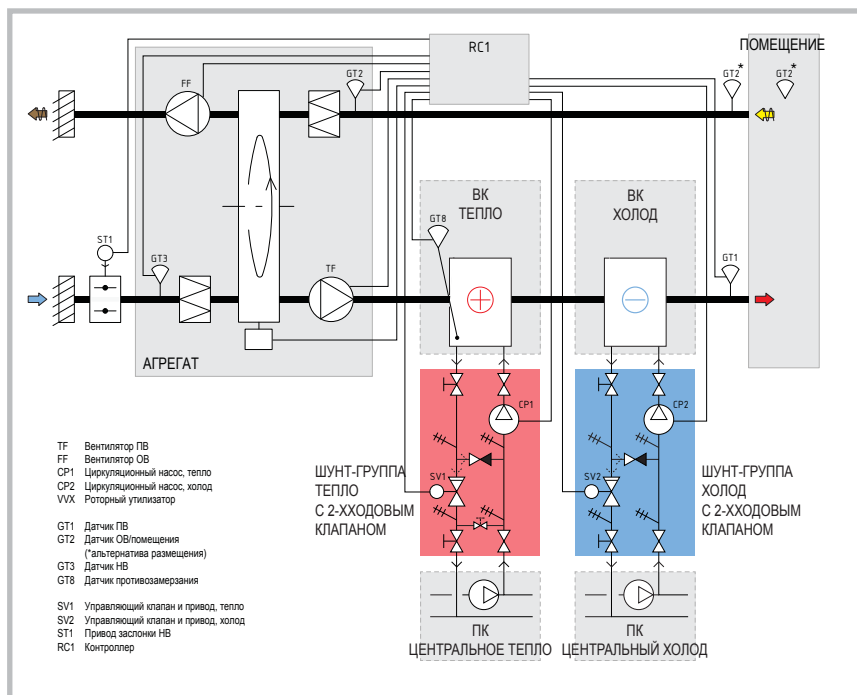


Теория и применение

# Шунт-группы и противозамерзание



## Общие сведения

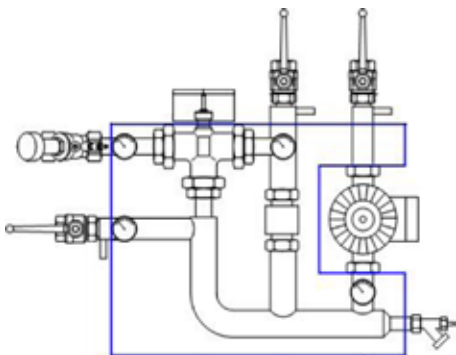
Шунт-группа представляет собой пакет оборудования, состоящий из управляющего клапана, циркуляционного насоса, регулировочных/балансировочных клапанов, отсечных клапанов и др.

Шунт-группа является связующим звеном между первичным (ПК) и вторичным (ВК) контурами водяных систем тепло- и холодоснабжения, например, между котельной (ПК) и водяным калорифером воздухоподготовительного агрегата (ВК), так как вторичный контур чаще всего работает с другими параметрами температуры и расходов, чем первичный.

Шунт-группа смешивает жидкость ПК и ВК так, чтобы получить требуемые вторичным контуром параметры.










Пример поставляемой шунт-группы (Siemens)



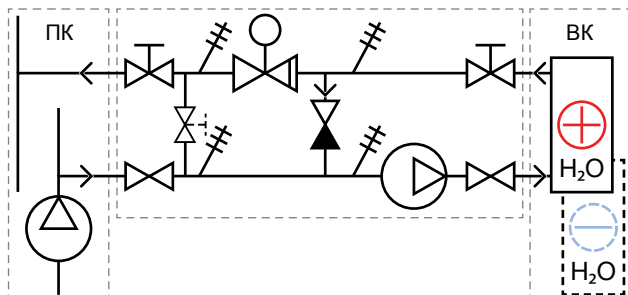
Принципиальная схема шунт-группы (Siemens)

Обычный комплект шунт-группы:

 	<p><b>Управляющий клапан</b> Используется для получения требуемой температуры жидкости в теплообменнике нагрева или охлаждения.</p> <p>Управляет расходом жидкости в ПК и ВК, подмешивая с помощью привода, подключенного к контроллеру, прямую воду ПК с обратной водой (ВК).</p> <p>Управляющий клапан, называемый также шунт-клапаном, может быть 2х- или 3х-ходовым, в зависимости от способа подключения.</p>
	<p><b>Циркуляционный насос</b> Поддерживает циркуляцию жидкости ВК.</p>
	<p><b>Регулировочный клапан (ручной)</b> Применяется для регулировки (балансировки) расхода и перепада давления, так, чтобы достичь оптимальную рабочую точку шунт-группы.</p>
	<p><b>Отсечные клапаны (ручные)</b> Применяются в случае необходимости демонтировать шунт-группу без вмешательства в прочую систему.</p>
	<p><b>Вypass с обратным клапаном</b> Делает возможной циркуляцию во ВК, в направлении стрелки &lt;, даже в случае, если управляющий клапан закрыт для ВК.</p> <p>Препятствует обратному направлению движения жидкости в случае потери напряжения насосом ВК.</p>
	<p><b>Термометры</b> Для индикации рабочего состояния и функций системы.</p>

## Примеры шунт-группы

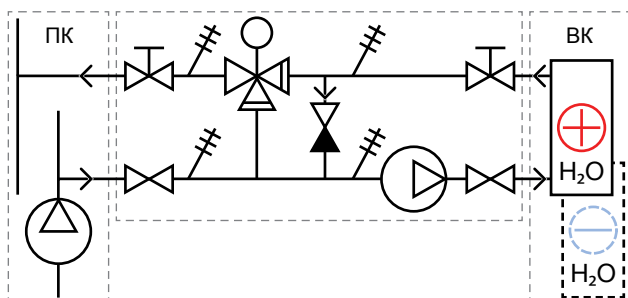
### Двухходовой управляющий клапан



Шунт-группа с 2хходовым клапаном подключается в обратную от теплообменника воду.

- Переменный расход жидкости в ПК.
- Постоянный расход жидкости во ВК.
- Применяется в системах центрального тепло- или холодоснабжения, где требуется низкая (высокая) температура обратной воды.
- Вероятный клапан "короткого замыкания"  $\nabla$  делает возможной ускоренную циркуляцию жидкости во ВК. Применяется для быстрого достижения теплообменника энергоносителем в условиях, например, длинных трубопроводов прямой воды или при монтаже вне здания.

### Трехходовой управляющий клапан

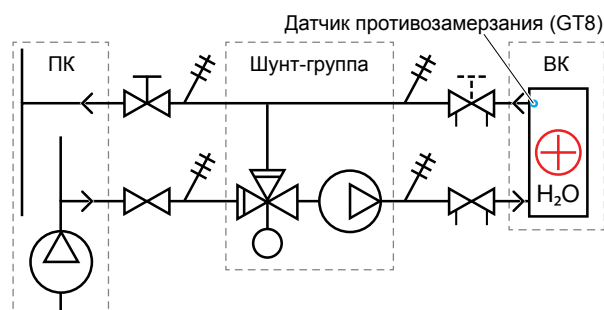


Шунт-группа с 3хходовым клапаном подключается в обратную от теплообменника воду.

- Постоянный расход жидкости в ПК и ВК.
- Применяется в системах собственного энерго-снабжения, например, собственная котельная, где допускается постоянный расход в ПК и не-большой перепад температуры жидкости.

Циркуляционный насос обеспечивает постоянный расход жидкости в теплообменнике, а 3хходовой клапан смешивает часть прямой воды ПВ с частью обратной воды от теплообменника (ВК) для достижения желаемой мощности.

### Шунт-группа (код STD-05)



Шунт-группа с 3хходовым клапаном подключается в обратную от теплообменника воду. Расход жидкости настраивается с помощью  $Kvs$ -значения\* управляющего клапана.

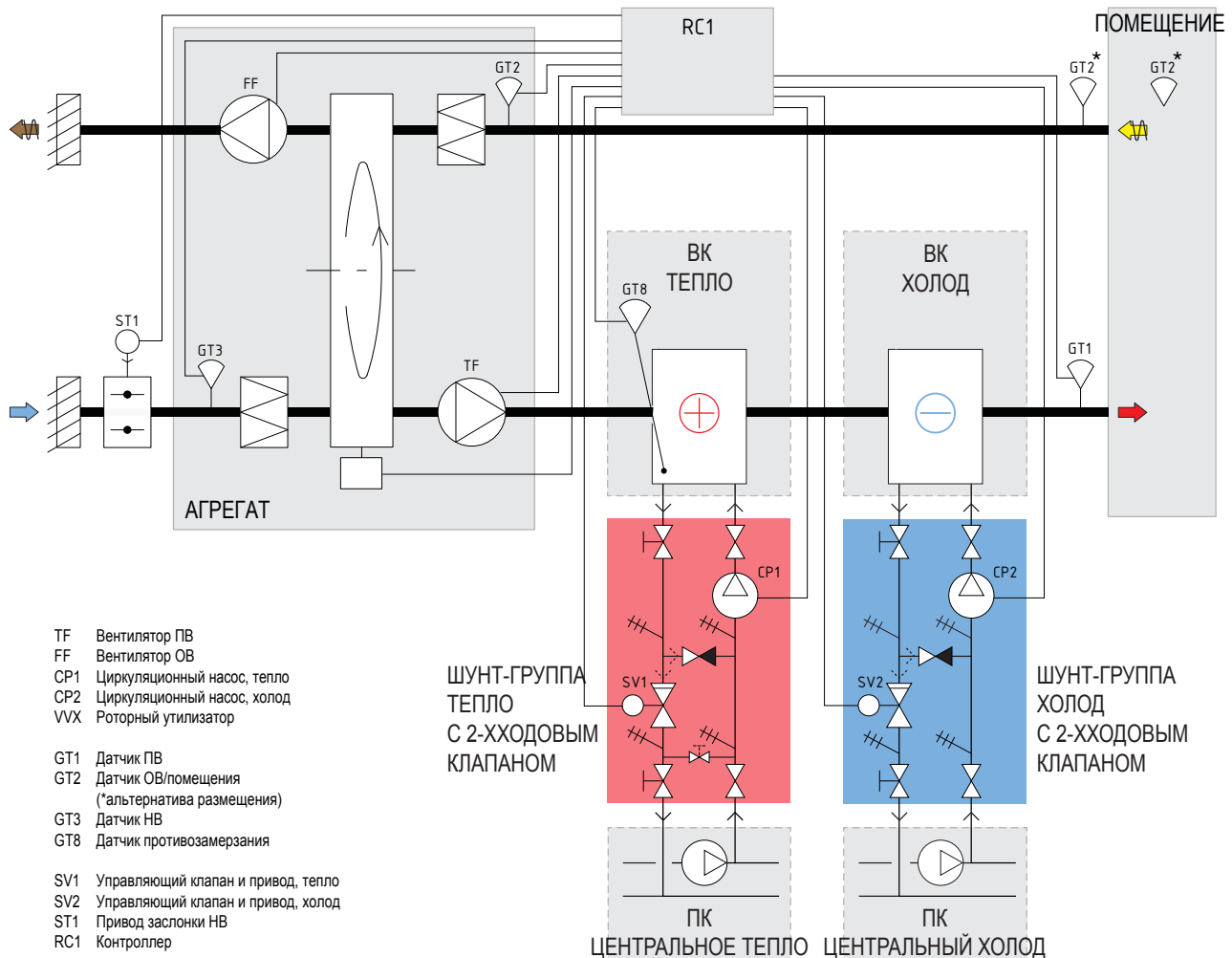
- Переменный расход жидкости в ПК.
- Постоянный расход жидкости во ВК.
- Применяется в системах центрального тепло-снабжения и в системах с низким давлением ПК.
- Вероятный регулировочный/балансируемый клапан  $\nabla$ . Обычно для балансировки в STD -05 используется плавное/бесшаговое  $Kvs$ -значение управляющего клапана.

\*  $Kvs$ -значение показывает максимальный расход ( $m^3/h$ ) 20-градусной воды через полностью открытый управляющий клапан при рабочем давлении 100 kPa.

Пример: Клапан с  $Kvs=16$  пропускает максимально 16  $m^3/h$  (4,44 l/s) при 100 kPa (1 bar).

## Шунт-группа в воздухоподготовительном агрегате

### Центральное тепло- и холодоснабжение



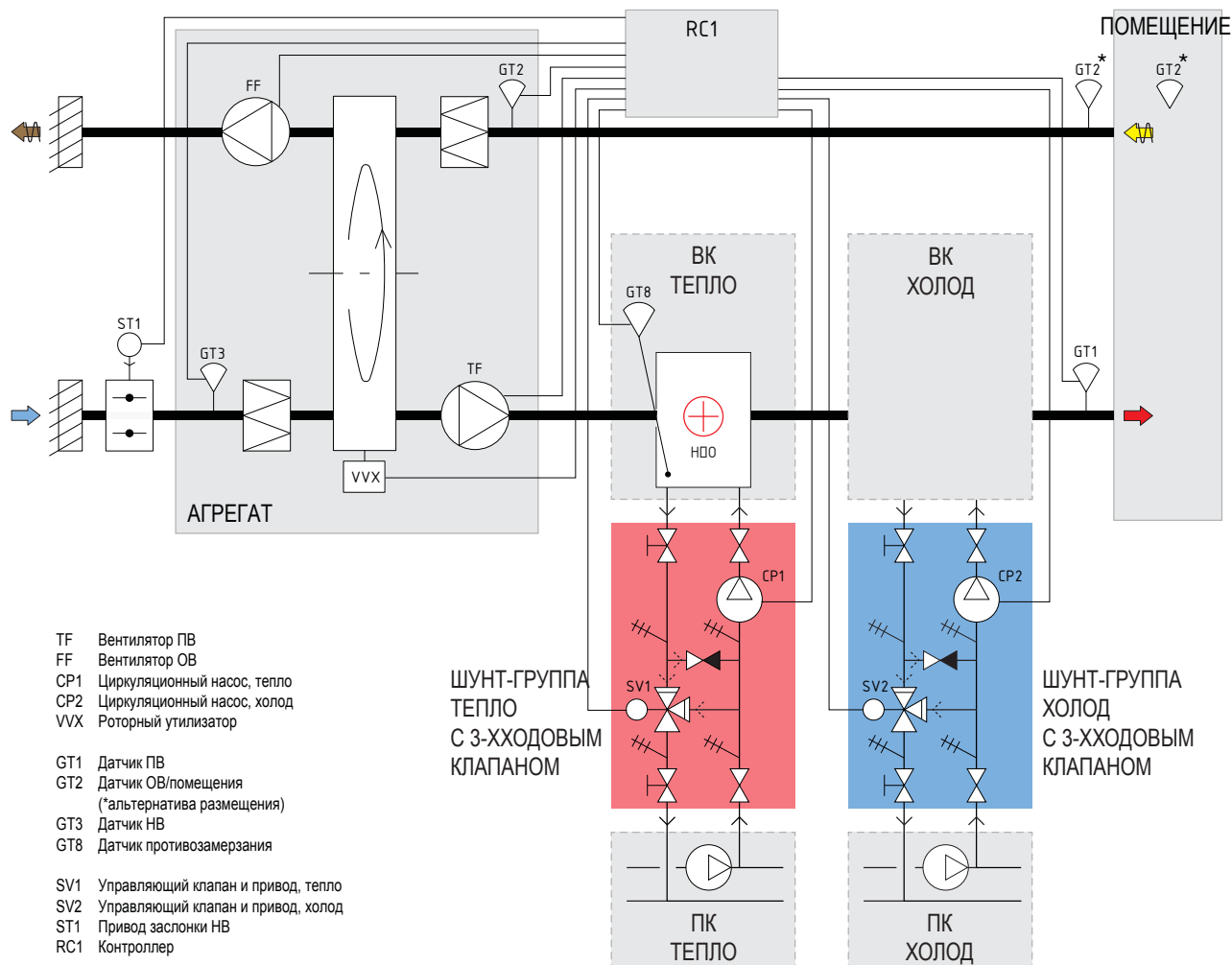
Пример: 2хходовые шунт-группы в воздухоподготовительном агрегате с центральным энергоснабжением

Указанное выше подключение обеспечивает:

- ПК работает с переменным расходом жидкости
- ВК работает с постоянным расходом жидкости
- низкая температура обратной воды (большая  $\Delta t$ ), тепло
- высокая температура обратной воды (большая  $\Delta t$ ), холод
- клапан "короткого замыкания" делает возможной ускоренную циркуляцию жидкости во ВК.

В условиях центрального водоснабжения желательно получить необходимую мощность энергии из минимально возможного расхода жидкости, что означает работу с большим перепадом температуры жидкости.

## Собственные источники получения энергии



Пример: Зхходовые шунт-группы в воздухоподготовительном агрегате, собственные котельная и холодильный агрегат

Указанное выше подключение обеспечивает:

- ПК и ВК работают с постоянным расходом жидкости
- управляющий клапан смешивает прямую и обратную воду
- относительно небольшой перепад температуры (малая  $\Delta t$ )

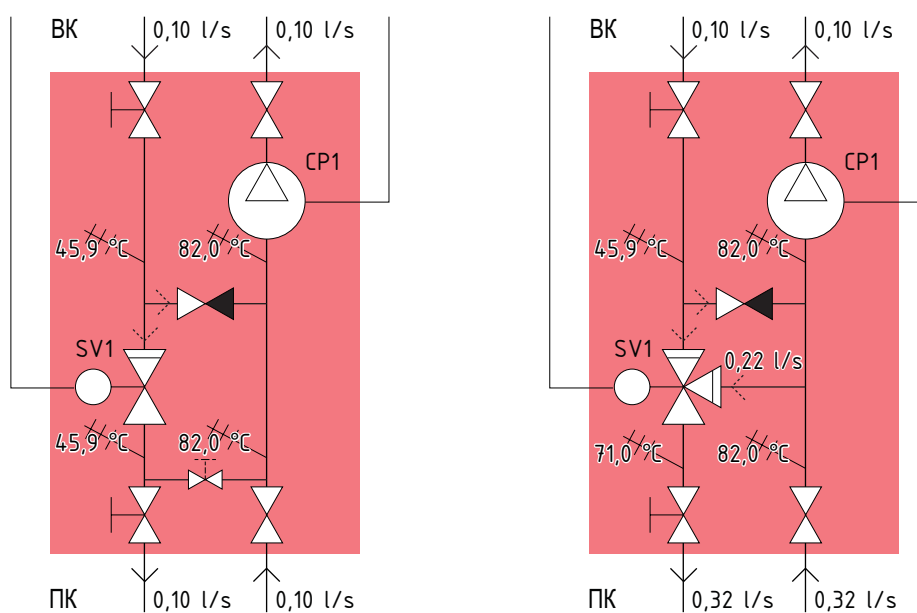
Собственная, например, котельная не требует большого снижения температуры обратной воды - слишком низкая ее температура может стать причиной образования конденсата в котле.

## Данные шунт-группы из расчетной программы IV Produkt Designer

Расчетная программа IV Produkt Designer показывает данные для 2х- и для 3-ходового клапана: температуру жидкости вх; температуру жидкости вых; расход жидкости.

Flexomix		Технические данные	
Проект		Projekt 1	
Агрегат		Aggregat 1	
Типоразмер		300_1,80/1,80 м³/с	
<b>КАЛОРИФЕР, ВОДА</b>			
Вх. данные:	T воздуха, вх	13,3	°C
	T воздуха вых, желаемая	20,0	°C
	T жидкости, вх	82,0	°C
	T жидкости, вых, желаемая	71,0	°C
Вых. данные:	T воздуха, вых	20,0	°C
	Скорость воздуха	1,9	м/с
	Расход жидкости	0,10	л/с
	Перепад давления, жидкость	0,3	кПа
	Вариант мощности	00	
	Мощность нагрева	14,5	кВт
	Шаг оребрения	6,0	мм
	Трубное соединение	25	
	<b>Первичный контур с 2-ход. клапаном</b>		
	T жидкости, вх	82,0	°C
	T жидкости, вых	45,9	°C
	Расход жидкости	0,10	л/с
	<b>Первичный контур с 3-ход. клапаном</b>		
	T жидкости, вх	82,0	°C
	T жидкости, вых	71,0	°C
	Расход жидкости	0,32	л/с

Данные для расчетных условий выше:



2хходовой клапан

3хходовой клапан

## Подбор теплообменника

- Указанная в технических данных температура жидкости (пример раннее) будет достигнута только при условии достижения расчетной температуры воздуха после теплообменника.
- Для лучшей теплоотдачи расход жидкости в теплообменнике должен быть постоянным. Управление его мощностью происходит изменением температуры жидкости с помощью шунт-группы.
- Работа теплообменника со слишком низким расходом жидкости никогда не будет оптимальной; движение жидкости в нем будет ламинарным\*, управлять им будет сложно, кроме того, такой теплообменник может легко замерзнуть.

*\* Движение жидкости с низкой скоростью является ламинарным, т.е. жидкость перемещается параллельными слоями.*

*Ламинарное движение сложно регулировать/стабилизировать, оно характеризуется относительно плохой тепло- и холодопередачей.*

*Обычно движение жидкости сопровождается ее завихрениями - различных размеров и частоты. Такое движение называется турбулентным.*

## Помните о том, что...

- Допустимый перепад давления жидкости может быть разным, в зависимости от применения. Для теплообменников воздухоподготовительного агрегата (чистая вода) рекомендуется:

- Нагрев	< 15 kPa
- Охлаждение	< 30 kPa

- Рекомендуется каплеуловитель для теплообменника охлаждения, при скорости воздуха выше:

- алюминиевые ламели ~2,8 м<sup>3</sup>/с
- обработка ламелей Corropaint ~1,5 м<sup>3</sup>/с
- гидрофильное покрытие\*\* ~3,2 м<sup>3</sup>/с

\*\* теплообменнику IV Produkt

## Противозамерзание

### Общие сведения

Задача функции противозамерзания - препятствовать образованию льда в трубках теплообменника, для чего теплообменник снабжается датчиком противозамерзания, подключаемым к контроллеру.

Работа функции:

Агрегат в работе

- открывает управляющий клапан, если температура воды опускается ниже 12 °С (уставка)
- останавливает вентиляторы и закрывает заслонку НВ, если температура воды опускается ниже 5 °С (уставка)

Агрегат остановлен

- включает дежурное тепло в теплообменнике: управляющий клапан поддерживает температуру 20 °С (уставка), препятствуя образованию в нем льда и облегчая пуск агрегата.

Место размещения датчика противозамерзания весьма важно - он всегда монтируется в самое холодное место трубопровода обратной воды калорифера.

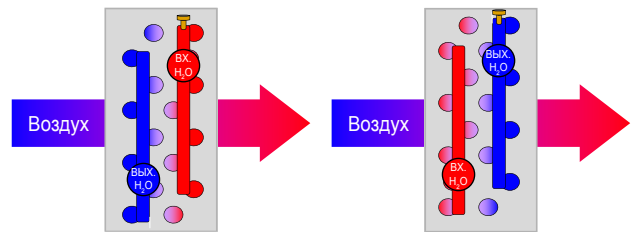
Имеется 2 типа датчиков:

- накладной
- погружной

### Варианты подключения

**Против воздуха:** горячая прямая вода на выходе воздуха из калорифера - выше мощность калорифера.

**По воздуху:** горячая прямая вода на входе воздуха в калорифер - ниже мощность калорифера.

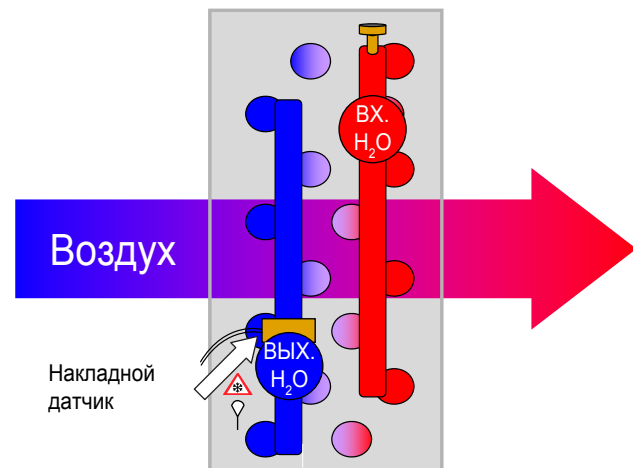


Подключение против воздуха (слева) и по воздуху (справа)

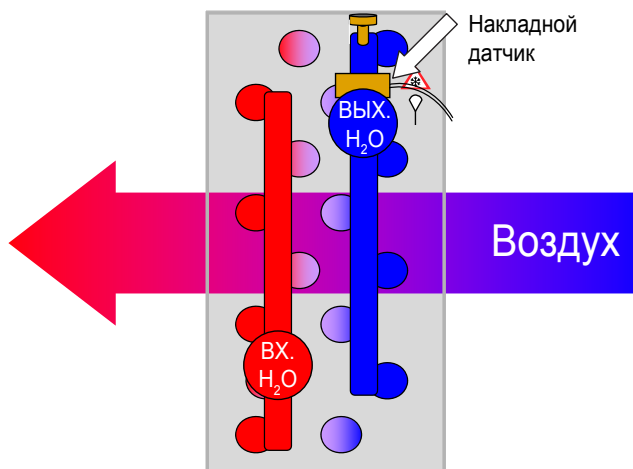
Информация ниже относится только к подключению против воздуха, как более эффективному.

### Накладной датчик противозамерзания

Датчик монтируется на трубопровод выхода воды.



Размещение накладного датчика, ПВ справа

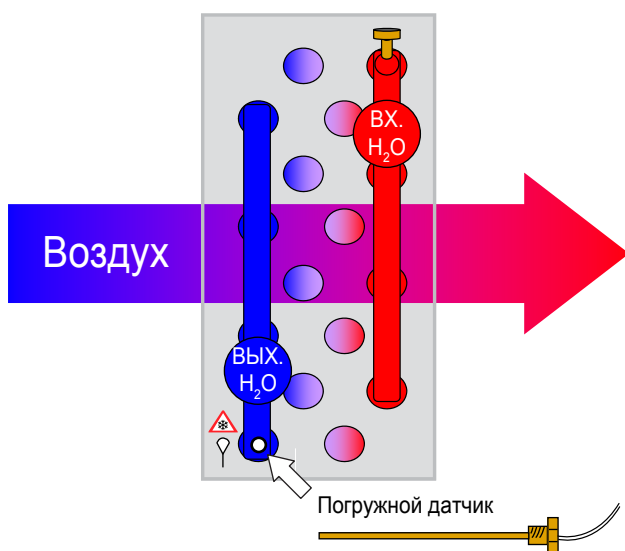
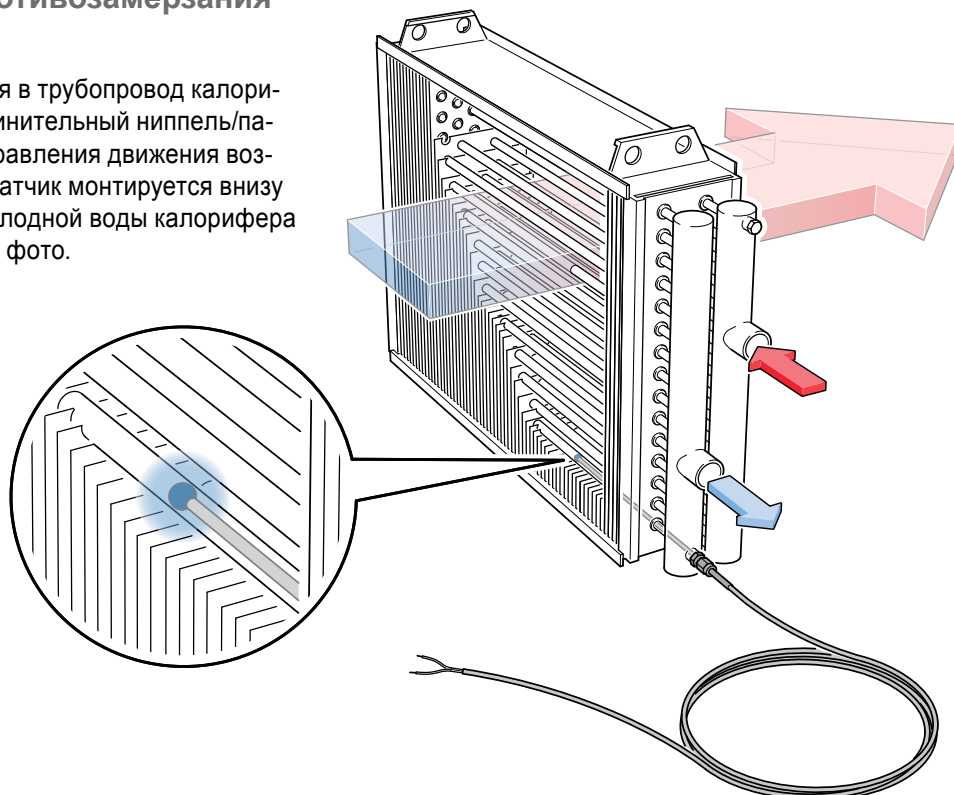


Размещение накладного датчика, ПВ слева



## Погружной датчик противозамерзания

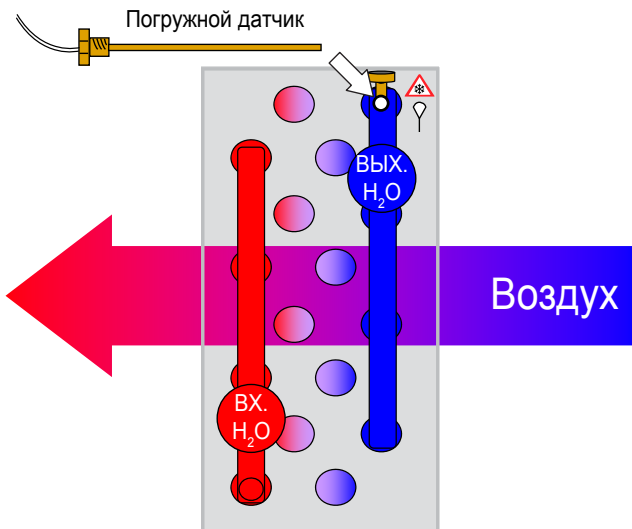
Погружной датчик вставляется в трубопровод калорифера через встроенный соединительный ниппель/патрубок. В зависимости от направления движения воздуха (ПВ справа или слева), датчик монтируется внизу или вверху - в место самой холодной воды калорифера (cold spot). См. иллюстрации и фото.



Размещение погружного датчика, ПВ справа



Размещение погружного датчика, ПВ справа



Размещение погружного датчика, ПВ слева



Размещение погружного датчика, ПВ слева

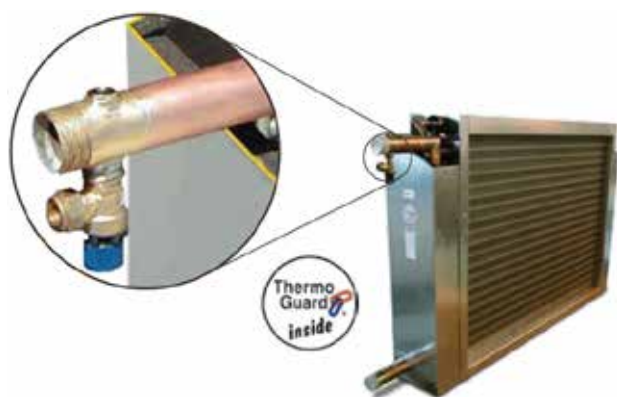
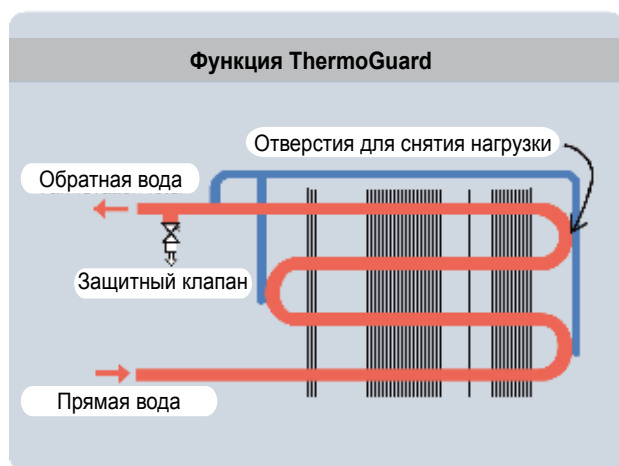
## ThermoGuard

Практика показывает, что калачи змеевика калорифера разрывает не лед, а давление воды, сжимаемой льдом, который образуется в трубках пакета ламелей.



Функция ThermoGuard снимает нагрузку высокого давления, отводя его в систему трубопроводов через защитный клапан, повышая надежность эксплуатации в условиях низких температур наружного воздуха.

Калориферы ThermoGuard подключаются аналогично стандартным калориферам.



Защитный клапан калорифера ThermoGuard

## Помните о том, что...

- Датчики противозамерзания следует монтировать согласно инструкциям.
- Для корректной функциональности датчика противозамерзания, место его монтажа необходимо изолировать.



*Luftbehandling med LCC i fokus*

IV Produkt AB, Box 3103, 350 43 Växjö  
Tel: 0470-75 88 00 • Fax: 0470-75 88 76  
Support Styr 0470-75 89 00  
info@ivprodukt.se • www.ivprodukt.se

TGS120524.01.SV rev01

