



Теплотехника на основе солнечной энергии TopSon F3/F3-Q



CO₂ – (Aufnahmekapazität)-вместимость

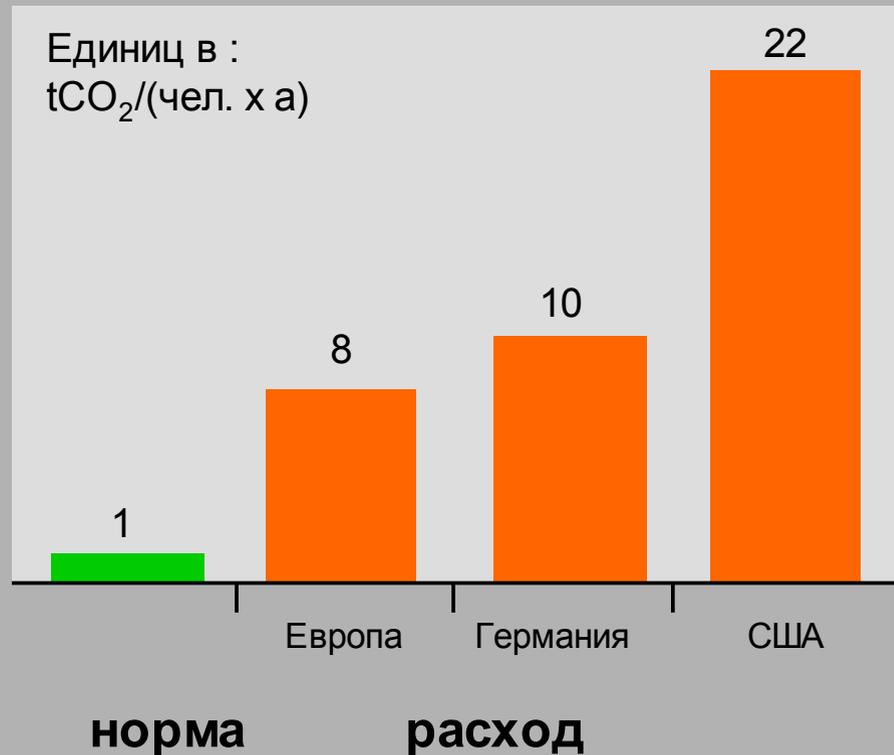
Вместимость
10 миллиардов tCO₂/a



В 2050 году
10 миллиардов человек

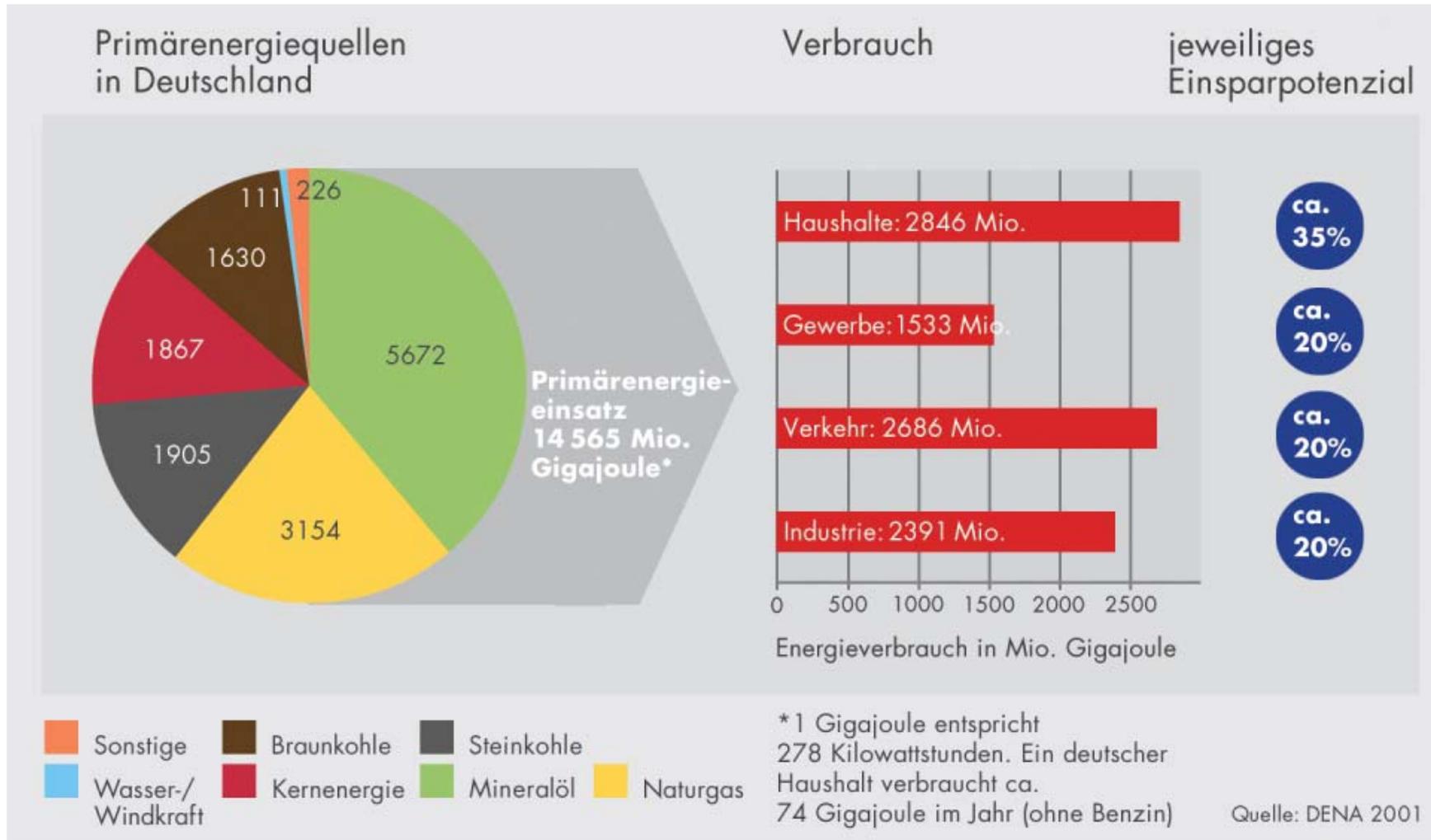
Λ
≡

Единиц в :
tCO₂/(чел. x а)

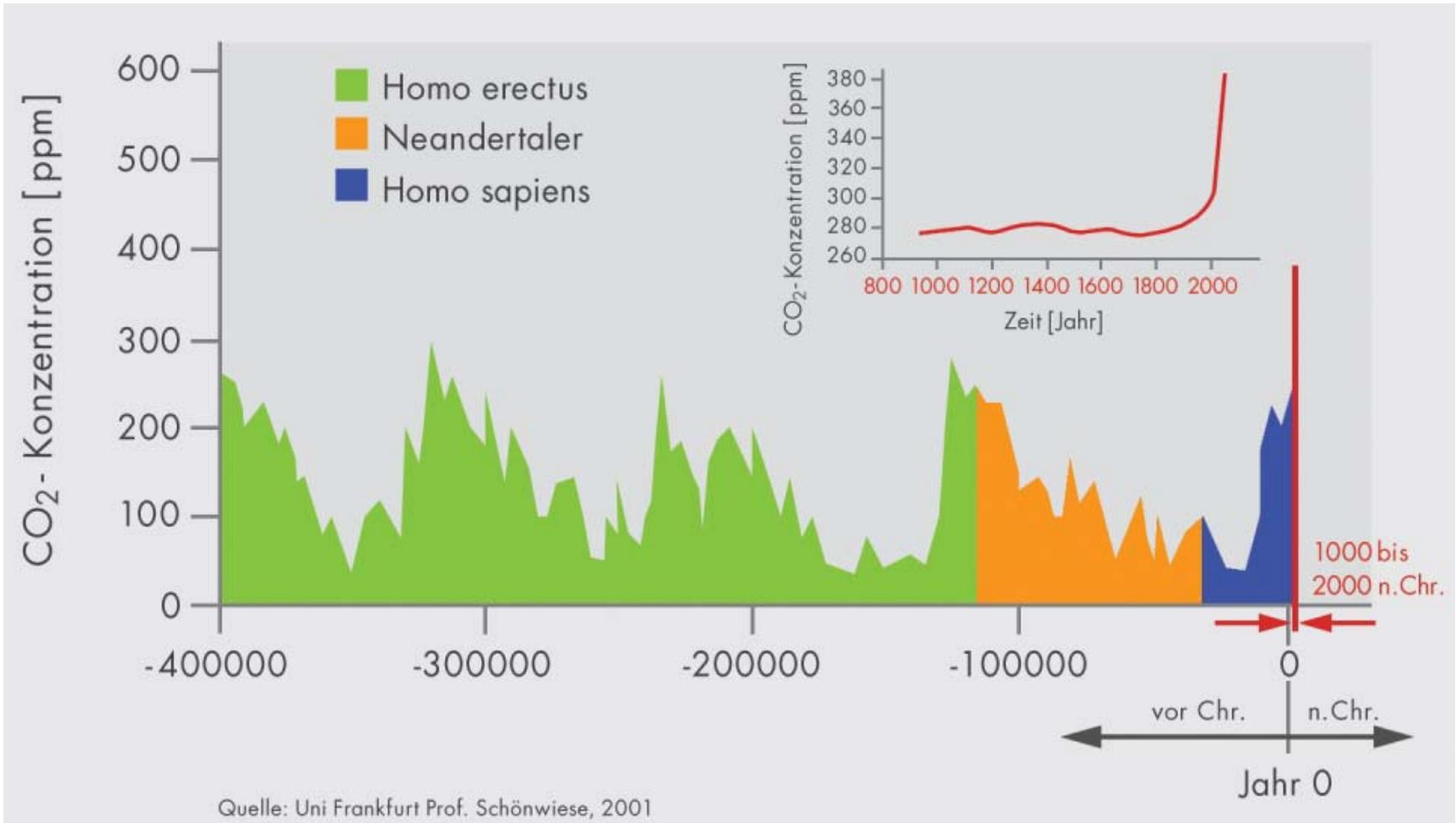


Источник BMWi 1999

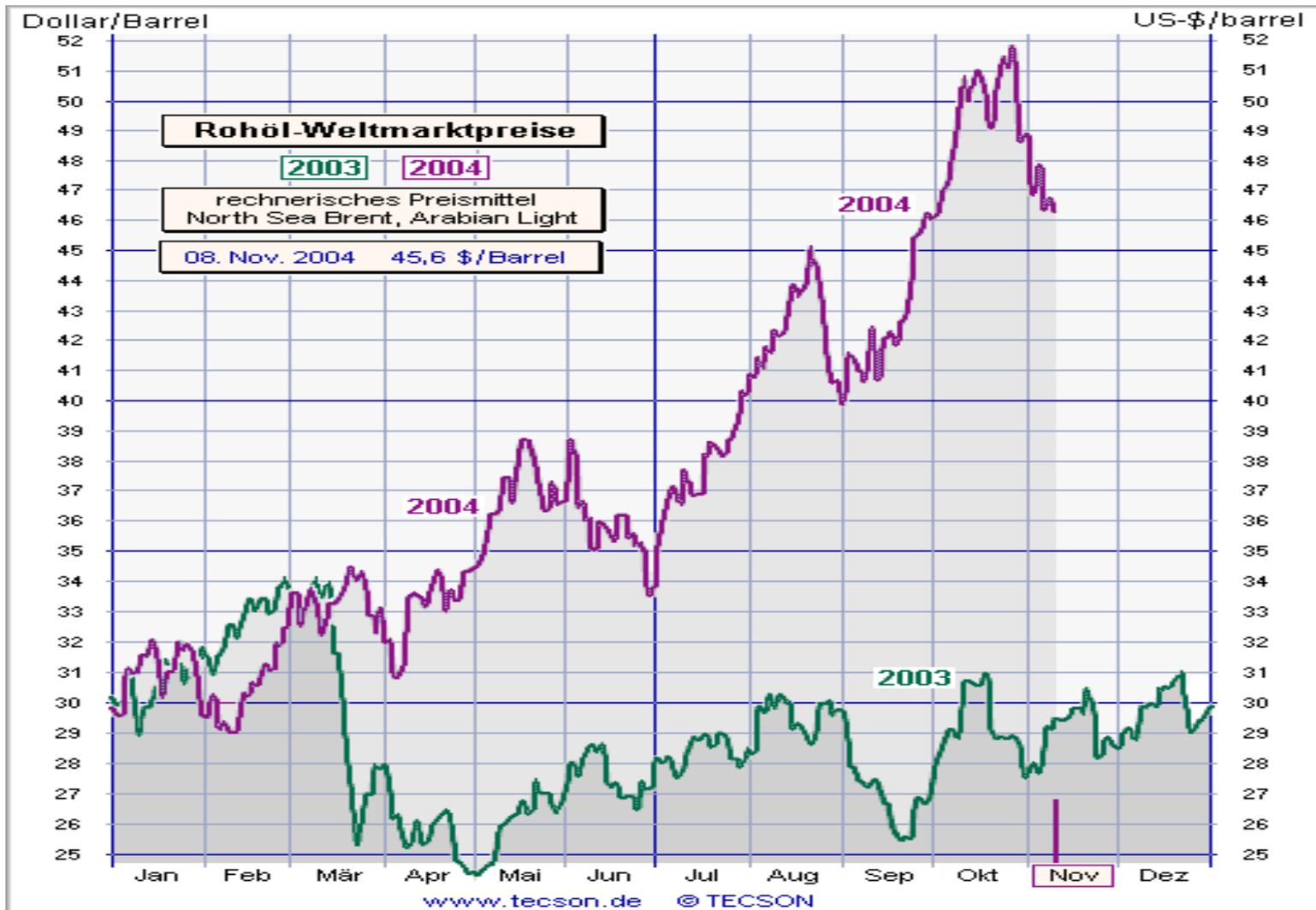
Источники энергии/- Потребление



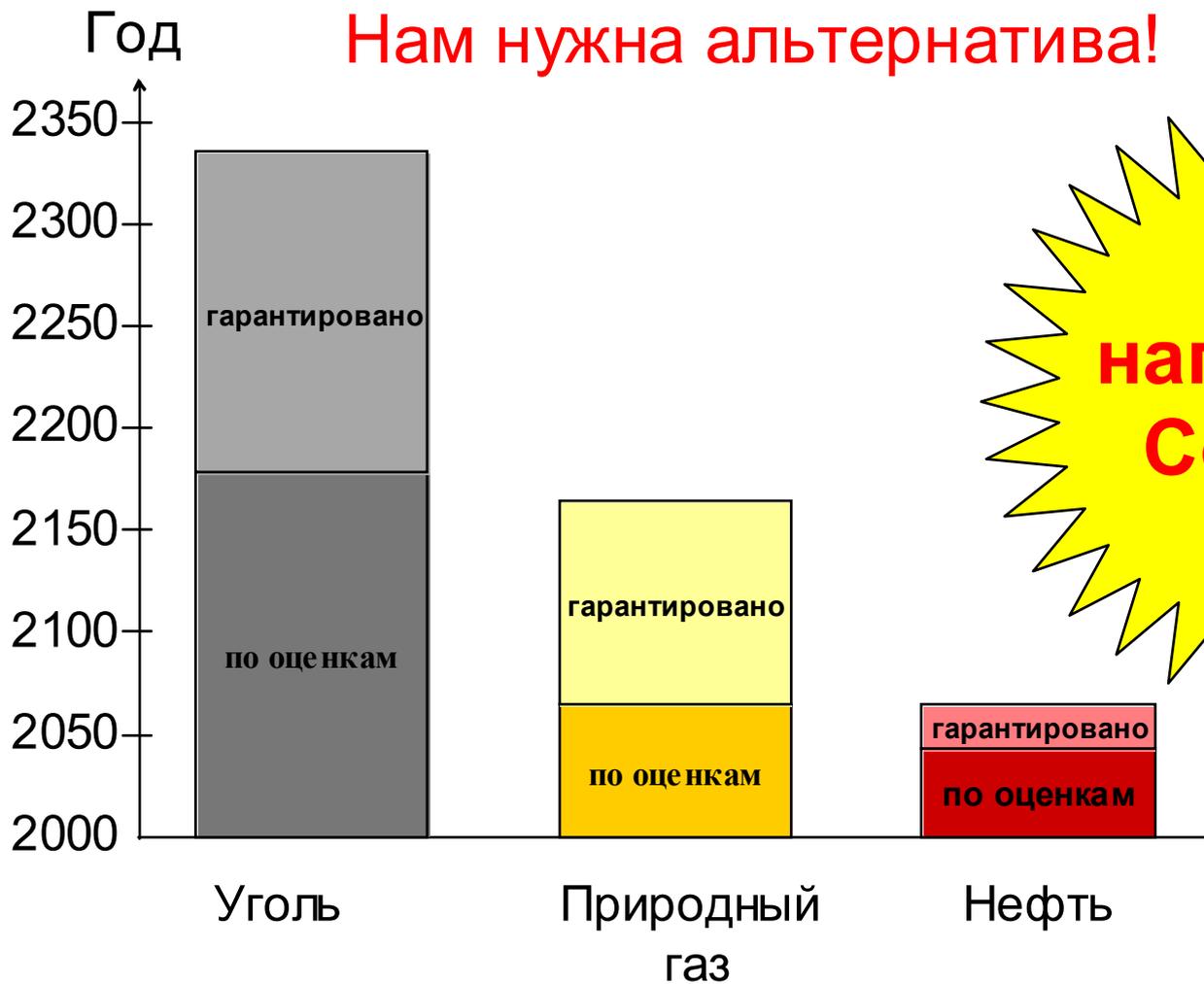
CO₂ - Развитие



Сырая нефть-Мировой рынок



Запасы ископаемых энергоносителей



(Источник: Федеральное министерство экономики/ версия 1996)

Основные принципы

Уже в течение приблизительно 4 000 000 000 лет солнце бесплатно отдает свою энергию, и оно будет по-прежнему много отдавать ее еще в течение приблизительно 10 000 000 000 лет.

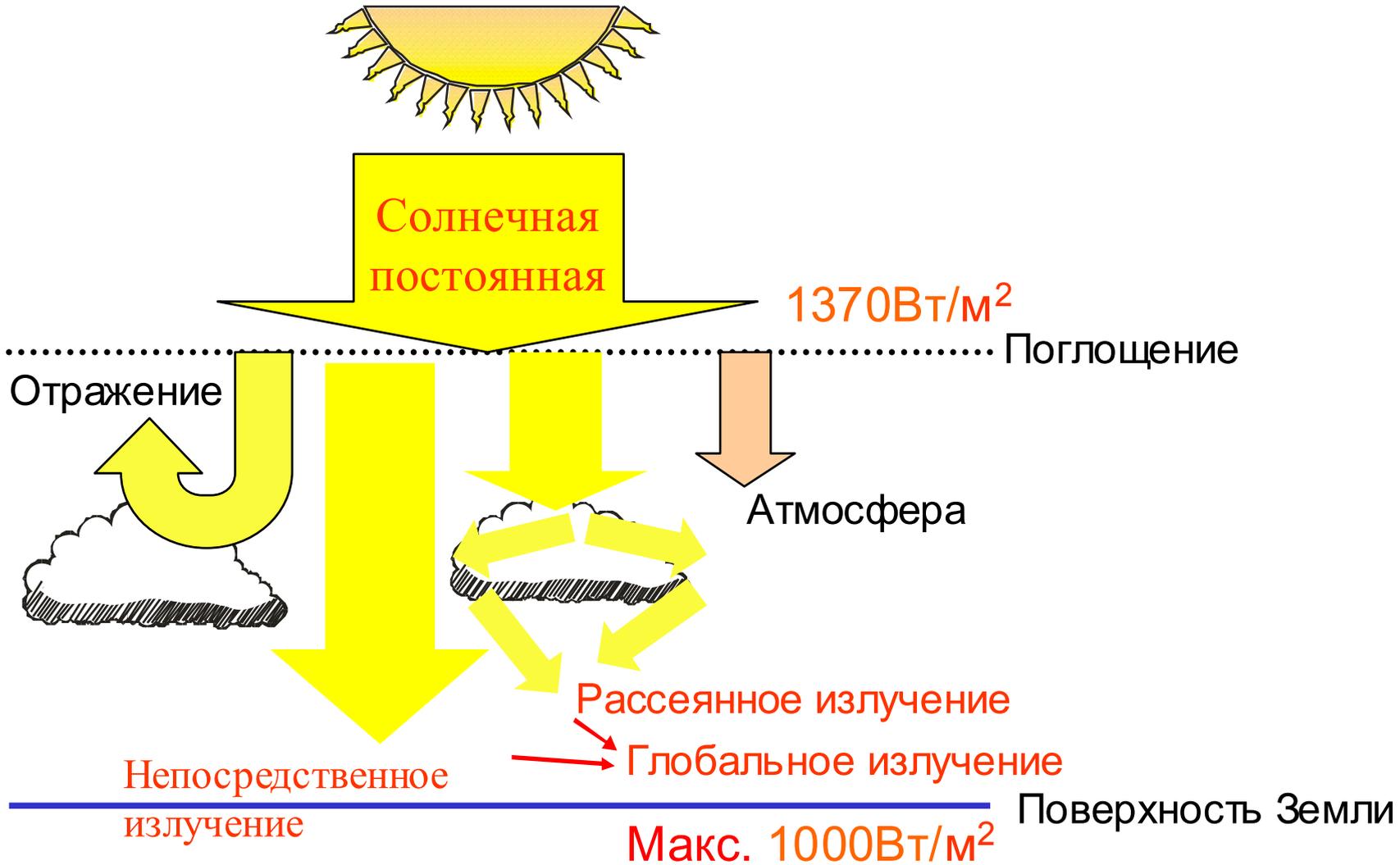


1/2 часа солнечного света покрывает все годовое потребление энергии на Земле.

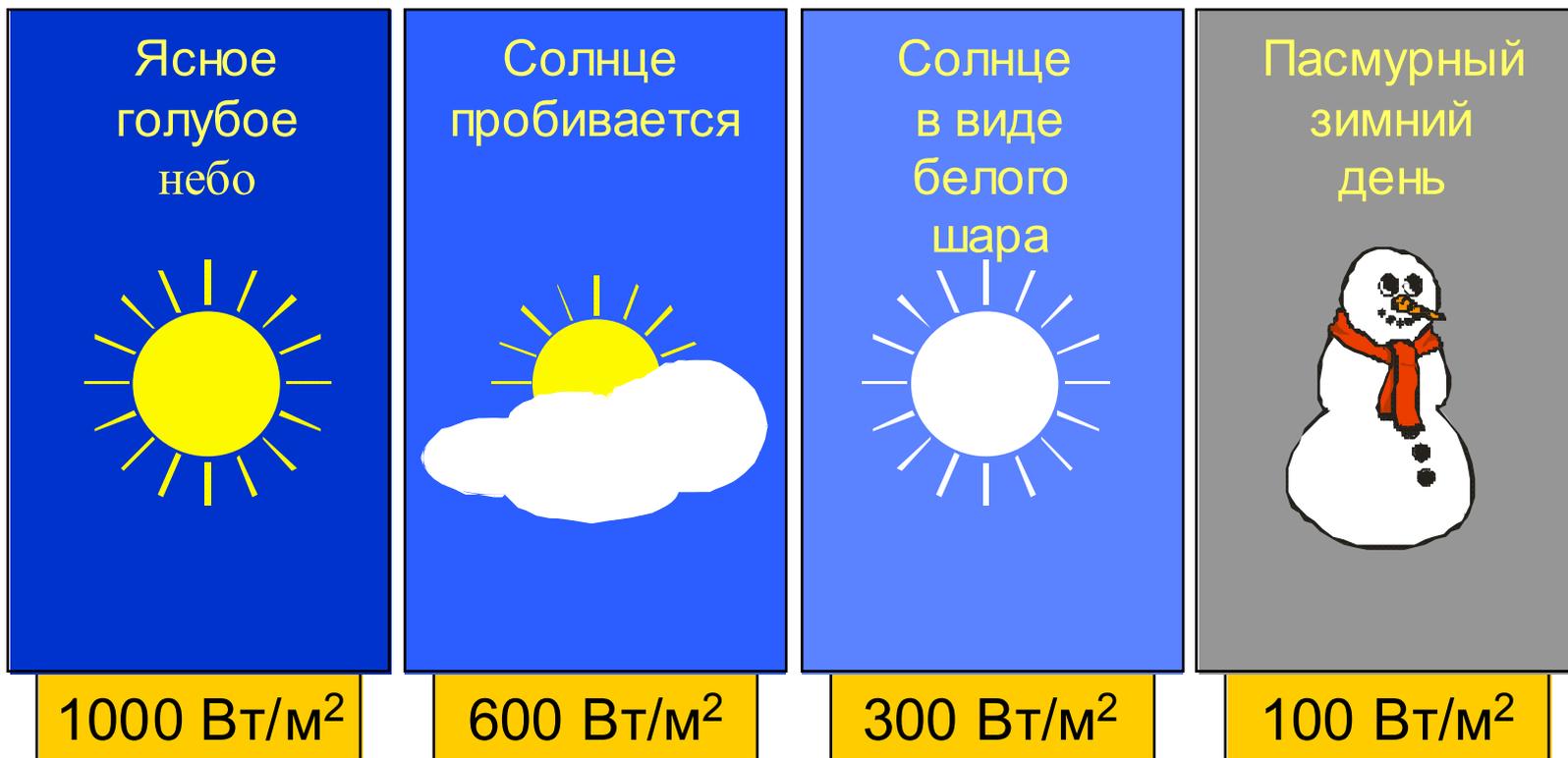


В Европе солнце излучает за год от 900 до 1400 кВтч/м².

Солнечное излучение на Земле

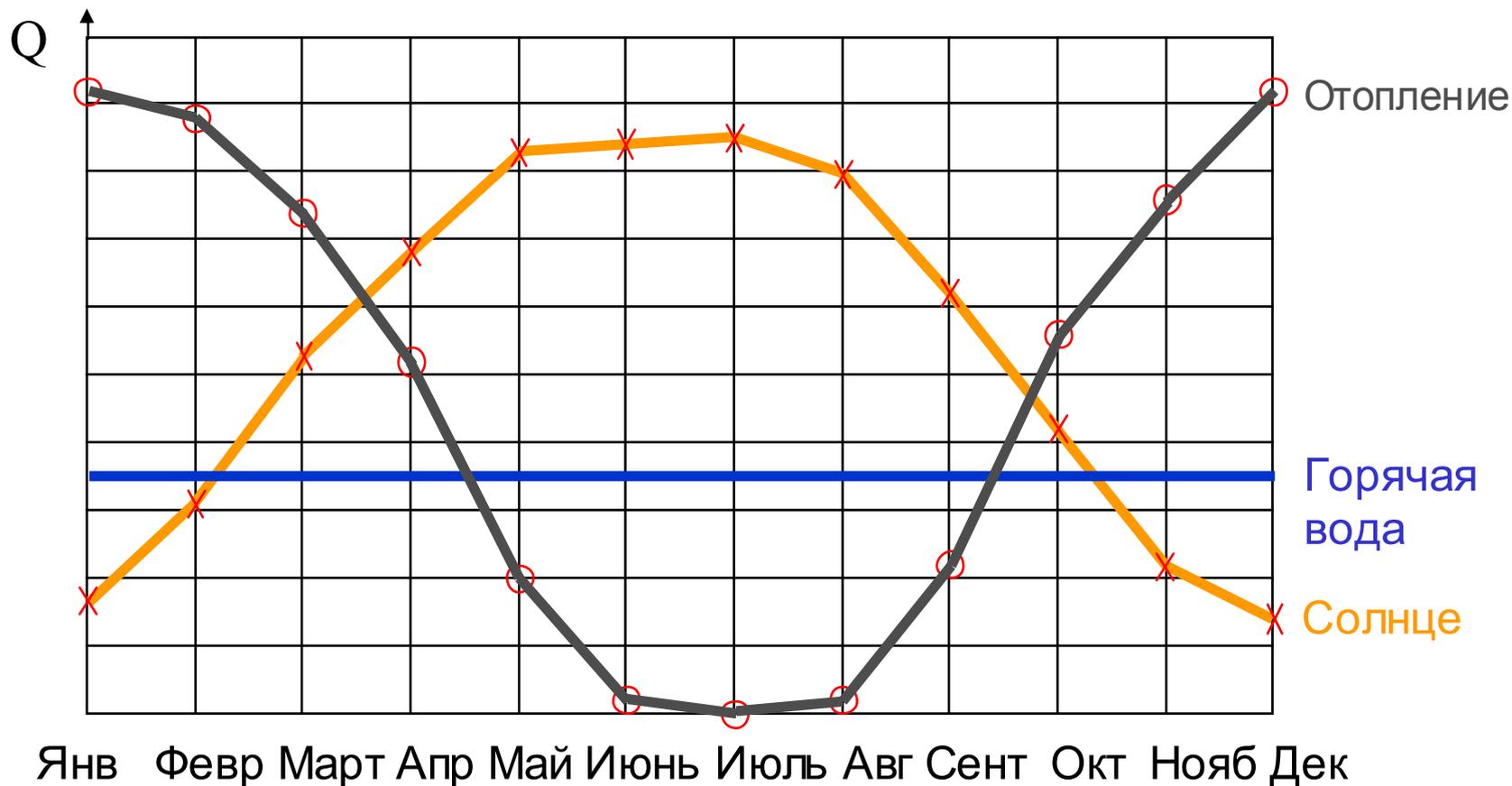


Безоблачные солнечные дни бывают и зимой.



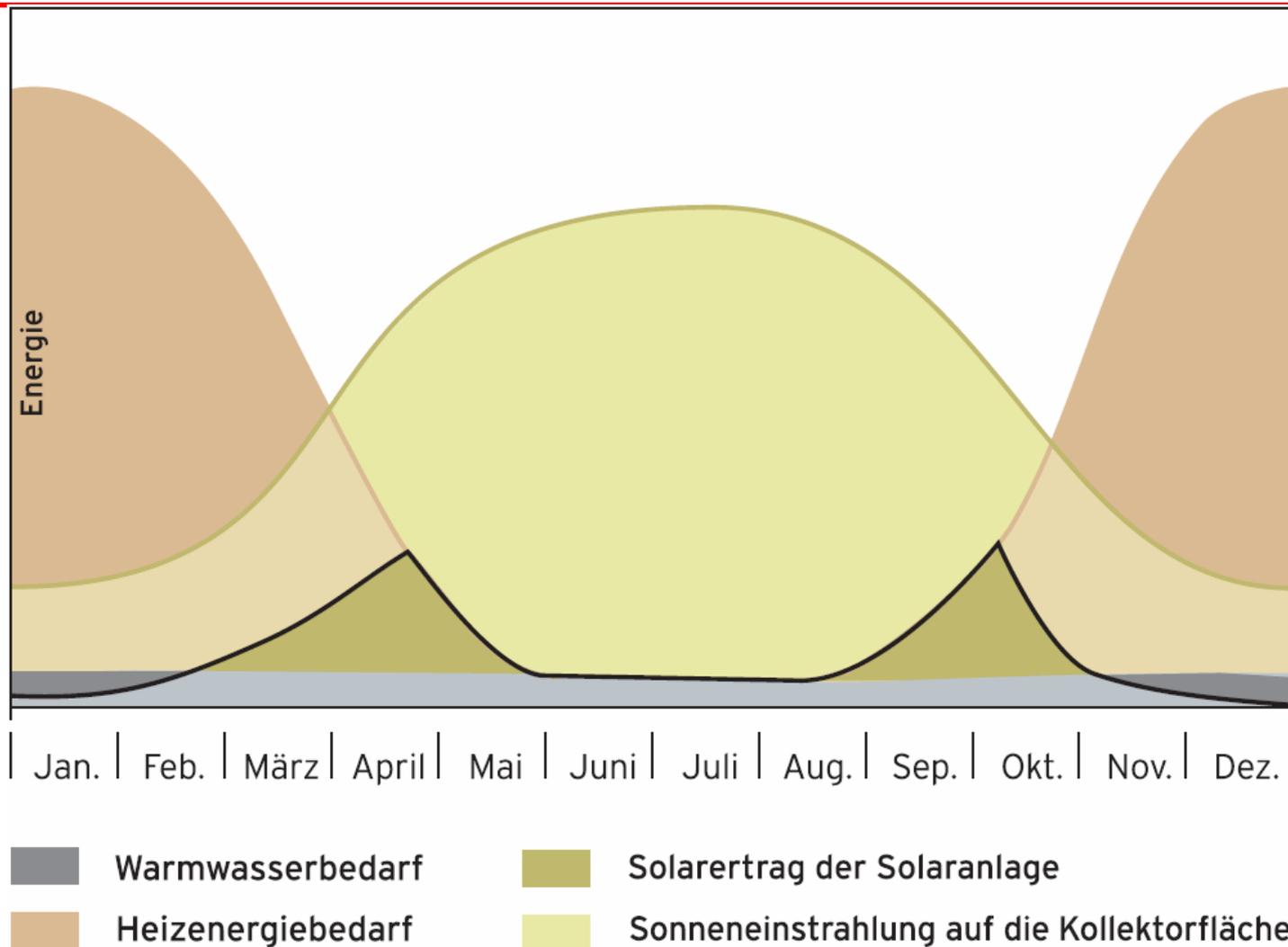
Глобальное излучение на территории Германии состоит на 50 – 70 % из рассеянного света. Коллекторы должны быть предназначены для него.

Энергетические параметры - временная диаграмма



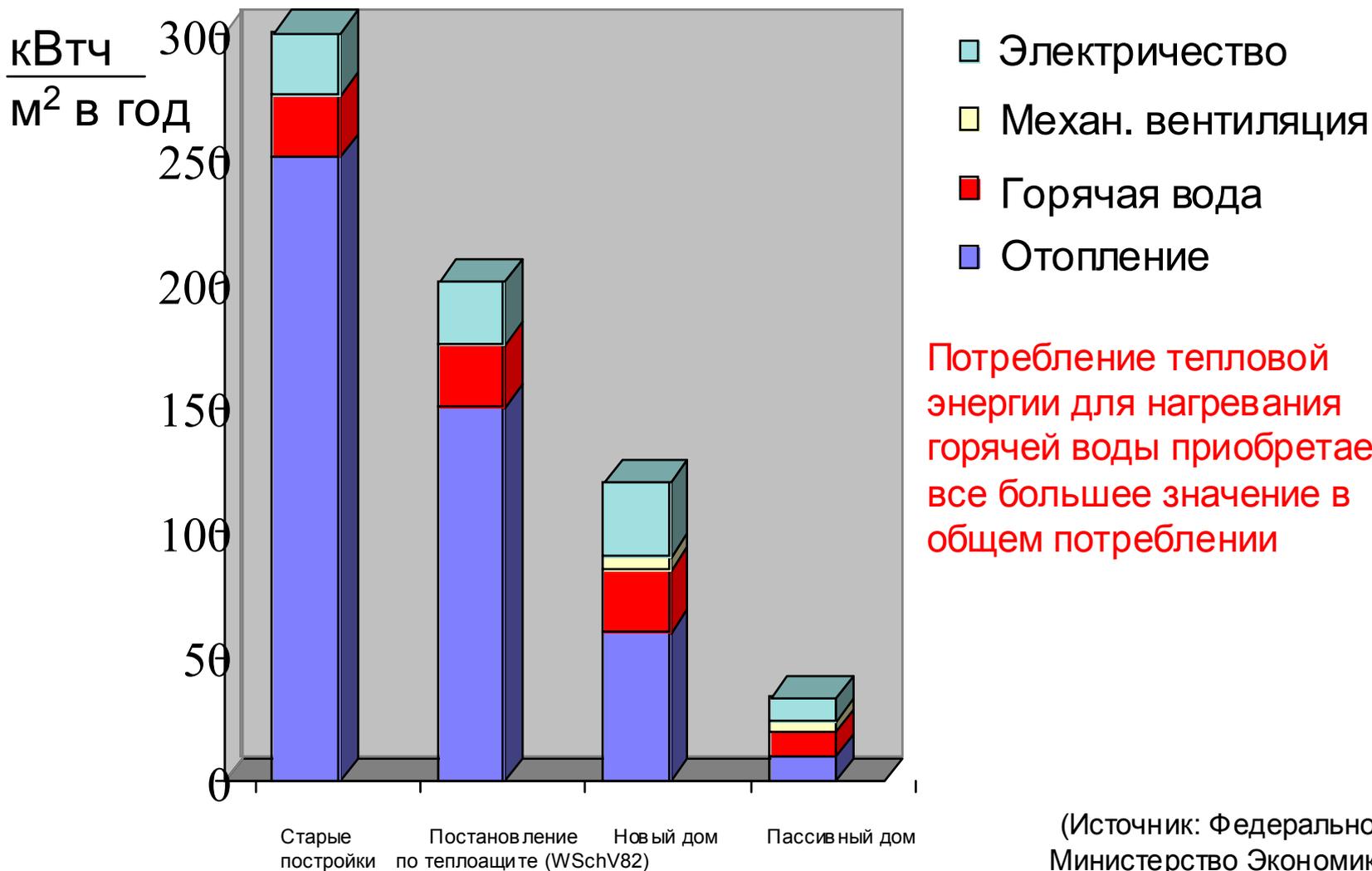
Так как горячая вода необходима и в летние месяцы, использование теплотехники на основе солнечной энергии особенно подходит для этого.

Данные энергии – протекание во времени



Quelle: BDH Infoblatt Nr. 27

Использование энергии в доме на м² жилой площади в год



Содействие на установку солнечных коллекторов с 01 июля 2005 с помощью BAFA

Нагрев горячей воды от системы
солнечных коллекторов

105,-- евро/м²*

Комбинация:

135,-- евро/м²*

Нагрев горячей воды от системы солнечных коллекторов и поддержка системы отопления от системы солнечных коллекторов

Минимальное требование для поддержки отопления:

8м² трубчатый коллектор + 60 литров буфер/м²

10м² плоский коллектор + 50 литров буфер/м²

С 1 июня 2004 государственная дотация на установку солнечных коллекторов предоставляется только в том случае, когда среднегодовая тепловая мощность, полученная от солнечных коллекторов, составляет мин. 525кВтч/м², при покрытии необходимой тепловой мощности за счет солнечных коллекторов на 40 % и соответствуют критериям мирового знака **RAL-UZ 73 (Голубой Ангел)!**

Бланк запроса: Федеральное ведомство по экономике и контролю над экспортом

Тел.: 06196 / 908-625

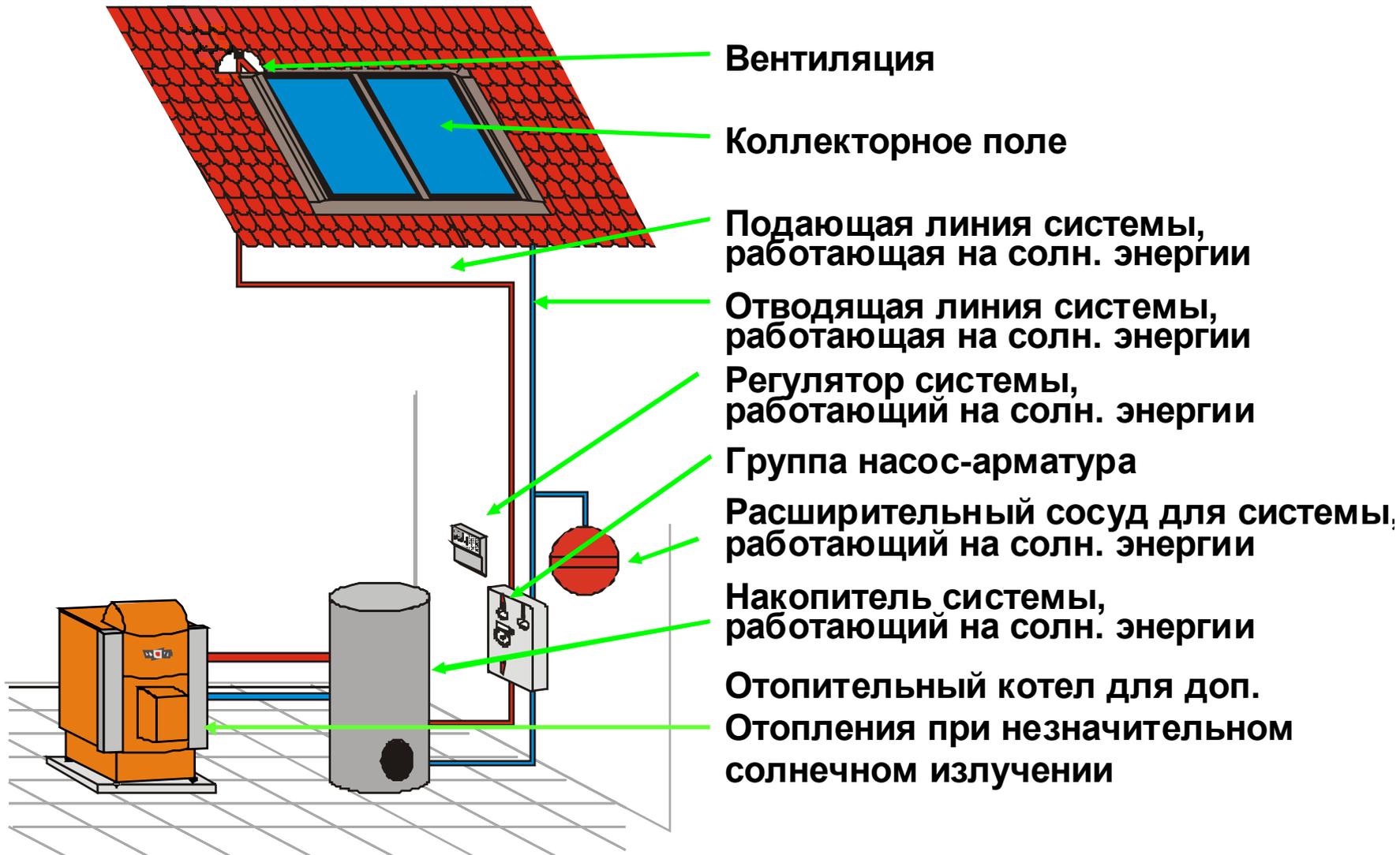
Факс.: 06196 / 908-800

* pro angefangenen m²

Homepage: www.bafa.de



Компоненты системы



Коллектор TopSon F3

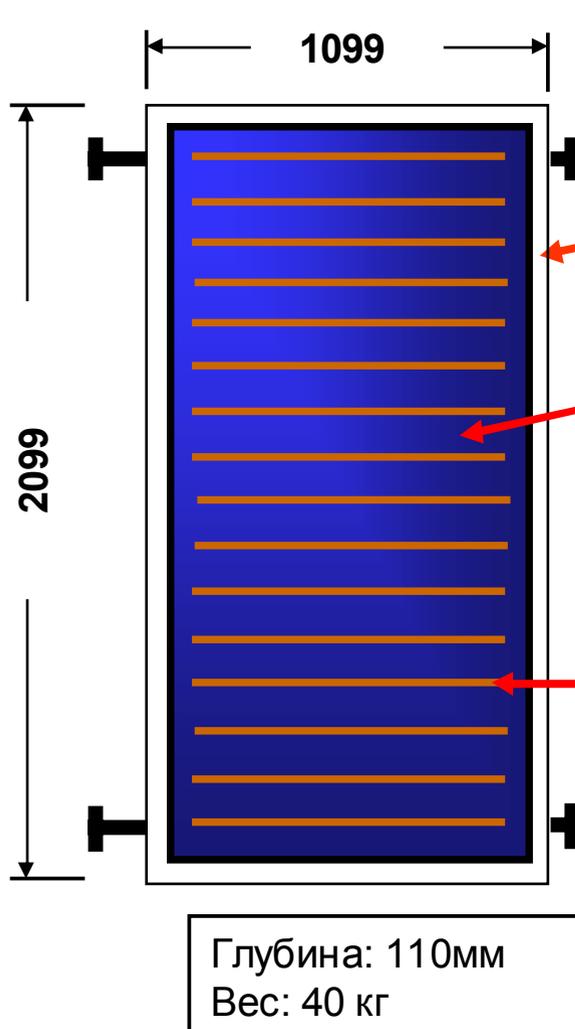


Всемирный знак Голубой Ангел за:

- **высокий коэффициент полезного действия**
- **не загрязняющее окружающую среду производство**
- **пригодное для вторичного пользования сырье**
- **разнообразная техника подключения**

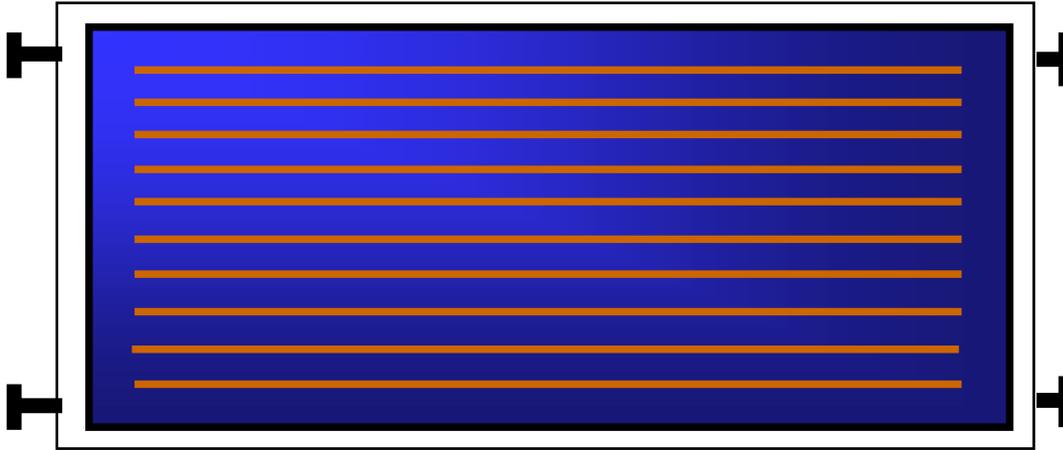
5 лет гарантии

Структура коллектора TopSon F3



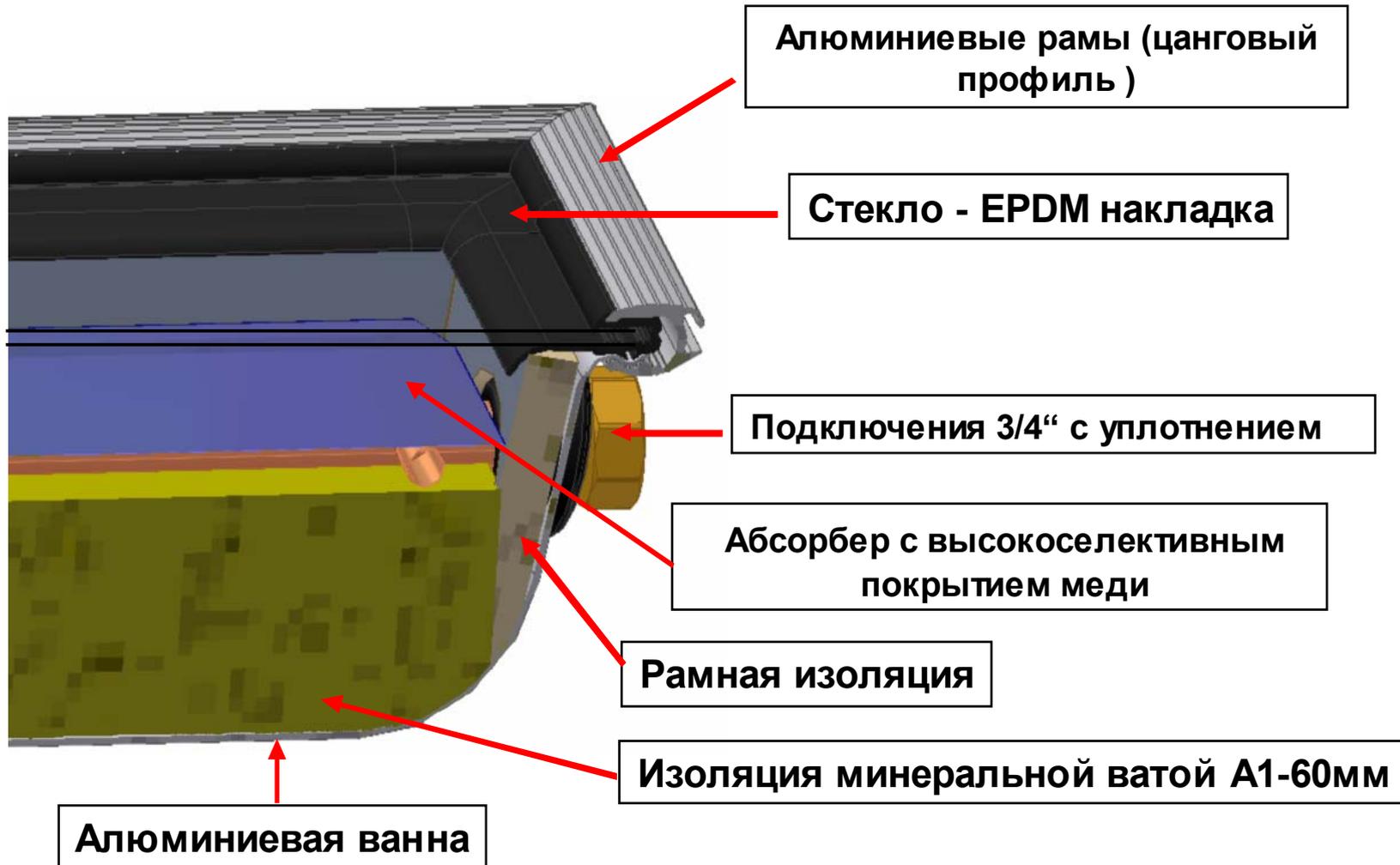
- Подключения с уплотнением G^{3/4}“ накидной гайкой, справа/слева возможность подключения
- Ванна из алюминия водостойкая
- 3,2мм солнечное-безопасное стекло поверхность: брутто = 2,3м², нетто = 2,0м² термически предварительно напряжённое
- Высокоселективное покрытие
- Voll-медь-абсорбер --> конструкция: меандр емкость 1,7литра --> соединение, выполненное ультразвуковой сваркой
- Изоляция: минеральная вата 60мм - сбоку (рамы): 15мм
- открытие вентиляции по диагонали под соединительным штуцером

Структура коллектора TopSon F3-Q



- Подключения с уплотнением G³/₄“, накидная гайка, справа/слева
возможность подключения
- Ванна из алюминия (водостойкая)
- 3,2мм солнечное-безопасное стекло брутто = 2,3м² нетто = 2,0м² поверхность
- Высокоселективное покрытие
- Voll- медь-абсорбер --> конструкция: меандр
- Емкость 1,7л/тра /коллектор
- Изоляция: минеральная вата 60мм – боковые рамы 15мм
- Вес 41 кг

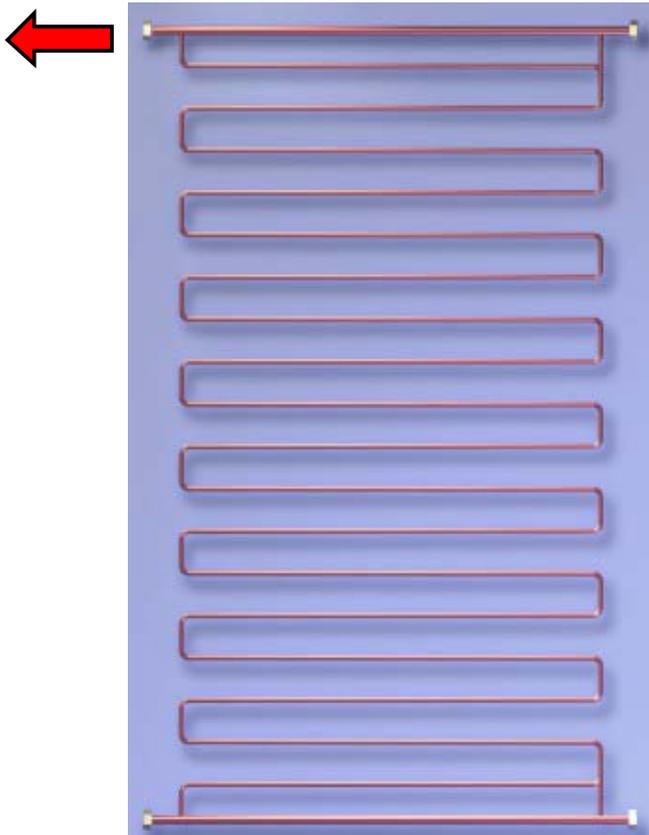
Структура



Уплотнитель стекла



Протекание

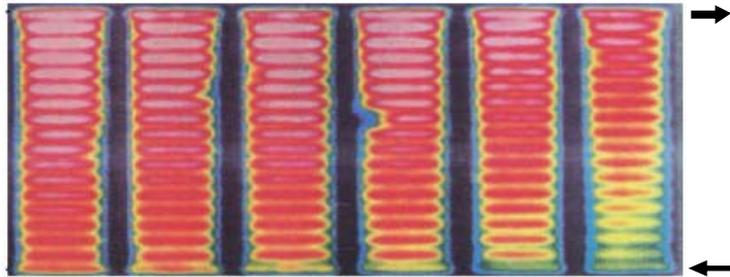


Меандр - преимущество

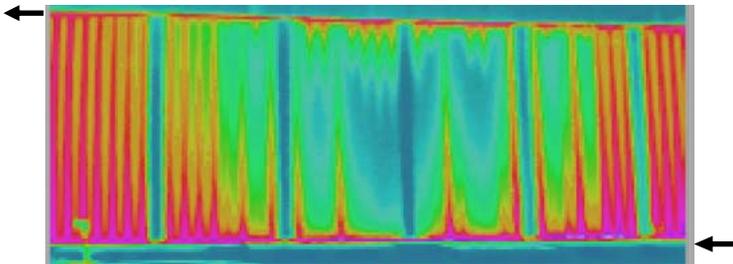
- разнообразные возможности подключения: одностороннее или по диагонали
- равномерное протекание
- LOW-FLOW и HIGH-FLOW подходит 30 - 90 л/ч х коллектор
- хорошая автоматическая разгрузка
- подключение больших площадей в ряд



Протекание



**Меандр
односторонний**



**Вейлка
диагональная**

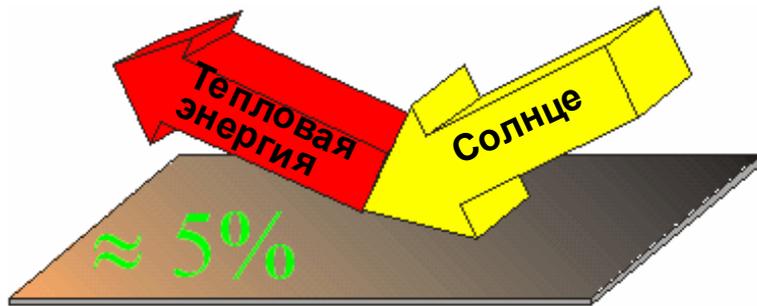
Поле соединения

- можно подключить до **5 коллекторов с** одной стороны
- сторона подключения свободно избираема
- можно подключить до **10 коллекторов** по диагонали
- равномерное протекание
- незначительное падение давления
- Low-Flow подходит
- продольное расширение поглощается компенсаторами

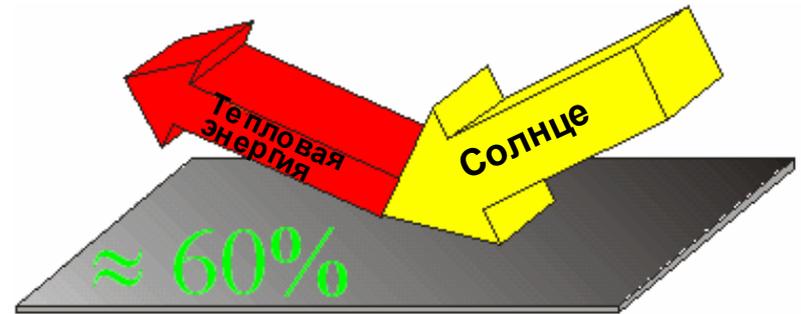
Подключения

- 3/4“с уплотнением

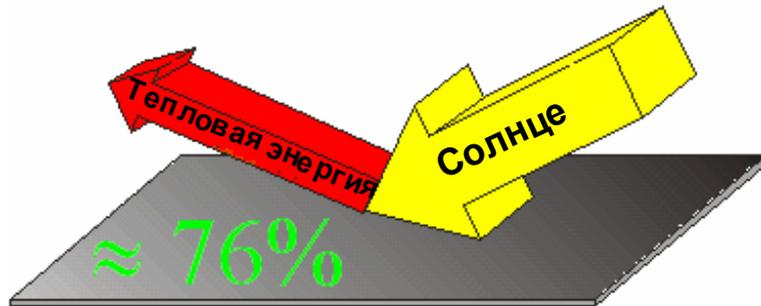
Сравнение покрытий



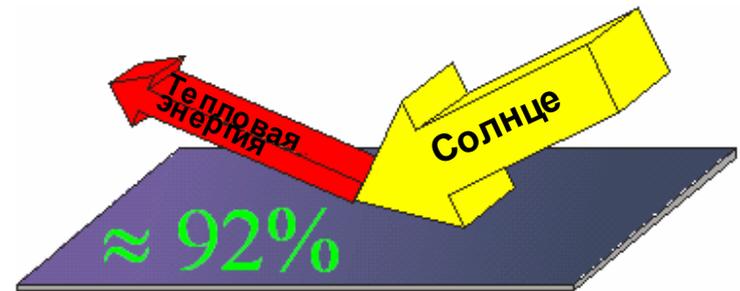
Медный лист
Поглощает/отражает
5% / 95%



**Покрытие
абсорбирующим лаком**
Поглощает/отражает
80% / 20% Эмиссия ок. 25%



**Черное хромированное
покрытие**
Поглощает/отражает
85% / 15% Эмиссия ок. 11%

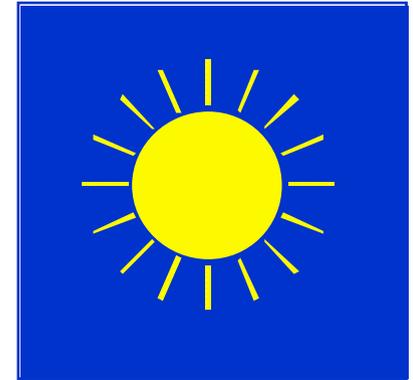
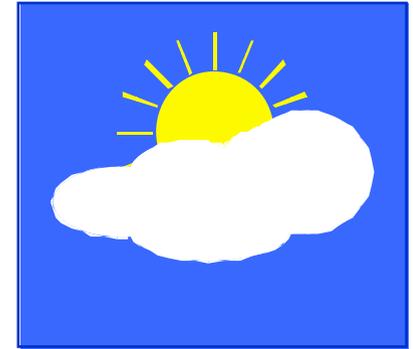
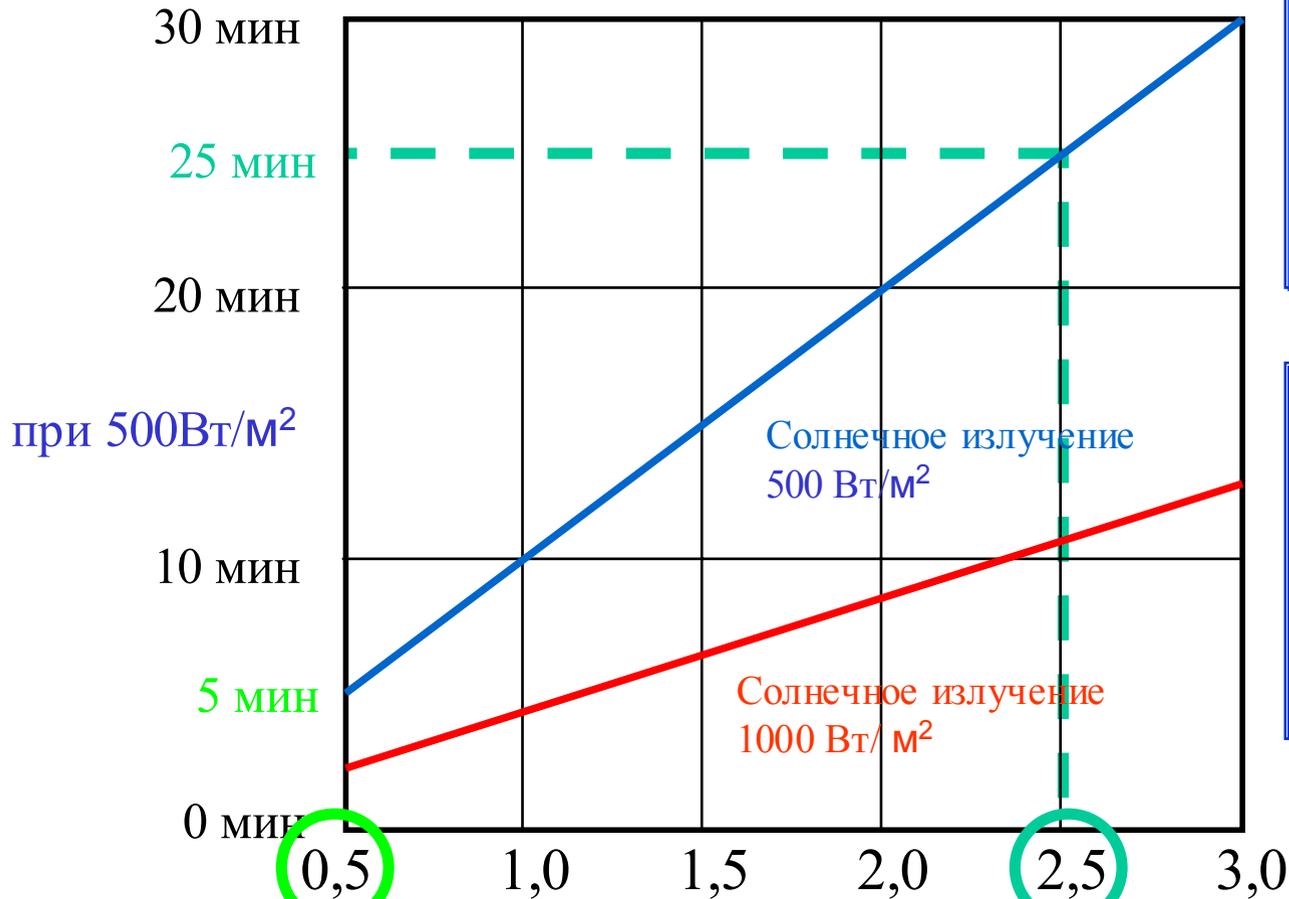


**Селективное
покрытие**
Поглощает/отражает 97% / 3%
Эмиссия ок. 5%

(экологичная технология производства)

Время разогревания коллектора системы

Нагревание раствора на $\Delta T = 30\text{K}$



Литров вмещающегося раствора на м^2 поверхности коллектора

Вместимость Коллектор фирмы Wolf - 0.5л/м^2

Verrohrungsquerschnitte?(Крепление поперечного разреза?)

Соединительные провода

Durchströmung: High-Flow (90 l/(h*Koll), ANRO 20°C)					Durchströmung: Low-Flow (50 l/(h*Koll), ANRO 20°C)					
Kollektoranzahl	Gesamtlänge Solarleitung		Größe Solarleitung	Pumpengruppe	Kollektoranzahl	Gesamtlänge Solarleitung		Größe Solarleitung	Pumpengruppe	
2	bis	10 m	15x1	25-40	2	bis	20 m	12x1	25-40	
	bis	20 m	18x1	25-40		bis	60 m	15x1	25-40	
	bis	60 m	15x1	25-60		3	bis	10 m	12x1	25-40
	bis	140 m	18x1	25-60			bis	30 m	15x1	25-40
bis	10 m	18x1	25-40	bis	35 m		12x1	25-60		
3	bis	30 m	15x1	25-60	bis	100 m	15x1	25-60		
	bis	80 m	18x1	25-60	4	bis	20 m	15x1	25-40	
	bis	50 m	18x1	25-60		bis	60 m	18x1	25-40	
bis	100 m	18x1	25-80	bis		80 m	15x1	25-60		
4	bis	120 m	22x1	25-60	5	bis	10 m	15x1	25-40	
	bis	40 m	18x1	25-60		bis	40 m	18x1	25-40	
	bis	90 m	18x1	25-80		bis	60 m	15x1	25-60	
5	bis	100 m	22x1	25-60	6	bis	10 m	15x1	25-40	
	bis	30 m	18x1	25-60		bis	30 m	18x1	25-40	
	bis	60 m	18x1	25-80		bis	40 m	15x1	25-60	
bis	60 m	22x1	25-60	bis		100 m	18x1	25-60		
6	bis	160 m	22x1	25-80	7	bis	20 m	18x1	25-40	
	bis	10 m	22x1	25-60		bis	30 m	15x1	25-60	
	bis	30 m	28x1,5	25-60		bis	80 m	18x1	25-60	
7	bis	80 m	22x1	25-80	8	bis	25 m	15x1	25-60	
	bis	50 m	22x1	25-80		bis	50 m	15x1	25-80	
	bis	140 m	28x1,5	25-80		bis	60 m	18x1	25-60	
8	bis	10 m	22x1	25-80	9	bis	18 m	15x1	25-60	
	bis	50 m	22x1	25-80		bis	40 m	15x1	25-80	
	bis	140 m	28x1,5	25-80		bis	50 m	18x1	25-60	
bis	10 m	22x1	25-80	bis		100 m	18x1	25-80		
9	bis	50 m	28x1,5	25-80	10	bis	40 m	18x1	25-60	
						bis	80 m	18x1	25-80	
						bis	80 m	22x1	25-60	

Соединительные провода

- Техника соединений должна использовать очень высокие температуры! (температура в состоянии покоя до 180°C)
- Изоляция должна быть стойкой к действию высоких температур!
- На открытом воздухе изоляция должна быть устойчива к ультрафиолету и иметь механическую защиту от града и поедания птицами
- Не использовать автоматический вентилятор (ручной вентилятор)
- Подающую и обратную линии монтировать без скопления воздуха
- Принимать во внимание термическое расширение при закреплении трубопровода
(медные трубы крайне расширяются при высоких температурах)

Ошибки в монтаже солнечных коллекторов



Подающая линия неизолированная



Незащищен и не закреплен датчик кабеля

Ошибки в монтаже солнечных коллекторов



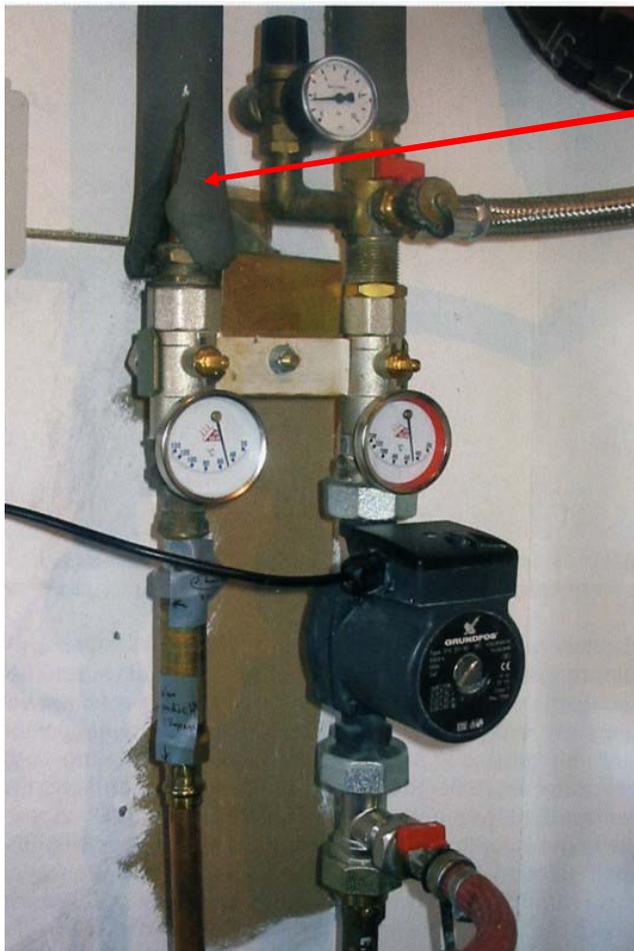
**вентилятор наискось, подающая линия неизолированная,
датчик незащищен**

Ошибки в монтаже солнечных коллекторов



Подающая линия не изолирована, без изоляции на обрешетке крыши = опасность пожара

Ошибки в монтаже солнечных коллекторов



Неподходящая изоляция

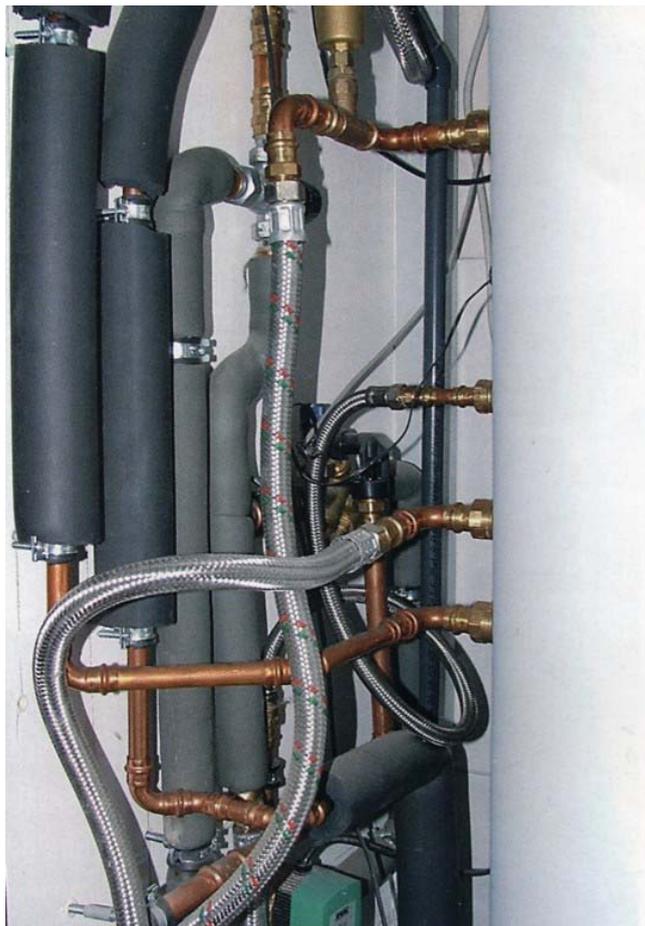
Неизолированные насосные группы

Ошибки в монтаже солнечных коллекторов



**Группа безопасности
как радиатор**

Ошибки в монтаже солнечных коллекторов



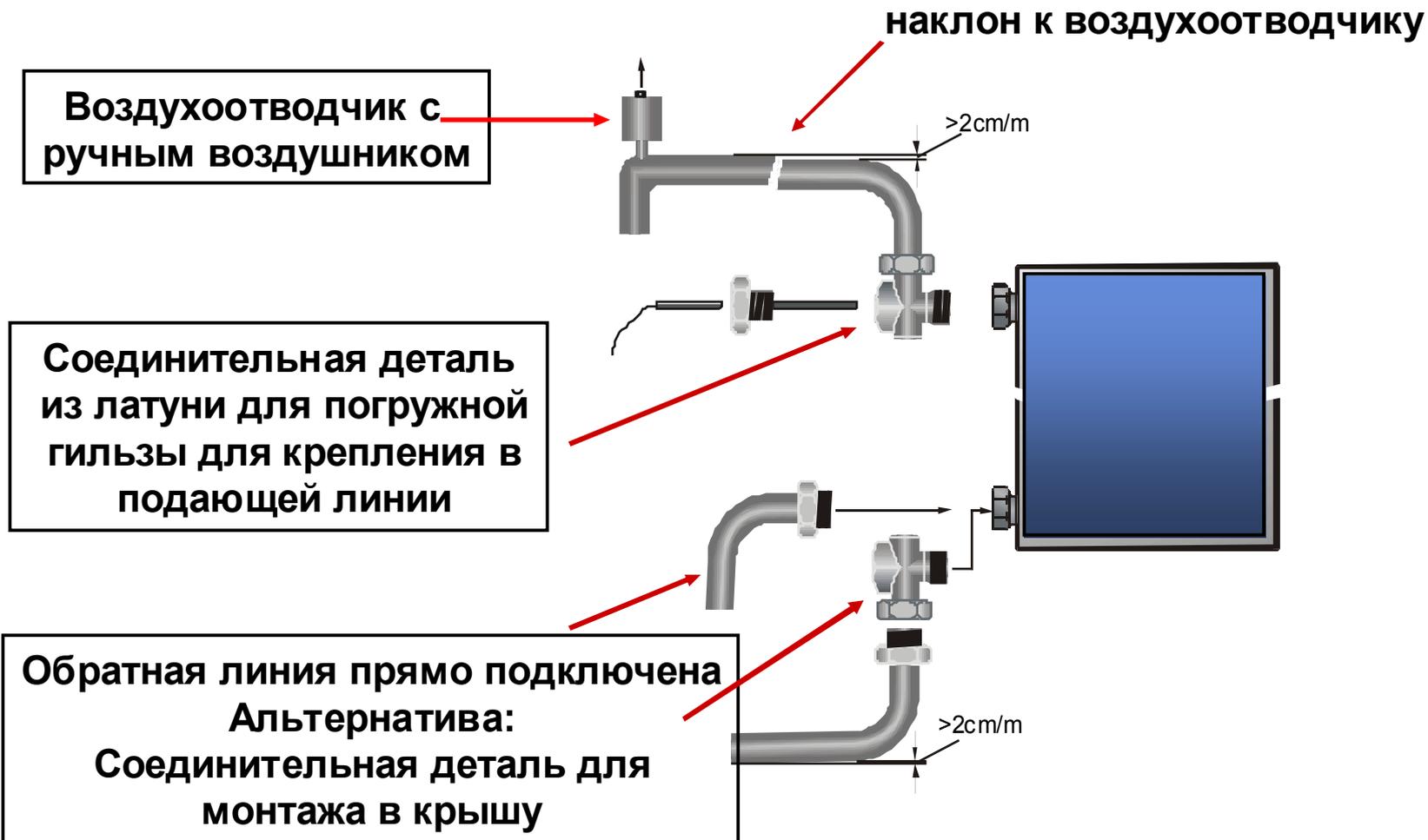
**нерегулярный обогрев подвала из-за
неизолированных трубопроводов
бойлеров не может удерживать тепло**

Ошибки в монтаже солнечных коллекторов

Изоляция только 50%
и не
температуростойкая



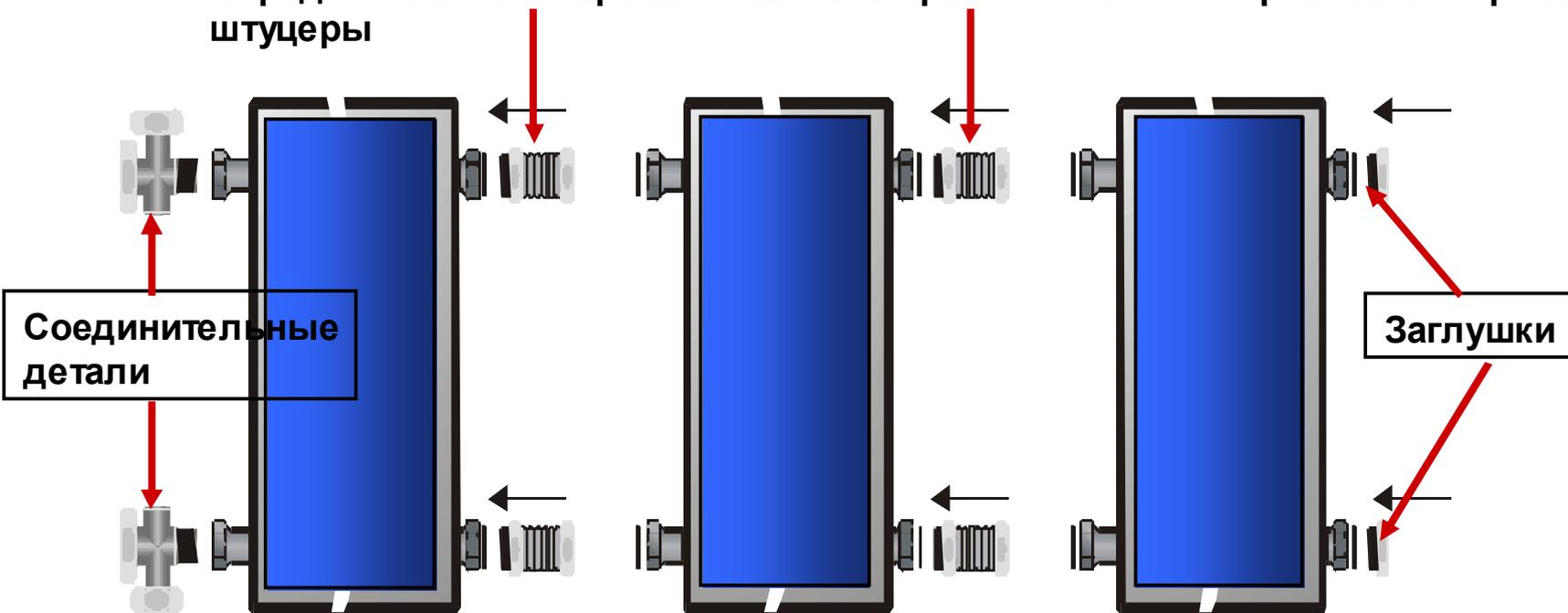
Коллектор F3- Монтаж



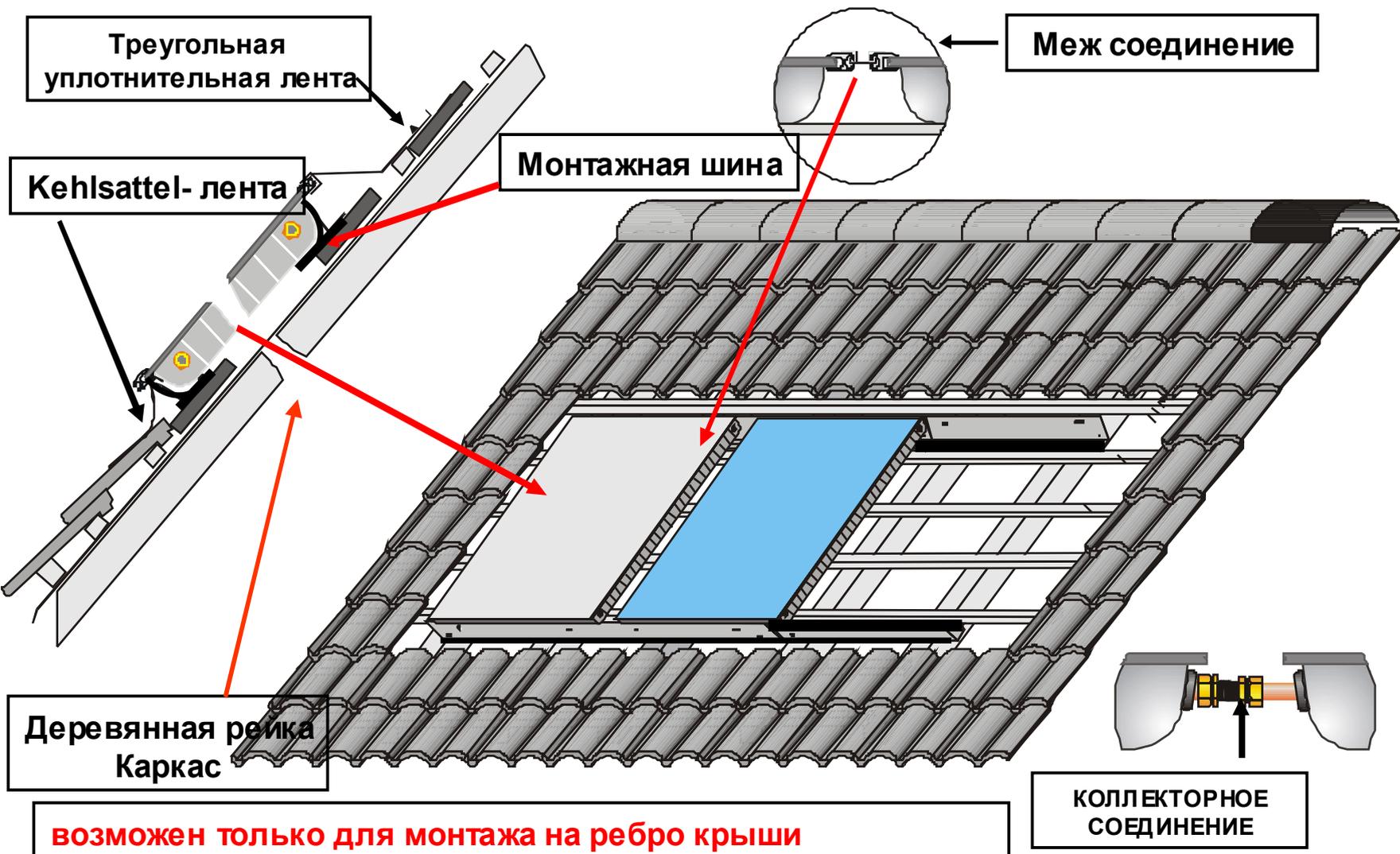
Монтаж F3

Внимание - Коллектора имеют разную длину штуцеров

Перед монтажом на крыше компенсаторы из стали монтировать на короткие штуцеры

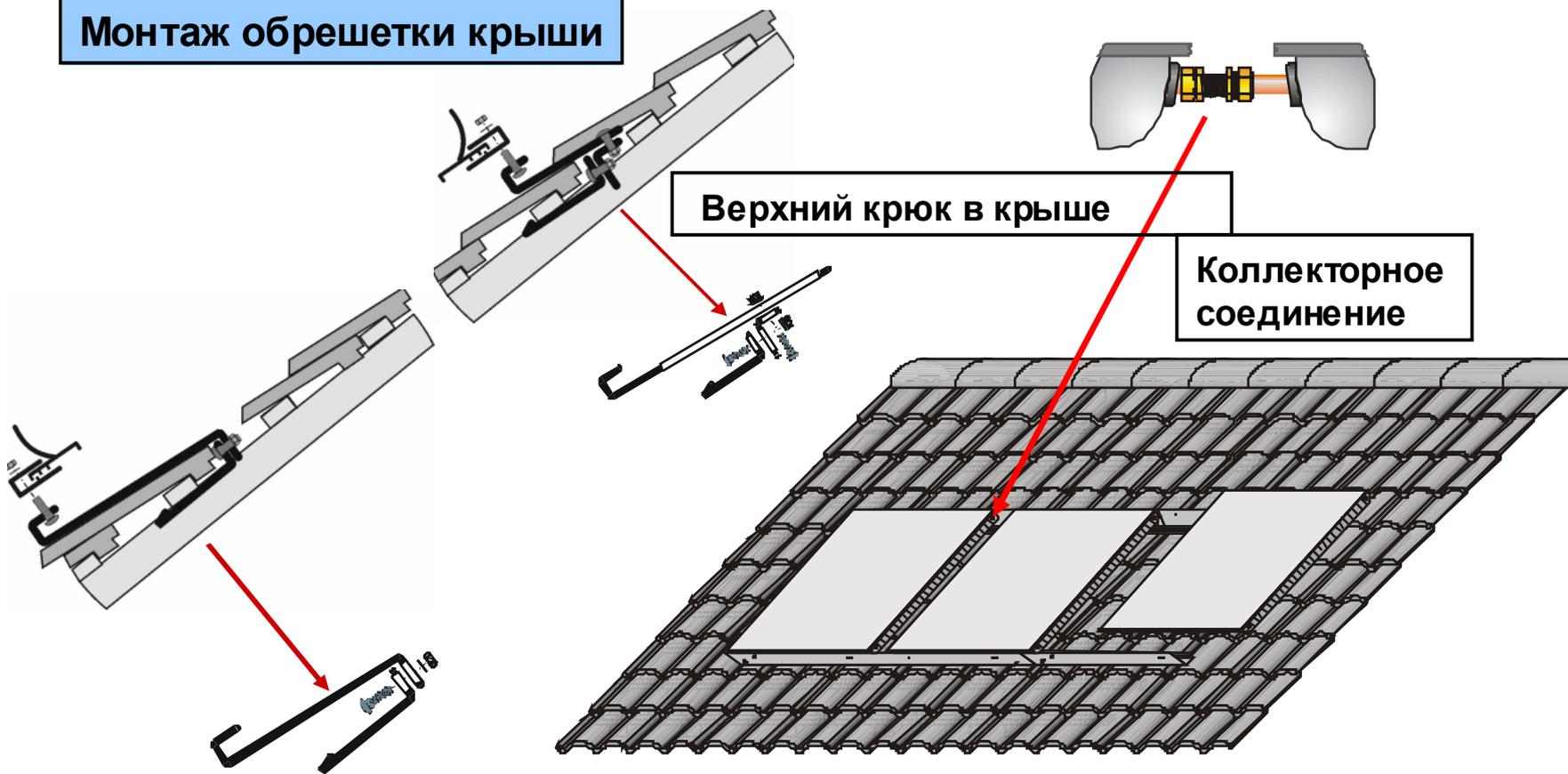


Коллектор F3 – Монтаж в крыше



Коллектор F3 – Монтаж на крыше

Монтаж обрешетки крыши

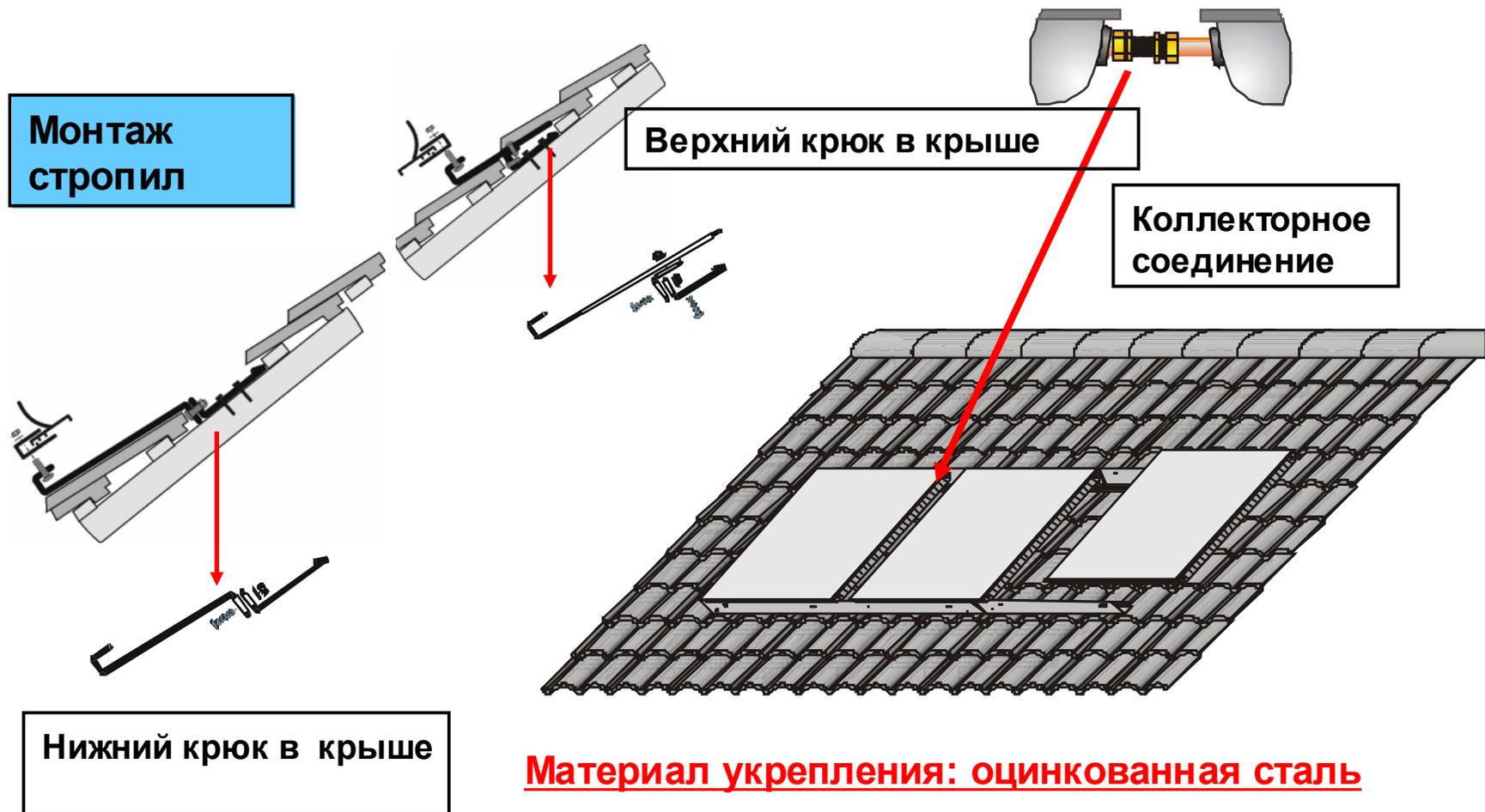


Нижний крюк в крыше

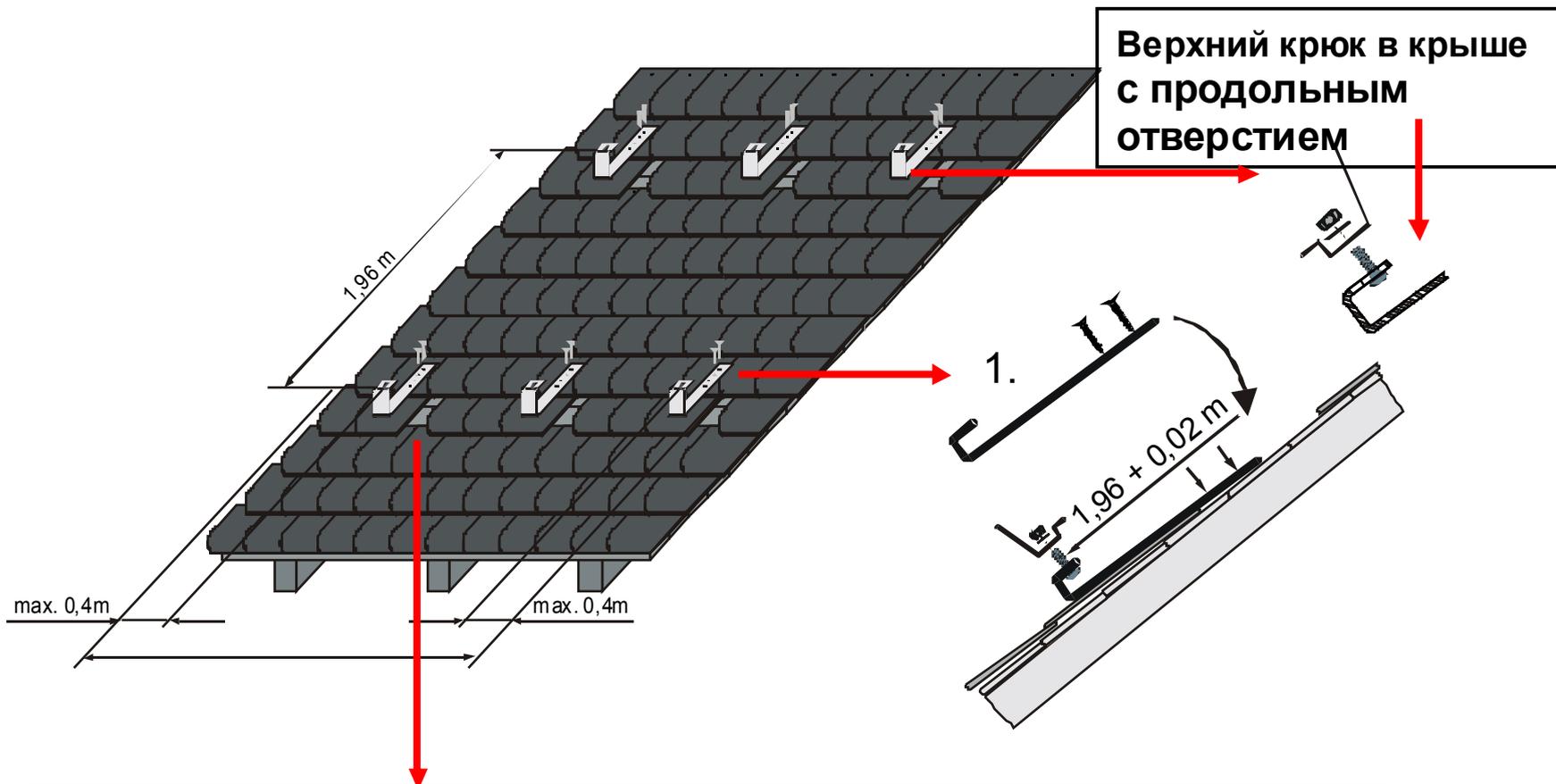
Материал укрепления: оцинкованная сталь

Зажимный крюк для разных Lattungsstärken? (обшивка, сила)

Коллектор F3 – Монтаж на крыше



Коллектор F3 – шиферная кровля- монтаж

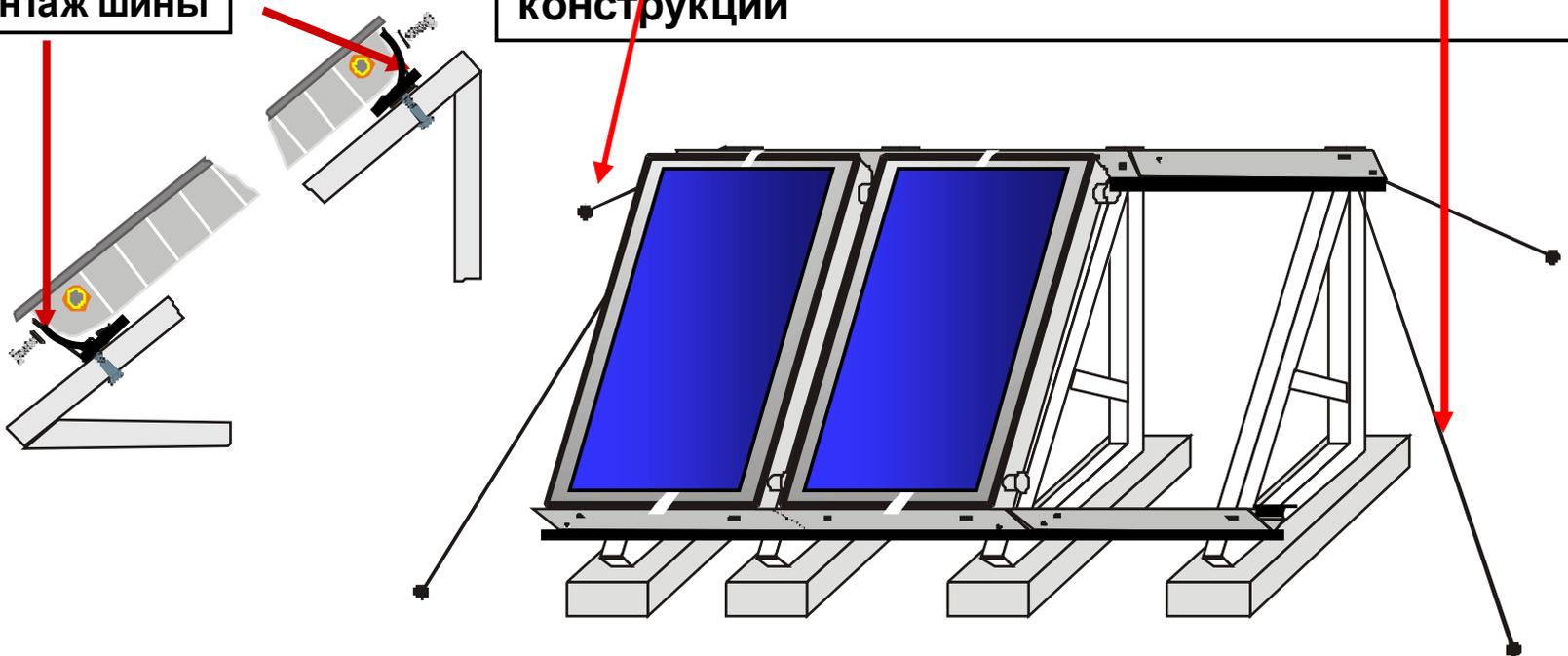


Verz.(оцинков.)? Крюк в шиферной кровли скрытый стандартным свинцовым покрытием

Коллектор F3 – монтаж плоской крыши

Монтаж шины

Оттяжка и крепление = bauseits?(обе стороны)?
конструкции

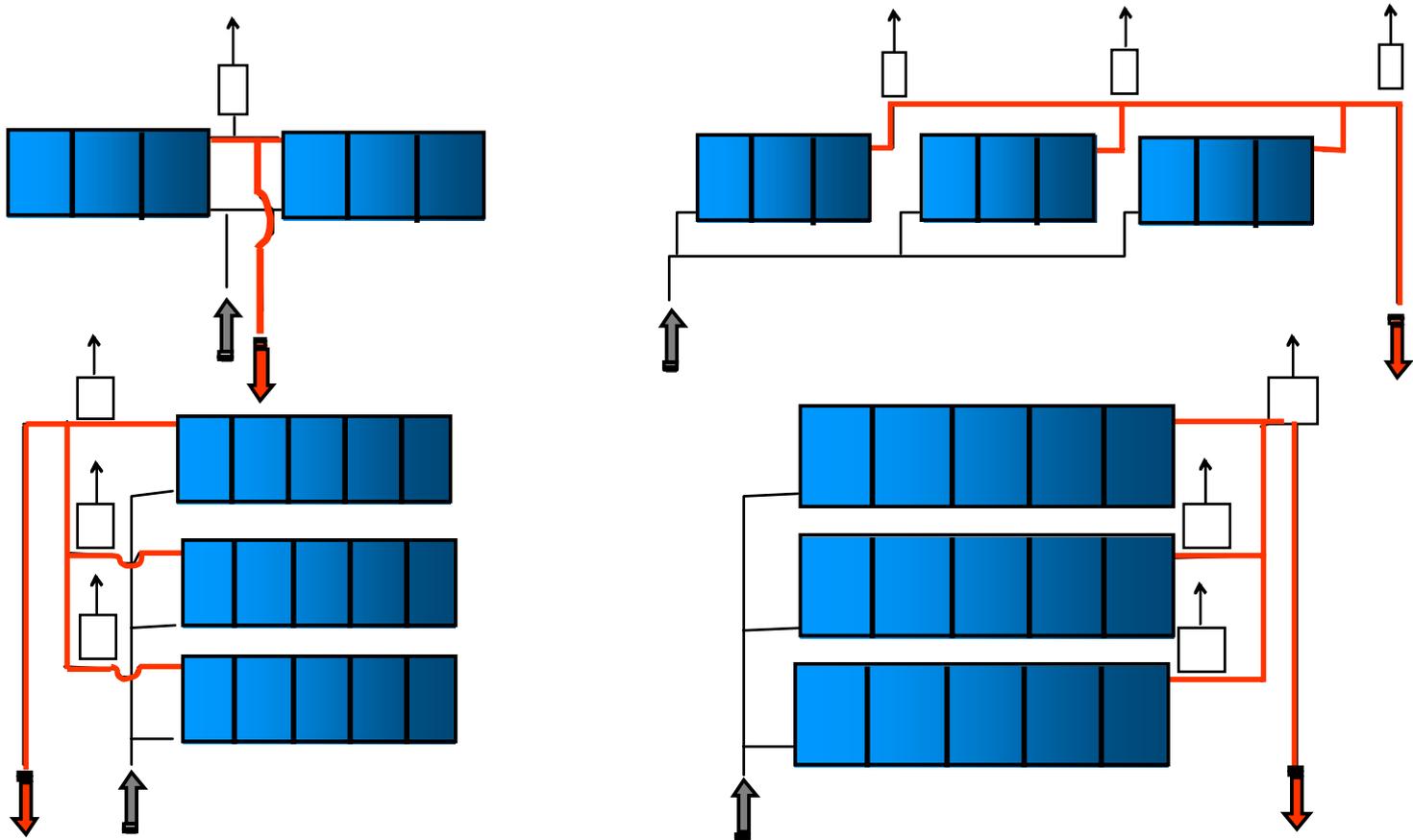


Соблюдать статику крыш!

Монтажные леса из алюминия

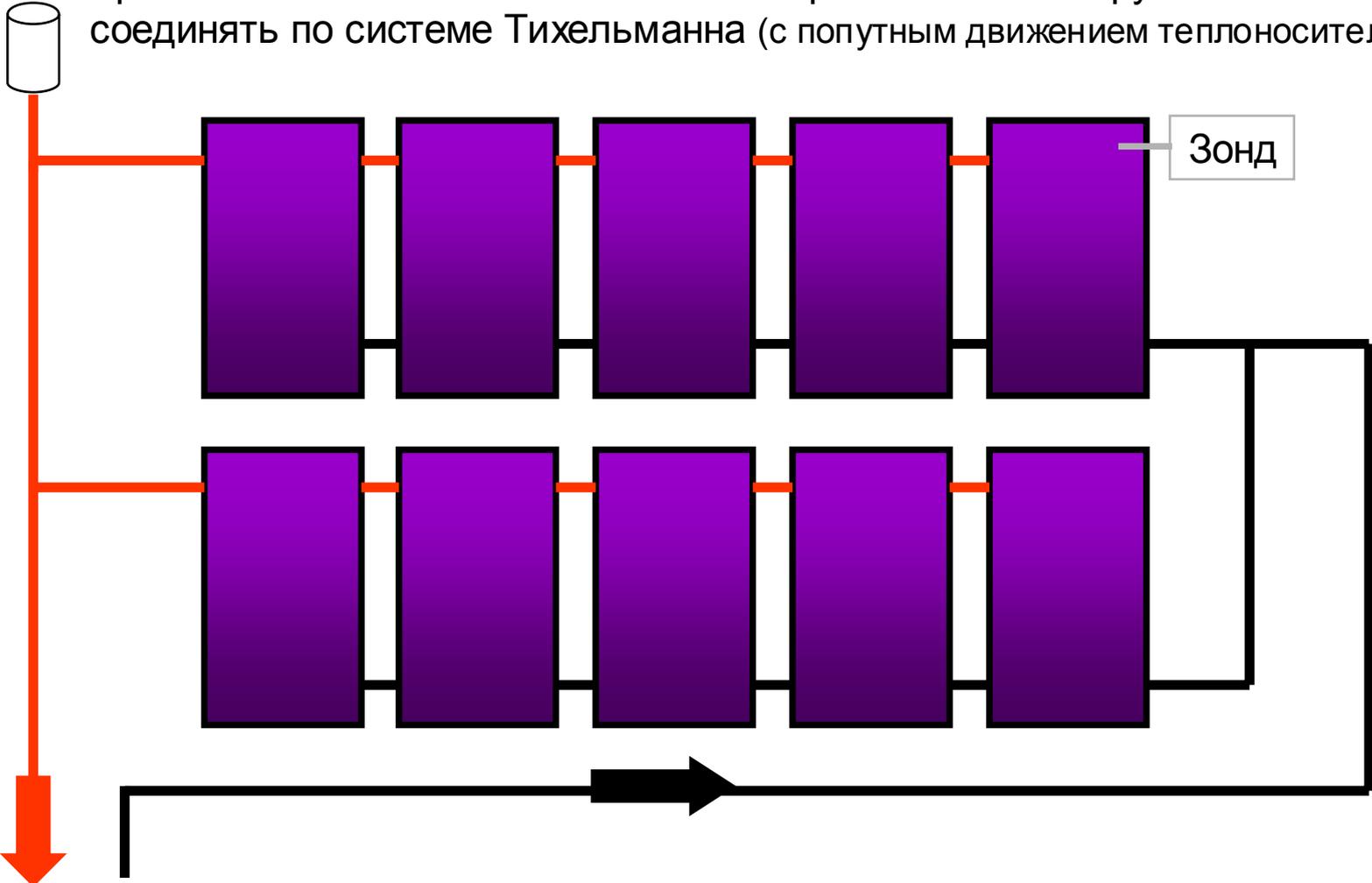
Основные принципы

При наличии нескольких коллекторных полей трубы необходимо соединять по системе Тихельманна



Основные принципы

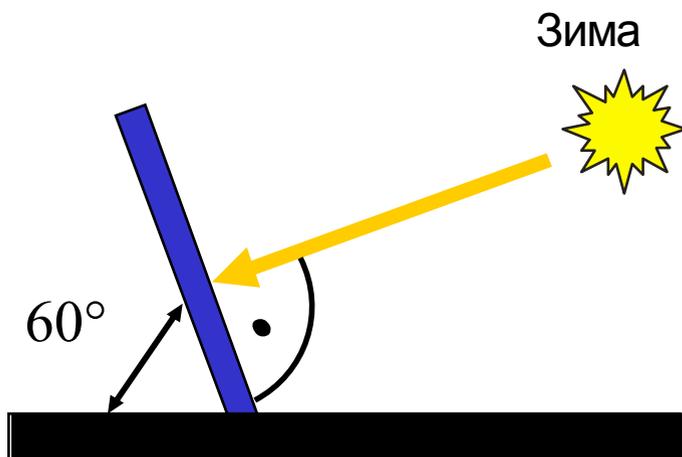
При наличии нескольких коллекторных полей трубы необходимо соединять по системе Тихельманна (с попутным движением теплоносителя)



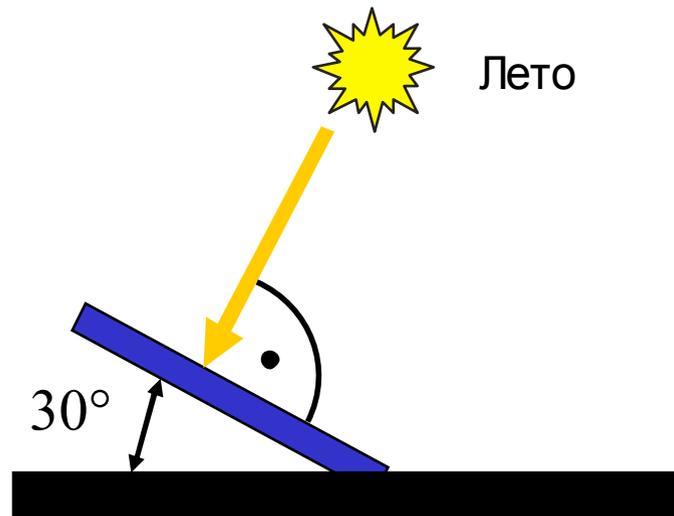
Зонд

Угол наклона

Использование преимущественно зимой



Использование преимущественно летом

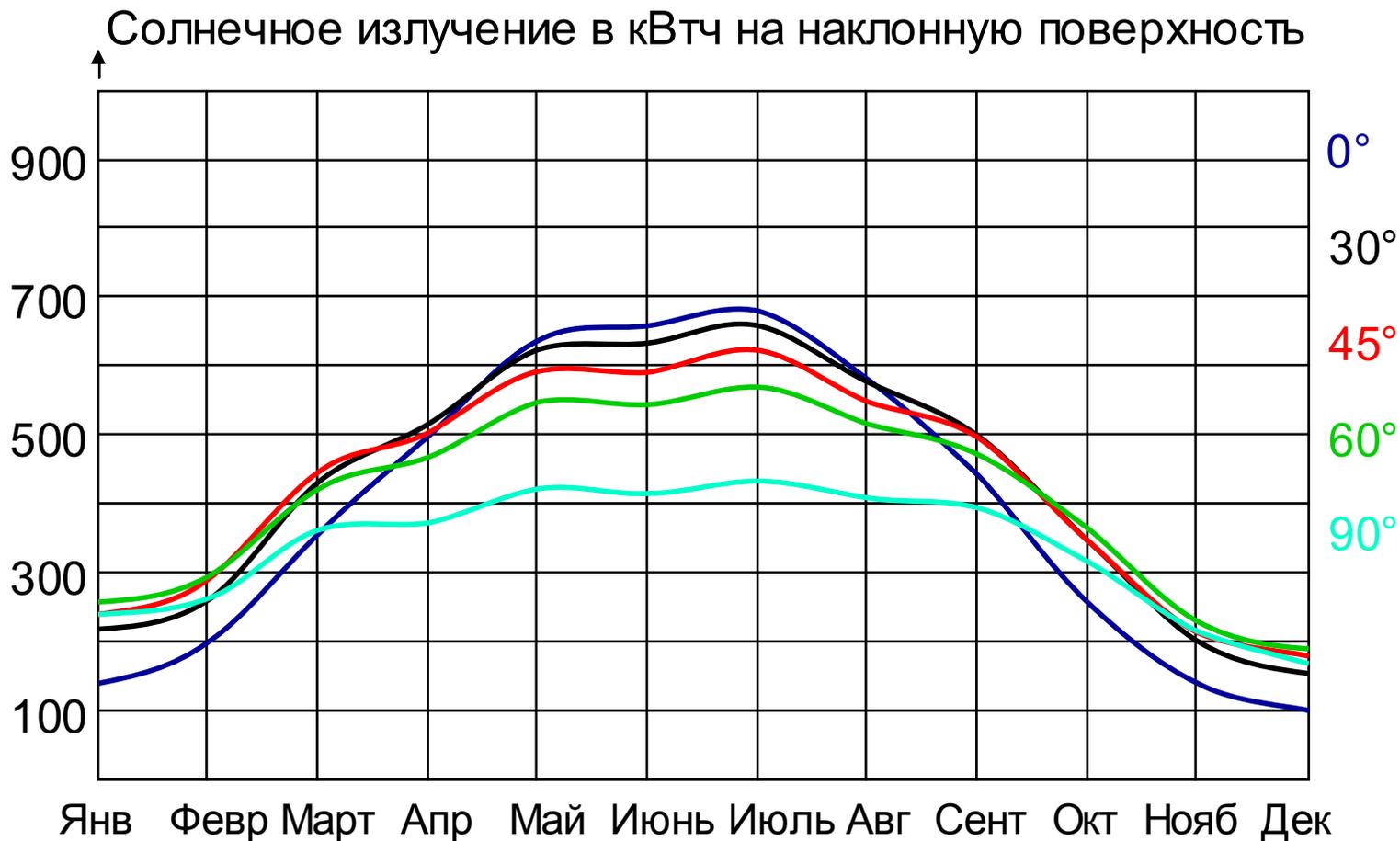


Преломление света в стекле коллекторов оптимизирует падение света на поглощающую поверхность.

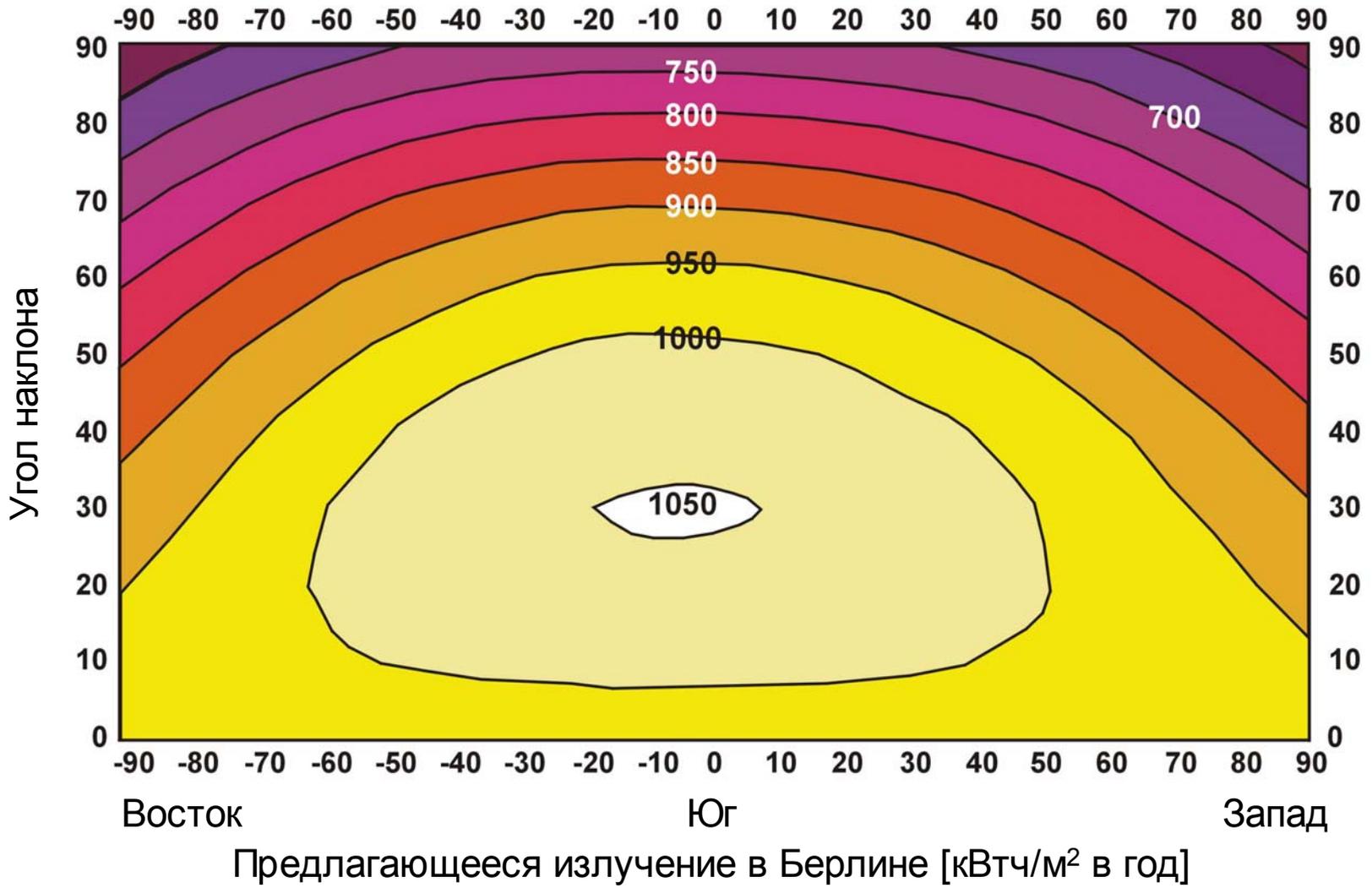
Возможна безупречная эксплуатация при обычных углах наклона наклонных кровель.

Соответствующий угол наклона учитывается при определении размеров системы посредством коэффициентов коллектора.

Угол наклона



Угол наклона/ориентация крыши



Группа насос-арматура

h 380мм x b 250мм x t 200мм

- Полностью изолированная
- включает 2 обратных клапана
- с регулятором расхода (90 л/ч и коллектор)
- предохранительный клапан на 6 бар
- 3-ступенчатый насос (в DigiSolar /... MF с регулированием числа оборотов по сигналу PWM)
- 2 типоразмера
- включает воздухоотделитель
- компактный размер



Группа насос-арматура

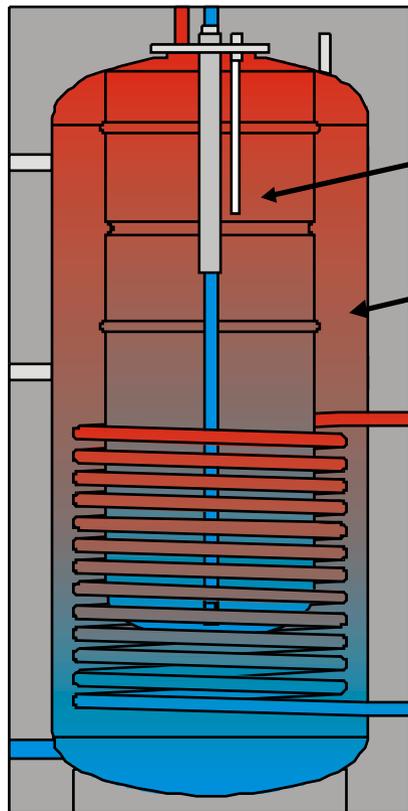
- Полностью изолированная
- включает 2 обратных клапана
- с регулятором расхода (90 л/ч и коллектор)
- предохранительный клапан на 6 бар
- 3-ступенчатый насос (в DigiSolar/...MF с регулированием числа оборотов по сигналу PWM)



Накопитель системы, работающей на солнечной энергии

Двойной накопитель SED

Вместимость: в комплекте 750 литров
(Горячая вода: 280 литров)

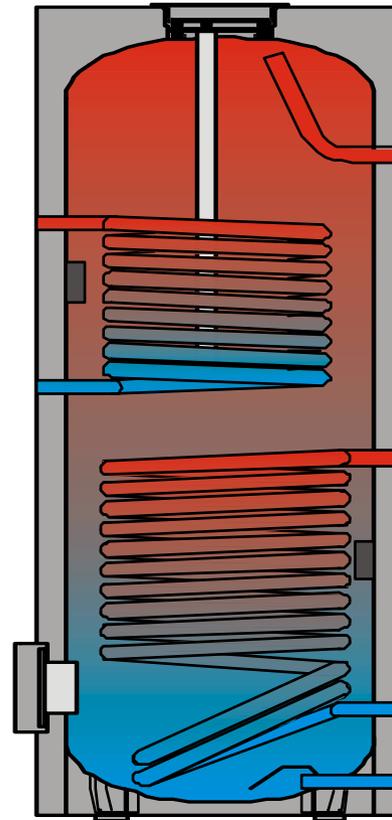


280 литров
теплая вода

470 литров
объем буфера

Накопитель технической воды SEM-1

Вместимость: 300 – 1000 литров
(накопители 5 размеров)

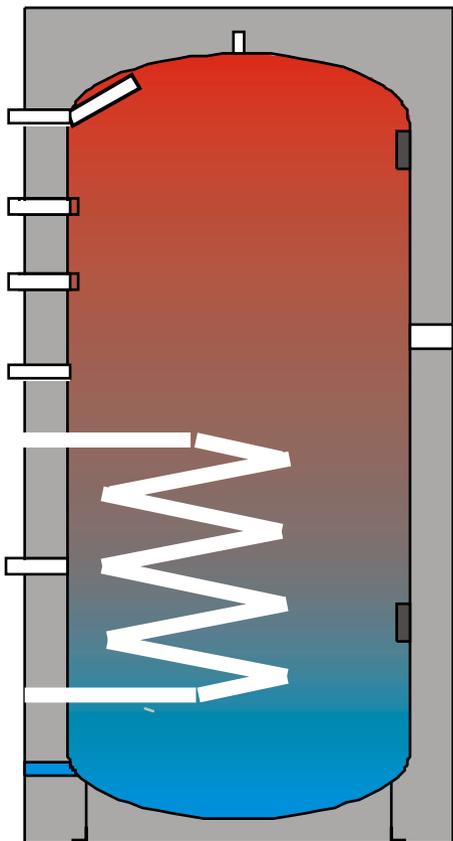


Вспомогательное оборудование отопительной системы /Структура накопителя

Буферный накопитель SPU-1

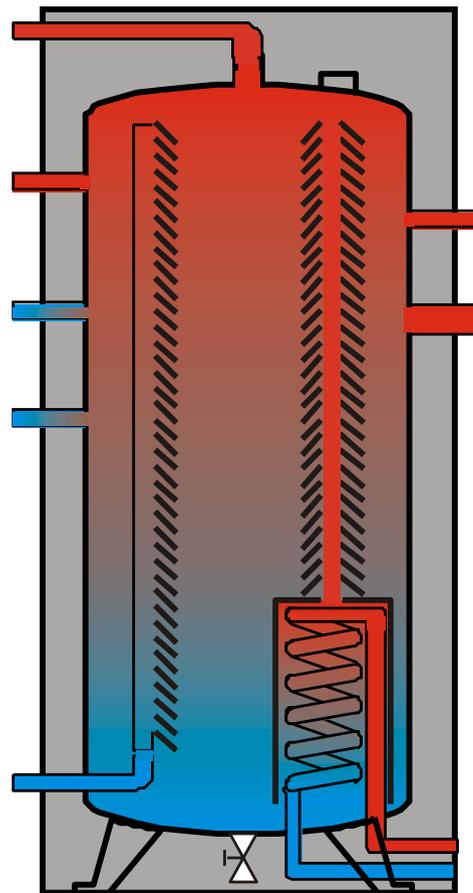
Вместимость: 500 – 1500 литров
(накопители 4 размеров)

1500 литров без змеевика



Многослойный накопитель тип SEM-1

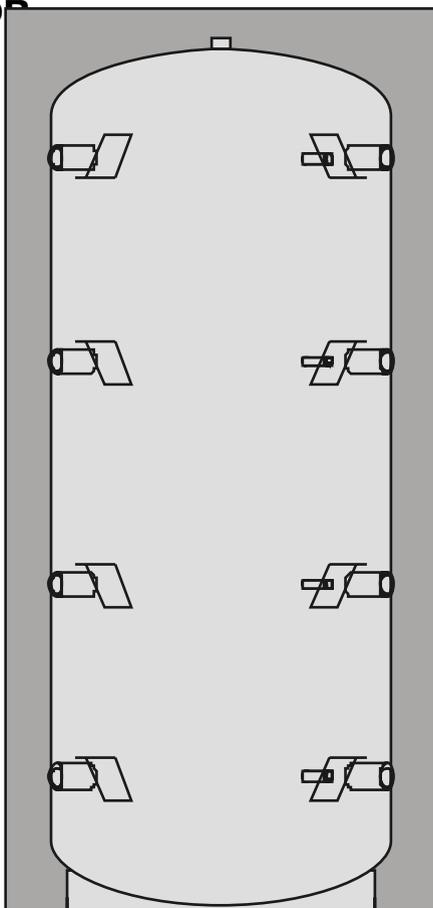
Вместимость: 850 литров



Вспомогательное оборудование отопительной системы/ Структура накопителя

Буферный накопитель SPU-2

Вместимость: 500 -1500 литров



Буферный накопитель SPU-2-W

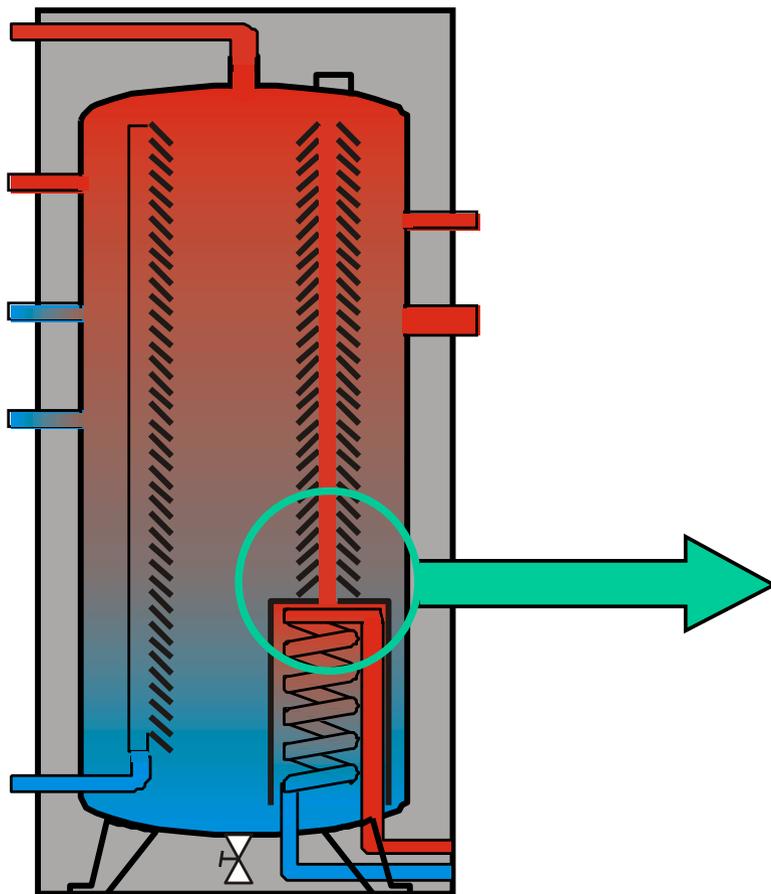
Вместимость: 500 - 1500 литров



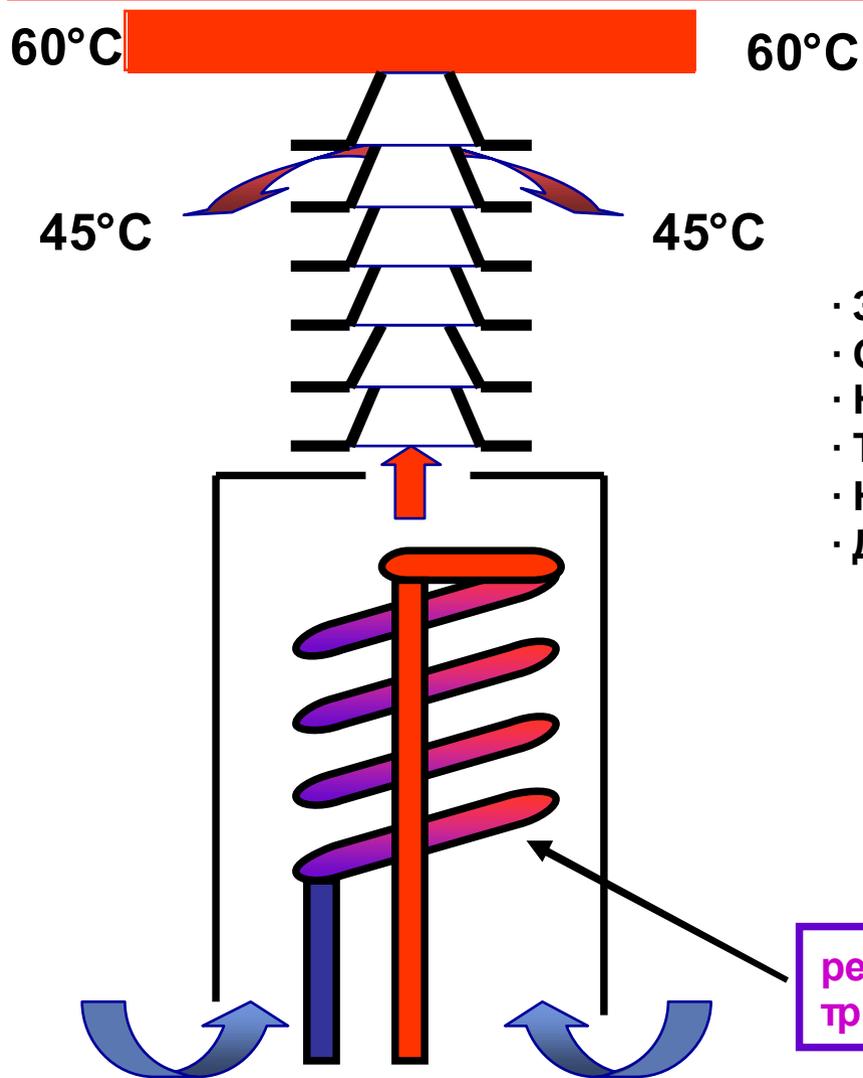
Пластинчатый накопитель Тип 850

Вместимость: 850 литров

встроенные пластмассовые чашечки с точностью до сантиметра укладыв. слоями

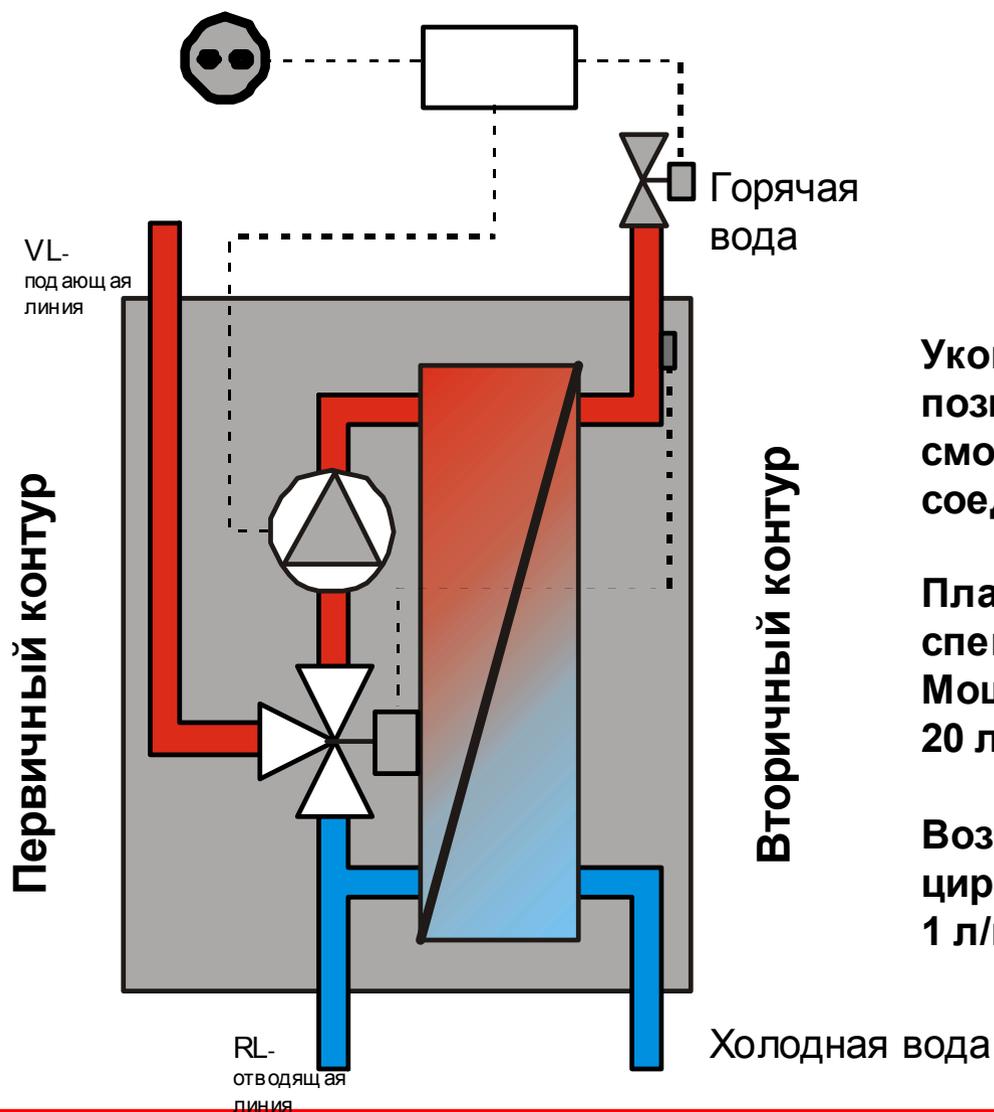


Слой технологической воды



- Запатентованное однослойное устройство
- Оптимальное использование энергии
- Никакого разрушения слоя
- Точное до сантиметра заполнение слоя
- Никаких подвижных частей
- Две системы заполнения слоя

Технологическая позиция свежей воды

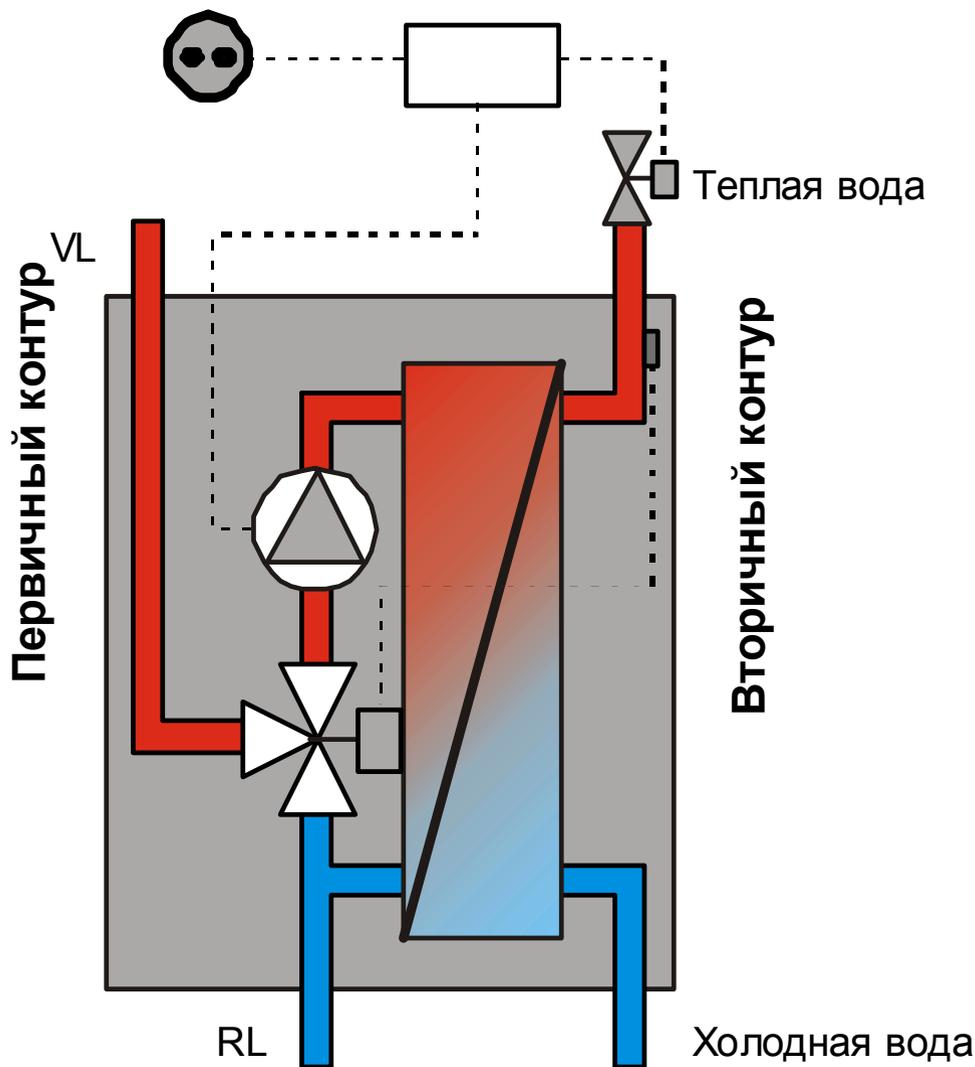


Укомплектованная технологическая позиция свежей воды: смонтирована, изолирована и соединена проводами

Пластинчатый теплообменник из специальной стали:
Мощность: (60/20 – 10/45) 50 кВт (= 20 л/мин)

Возможно подключение к системе циркуляции: протекающий объем > 1 л/мин

Технологическая позиция свежей воды



Укомплектованная технологическая позиция свежей воды: смонтирована, изолирована и соединенная проводами

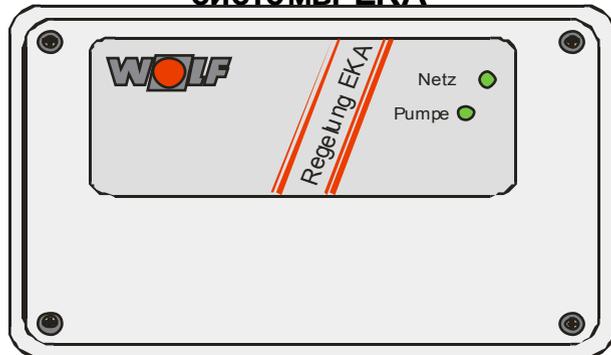
Пластинчатый теплообменник из специальной стали:
Мощность:
50 кВт(=20 л/мин.) (60/20 - 10/45)

Возможно подключение к системе циркуляции: протекающий объем > 1 л/мин

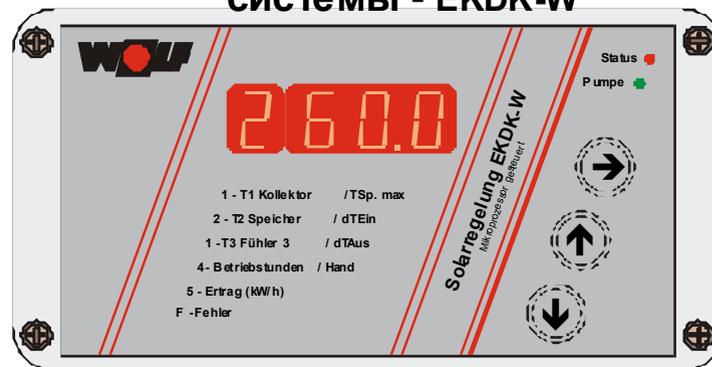


Управление системой, работающей на солнечной энергии

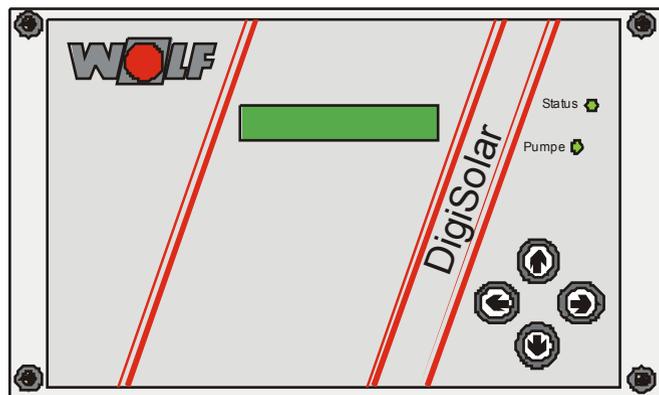
Блок управления для одноконтурной системы-ЕКА



Блок управления для одноконтурной системы - EKDK-W



Блок управления для двухконтурной системы



Блок управления для трехконтурной системы



Определение параметров

Для определения параметров, прежде всего, должно быть известно, в течение скольких часов можно ожидать, что будет светить солнце в месте установки.

Климатические зоны



Климатическая зона	Часы, когда светит солнце	Коэффициент
1	1900-2000	0,8
2	1800-1900	0,9
3	1700-1800	1,0
4	1600-1700	1,1
5	1500-1600	1,2

Определение параметров

Например, Кассель
35° Юго-запад



Ориентация
крыши

Климатич. зона	Часы, когда светит солнце	Коэффициент
1	1900-2000	0,8
2	1800-1900	0,9
3	1700-1800	1,0
4	1600-1700	1,1
5	1500-1600	1,2

Наклон крыши	Ориентация коллектора		
	Юг	Ю-В/Ю-З	В/З
20°	1,2	1,2	1,3
25°	1,1	1,2	1,3
35°	1,0	1,2	1,5
45°	1,0	1,1	1,5
55°	1,1	1,2	1,6
65°	1,2	1,3	1,7
75°	1,3	1,5	1,8

Потребление горячей воды

низкое		обычное		высокое
0,6	0,8	1,0	1,2	1,5

Коэф. Клим. зона	Коэф. Ориент. крыши	Коэф. Потреб. Горяч. воды	Количество жильцов в доме	Количество коллекторов
1,2	x	1,2	x	4
x 0,4 = 2,3				

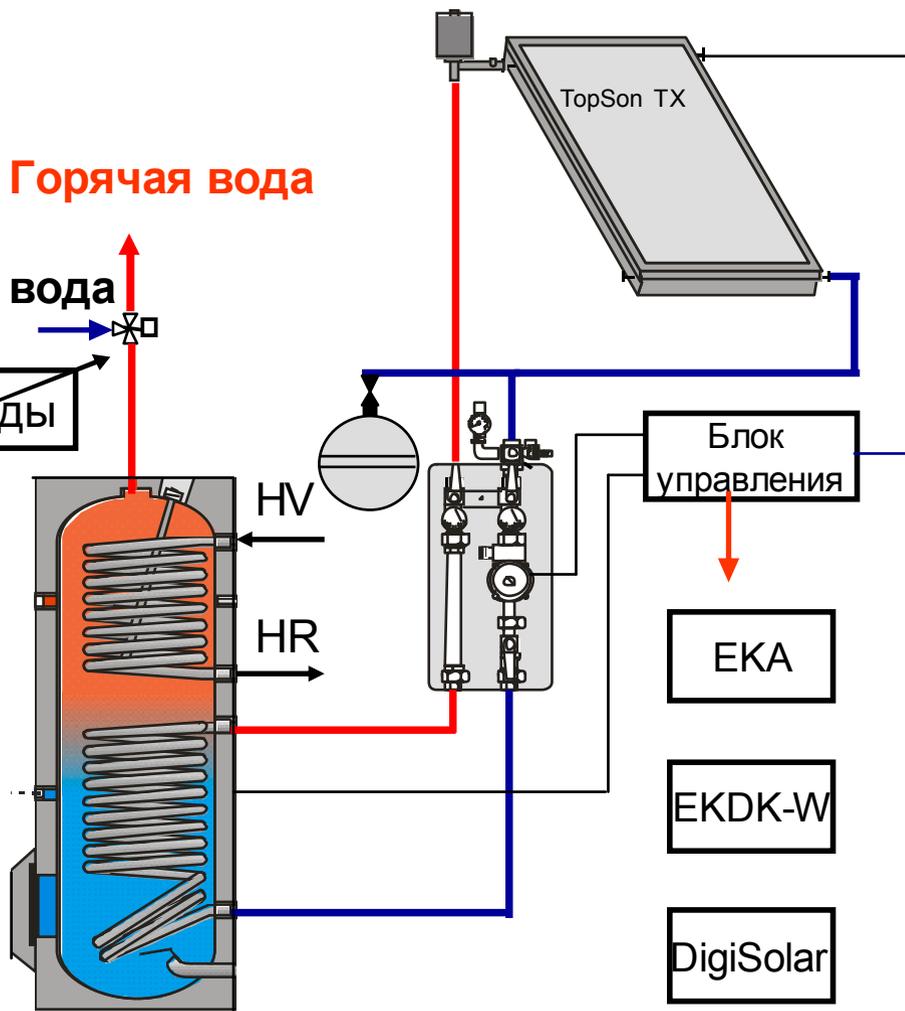
Количество жильцов в доме	Коэффициент Потребление гор. воды	Количество коллекторов	Размер накопителя
4	x	1,0	x 75л = 300 л

Стандартная система, работающая на солнечной энергии

Если в накопителе достигается температура свыше $60\text{ }^{\circ}\text{C}$, необходим термический смеситель для воды (защита от обваривания).

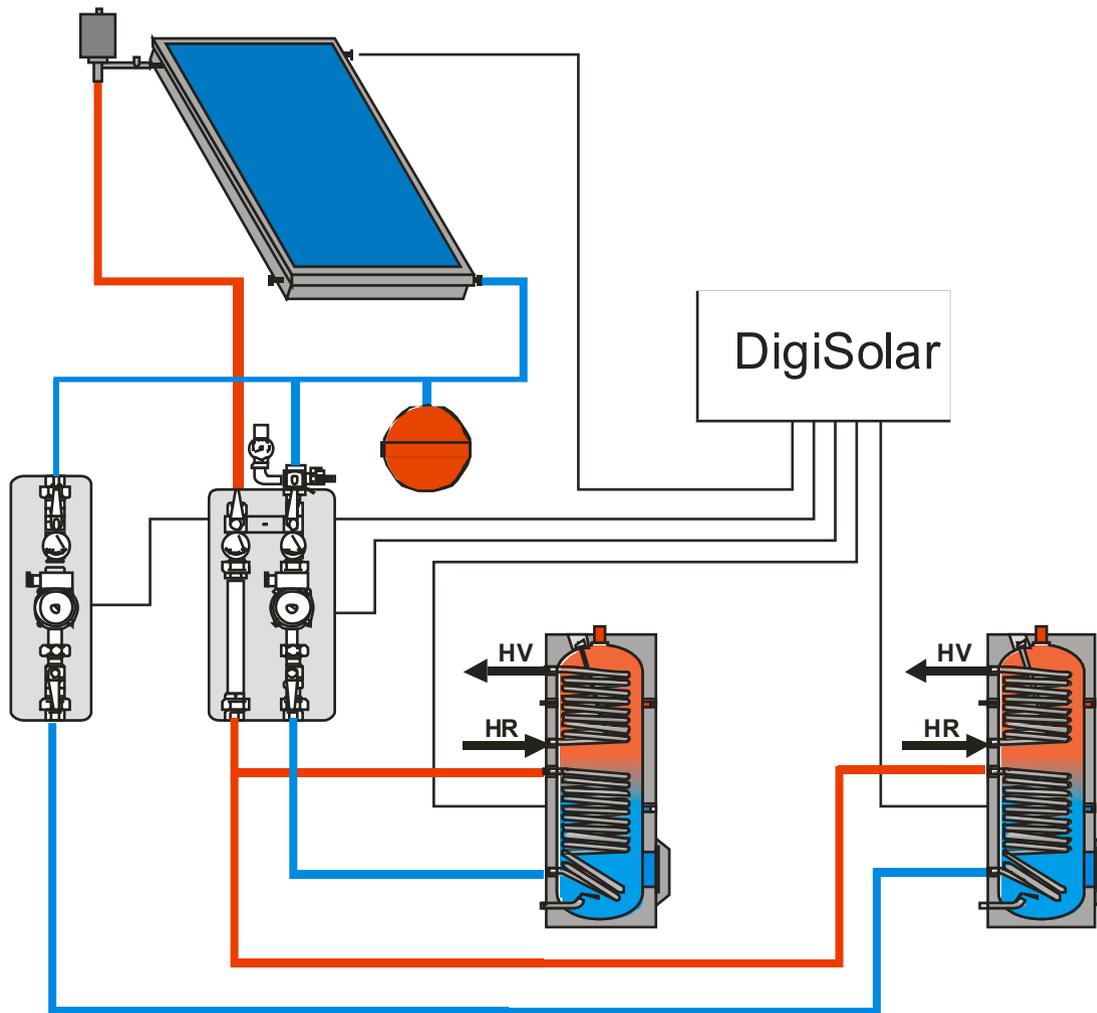
Термический смеситель для воды

Чем выше температура в накопителе, тем больше энергии в нем накапливается. Таким образом, вполне разумно обеспечивать высокие температуры в накопителе за счет системы, работающей на солнечной энергии, если образование известкового налета незначительно.



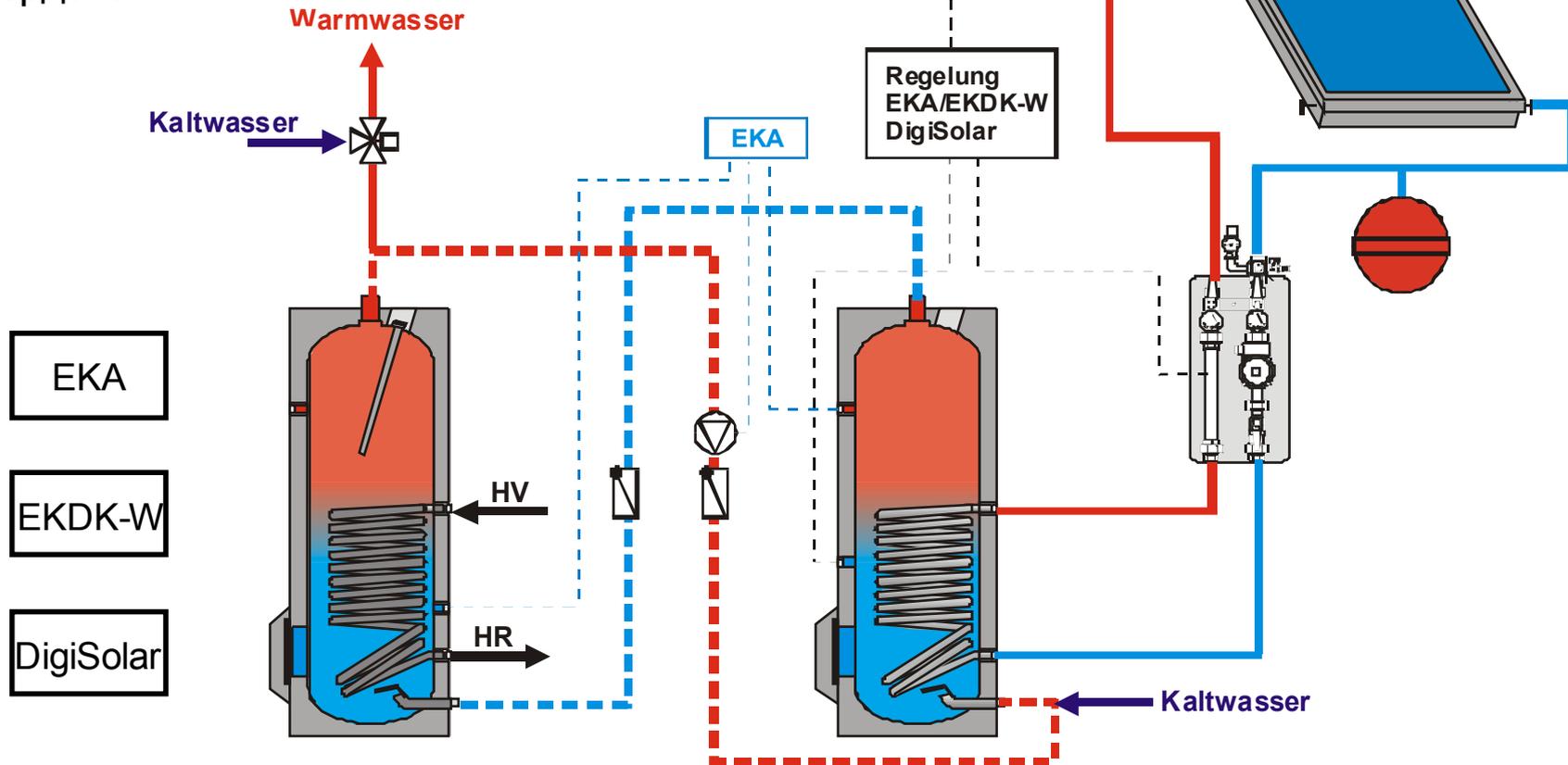
Система с двумя бивалентными накопителями

Вторым контуром может быть, например, второй накопитель для технической воды, буферный накопитель для отопления или бассейна и т.д.



Система с двумя теплонакопителями

Такое решение особенно подходит там, где нельзя устанавливать высокий накопитель, например, на чердаке.



Система с двумя теплонакопителями

Дополнительный блок управления EKS вызывает посредством циркуляционного трубопровода автоматическое переслаивание технической воды в накопителе 2, нагретой за счет солнечной энергии.

Warmwasser

Kaltwasser

По желанию!

EKA

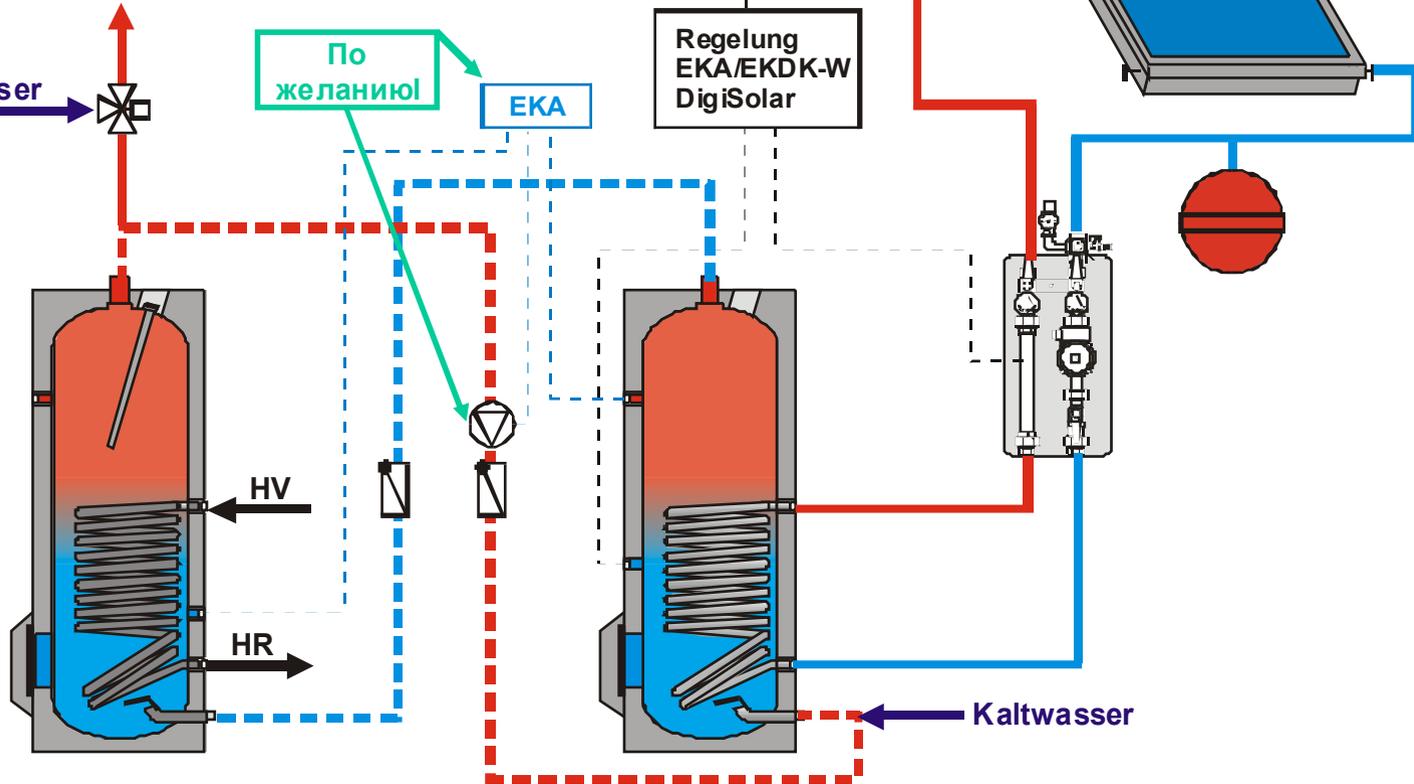
Regelung EKA/EKDK-W DigiSolar

EKA

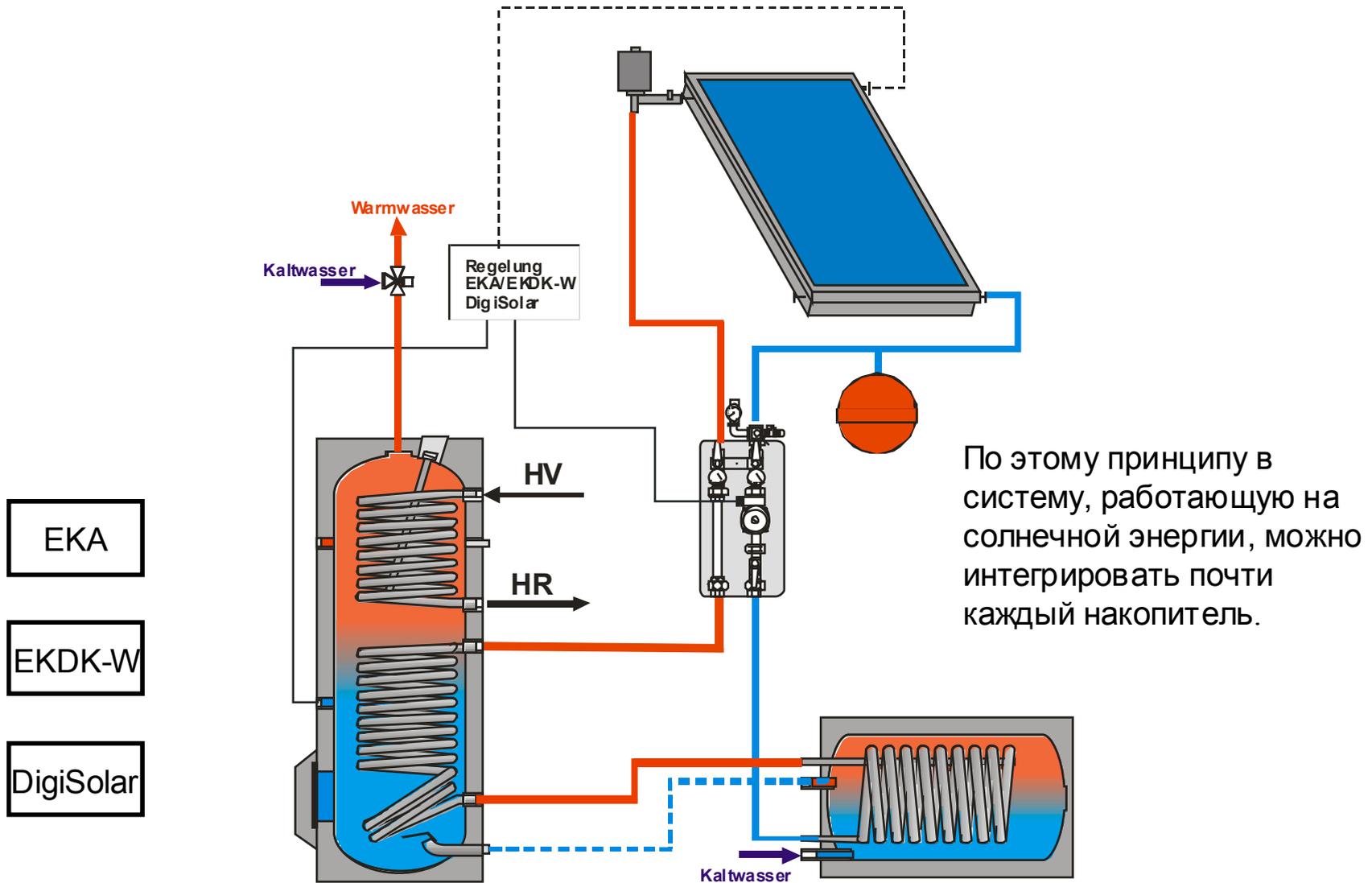
HV

HR

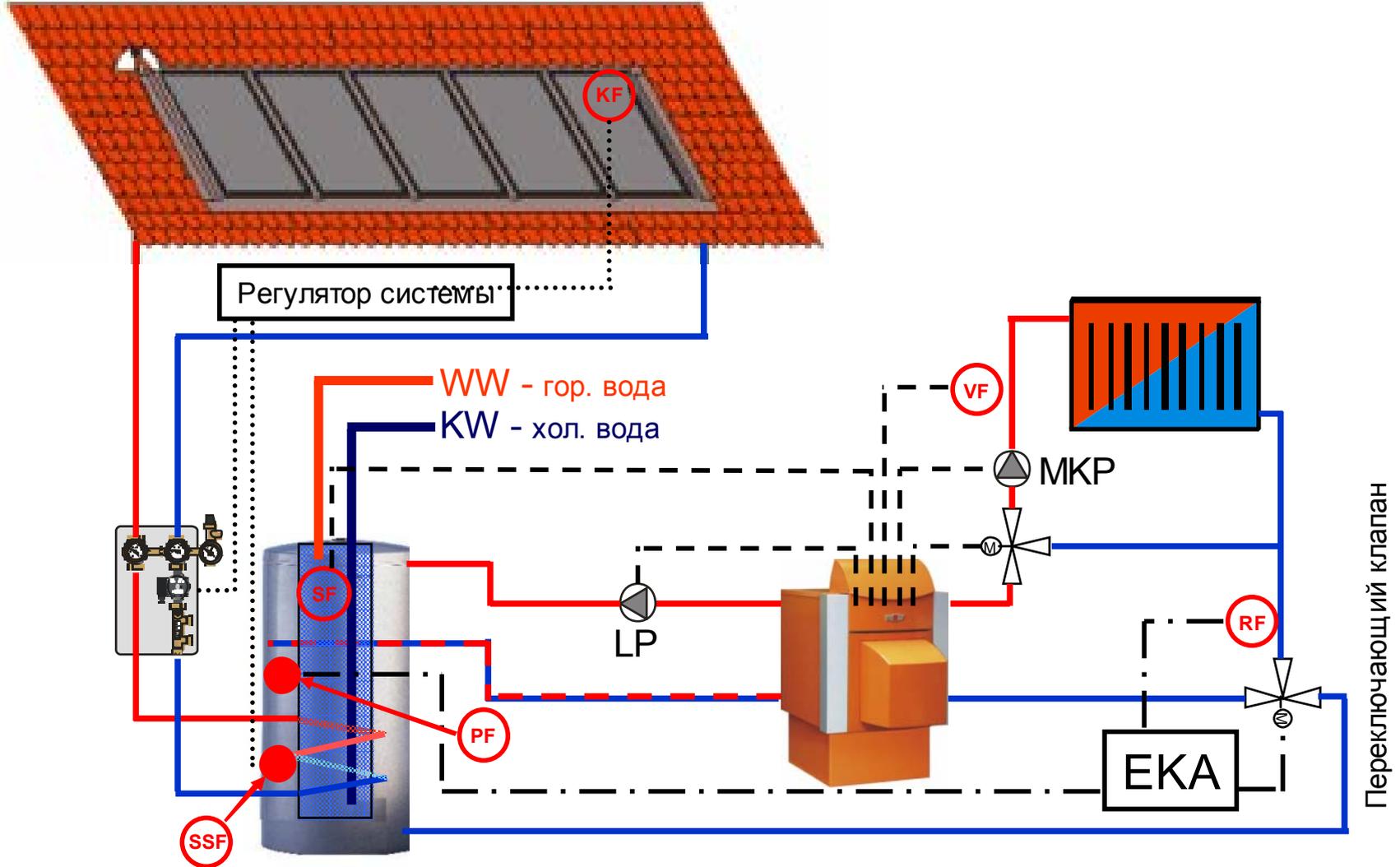
Kaltwasser



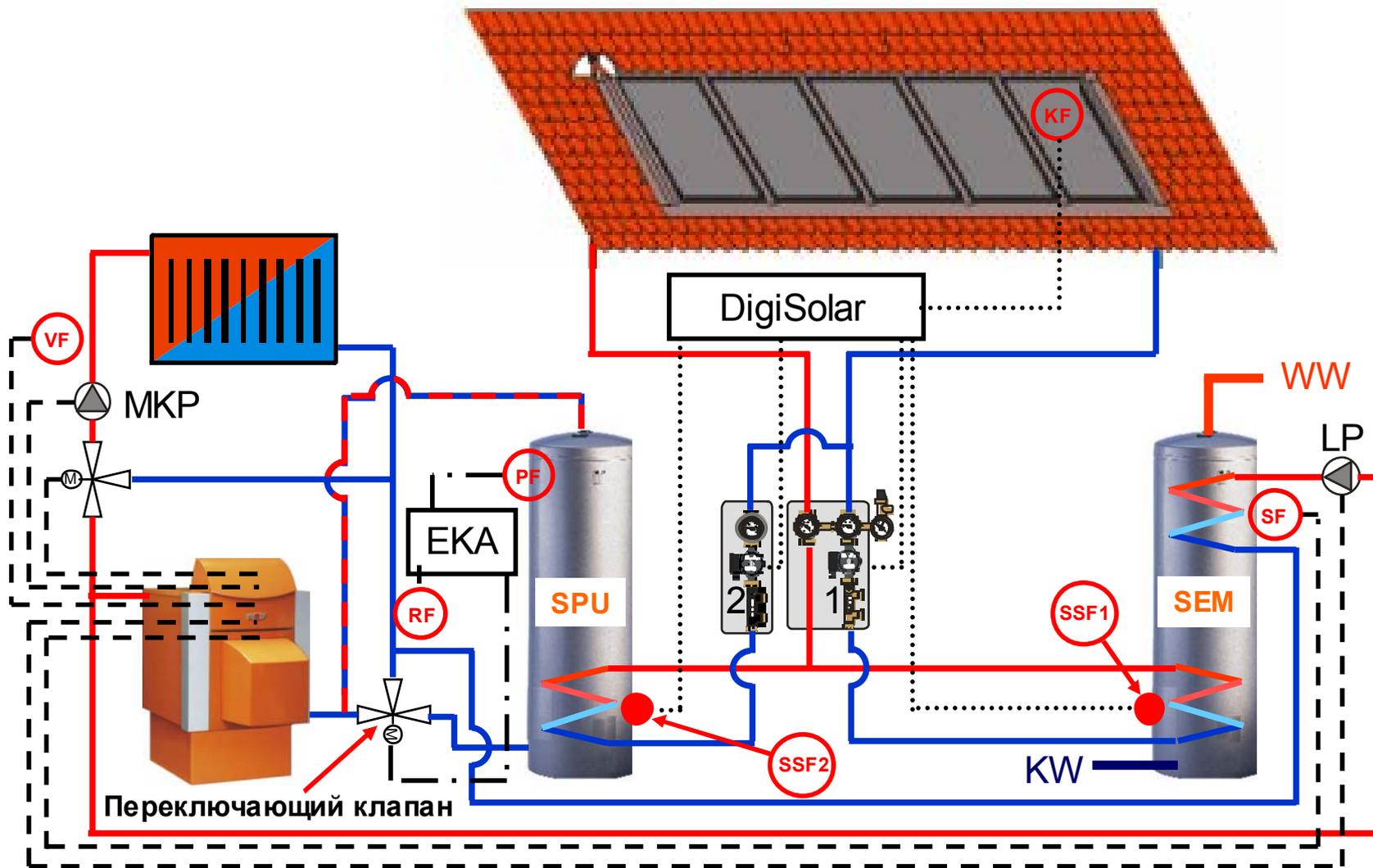
Система с существующим накопителем



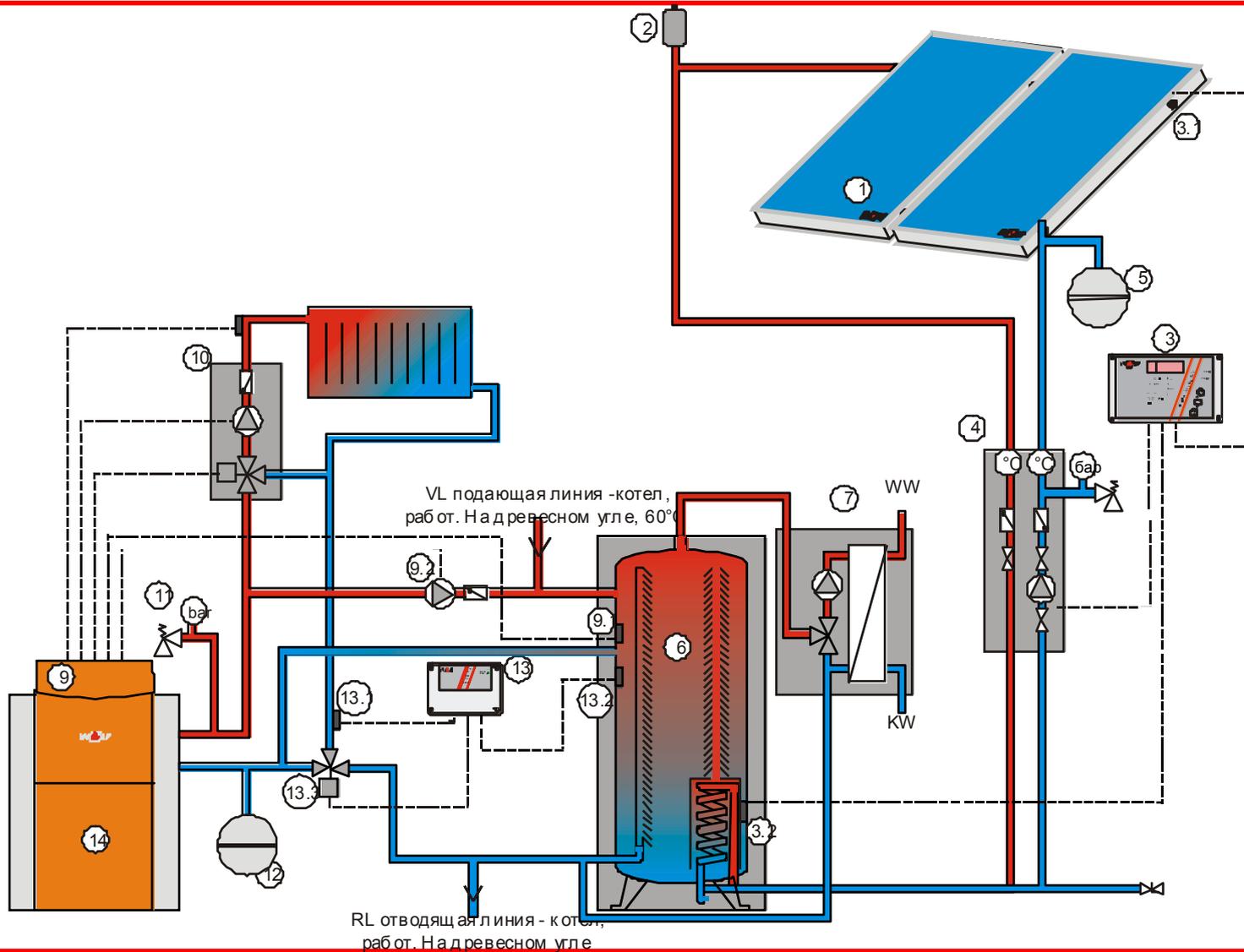
Вспомогательное оборудование отопительной системы с двойным накопителем SED-6/2



Вспомогательное оборудование отопительной системы с буферным накопителем SPU



Связывание гидравлической системы – многослойный накопитель



Определение размеров системы – мембрана, расширительный сосуд

$$VN = \frac{(VG \times 0,1 + VA \times 1,1)}{N}$$

VN = номинальный объем мембранного расширительного сосуда

VG = общий объем жидкости, вмещающейся в контуре системы, работающей на солнечной энергии, в литрах

VA = объем жидкости в коллекторном поле, в литрах

N = коэффициент полезного действия

N = $\frac{Pe - Po}{Po}$ = давление на входе сосуда, в барах

$Pe + 1$ Pe = давление в системе, в барах
(рекомендация: Pe = давлению срабатывания предохранительного клапана – 0,5 бара)

Пример: 5 коллекторов (по 1,1 литра) 30 м медной трубы 18x1 (емкость 0,2 литра/м)
Накопитель 500 литров/WT емкость 1,95 литра

$$VN = \frac{(5 \times 1,1 + 30 \times 0,2 + 1,95) \times 0,1 + (5 \times 1,1) \times 1,1}{(6 - 0,5) - 2,5} = \frac{7,395}{0,462} = 16,00$$
$$(6 - 0,5) + 1$$

Выбран: Расширительный сосуд MAG ... литров

Расширительные баки

Расширительный бак	F-3 на ребро	F-3 Q поперек
12 – Liter	bis 2 Kollektoren	bis 2 Kollektoren
18 - Liter	bis 4 Kollektoren	bis 3 Kollektoren
25 - Liter	bis 5 Kollektoren	bis 5 Kollektoren
40 - Liter	bis 9 Kollektoren	bis 8 Kollektoren
50 - Liter	bis 12 Kollektoren	bis 10 Kollektoren

(минимальный размер бака без Sicherheiten?гарантии?)

**Пример определения ориентировочных размеров:
система, работающая на солнечной энергии с буферным накопителем в качестве вспомогательного
оборудования отопительной системы**

Необходимо: Q_n при $+ - 0^\circ\text{C}$ (как правило, приблизительно 60 % от Q_n)

Объем буфера

Пример: $Q_n \times h/d \times 860 / \Delta t = \text{Литров - объем буфера}$
 $5 \text{ кВт} \times 8 \text{ часов} \times 860 / 35 = 982,12 \text{ Литра}$

Округленно = SPU вместимостью 1 000 литров

Необходимая площадь коллектора, м^2

$\text{Объем буфера, литры} / \text{Мин. Вместимость накопителя, Литры/м}^2 = \text{Площадь коллектора}$
 $1000 / \text{приблизительно } 80 \text{ литров} = 12,50 \text{ м}^2$

Трубуемое количество коллекторов TopSon TX

$\text{Требуемая площадь коллектора, м}^2 / \text{м}^2 / \text{Коллектор}$
 $12,50 / 2,1 = 5,9 \text{ штук}$

Округлено = 6 Коллекторов

Рекомендация: 160 – 200 литров воды в буфере/коллектор

Оценочный и реальный потенциал

Эмпирическая формула:

100m^2 жилой площади = $6,5\text{m}^2$, 150m^2 жилой площади = 9m^2 , 200m^2 жилой площади = $11,5\text{m}^2$

Solarpaket mit 9m Kollektorfläche und 800-Liter Kombispeicher

Gebäudewärmebedarf

Bestand (vor 1984)



ca. 16 %

WschVo 1984**



ca. 22 %

WschVo 1995**



ca. 28 %

EnEV 2002***



ca. 36 %

Passivhaus



ca. 60 %

■ solarer Deckungsanteil für Heizung und Warmwasser

** Wärmeschutzverordnung *** Energieeinsparverordnung

Bild 3: Je nach Gebäudewärmebedarf oder Dämmstandard kann die Solaranlage unterschiedliche Deckungsbeiträge erwirtschaften.

Quelle: BDH Infoblatt Nr. 27

Анкета – Статистические данные (1)

Фамилия:

Улица:

Населенный пункт:

Телефон:

Пожелания клиента:

Тип дома: Дом на одну/две семьи Дом на несколько семей

Год постройки Защита памятников/Балки

Использов. Солнечной энергии: Гор. вода Отопление Бассейн

Количество человек:

Расход горячей воды по оценкам измерено

незначительный (30 л)

средний (50 л)

высокий (80л)

Доп.потребл. гор. воды : Стиральная машина

Посудомоеч. маш

Требуется циркуляция: Да Нет

Анкета – Статистические данные (2)

Монтаж коллектора: Крыша Фасад Земля Иной
Вспомогательные средства (кран/леса и т.д.)

Кровельное покрытие: Черепица:
 Состояние крыши

Тип крыши: Наклон: Ориентация:

Полезная площадь при монтаже Длина Ширина

Способ монтажа: В крышу На крышу Свободная
установка

Высота от земли до водосточного желоба:

Затемнение: (дымовая труба/деревья/дома и т.д.)

Высота пространства для установки накопителя / Установка:

Ширина двери: Имеющаяся площадь для
монтажа:

Анкета – Статистические данные (3)

Простая длина соединительного трубопровода накопитель-коллектор: _____

Работы на соединительном трубопроводе накопитель-коллектор:

(отверстия, кольцевое бурение) _____

Дымовая труба открытая: _____

Смещение: Необходимо ли согласие трубочиста да нет _____

Имеющ-ся накопитель подходит для систем, раб. на солн. энергии

да нет _____

Тип: _____

Изделие: _____

Объем: _____

Тип отопительного котла: _____

Изготовитель: _____

Изделие: _____

Мощность: _____

Циркуляционный трубопровод: _____

да нет _____

Работы на электрооборудовании: _____

Анкета – Статистические данные (4)

Только при нагревании бассейна:

Площадь бассейна (м²):

Облицовка: да нет

Желаемая температура воды:

Только как вспомогательное оборудование отопительной системы:

Жилая площадь (м²):

Температура в отводящей линии отопительной системы:

Топливо:

Расход топлива (м³/год):

прочее:

Протокол техобслуживания:

Для системы, работающей на солнечной энергии (фирма):

Новая инсталляция (дата):

Последнее техобслуживание (дата):

Состояние счетчика количества тепла – старое:

Состояние счетчика количества тепла – новое:

Температура воздуха снаружи, в °С:

Мощность излучения по оценкам, Вт/м²:

Состояние погоды:

Техобслуживание

Контур системы, работающей на солнечной энергии:

Давление в системе: бар при температуре в контуре системы, работающей на солнечной энергии: °С

Значение рН жидкого теплоносителя (визуальный контроль: потемнение) (мин. 6,5)

Воздействие горячей жидкости для защиты от замерзания (плотность + температура),
до: °С

Циркуляционный насос работает на всех 3 ступенях

Воздух в системе? Шумы в насосе (воздух)

Расход циркулирующей среды в контуре системы, работающей на солнечной энергии:

Устройство, препятствующее оттоку/Деблокирует функцию пропускания под действием силы тяжести

Техническая вода обеспечивает желаемую температуру: °С

Теплоноситель в приемном сосуде

Техобслуживание

Коллектор:

Повреждено стекло

Визуальный контроль, при необходимости очистка, соединение герметично при дожде (монтаж в крышу)

Коллектор прочно держится

Повреждение изоляции труб/кабеля, идущего к зонду коллектора

Накопитель системы, работающей на солнечной энергии:

Защитный ток магниевого анода: мА (мин. 0,5 мА)

Альтернатива – визуальный контроль анода

Для анода постороннего источника энергии проконтролировать

защитный ток и напряжение

Выпустить воздух из теплообменника, контакты и соединения без следов коррозии, изоляция

Проконтролировать на наличие известкового налета

Техобслуживание

Регулятор системы, работающей на солнечной энергии:

Температурные значения – все зонды, подключенные к регулятору

Функционирование насоса подключенного/отключенного от автоматики
Разница температуры в подающей/отводящей линии

Мощность системы циркуляции:

Насос функционирует

Таймер правильно установлен

Дополнительное отопление/котел:

Установленная температура накопителя

Правильное время срабатывание таймера

Основные правила

1. Теплоизоляция

> 100 % в соответствии с Постановлением об отопительных системах (HeizAnIV) для системы трубопроводов
достаточная термостойкость (от – 30 °C до 150 °C)

Наружная зона

Погодостойкость (сырость, ультрафиолетовое излучение)
для более длинных, прямых трубопроводов: смонтировать обшивку из алюминиевых листов
материал: например, шланги, покрытые пеной EPDM (эпоксидный уплотнитель), защищенные от птичьего помета.

Внутренняя зона:

Материал: например, минеральное волокно или стекловолокно с алюминиевым кашированием

Присоединение к отопительной системе

Регулятор горячей воды установить назад на 45 °C
Запрограммировать только одно время зарядки накопителя – вечером

Основные правила

2. Техническое оборудование системы

- Ввод в эксплуатацию: коллекторы закрыть кожухами (опасность получить ожог)
 - Испытание на герметичность давлением около 6 бар в течение нескольких часов без инсоляции (например, в течение ночи) – ползучесть гликолей (разгерметизацию нельзя сразу же обнаружить)
 - Соединительная техника
Подающая линия: пайка твердым припоем, режущее кольцо или системы прессов с разрешения изготовителя!
Отводящая линия: также как и подающая линия, возможна пайка мягким припоем в зоне накопителя
 - Нельзя использовать трубы слишком большого поперечного сечения (реагирование системы)
- Необходима очень хорошая промывка (остатки флюса реагируют с гликолем!)

Основные правила

- Уплотнители: обратить внимание на стойкость к гликолю и температуре
- Использовать мало соединений с уплотнителями (предпочтительно паяные или запрессованные соединения из-за агрессивности ANRO)
- Сферические краны вместо заслонок (заслонки становятся неподвижными)
- Установить 2 крана KFE для промывки и заполнения системы
- Приемный резервуар под продувочным трубопроводом предохранительного клапана
- Установить смеситель для технической воды (защита от обваривания)
- Давление в системе: от 0,5 до 1,0 бара через расширительный сосуд (давление на входе расширительного сосуда около 2,5 бар)

НО: давление в системе ниже давления воды, для того чтобы избежать оттока ANRO в техническую воду.

Основные правила

3. Определение параметров

-Если проектные параметры точно не известны, необходимо выбирать скорее меньшие размеры компонентов (например, согласование площади коллекторов с объемом накопителя)

4. Циркуляция горячей воды

-Точно проверить требование (по возможности исключить)(в большинстве случаев циркуляция разрушает слои накопителя)

→Использовать блок управления циркуляционного насоса, регулируемый в зависимости от времени и температуры

5. Собственная циркуляция в системе, работающей на солнечной энергии

- Причина: большая разница по высоте и температуре

- Неисправны или отсутствуют обратные клапаны

-Оптимально: термостойкий обратный клапан в подающей и отводящей линии, непосредственно перед теплообменником

Основные правила

7. Воздух в системе

- Гликоль очень хорошо поглощает пузырьки воздуха
- Полностью удалить газ из системы при вводе в эксплуатацию практически невозможно (нерегулируемая система – колеблющийся уровень температуры!)

→Очень хорошо удалить воздух из системы!

Воздух в системе означает плохой коэффициент полезного действия

Проблемная зона – отверстия в крыше:

(хорошие эластичные уплотнители в подающей и отводящей линии)

Меры:

→Избегать образования скоплений воздуха или поставить ручное устройство для удаления воздуха!

В самой высокой и самой горячей точке (как правило, в подающем трубопроводе после коллектора):

- Резервуар для воздуха > 0,1 литра с ручным устройством для удаления воздуха
- Резервуар для воздуха, если можно, в чердачном помещении
- Никаких автоматических устройств для удаления воздуха (нагрузка за счет температуры и пара, склеивание)

Основные правила

8. Монтаж коллектора

1. Выравнивание монтажных планок по одной линии
2. Резьбовые соединения: сначала собрать, затем свинтить коллекторы (излишнее расширение загнутых краев)
3. Коллекторы, которые будут введены в эксплуатацию позднее, закрыть кожухами
4. Выполнить гибкое соединение подающей/отводящей линии (тепловое расширение) или использовать комплект для их присоединения

- Монтаж в крышу: плотно затянуть винты щитков
- Проконтролировать давление на входе расширительного сосуда
- Накопитель для горячей воды: проконтролировать анод и загрязнение теплообменника
- Группа насос-арматура: притянуть сальники
- Защитить кабели зондов коллектора, чтобы их не могли перегрызть животные, пайка – это наиболее долговечное электрическое соединение
- Ступени переключения циркуляционного насоса согласовать с требуемой производительностью



Специалист в области
энергосберегающих систем

