Для большей экологичности мы просим передать полистироловую упаковку через соответствующие пункты сбора на переработку ресурсов.
В случае необходимости утилизировать теплопередающую жидкость, напр., в пункте сбора вторсырья.

	Дата:	Дата:
Проверка коллектора		
- Визуальная проверка коллектора	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Визуальная проверка креплений коллектора	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Визуальная проверка герметичности крыши	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Визуальная проверка теплоизоляции трубопроводов	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Система солнечных коллекторов		
- Визуальная проверка на герметичность системы солнечных коллекторов (места соединений)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Контроль цвета теплопередающей жидкости ANRO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Измерение значения pH теплопередающей жидкости ANRO только при коричневой окраске, при необходимости замена	pH_____	pH_____
- Защита от замерзания теплопередающей среды проверена	_____°C	_____°C
- Предохранительный клапан проверен	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Давление в подающей линии расширительного бака системы солнечных коллекторов проверено (для этого необходимо сравнить давление в расширительном баке)	_____ бар	_____ бар
- В случае возникновения звуков внутри насоса или колебаниях давления в системе произвести выпуск воздуха, для этого заблокировать обратный клапан	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Давление в системе при холодной установке (см. Рабочее давление в системе)	_____ бар	_____ бар
- Включить обратный клапан	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Солнечный коллектор и контур питьевой воды		
- Контроль защитного анода	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Проверка на образование накипи в водонагревателе и термостатическом смесительном клапане, при необходимости произвести удаление извести	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Проверка защиты от ожогов (термостатический смесительный клапан или посредством ограничения максимальной температуры водонагревателя)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Системы управления		
- Проверка параметров системы регулирования и отображаемых значений на достоверность	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Насос системы солнечных коллекторов работает и перекачивает жидкость по системе циркуляции (при необходимости настроить и считать данные)	_____ л/мин	_____ л/мин
- Температура дополнительного нагрева котла проверена	_____°C	_____°C
- Опция: Время работы циркуляционного насоса проверено	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Дата:	Дата:
Проверка коллектора		
- Визуальная проверка коллектора	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Визуальная проверка креплений коллектора	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Визуальная проверка герметичности крыши	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Визуальная проверка теплоизоляции трубопроводов	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Система солнечных коллекторов		
- Визуальная проверка на герметичность системы солнечных коллекторов (места соединений)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Контроль цвета теплопередающей жидкости ANRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Измерение значения pH теплопередающей жидкости ANRO только при коричневой окраске, при необходимости замена	pH_____	pH_____
- Защита от замерзания теплопередающей среды проверена	_____°C	_____°C
- Предохранительный клапан проверен	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Давление в подающей линии расширительного бака гелиосистемы проверено (для этого необходимо сравнить давление в расширительном баке)	_____ бар	_____ бар
- В случае возникновения звуков внутри насоса или колебаниях давления в системе произвести выпуск воздуха, для этого заблокировать обратный клапан	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Давление в системе при холодной установке (см. Рабочее давление в системе)	_____ бар	_____ бар
- Включить обратный клапан	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Солнечный коллектор и контур питьевой воды		
- Контроль защитного анода	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Проверка на образование накипи в водонагревателе и термостатическом смесительном клапане, при необходимости произвести удаление извести	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Проверка защиты от ожогов (термостатический смесительный клапан или посредством ограничения максимальной температуры водонагревателя)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Системы управления		
- Проверка параметров системы регулирования и отображаемых значений на достоверность	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Насос системы солнечных коллекторов работает и перекачивает жидкость по системе циркуляции (при необходимости настроить и считать данные)	_____ л/мин	_____ л/мин
- Температура дополнительного нагревания котла проверена	_____°C	_____°C
- Опция: Время работы циркуляционного насоса проверено	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Дата:	Дата:
Проверка коллектора		
- Визуальная проверка коллектора	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Визуальная проверка креплений коллектора	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Визуальная проверка герметичности крыши	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Визуальная проверка теплоизоляции трубопроводов	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Система солнечных коллекторов		
- Визуальная проверка на герметичность системы солнечных коллекторов (места соединений)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Контроль цвета теплопередающей жидкости ANRO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Измерение значения pH теплопередающей жидкости ANRO только при коричневой окраске, при необходимости замена	pH_____	pH_____
- Защита от замерзания теплопередающей среды проверена	_____°C	_____°C
- Предохранительный клапан проверен	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Давление в подающей линии расширительного бака системы солнечных коллекторов проверено (для этого необходимо сравнить давление в расширительном баке)	_____ бар	_____ бар
- В случае возникновения звуков внутри насоса или колебаниях давления в системе произвести выпуск воздуха, для этого заблокировать обратный клапан	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Давление в системе при холодной установке (см. Рабочее давление в системе)	_____ бар	_____ бар
- Включить обратный клапан	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Солнечный коллектор и контур питьевой воды		
- Контроль защитного анода	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Проверка на образование накипи в водонагревателе и термостатическом смесительном клапане, при необходимости произвести удаление извести	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Проверка защиты от ожогов (термостатический смесительный клапан или посредством ограничения максимальной температуры водонагревателя)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Системы управления		
- Проверка параметров системы регулирования и отображаемых значений на достоверность	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Насос системы солнечных коллекторов работает и перекачивает жидкость по системе циркуляции (при необходимости настроить и считать данные)	_____ л/мин	_____ л/мин
- Температура дополнительного нагрева котла проверена	_____°C	_____°C
- Опция: Время работы циркуляционного насоса проверено	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Указания для эксплуатанта установки:

Учитывайте также руководства по эксплуатации подключенных компонентов. Если устранить неисправность невозможно, сообщите об этом квалифицированному специалисту.

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Не достигается необходимая температура в подающей линии	<ul style="list-style-type: none"> • Настроен слишком высокий объемный расход • Нет объемного расхода • Слишком слабое излучение или слишком маленькая площадь абсорбера 	<ul style="list-style-type: none"> • Учитывайте зависимость между объемным расходом и перепадом температур между подающей и обратной линией, проверьте и уменьшите ее или, при необходимости, расход. • Попросите квалифицированного специалиста перепроверить расчет размеров установки.
Слишком низкое давление в системе	<ul style="list-style-type: none"> • Утечка жидкости • MAG неисправен или неправильное давление предварительной закачки • Сработал предохранительный клапан 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить трубопроводную обвязку на предмет утечки • Поставить в известность квалифицированного специалиста
Неправильный объемный расход	<ul style="list-style-type: none"> • Насос неисправен • Запорный кран • Объемный расход зависит от температуры (вязкость) • слишком низкая / слишком высокая температура коллектора • Дефект датчика 	<ul style="list-style-type: none"> • Учитывайте данные в инструкции по монтажу насосной группы и насоса; • Проверьте/откройте все запорные краны • Если температура слишком низкая, расход может упасть ниже заданного значения, а при высокой быть выше его. Это нельзя считать дефектом! • Учитывайте информацию из инструкции по монтажу системы регулирования и учитывайте отображаемую температуру коллектора. Насос активируется только тогда, когда поступление от системы коллекторов достаточно большое, и выключается по достижении макс. температуры водонагревательного бака.
Сработал предохранительный клапан	<ul style="list-style-type: none"> • Расширительный бак неисправен, или его размеры рассчитаны неверно 	<ul style="list-style-type: none"> • Поставить в известность квалифицированного специалиста



ЗАЯВЛЕНИЕ О СООТВЕТСТВИИ

согласно Директиве об аппаратах, работающих под давлением 97/23/ЕС
согласно приложению VII

Наименование изделия:	Солнечный коллектор I категории Абсорбер Тип: CFK-1
Применяемый метод оценки соответствия:	модуль А
Применяемые нормы и технические спецификации:	DIN EN ISO 9806

Настоящим мы, фирма Wolf GmbH, Industriestraße 1, 84048 Mainburg, заявляем, что вышеуказанные солнечные коллекторы отвечают соответствующим положениям Директивы 97/23/ЕС.

При внесении в изделие не согласованных с нами изменений данное заявление утрачивает силу. Следует соблюдать приведенные в документации, инструкции по эксплуатации и обслуживанию указания по технике безопасности.

Гердеван Якобс
технический директор

Йорн Фридрихс
Руководитель отдела разработок

Wolf GmbH

А/я 1380 • D-84048 Mainburg • тел. +49-8751/74-0 • факс +49-8751/74-1600

www.wolf.eu