



IMI PNEUMATEX

Engineering  
GREAT Solutions



ПОДДЕРЖАНИЕ  
ДАВЛЕНИЯ И  
КАЧЕСТВА ВОДЫ

Одна из целей систем тепло и холодоснабжения – это поддержание оптимального микроклимата в помещении. Для его обеспечения важно соблюдать проектные расходы в потребителях системы (см. каталог IMI TA раздел Балансировочная арматура), обеспечить соблюдение температурного графика носителя (см. каталог IMI TA раздел регулирующая арматура), предусмотреть местное регулирование температуры в каждом помещении (IMI Heimeier).

Важнейшим параметром с точки зрения бесперебойности и качества работы системы является эффективная работа самой системы. Для этого необходимо поддерживать минимальные уровни взвешенных частиц и воздуха в носителе.

Помимо этого требуется обеспечивать поддержание статического давления на оптимальном уровне. Недостаточное статическое давление может стать причиной нестабильной работы – приводить к вскипанию теплоносителя или подсосыванию воздуха из окружающей среды. Избыточное значение статического давления может послужить причиной протечки тепло-, холодоносителя или привести к поломке оборудования.

Компания IMI под брендом IMI Pneumatex производит оборудование для поддержания давления и обеспечения качества воды.

# СОДЕРЖАНИЕ

---

## Контроль и поддержание давления

<b>Поддержание давления</b> .....	4
Statico .....	15
Compresso Connect .....	27
Compresso Connect CX 80 .....	42
Transfero Connect.....	43
Transfero TI .....	65
Промежуточные баки.....	66
Предохранительные клапаны DSV.....	72

---

## Поддержание качества воды

<b>Поддержание качества воды</b> .....	81
Vento Connect .....	82
Zeparo Cyclone.....	89
Zeparo G-Force.....	93
Zeparo ZIO .....	99
Zeparo ZU .....	103

---

## Оборудование для водоснабжения

<b>Оборудование для водоснабжения</b> .....	110
Aquapresso .....	110
Редуктор давления.....	119

## Приложение 1.

Опросный лист для подбора оборудования поддержания давления, подпитки и вакуумной дегазации.....	122
---	-----

# Поддержание давления

Рабочее давление в системах отопления, тепло- и холодоснабжения определяется предельными значениями с точки зрения работоспособности оборудования и отсутствия проникновения (всасывания) атмосферного воздуха.

## Максимальное рабочее давление

Максимальное рабочее давление в системе ограничено классом давления PN (PS в терминологии IMI Pneumatex) её компонентов. Для обеспечения работоспособности оборудования следует поддерживать рабочее давление в любой точке системы на уровне меньшем, чем PN (PS) элементов.

Для исключения превышения максимального давления в системе требуется установка и корректная настройка предохранительных клапанов.

При выборе настройки срабатывания предохранительного клапана необходимо учесть следующие параметры:

- Место установки клапана. Если предохранительный клапан устанавливается не в нижней точке системы, необходимо учесть разницу высот между ним и нижней точкой, для предотвращения превышения давления на элементах, установленных ниже места монтажа предохранительного клапана;

- Напор циркуляционных насосов, поскольку в случае установки клапана перед насосами давление после них может превысить значение настройки срабатывания предохранительного клапана на величину напора насоса.

Таким образом, представляется целесообразным выбирать давление срабатывания предохранительного клапана  $P_{sv}$  по следующей формуле:

$$p_{sv} \leq PN - \frac{H_{stsv}}{10} - \Delta p_p, \text{ где}$$

$P_{sv}$  – давление срабатывания предохранительного клапана (в барах);

$PN$  – наименьший класс давления среди всего оборудования системы (в барах);

$H_{stsv}$  – разница высот между местом монтажа предохранительного клапана и нижней точкой системы (в метрах);

$\Delta p_p$  – циркуляционный напор насоса (при монтаже предохранительного клапана до насоса) (в барах);

Предохранительный клапан является устройством прямого действия, а значит начало срабатывания и закрытие после срабатывания происходит при различном давлении. В соответствии с EN 12828 разница давлений между закрытием предохранительного клапана и началом его открытия должна быть не более 10% от уставки при значении срабатывания более 5 бар и не более 0.5 бар при давлении срабатывания ниже 5 бар.

Таким образом максимальное рабочее давление в системе  $P_e$  должно быть не более давления закрытия предохранительного клапана:

$$p_e = \begin{cases} 0,9 \cdot p_{sv}, & \text{при } p_{sv} \geq 5 \text{ бар} \\ p_{sv} - 0,5 \text{ бар}, & \text{при } p_{sv} < 5 \text{ бар} \end{cases}$$

Именно на это максимальное давление должны быть рассчитаны устройства поддержания давления, чтобы избежать избыточного сброса тепло- или холодоносителя при срабатывании предохранительного клапана.

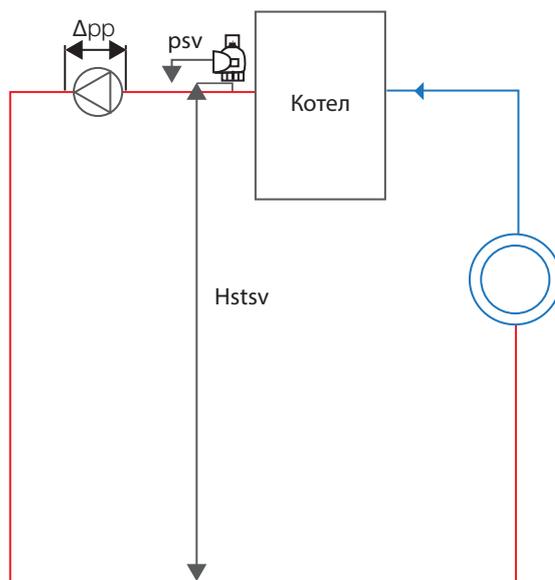
## Минимальное рабочее давление

Минимальное рабочее давление системы  $P_a$  должно быть таким, чтобы предотвратить вскипание теплоносителя и завоздушивание системы. Следовательно, минимальное рабочее давление в системе должно быть выше гравитационного как минимум на 0.5 бар.

$$p_a \geq \frac{H_{st}}{10} + p_v + 0.5, \text{ где}$$

$H_{st}$  – высота системы в метрах;

$p_v$  – при температуре теплоносителя свыше 100°C, избыточное давление водяных паров, при температуре ниже 100 °C равно 0 бар.



### Компенсация теплового расширения

Основными носителями в современных системах являются вода и водо-гликолевые смеси. С ростом температуры плотность воды уменьшается, а удельный объем увеличивается, как следствие в любой закрытой независимой системе необходимо предусматривать устройство компенсации объема расширения. Если такое устройство не предусмотрено, то при росте температуры на 1 °С давление в системе может возрасти на величину до 4 бар, что рано или поздно приведет к появлению протечек и/или выходу из строя оборудования. Основным параметром, характеризующим изменение объема, является коэффициент расширения  $e$ :

$$e = \frac{V' - V}{V} = \frac{Ve}{V}, \text{ где}$$

$V$  – начальный объем системы (при минимальной температуре);  
 $V'$  – конечный объем системы (при максимальной температуре);  
 $Ve$  – объем расширения

Физический смысл коэффициента  $e$  заключается в доле объема расширения от начального объема воды в системе. Формулу 4 можно преобразовать, выразив объем через массу и плотность:

$$e = \frac{V' - V}{V} = \frac{m/\rho' - m/\rho}{m/\rho} = \frac{1/\rho' - 1/\rho}{1/\rho} = \left( \frac{\rho}{\rho\rho'} - \frac{\rho'}{\rho\rho'} \right) \cdot \rho = \frac{\rho - \rho'}{\rho'}, \text{ где}$$

$V$  – начальный объем системы (при минимальной температуре);  
 $V'$  – конечный объем системы (при максимальной температуре);  
 $m$  – масса носителя  
 $\rho$  – максимальная плотность носителя (плотность при минимальной температуре)  
 $\rho'$  – минимальная плотность носителя (плотность при максимальной температуре)

Таким образом, коэффициент расширения является разницей максимальной и минимальной плотностей носителя, отнесенной к минимальной плотности (плотности при максимальной температуре).

Объем расширения системы при этом можно найти, умножив объем системы на коэффициент расширения:

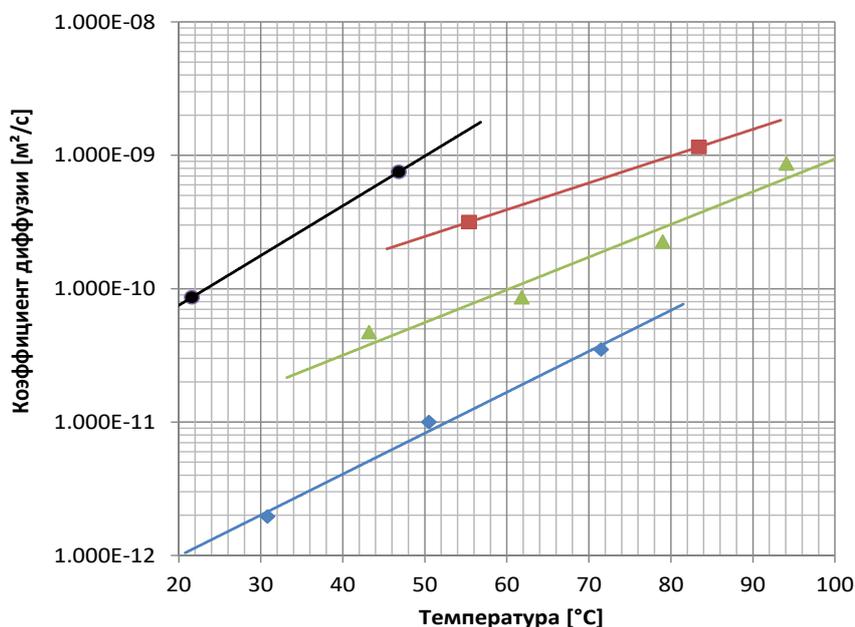
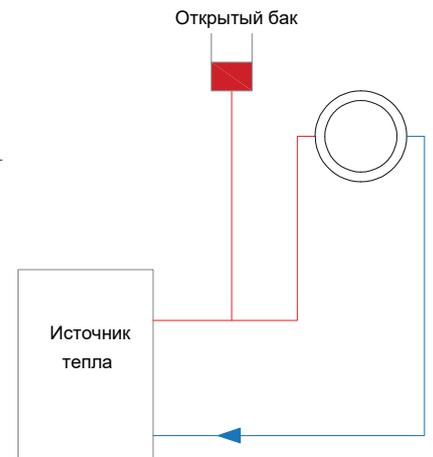
$$Ve = Vs \cdot e, \text{ где}$$

$Vs$  – объем системы;  
 $e$  – коэффициент расширения

Исторически для компенсации теплового расширения носителя первыми использовались открытые баки, устанавливаемые в верхних точках системы. Такие баки имели простую конструкцию и способ расчета и по сути своей являлись ёмкостью с открытым верхом, но имели ряд серьезных недостатков таких как: испарение носителя, свободное поступление кислорода в систему, коррозия самого бака и т.д.

Более современным устройством являются расширительные баки, в которых объем занимаемый водой отделен от воздушной камеры эластичным материалом (эластомером).

При выборе типа расширительного бака важно учитывать диффузионную способность эластичного материала камеры или мембраны. При большой диффузионной проницаемости эластомера воздух из бака будет поступать в систему, что будет приводить к снижению преднастройки и неправильной работе бака, а так же к коррозии самой системы за счет поступившего в неё кислорода.



За счет эластичности камеры ее движение прекращается, когда давление с одной ее стороны будет равно давлению с другой стороны. Таким образом текущее давление воды в системе будет равно давлению воздуха в баке в этот момент времени.

Давление воздуха (газа) в баке подчиняется уравнению Менделеева-Клапейрона:

$$p \cdot V = \frac{m}{\mu} R \cdot T, \text{ где}$$

$p$  – давление газа в камере;

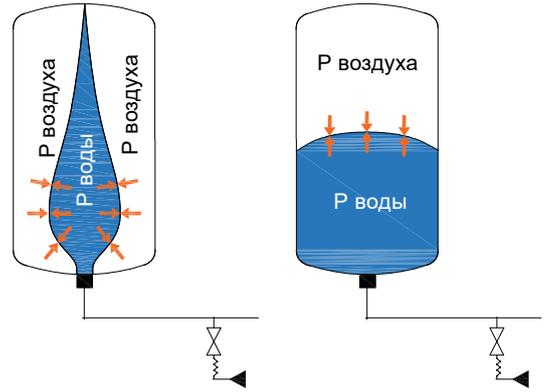
$V$  – объем, занимаемый газом;

$m$  – масса газа;

$\mu$  – молярная масса газа;

$R$  – универсальная газовая постоянная;

$T$  – температура газа.



Масса газа и его молекулярный состав в отсутствие дополнительного нагнетания компрессором не изменяются, температура газа не подвержена серьезным изменениям (изменением за счет нагрева через камеру можно пренебречь), а значит, давление газа в камере варьируется за счет изменения его объема. Объем газа увеличивается или уменьшается при изменении объема жидкости в баке. Колебание объема жидкости в баке происходит в следствие изменения температуры в системе. Следовательно,

$$P \cdot V = P' \cdot V' \text{ или } \frac{P}{P'} = \frac{V'}{V}$$

Очевидно, что часть объема расширительного бака всегда будет заполнена сжатым воздухом. Этот фактор необходимо учитывать при выборе номинального объема расширительного бака. Величиной, которая характеризует необходимое увеличение номинального объема бака для поддержания давления в требуемом диапазоне называется фактор давления PF (величина обратная эффективности бака).

$$PF = \frac{VN}{Vn}$$

Как правило фактор давления расширительных баков  $PF < 4$ . В случаях, когда  $PF > 4$  целесообразнее рассматривать применение установок поддержания давления.

Обозначим минимально-допустимое давление в системе, равное давлению предварительной накачки бака, как  $p_0$ , а конечное давление (максимально-допустимое), как  $p_e$ . Таким образом при начальном давлении  $P_0$  и полном заполнении всего объема бака  $VN$  воздухом, найдем максимальный объем воды  $Vn$ , который может вместить в себя бак, чтобы давление не превысило  $P_e$  (избыточное):

$$(p_0 + 1) \cdot VN = (p_e + 1) \cdot (VN - Vn)$$

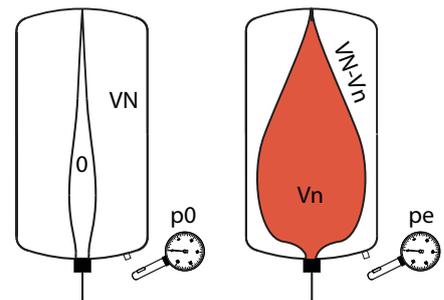
$$\frac{p_0 + 1}{p_e + 1} = \frac{VN - Vn}{VN}$$

$$\frac{p_0 + 1}{p_e + 1} = 1 - \frac{Vn}{VN}$$

$$1 - \frac{p_0 + 1}{p_e + 1} = \frac{Vn}{VN}$$

$$\frac{p_e + 1 - p_0 - 1}{p_e + 1} = \frac{1}{PF}$$

$$\frac{p_e + 1}{p_e - p_0} = PF$$



Получаем, что фактор давления PF является отношением конечного абсолютного давления к разнице между конечным и начальным давлением в баке, а значит и в системе.

Стоит обратить внимание, что для предотвращения полного опорожнения бака при минимальной температуре (минимальном объеме) необходимо при расчете бака предусмотреть запас. В соответствии с EN 12828 запас воды в баке  $V_{wr}$  принимается равным не менее 0.5% объема системы  $V_s$ :

$$V_{wr} = 0.005 \cdot V_{sys}$$

Следовательно, максимальный объем воды в баке равен:

$$V_n = V_e + V_{wr}$$

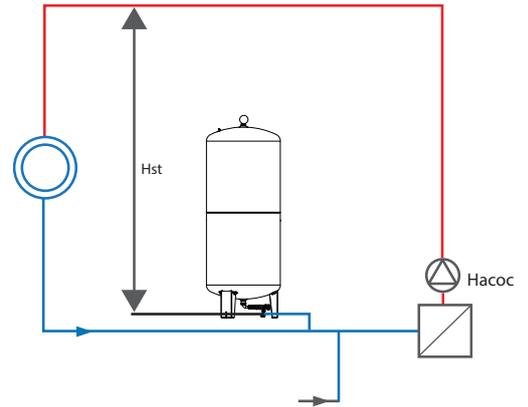
Необходимой величиной для расчета номинального объема расширительного бака является давление преднастройки с газовой стороны  $p_0$ . В соответствии с EN 12828 значение  $p_0$  можно рассчитать по следующей формуле:

$$p_0 = \frac{H_{st}}{10} + p_v + \Delta p_p + 0,2, \text{ где}$$

$H_{st}$  – высота системы выше уровня установки бака (в метрах);

$p_v$  – избыточное давление насыщенных паров (в барах, при температуре свыше  $100^\circ\text{C}$ );

$\Delta p_p$  – напор циркуляционного насоса (в барах), при установке бака после насоса



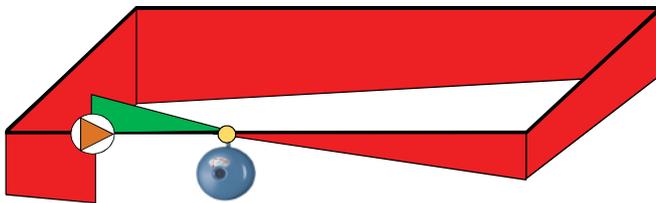
### Выбор места установки расширительного бака

Для корректного поддержания давления важными данными являются выбор места установки бака и первоначальное давление заполнения системы.

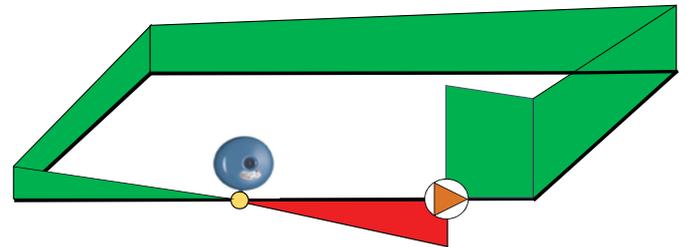
Давление воздуха в баке и давление воды в месте установки бака являются одинаковыми. Давление воздуха в баке зависит только от его объема, в месте установки бака создается **нейтральная точка давления**. Это значит, что при исправной работе расширительного бака, давление в этой точке неизменно вне зависимости от режимов работы насосов, клапанов или любого другого гидравлического оборудования.

Бак рекомендуется устанавливать на всасывающей стороне насоса. При монтаже расширительного сосуда на стороне нагнетания манометрическое давление до насоса упадет на величину его напора, в связи с тем, что давление в нейтральной точке давления останется неизменным. Выбор места установки после насоса создает опасность завоздушивания системы.

**Изменение давления в системе при работе насоса, бак установлен после насоса. (зеленым показано повышение давления, красным – понижение).**



**Изменение давления в системе при работе насоса, бак установлен до насоса. (зеленым показано повышение давления, красным – понижение).**



### Выбор давления заполнения системы

Вариант 1. Заполнение холодным теплоносителем или хладоносителем с минимальной температурой.

В этом случае давление заполнения  $p_a$  рассчитывается для обеспечения давления, как минимум, как минимум на 5 м.в.ст. выше давления статики или на 0,3 бар выше  $p_0$ :

$$p_a = p_0 + 0,3, \text{ где}$$

$p_0$  – давление преднастройки расширительного бака.

Вариант 2. Заполнение носителем с температурой отличной от минимальной.

В этом случае необходимо учитывать влияние температуры заполнения, так же при таком расчете есть возможность учесть увеличение резерва воды за счет отличия объема бака от расчетного в большую сторону:

$$(p_{a_{opt}} + 1) \cdot (VN - V_{wr, opt} - V_{countr}) = (p_0 + 1) \cdot VN$$

$$p_{a_{opt}} = \frac{(p_0 + 1) \cdot VN}{VN - V_{wr, opt} - V_{countr}} - 1, \text{ где}$$

$V_{wr, opt} = \frac{VN}{PF} - V_e$  – оптимальный резерв воды, с учетом реального объема расширительного бака.

$V_{countr} = V_{sys} \cdot e_{countr}$  – объем расширения воды от минимальной температуры до температуры заполнения.

$e_{countr}$  – коэффициент расширения воды от минимальной температуры до температуры заполнения.

### Установки поддержания давления

В некоторых случаях (при **большой** мощности или **большой** высоте здания) при расчете получается **большой** объем расширительных баков. Для уменьшения их объема можно применить установки поддержания давления, в которых контроль давления будет осуществляться внешним устройством управления.

Установки давления бывают двух типов:

- Компрессорного типа – управление осуществляется с газовой стороны бака
- Насосного типа – управления осуществляется с водяной стороны бака

По сравнению с энергонезависимыми расширительными баками установки обладают следующими преимуществами:

- Меньший объем баков, т.к. фактор давления всегда равен 1,1 ( $PF=1,1$ );
- Более точное поддержание давления (до  $\pm 0,1$  бар);
- Возможность диспетчеризации

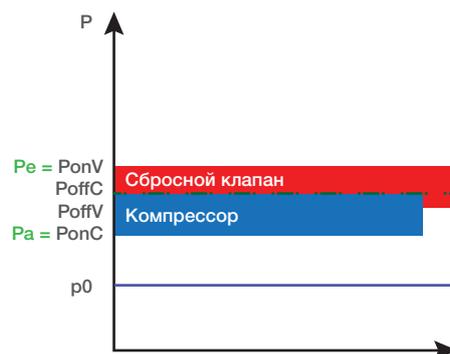
### Компрессорные установки поддержания давления

Компрессорные установки состоят из расширительных баков и управляющего устройства с контроллером (TecBox), их принцип работы следующий:

- При увеличении давления в системе до значения  $p_e = P_{onV}$  открывается воздушный клапан и сбрасывает давление воздуха из бака до давления  $P_{offC}$ . Таким образом вода поступает в бак и давление в системе снижается.
- При уменьшении давления в системе до  $p_a = P_{onC}$  компрессор накачивает воздух в бак до давления  $P_{offC}$ , таким образом вода поступает в систему и давление в системе увеличивается.

Разница между нижним давлением  $P_a$  и верхним давлением  $P_e$  по умолчанию составляет 0,3 бар, что соответствует точности поддержания  $\pm 0,15$  бар. (может быть улучшена до  $\pm 0,10$  бар)

Преимуществом компрессорных установок также является то, что при отключении электропитания они продолжают работать как расширительный бак, пусть и меньшего объема.



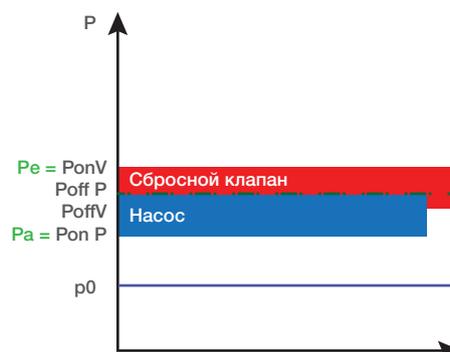
### Насосные установки поддержания давления

Насосные установки состоят из расширительных баков, находящихся под атмосферным давлением и управляющего устройства с контроллером (TecBox), их принцип работы следующий :

- При увеличении давления в системе до значения  $p_e = P_{onV}$  открывается клапан сброса воды в бак и остается открытым, пока давление в системе не уменьшится до давления  $P_{offV}$ .
- При уменьшении давления в системе до  $p_a = P_{onP}$  включается насос и подает воду из бака в систему до тех пор, пока давление в системе не достигнет уровня  $P_{offP}$

Разница между нижним давлением  $P_a$  и верхним давлением  $P_e$  по умолчанию составляет 0,5 бар, что соответствует точности поддержания  $\pm 0,25$  бар. (может быть улучшена до  $\pm 0,20$  бар)

Особенностью насосных установок является необходимость наличия нейтральной точки давления вместе ее подключения. Так как расширительные баки самой установки находятся под атмосферным давлением и большую часть времени отсечены от системы для достижения этой цели требуется оборудовать систему расширительным баком малого объема и преднастроить его на давление  $P_0$ . Без использования этого бака давление в месте подключения установки будет колебаться вследствие работы циркуляционного насоса и регулирующих устройств в системе, что негативно отразится на качестве поддержания давления и сроке службе самой установки.



### Подбор установок

Формулы для выбора расширительных баков установок такие же, как и для расширительного бака, за исключением фактора давления (фактор давления  $PF=1,1$ ).

Выбор самих управляющих блоков установок (tecbox) необходимо осуществлять в соответствии с рекомендациями производителя опираясь на диаграммы или таблицы выбора производителя, в которых учтено не только требуемое поддерживаемое давление, но и мощность системы, от которой зависит характерный расход требуемый для компенсации температурных расширений в системе:

$$\text{tecbox} = f(Q, P_{\text{man}})$$

Подробнее о методе расчета установок поддержания давления – см. разделы “Transfero Connect”, “Compresso Connect”.

### Выбор типа устройства поддержания давления

Выбор между расширительным баком, компрессорной или насосной установкой поддержания давления должен основываться на технико-экономических показателях. Для облегчения выбора можно использовать следующую диаграмму, на котором показаны оптимальные варианты для систем отопления и теплоснабжения.

Q, кВт	H, м																
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	83+	
<100	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
200	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
300	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
400	Blue	Расширительный бак								Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
500	Blue	Расширительный бак								Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
600	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
700	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
800	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
900	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
1000	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
1100	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
1200	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
1300	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
1400	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
1500	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
2000	Blue	Компрессорная установка						Blue	Yellow	Green							
2500	Blue	Компрессорная установка						Blue	Yellow	Green							
3000	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
3500	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
4000	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
4500	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
5000	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
5500	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
6000	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
6500	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
7000	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
8000	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	
9000+	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	

## Методика подбора оборудования для поддержания давления

Для корректного расчета оборудования для систем теплоснабжения и отопления с температурой свыше 110°C, для систем холодоснабжения с температурой ниже 0°C, а также для систем с солнечными коллекторами вне зависимости от температуры используйте программу HySelect или обратитесь в компанию IMI Hydronic для корректного подбора.

### Общие формулы для подбора расширительных баков Staico, установок поддержания давления Compresso и Transfero

Величина	Наименование	Формула	Требуемые величины	Пояснения
Vs, [л]	Объем воды в системе	Vs = известно	Vs, [л]	По проекту системы или по счётчику при заполнении
		$Vs = v_s \cdot Q$	$v_s$ , [л/кВт]	Удельный объем системы, см. таблицу 4
			Q, [кВт]	Расчетная мощность
Ve, [л]	Объем расширения	$Ve = e \cdot Vs$	$e = \frac{\rho_{\max} - \rho_{\min}}{\rho_{\min}}$	Коэффициент расширения, см. таблицу 1
			$\rho_{\max}$ , $\left[\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}\right]$	Максимальная плотность носителя. (Плотность носителя при минимальной температуре)
			$\rho_{\min}$ , $\left[\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}\right]$	Минимальная плотность носителя. (Плотность носителя при максимальной температуре)
Vwr, [л]	Запас воды	$Vwr \geq \max \left\{ \frac{0,005 \cdot Vs}{3} \right\}$		Минимально-рекомендуемый запас 0,5% от объема системы, но не менее 3 литров.
p0, [бар]	Минимальное давление (Минимально-допустимое давление; давление преднастройки расширительного бака)	$p_0 \geq \max \left\{ \frac{\rho_{\max} \cdot g \cdot Hst}{100000} + p_v + \Delta p_p + 0,2 \right.$ или $p_0 \geq \max \left\{ \frac{Hst}{10} + p_v + \Delta p_p + 0,2 \right.$	Hst, [м]	Статическая высота системы выше уровня монтажа оборудования для поддержания давления
			$g = 9,81$ , $\left[\frac{\text{м}}{\text{с}^2}\right]$	Ускорение свободного падения
			$p_v$ , [бар]	Избыточное давление насыщенных паров воды, см. таблицу 2 (только при $t_{s_{\max}} > 100^\circ\text{C}$ )
			$\Delta p_p$ , [бар]	Циркуляционный напор насоса. (только при монтаже на стороне нагнетания)
			$p_z$ , [бар]	Минимально требуемое давление для работы другого оборудования, например, насоса или котла.
			$p_a$ , [бар]	Давление заполнения холодным носителем (Нижнее рабочее давление)

### Формулы для подбора расширительных баков Statico

pe, [бар]	Конечное давление (Верхнее рабочее давление)	$pe \leq p_{sv} - dp_{sv_c}$	$p_{sv}$ , [бар]	Давление срабатывания предохранительного клапана
			$dp_{sv_c}$ , [бар]	Разница между давлением срабатывания и закрытия предохранительного клапана. $dp_{sv_c} = \begin{cases} 0,5 \text{ бар при } p_{sv} \leq 5 \text{ бар} \\ 0,1 \cdot p_{sv} \text{ при } p_{sv} > 5 \text{ бар} \end{cases}$ (Предохранительные клапаны должны соответствовать этим значениям)
PF	Фактор давления	$PF = \frac{pe + 1}{pe - p_0}$		
VN, [л]	Номинальный объем расширительного бака (Должен быть взят больший бак по каталогу)	$VN \geq (Ve + Vwr + 2 \cdot N_v) \cdot PF$	$N_v$	Количество вакуумных дегазаторов в системе. Необходимо добавить 2 литра на каждую установку Vento.

$p_{a_{opt}}$ , [бар]	Давление заполнения системы при оптимальном резерве носителя в баке.	$p_{a_{opt}} = \frac{(P_0 + 1) \cdot VN}{VN - V_{wr_{opt}} - V_c} - 1$	$V_{wr_{opt}} = \frac{VN}{PF} - V_e$	Оптимальный резерв воды, с учетом реального объема расширительного бака.
			$V_c = V_s \cdot e_c$	Объем расширения воды от минимальной температуры до температуры заполнения.
			$e_c = \frac{\rho_{max} - \rho_c}{\rho_c}$	Коэффициент расширения воды от минимальной температуры до температуры заполнения, см. таблицу 1
			$\rho_c$ , $\left[\frac{кг}{м^3}\right]$	Плотность воды при температуре заполнения.

#### Формулы для подбора Compresso

$p_e$ , [бар]	Конечное давление (Верхнее рабочее давление)	$p_e = p_a + 0,2$ $p_e \leq p_{sv} - dp_{sv_c}$	$p_{sv}$ , [бар]	Давление срабатывания предохранительного клапана
			$dp_{sv_c}$ , [бар]	Разница между давлением срабатывания и закрытия предохранительного клапана. $dp_{sv_c} = \begin{cases} 0,5 \text{ бар при } p_{sv} \leq 5 \text{ бар} \\ 0,1 \cdot p_{sv} \text{ при } p_{sv} > 5 \text{ бар} \end{cases}$ (Предохранительные клапаны должны соответствовать этим значениям)

$VN$ , [л]	Номинальный объем расширительного бака (Должен быть взят больший бак по каталогу)	$VN \geq (V_e + V_{wr} + 2 \cdot N_v) \cdot 1,1$	$N_v$	Количество вакуумных дегазаторов в системе. Необходимо добавить 2 литра на каждую установку Vento.
------------	---	--	-------	--

$p_{man}$ , [бар]	Целевое давление	$p_{man} = \frac{p_a + p_e}{2}$		Целевое давление, которое будет поддерживать установка в диапазоне от $p_a$ до $p_e$ .
-------------------	------------------	---------------------------------	--	--

$q_n$ , $\left[\frac{л}{ч} / кВт\right]$	Удельный расход на компенсацию температурного расширения	$q_n = 0,0058 \cdot ts_{max} + 0,094$ , при $ts_{max} \geq 50^\circ C$ $q_n = 0,384$ , при $ts_{max} < 50^\circ C$	$ts_{max}$	Для систем теплоснабжения и отопления значение температуры в подающем трубопроводе, для систем холодоснабжения максимально-возможная температура в системе
--	--	---	------------	--

ТecBox	Тип установки	$TecBox = f(q_n, p_{man})$		Диаграммы выбора см. раздел Compresso Connect
			$qN = q_n \cdot Q$ , [л/ч]	Необходимый расход на компенсацию расширения

#### Формулы для подбора Transfero

$p_e$ , [бар]	Конечное давление (Верхнее рабочее давление)	$p_e = p_a + 0,4$ $p_e \leq p_{sv} - dp_{sv_c}$	$p_{sv}$ , [бар]	Давление срабатывания предохранительного клапана
			$dp_{sv_c}$ , [бар]	Разница между давлением срабатывания и закрытия предохранительного клапана. $dp_{sv_c} = \begin{cases} 0,5 \text{ бар при } p_{sv} \leq 5 \text{ бар} \\ 0,1 \cdot p_{sv} \text{ при } p_{sv} > 5 \text{ бар} \end{cases}$ (Предохранительные клапаны должны соответствовать этим значениям)

$VN$ , [л]	Номинальный объем расширительного бака (Должен быть взят больший бак по каталогу)	$VN \geq (V_e + V_{wr} + 2 \cdot N_v) \cdot 1,1$	$N_v$	Количество вакуумных дегазаторов в системе. Необходимо добавить 2 литра на каждую установку Vento, и 2 литра на каждую установку Transfero Connect.
------------	---	--	-------	---

$p_{man}$ , [бар]	Целевое давление	$p_{man} = \frac{p_a + p_e}{2}$		Целевое давление, которое будет поддерживать установка в диапазоне от $p_a$ до $p_e$ .
-------------------	------------------	---------------------------------	--	--

$q_n$ , [(л/ч) / кВт]	Удельный расход на компенсацию температурного расширения	$q_n = 0,0058 \cdot ts_{max} + 0,094$ , при $ts_{max} \geq 50^\circ C$ $q_n = 0,384$ , при $ts_{max} < 50^\circ C$	$ts_{max}$	Для систем теплоснабжения и отопления значение температуры в подающем трубопроводе, для систем холодоснабжения максимально-возможная температура в системе
-----------------------	--	---	------------	--

TecBox	Тип установки	TecBox = f (qN, pman)		Диаграммы выбора см. раздел Transfero Connect
			qN = qn · Q, [л/ч]	Необходимый расход на компенсацию расширения

**Формулы для подбора промежуточных баков**

VN, [л]	Номинальный объем промежуточного бака. (Должен быть взят больший бак по каталогу)	$VN \geq V_s \cdot \Delta e + 2 \cdot N_v$	$\Delta e$	Коэффициент расширения теплоносителя от 70°C до температуры в обратном трубопроводе или коэффициент расширения холодоносителя от температуры в обратном трубопроводе до 5°C в зависимости от типа системы, см. таблицу 3
			$N_v$	Количество вакуумных дегазаторов в системе. Необходимо добавить 2 литра на каждую установку Vento, и 2 литра на каждую установку Transfero Connect.

**Формулы для подбора предохранительного клапана**

psv, [бар]	Давление срабатывания предохранительного клапана	$psv \leq PN - \frac{Hst \cdot \rho_{max} \cdot g}{100000} - \Delta p_p$ или $psv \leq PN - \frac{Hst}{10} - \Delta p_p$	Hst, [М]	Высота системы ниже уровня установки предохранительного клапана.
			$g = 9,81, \frac{[M]}{[c^2]}$	Ускорение свободного падения
			$\Delta p_p$ , [бар]	Циркуляционный напор насоса. (Если клапан установлен до насоса)
			PN, [бар]	Наименьший класс давления среди элементов системы.

DN, [мм]	Условный проход предохранительного клапана	$DN = f(psv, Q)$ $Q \leq QNsv_w$ , при независимом подключении к источнику тепла при $psv \geq pv$ (tpr) $Q \leq QNsv_v$ , при прямом подключении к источнику тепла или при независимом подключении при $psv < pv$ (tpr)	QNsv <sub>w</sub> , [МВт]	Предельная пропускная способность предохранительного клапана приведенная к расходу воды
			QNsv <sub>v</sub> , [кВт]	Предельная пропускная способность предохранительного клапана приведенная к расходу пара
			tpr, [°C]	Максимальная температура первичного контура
			pv (tpr), [бар]	Избыточное давление насыщенных паров, см. таблицу 5

**Таблица 1. Коэффициент расширения e**

Тип носителя	Минимальная температура ts <sub>min</sub> [°C]	Максимальная температура ts <sub>min</sub> [°C]										
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	105	110
Вода	0	0,0016	0,0041	0,0077	0,0119	0,0169	0,0226	0,0288	0,0357	0,0433	0,0472	0,0513
МЭГ* 30 %	-14,5	0,0093	0,0129	0,0169	0,0224	0,0286	0,0352	0,0422	0,0497	0,0577	0,0620	0,0663
МЭГ* 40 %	-23,9	0,0144	0,0189	0,0240	0,0300	0,0363	0,0432	0,0505	0,0582	0,0663	0,0706	0,0750
МЭГ* 50 %	-35,6	0,0198	0,0251	0,0307	0,0370	0,0437	0,0507	0,0581	0,0660	0,0742	0,0786	0,0830
МПГ** 30 %	-12,9	0,0151	0,0207	0,0267	0,0333	0,0401	0,0476	0,0554	0,0639	0,0727	0,0774	0,0823
МПГ** 40 %	-20,9	0,0211	0,0272	0,0338	0,0408	0,0481	0,0561	0,0644	0,0731	0,0826	0,0873	0,0924
МПГ** 50 %	-33,2	0,0288	0,0355	0,0425	0,0500	0,0577	0,0660	0,0747	0,0839	0,0935	0,0985	0,1036

\*) МЭГ – моно-этиленгликоль, концентрация по массе

\*\*) МПГ – моно-пропиленгликоль, концентрация по массе

Таблица 2. Избыточное давление насыщенных паров  $p_v$  для подбора расширительных баков, [бар]

Температура срабатывания термостата безопасности TAZ, °C	105	110
Вода	0,1948	0,4196
МЭГ* 30 %	0,1793	0,3864
МЭГ* 40 %	0,1671	0,3601
МЭГ* 50 %	0,1523	0,3284
МПГ** 30 %	0,1938	0,4176
МПГ** 40 %	0,1938	0,4175
МПГ** 50 %	0,1938	0,4174

\*) МЭГ – моно-этиленгликоль, концентрация по массе

\*\*) МПГ – моно-пропиленгликоль, концентрация по массе

Таблица 3. Коэффициент расширения  $\Delta e$  теплоносителя от 70°C до температуры в обратном трубопроводе или коэффициент расширения  $\Delta e$  холодоносителя от температуры в обратном трубопроводе до 5°C в зависимости от типа системы

tr, °C	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5÷70	80	90	100	105	110
Вода	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0062	0,0131	0,0207	0,0246	0,0287
МЭГ* 30 %	-	-	-	-	-	0,0032	0,0023	0,0012	0	0,0070	0,0145	0,0226	0,0269	0,0312
МЭГ* 40 %	-	-	-	0,0081	0,0069	0,0055	0,0038	0,0019	0	0,0073	0,0150	0,0231	0,0274	0,0318
МЭГ* 50 %	0,0131	0,0121	0,0109	0,0094	0,0076	0,0056	0,0038	0,0019	0	0,0075	0,0154	0,0236	0,0279	0,0324
МПГ** 30 %	-	-	-	-	-	0,0068	0,0045	0,0023	0	0,0078	0,0163	0,0252	0,0298	0,0347
МПГ** 40 %	-	-	-	0,0125	0,0099	0,0077	0,0052	0,0026	0	0,0083	0,0170	0,0265	0,0313	0,0363
МПГ** 50 %	-	0,0187	0,0162	0,0137	0,0111	0,0086	0,0058	0,0029	0	0,0088	0,0179	0,0276	0,0325	0,0376

Таблица 4. Удельный объем системы vs при центральном теплоснабжении в зависимости от мощности системы Q по укрупненным показателям

Температурный график $t_{s_{max}}   t_r$ °C	90   70	80   60	70   55	70   50	60   40	50   40	40   30	35   28
Тип приборов отопления	vs, $\left[ \frac{\text{л}}{\text{кВт}} \right]$							
Секционные радиаторы	14,0	16,5	20,1	20,6	27,9	36,6	-	-
Панельные радиаторы	9,0	10,1	12,1	11,9	15,1	20,1	-	-
Конвекторы	6,5	7,0	8,4	7,9	9,6	13,4	-	-
Вентиляционные установки	5,8	6,1	7,2	6,6	7,6	10,8	-	-
Теплый пол	10,3	11,4	13,3	13,1	15,8	20,3	29,1	37,8

Таблица 5. Избыточное давление насыщенных паров  $p_v$  для подбора предохранительных клапанов, [бар]

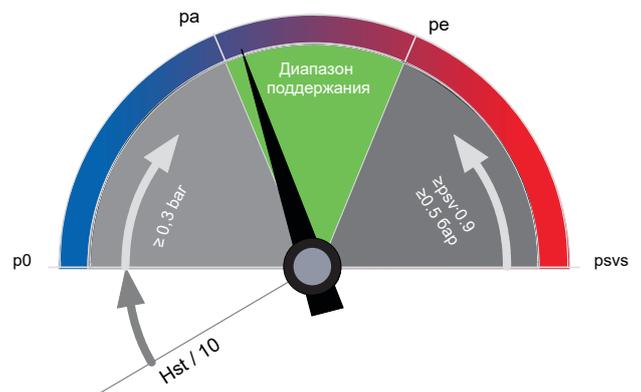
$p_v$ , [бар]	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
$t_{pr}$ , [°C]	133,5	138,5	143,5	148,0	152,0	156,0	160,0

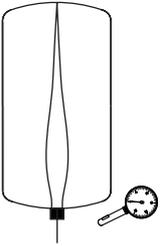
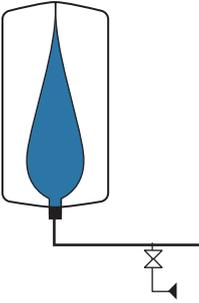
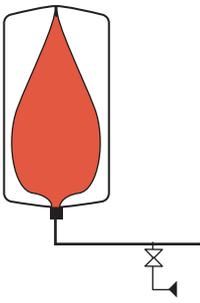
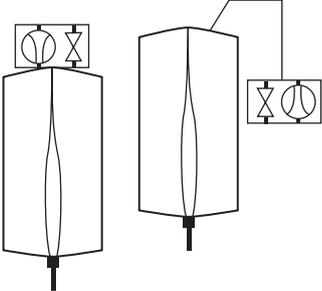
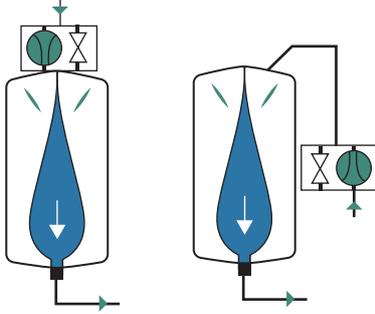
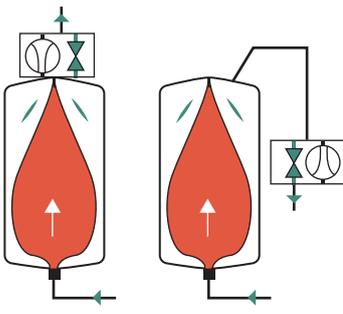
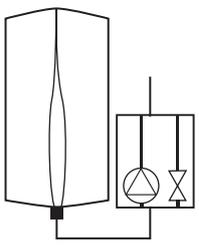
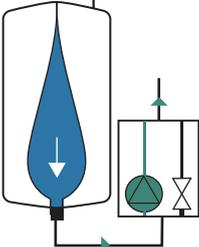
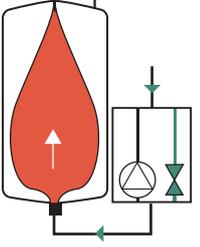
## Диапазон поддержания давления

Компрессорные установки Compresso и насосные установки Transfero обеспечивают значительно большую точность поддержания давления между  $p_a$  и  $p_e$ , чем расширительные баки:

Compresso  $\pm 0,1$  бар

Transfero  $\pm 0,2$  бар



Минимальное давление $p_0$	Нижнее давление $p_a$	Верхнее давление $p_e$
 <p><b>Statico</b> Давление <math>p_0</math> должно быть предустановлено с газовой стороны бака</p>	 <p><b>Statico</b> Давление <math>p_a</math> – давление заполнения системы холодным носителем. <math>p_a \geq p_0 + 0,3</math> бар при давлении <math>p_a - 0,2</math> бар Должна включаться подпитка.</p>	 <p><b>Statico</b> Давление <math>p_e</math> достигается при максимальной температуре в системе <math>t_{s_{max}}</math> <math>p_e \leq p_{sv} - dp_{sv_c}</math></p>
 <p><b>Compresso</b> Давление <math>p_0</math> и давления включения\ выключения оборудования рассчитывает BrainCube</p>	 <p><b>Compresso</b> Если давление в системе <math>&lt; p_a</math> включается компрессор. <math>p_a = p_0 + 0,3</math> бар. Подпитка должна включаться по сигналу Braincube.</p>	 <p><b>Compresso</b> Если давление в системе <math>&gt; p_e</math> открывается клапан сброса воздуха. <math>p_e = p_a + 0,2</math> бар</p>
 <p><b>Transfero</b> Давление <math>p_0</math> и давления включения\ выключения оборудования рассчитывает BrainCube</p>	 <p><b>Transfero</b> Если давление в системе <math>&lt; p_a</math> включается компрессор. <math>p_a = p_0 + 0,3</math> бар Подпитка должна включаться по сигналу Braincube или использоваться встроенная линия.</p>	 <p><b>Transfero</b> Если давление в системе <math>&gt; p_e</math> открывается клапан сброса воды в бак. <math>p_e = p_a + 0,4</math> бар</p>

# Statico

Statico – расширительные баки с бутил-каучуковой камерой для систем отопления, холодоснабжения и теплоснабжения. Простой дизайн, прочная конструкция, не требующая электропитания, делает его одним из наиболее часто используемых устройств для поддержания давления в маломощных системах.



## Ключевые особенности:

- > **Бутил-каучуковая камера в соответствии с EN 13831**
- > **Простая надежная конструкция**  
Работает без электропитания
- > **Широкий модельный ряд для использования в различных системах**  
От 8 до 5000 литров.
- > **Превосходная эластичность**  
Благодаря закреплению камеры внутри бака

## Технические характеристики:

- > **Область применения:**  
Системы отопления, холодоснабжения, теплоснабжения.  
Среда:  
Вода, водо-гликолевые смеси с концентрацией до 50%
- > **Температура:**  
Максимально допустимая температура камеры, ТВ: 70°C  
Минимально допустимая температура камеры, ТВmin: 5°C
- > **Стандарты:**  
Изготовлен согласно PED 2014/68/EU.
- > **Давление:**  
Минимально допустимое давление, P<sub>Smin</sub>: 0 бар  
Максимально допустимое давление, P<sub>S</sub>: см. артикулы
- > **Материал:**  
Сталь, бутил-каучук.
- > **Гарантия:**  
Statico SD, SU: гарантия на баки 5 лет.  
Statico SG: гарантия на воздухо-непроницаемые бутилкаучуковые камеры 5 лет.
- > **Транспортировка и хранение:**  
В закрытых помещениях.

## Требования к установке:

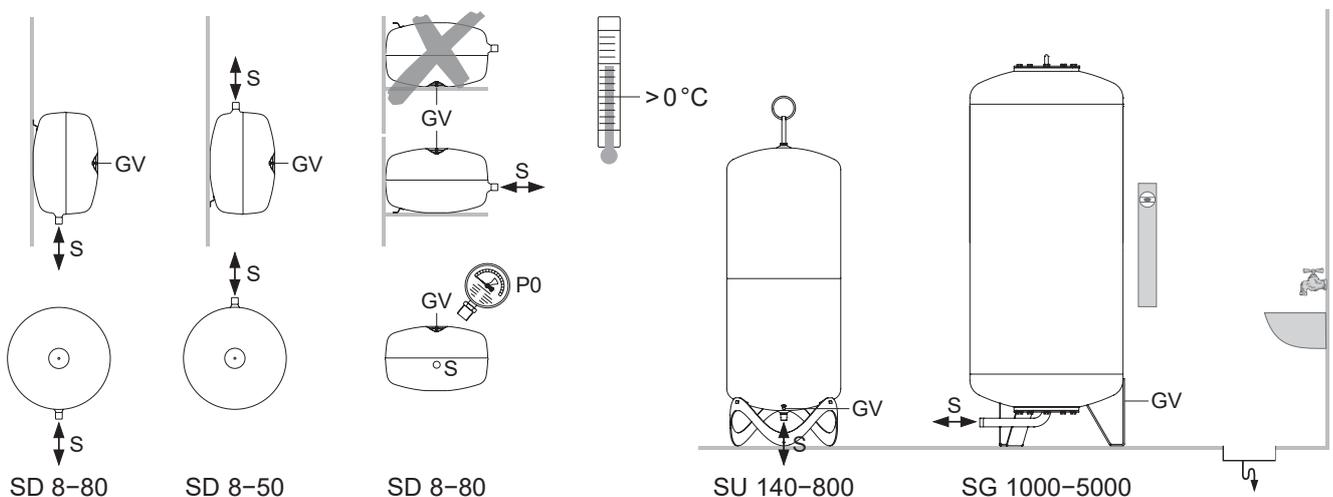


Рис.1 Монтажные положения баков Statico.

Монтаж и эксплуатация расширительных баков **Statico** должны быть выполнены в соответствии с прилагаемой к баку инструкцией. В том числе должны быть выполнены следующие требования на этапе проектирования:

Температура окружающего воздуха в месте установки должна быть в диапазоне от 5 до 40 °C

Перед эксплуатацией необходимо рассчитать значения давления преднастройки **p0**, давления заполнения ра, верхнего давления **pe**. Эти данные впоследствии должны быть занесены на таблицу настроечных данных, расположенную на корпусе бака.

Для возможности обслуживания должен быть обеспечен доступ к подключению бака **S** и к воздушному клапану **GV**.

Бак должен быть подключен через запорно-сливной клапан, рекомендуемые клапаны:

SD до 12 литров: Запорно-регулирующий клапан DLV 15  
 SD до 80 литров: Запорно-регулирующий клапан DLV 20  
 SU: Запорно-регулирующий клапан DLV 20 A  
 SG: Запорно-регулирующий клапан с возможностью слива DN40

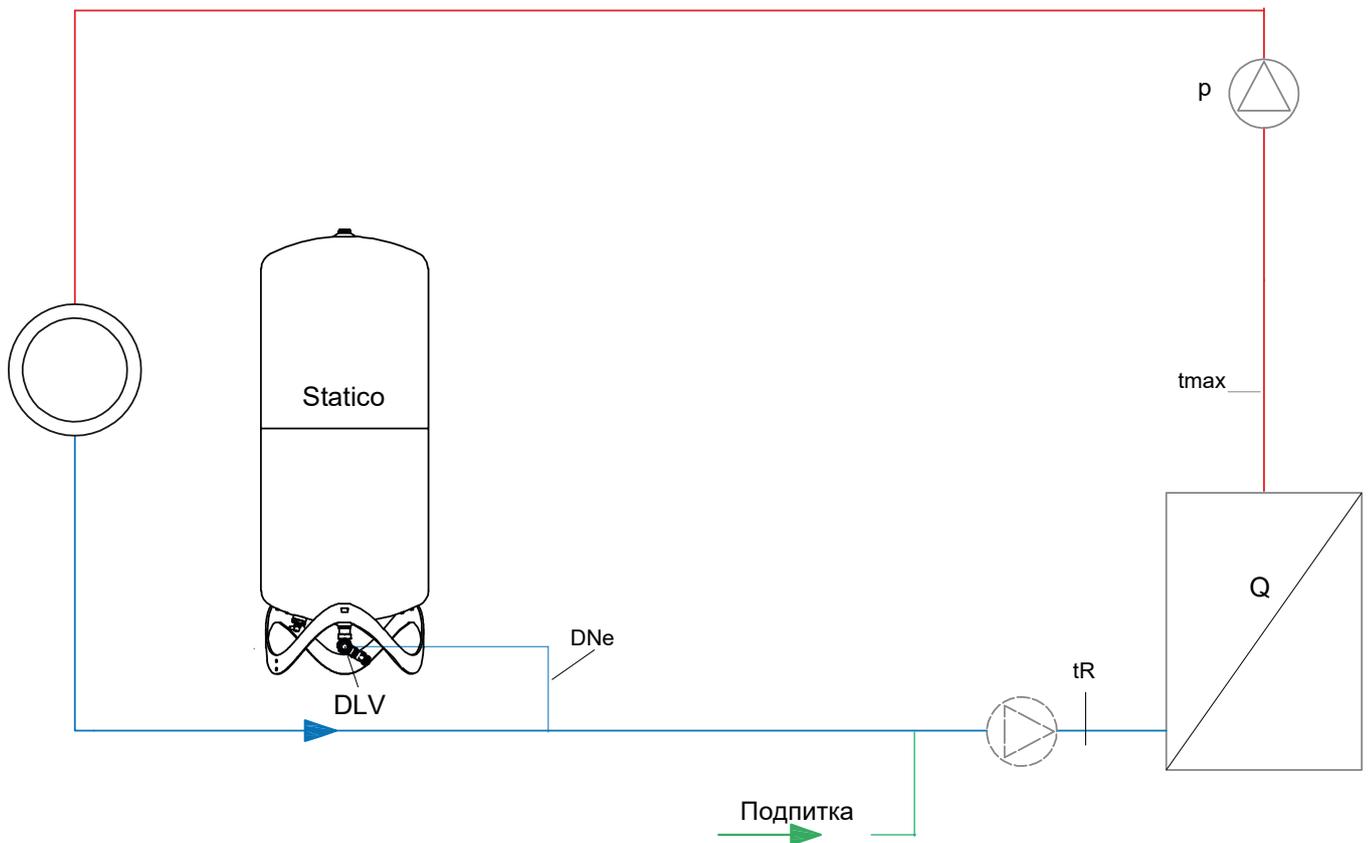
Подключение бака **S** (см. рис.1) , как правило, должно выполняться к обратному трубопроводу системы, со всасывающей стороны насоса. Диаметр подводящего трубопровода должен быть не менее диаметра **DNe**, указанного в таблице 1. Длина подключения должна быть не более 30 м.

Таблица 1. Диаметр DNe подключения баков Statico при длине подводящих трубопроводов не более 30 м

	DNe, мм	20	25	32	40	50	65	80
Теплоснабжение	Q, кВт	1000	1700	3000	3900	6000	11000	15000
Холодоснабжение	Q, кВт	1600	2700	4800	6300	9600	18100	24600

## Рекомендуемые схемы:

Рекомендуемая схема для систем отопления и теплоснабжения при температуре в обратном трубопроводе  $t_r \leq 70^\circ\text{C}$  и для систем холодоснабжения при минимальной температуре  $t_{s_{\min}} \geq 5^\circ\text{C}$ .



Расширительный бак на схеме рекомендуется располагать на обратном трубопроводе, где температура теплоносителя минимальна для систем теплоснабжения и максимальна для систем холодоснабжения.

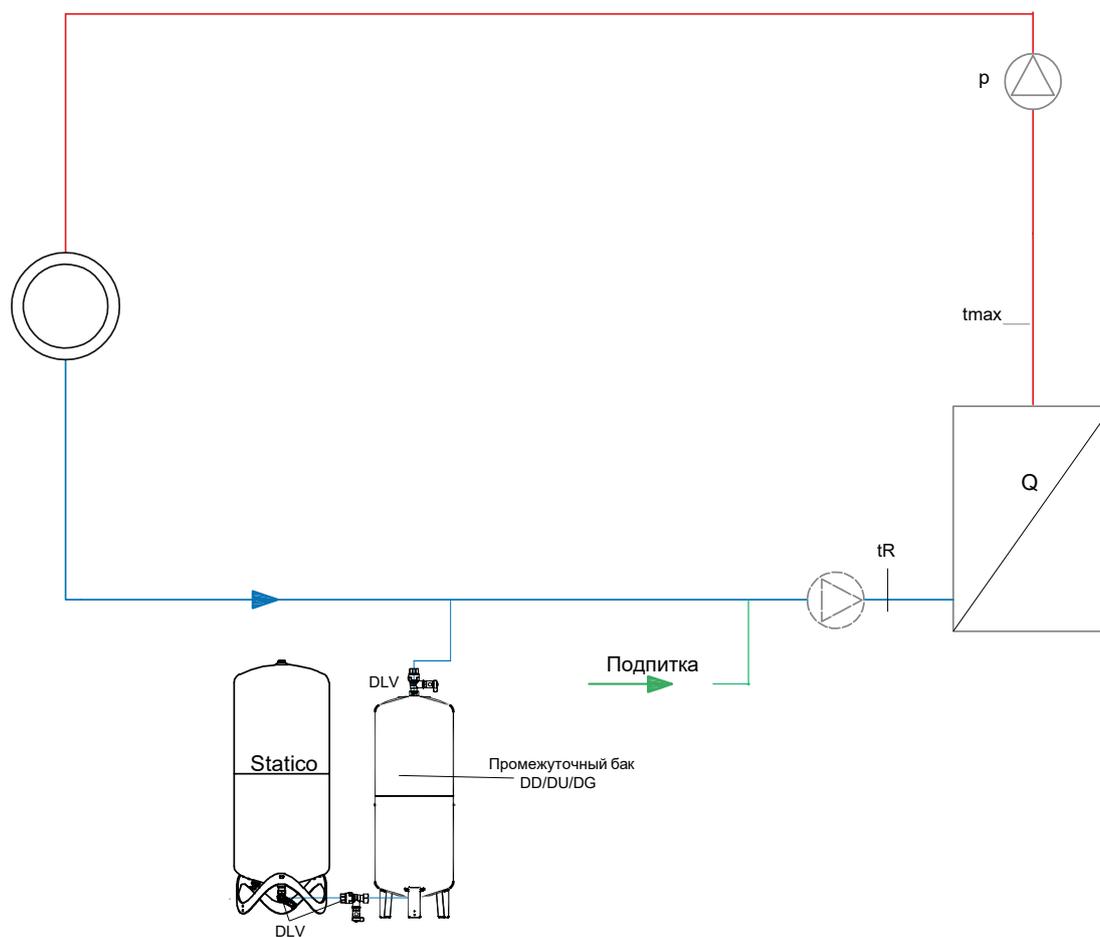
Относительно насоса бак рекомендуется размещать на стороне всасывания, чтобы избежать падения давления при включении насоса, насос при этом может располагаться как после, так и до теплообменника (котла, чиллера).

Присоединять расширительный бак необходимо через запорный клапан с возможностью опорожнения, например через клапан **DLV**.

Для корректной работы системы должна быть организована подпитка.

Диаметр подводящего трубопровода **DNe** должен выбираться согласно таблице 1.

Рекомендуемая схема для систем отопления и теплоснабжения при температуре в обратном трубопроводе  $t_R > 70^\circ\text{C}$



Расширительный бак на схеме рекомендуется располагать на обратном трубопроводе, где температура теплоносителя максимальная для систем холодоснабжения.

Расширительный бак **обязательно** должен быть подключен через промежуточный бак **DD/DG/DU** для предотвращения понижения температуры на камере. Подбор промежуточного бака см. раздел «Промежуточные баки»

Относительно насоса бак рекомендуется размещать на стороне всасывания, чтобы избежать падения давления при включении насоса. Насос при этом может располагаться как после, так и до теплообменника (котла, чиллера).

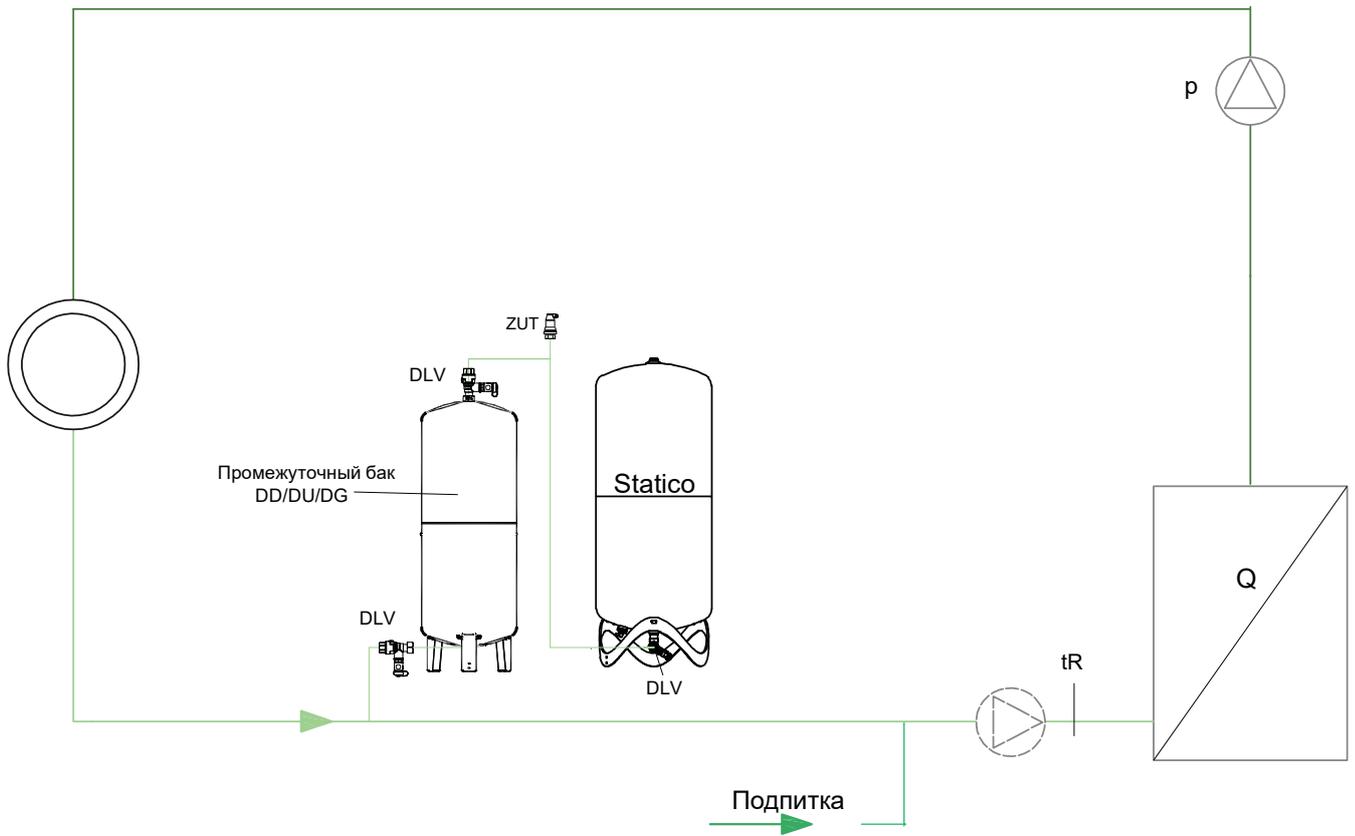
Присоединять расширительный бак необходимо через запорный клапан с возможностью опорожнения, например через клапан **DLV**.

Промежуточный бак должен быть оснащен запорной арматурой с возможностью опорожнения бака, например, клапанами **DLV**.

Для корректной работы системы должна быть организована подпитка.

Диаметр подводящего трубопровода **D<sub>не</sub>** должен выбираться согласно таблице 1.

Рекомендуемая схема для систем холодоснабжения при минимальной температуре в системе  $t_{s_{min}} < 5^{\circ}\text{C}$



Расширительный бак на схеме рекомендуется располагать на обратном трубопроводе, где температура теплоносителя максимальная для систем холодоснабжения.

Расширительный бак **обязательно** должен быть подключен через промежуточный бак DD/DG/DU для предотвращения понижения температуры на камере. Подбор промежуточного бака см. раздел «Промежуточные баки».

Относительно насоса бак рекомендуется размещать на стороне всасывания, чтобы избежать падения давления при включении насоса. Насос при этом может располагаться как после, так и до теплообменника (котла, чиллера).

Присоединять расширительный бак необходимо через запорный клапан с возможностью опорожнения, например через клапан **DLV**.

Промежуточный бак должен быть оснащен запорной арматурой с возможностью опорожнения бака, например, клапанами **DLV**.

Для корректной работы системы должна быть организована подпитка.

Диаметр подводящего трубопровода **DNe** должен выбираться согласно таблице 1.

**Методика подбора:**

Для корректного расчета оборудования для систем теплоснабжения и отопления с температурой выше 110°C, для систем холодоснабжения с температурой ниже 0°C, а также для систем с солнечными коллекторами вне зависимости от температуры используйте программу HySelect или обратитесь в компанию IMI Hydronic для корректного подбора.

Величина	Наименование	Формула	Требуемые величины	Пояснения
Vs, [л]	Объем воды в системы	Vs = известно	Vs, [л]	По проекту системы или по счётчику при заполнении
		$Vs = vs \cdot Q$	vs, [л/кВт]	Удельный объем системы, см. таблицу 4
Ve, [л]	Объем расширения	$Ve = e \cdot Vs$	Q, [кВт]	Расчетная мощность
			$e = \frac{\rho_{\max} - \rho_{\min}}{\rho_{\min}}$	Коэффициент расширения, см. таблицу 2
			$\rho_{\max}, \left[ \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right]$	Максимальная плотность носителя. (Плотность носителя при минимальной температуре)
			$\rho_{\min}, \left[ \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right]$	Минимальная плотность носителя. (Плотность носителя при максимальной температуре)
Vwr, [л]	Запас воды	$Vwr \geq \max \left\{ \frac{0,005 \cdot Vs}{3} \right.$		Минимально-рекомендуемый запас 0,5% от объема системы, но не менее 3 литров.
p0, [бар]	Минимальное давление (Минимально-допустимое давление; давление преднастройки расширительного бака)	$p0 \geq \max \left\{ \frac{\rho_{\max} \cdot g \cdot Hst}{100000} + pv + \Delta pp + 0,2 \right.$ или $p0 \geq \max \left\{ \frac{Hst}{10} + pv + \Delta pp + 0,2 \right.$	Hst, [м]	Статическая высота системы выше уровня монтажа оборудования для поддержания давления
			$g = 9,81, \left[ \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \right]$	Ускорение свободного падения
			pv, [бар]	Избыточное давление насыщенных паров воды, см. таблицу 2 (только при $t_{s_{\max}} > 100^\circ\text{C}$ )
			$\Delta pp$ , [бар]	Циркуляционный напор насоса. (только при монтаже на стороне нагнетания)
			pz, [бар]	Минимально требуемое давление для работы другого оборудования, например, насоса или котла.
			pa, [бар]	Давление заполнения холодным носителем (Нижнее рабочее давление)
pe, [бар]	Конечное давление (Верхнее рабочее давление)	$pe \leq psv - dpsv_c$	psv, [бар]	Давление срабатывания предохранительного клапана
			dpsv <sub>c</sub> , [бар]	Разница между давлением срабатывания и закрытия предохранительного клапана. $dpsv_c = \begin{cases} 0,5 \text{ бар при } psv \leq 5 \text{ бар} \\ 0,1 \cdot psv \text{ при } psv > 5 \text{ бар} \end{cases}$ (Предохранительные клапаны должны соответствовать этим значениям)
PF	Фактор давления	$PF = \frac{pe + 1}{pe - p0}$		
VN, [л]	Номинальный объем расширительного бака. (Должен быть взят больший бак по каталогу)	$VN \geq (Ve + Vwr + 2 \cdot N_v) \cdot PF$	$N_v$	Количество вакуумных дегазаторов в системе. Необходимо добавить 2 литра на каждую установку Vento.

$p_{a,opt}$ [бар]	Давление заполнения системы при оптимальном резерве носителя в баке.	$p_{a,opt} = \frac{(P_0 + 1) \cdot VN}{VN - V_{wr,opt} - V_c} - 1$	$V_{wr,opt} = \frac{VN}{PF} - V_e$	Оптимальный резерв воды, с учетом реального объема расширительного бака.
			$V_c = V_s \cdot e_c$	Объем расширения воды от минимальной температуры до температуры заполнения
			$e_c = \frac{\rho_{max} - \rho_c}{\rho_c}$	Коэффициент расширения воды от минимальной температуры до температуры заполнения, см. таблицу 2
			$\rho_c, \left[ \frac{кг}{м^3} \right]$	Плотность воды при температуре заполнения.

**Таблица 2. Коэффициент расширения e**

Тип носителя	Минимальная температура $t_{s,min}$ , [°C]	Максимальная температура $t_{s,max}$ , [°C]										
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	105	110
Вода	0	0,0016	0,0041	0,0077	0,0119	0,0169	0,0226	0,0288	0,0357	0,0433	0,0472	0,0513
МЭГ* 30 %	-14,5	0,0093	0,0129	0,0169	0,0224	0,0286	0,0352	0,0422	0,0497	0,0577	0,0620	0,0663
МЭГ* 40 %	-23,9	0,0144	0,0189	0,0240	0,0300	0,0363	0,0432	0,0505	0,0582	0,0663	0,0706	0,0750
МЭГ* 50 %	-35,6	0,0198	0,0251	0,0307	0,0370	0,0437	0,0507	0,0581	0,0660	0,0742	0,0786	0,0830
МПГ** 30 %	-12,9	0,0151	0,0207	0,0267	0,0333	0,0401	0,0476	0,0554	0,0639	0,0727	0,0774	0,0823
МПГ** 40 %	-20,9	0,0211	0,0272	0,0338	0,0408	0,0481	0,0561	0,0644	0,0731	0,0826	0,0873	0,0924
МПГ** 50 %	-33,2	0,0288	0,0355	0,0425	0,0500	0,0577	0,0660	0,0747	0,0839	0,0935	0,0985	0,1036

**Таблица 3. Избыточное давление насыщенных паров  $p_v$  для подбора расширительных баков, [бар]**

Температура срабатывания термостата безопасности TAZ, °C	105	110
Вода	0,1948	0,4196
МЭГ* 30 %	0,1793	0,3864
МЭГ* 40 %	0,1671	0,3601
МЭГ* 50 %	0,1523	0,3284
МПГ** 30 %	0,1938	0,4176
МПГ** 40 %	0,1938	0,4175
МПГ** 50 %	0,1938	0,4174

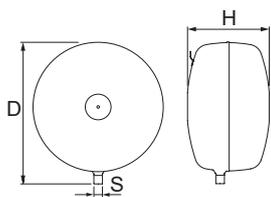
**Таблица 4. Удельный объем системы  $v_s$  при центральном теплоснабжении в зависимости от мощности системы Q по укрупненным показателям**

Температурный график $t_{s,max}$ , [tr°C]	90   70	80   60	70   55	70   50	60   40	50   40	40   30	35   28
Тип приборов отопления	$v_s, \left[ \frac{л}{кВт} \right]$							
Секционные радиаторы	14,0	16,5	20,1	20,6	27,9	36,6	-	-
Панельные радиаторы	9,0	10,1	12,1	11,9	15,1	20,1	-	-
Конвекторы	6,5	7,0	8,4	7,9	9,6	13,4	-	-
Вентиляционные установки	5,8	6,1	7,2	6,6	7,6	10,8	-	-
Теплый пол	10,3	11,4	13,3	13,1	15,8	20,3	29,1	37,8

\*) МЭГ – моно-этиленгликоль, концентрация по массе

\*\*) МПГ – моно-пропиленгликоль, концентрация по массе

## Артикулы оборудования

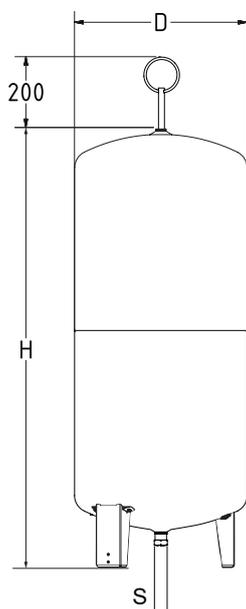


### Statico SD

В форме диска

Тип	VN, л	p0, бар	D	H	m, кг	S	№ изделия
<b>PS = 3 бар</b>							
SD 8.3	8	1	314	166	3,5	R1/2	7101000
SD 12.3	12	1	352	199	3,7	R1/2	710 1001
SD 18.3	18	1	393	222	4,1	R3/4	710 1002
SD 25.3	25	1	436	249	5	R3/4	710 1003
SD 35.3	35	1	485	280	6,4	R3/4	710 1004
SD 50.3	50	1,5	536	316	8	R3/4	710 1005
SD 80.3	80	1,5	636	346	12,7	R3/4	710 1006
<b>PS = 10 бар</b>							
SD 8.10	8	4	314	166**	4,0	R1/2	710 3000
SD 12.10	12	4	352	199**	5,1	R1/2	710 3001
SD 18.10	18	4	393	222**	6,5	R3/4	710 3002
SD 25.10	25	4	436	249**	8	R3/4	710 3003
SD 35.10	35	4	485	280**	9,7	R3/4	710 3004
SD 50.10	50	4	536	316**	12	R3/4	710 3005
SD 80.10	80	4	636	346**	16	R3/4	710 3006

\*\* ) отклонение 0 /+35

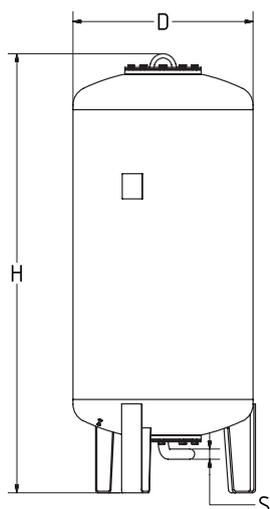


### Statico SU

Цилиндрическая модель

Тип	VN, л	p0, бар	D	H	H***	m, кг	S	№ изделия
<b>PS = 3 бар</b>								
SU 140.3	140	1,5	420	1274	1489	25	R3/4	710 1008
SU 200.3	200	1,5	500	1330	1565	32	R3/4	710 1010
SU 300.3	300	1,5	560	1451	1692	38	R3/4	710 1011
SU 400.3	400	1,5	620	1499	1760	56	R3/4	710 1012
SU 500.3	500	1,5	680	1588	1859	65	R3/4	710 1013
SU 600.3	600	1,5	740	1596	1874	75	R3/4	710 1014
SU 800.3	800	1,5	740	2090	2360	98	R3/4	710 1015
<b>PS = 6 бар</b>								
SU 140.6	140	3,5	420	1274	1489	25	R3/4	710 2008
SU 200.6	200	3,5	500	1330	1565	33	R3/4	710 2009
SU 300.6	300	3,5	560	1451	1692	39	R3/4	710 2010
SU 400.6	400	3,5	620	1499	1760	57	R3/4	710 2011
SU 500.6	500	3,5	680	1588	1859	66	R3/4	710 2012
SU 600.6	600	3,5	740	1596	1874	76	R3/4	710 2013
SU 800.6	800	3,5	740	2090	2360	100	R3/4	710 2014
<b>PS = 10 бар</b>								
SU 140.10	140	4	420	1274	1489	32	R3/4	710 3007
SU 200.10	200	4	500	1330	1565	40	R3/4	710 3008
SU 300.10	300	4	560	1451	1692	59	R3/4	710 3009
SU 400.10	400	4	620	1499	1760	70	R3/4	710 3010
SU 500.10	500	4	680	1588	1859	91	R3/4	710 3011

\*\*\* ) Макс. высота при наклоне бака


**Statico SG**

Цилиндрическая модель малого диаметра

Тип	VN, л	p0, бар	D	H**	H***	m, кг	S	Артикул
<b>PS = 6 бар</b>								
SG 1000.6	1000	3,5	850	2089	2130	290	R1 1/2	7 102 015
SG 1500.6	1500	3,5	1016	2248	2295	400	R1 1/2	7 102 016
SG 2000.6	2000	3,5	1016	2738	2793	680	R1 1/2	7 102 021
SG 3000.6	3000	3,5	1300	2850	2936	840	R1 1/2	7 102 018
SG 4000.6	4000	3,5	1300	3496	3547	950	R1 1/2	7 102 019
SG 5000.6	5000	3,5	1300	4140	4188	1050	R1 1/2	7 102 020
<b>PS = 10 бар</b>								
SG 1000.10	1000	4	850	2092	2133	340	R1 1/2	7 103 013
SG 1500.10	1500	4	1016	2277	2329	460	R1 1/2	7 103 014
SG 2000.10	2000	4	1016	2774	2819	760	R1 1/2	7 103 019
SG 3000.10	3000	4	1300	2873	2956	920	R1 1/2	7 103 016
SG 4000.10	4000	4	1300	3518	3580	1060	R1 1/2	7 103 017
SG 5000.10	5000	4	1300	4169	4211	1180	R1 1/2	7 103 018

## Дополнительное оборудование

### Технические характеристики – Запорно-регулирующий клапан

**Область применения:**

Системы отопления, холодоснабжения, теплоснабжения.

**Среда:**

Вода, водо-гликолевые смеси с концентрацией до 50%

**Давление:**

Минимально допустимое давление, PSmin: 0 бар

Максимально допустимое давление, PS: 16 бар

**Температура:**

Максимально допустимая температура, TS: 120°C

 Минимально допустимая температура, TS<sub>min</sub>: -10°C

**Материал:**

Латунь.

Транспортировка и хранение:

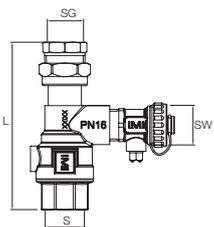
В закрытых помещениях.

**Дополнительная информация:**

Перекрытие при помощи шестигранного ключа.

Опорожнения расширительных баков через встроенный шаровой кран с патрубком для шланга DN 15.

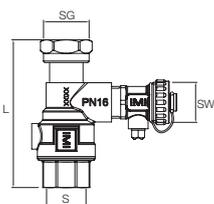
## Запорно-регулирующие клапаны – Артикулы



### Запорнорегулирующий клапан DLV

Внутренняя резьба, накидная гайка со стороны подсоединения бака.  
Для Statico SD 8 и 12 литров.

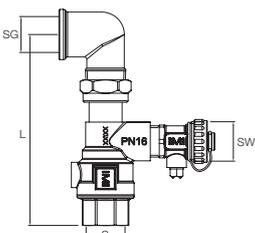
Тип	PS [бар]	L	m [кг]	S	SG	SW	№ изделия
DLV 15	16	117	0,7	Rp3/4	Rp1/2	G3/4	535 1432



### Запорный клапан с дренажом DLV

Внутренняя резьба, резьбовое соединение (с плоским уплотнением) для прямого подключения к подходящим расширительным бакам.

Тип	PS [бар]	L	m [кг]	S	SG	SW	№ изделия
DLV 20	16	92	0,6	Rp3/4	G3/4	G3/4	535 1434

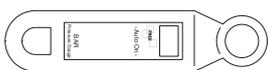


### Присоединительный комплект DLV A

Внутренняя резьба (с плоским уплотнением) с обеих сторон, 90° колено для непосредственного соединения с расширительными баками Statico SU.

Тип	PS [бар]	L	m [кг]	S	SG	SW	№ изделия
DLV 20 A	16	128	0,8	Rp3/4	Rp3/4	G3/4	746 2000

## Манометр для измерения предустановленного давления



### Манометр для предустановленного давления DME

Тип	PS [бар]	m [кг]	№ изделия
DME	10	0,3	500 1048

## Пример подбора расширительного бака

Исходные данные:

Объем системы:	Vs	неизвестен	[л]
Тип приборов:		Панельные радиаторы	
Тип теплоносителя:		Вода	
Место установки:		До насоса	
Мощность системы	Q	600	[кВт]
Высота системы:	Hst	30	[м]
Температура в подающем трубопроводе	ts	80	[°C]
Температура в обратном трубопроводе	tr	60	[°C]
Давление срабатывания предохранительного клапана	psv	6	[бар]

Расчет:

1. Определяем объем системы по укрупненным показателям:

$$Vs = vs \cdot Q = 10,1 \cdot 600 = 6060 \text{ л,}$$

где удельный объем vs берется из таблицы 4:

Температурный график ts <sub>max</sub>   tr °C	90   70	80   60	70   55	70   50	60   40	50   40	40   30	35   28
Тип приборов отопления			vs, [л/кВт]					
Секционные радиаторы	14,0	16,5	20,1	20,6	27,9	36,6	-	-
<b>Панельные радиаторы</b>	9,0	10,1	12,1	11,9	15,1	20,1	-	-
Конвекторы	6,5	7,0	8,4	7,9	9,6	13,4	-	-
Вентиляционные установки	5,8	6,1	7,2	6,6	7,6	10,8	-	-
Теплый пол	10,3	11,4	13,3	13,1	15,8	20,3	29,1	37,8

2. Определяем объем расширения:

$$Ve = e \cdot Vs = 0,0288 \cdot 6060 = 175 \text{ л,}$$

где коэффициент расширения e берем из таблицы 2 на пересечении температуры ts и типа теплоносителя:

Тип носителя	Минимальная температура ts <sub>min</sub> [°C]	Максимальная температура ts <sub>max</sub> [°C]										
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	105	110
<b>Вода</b>	0	0,0016	0,0041	0,0077	0,0119	0,0169	0,0226	0,0288	0,0357	0,0433	0,0472	0,0513
МЭГ* 30 %	-14,5	0,0093	0,0129	0,0169	0,0224	0,0286	0,0352	0,0422	0,0497	0,0577	0,0620	0,0663
МЭГ* 40 %	-23,9	0,0144	0,0189	0,0240	0,0300	0,0363	0,0432	0,0505	0,0582	0,0663	0,0706	0,0750
МЭГ* 50 %	-35,6	0,0198	0,0251	0,0307	0,0370	0,0437	0,0507	0,0581	0,0660	0,0742	0,0786	0,0830
МПГ** 30 %	-12,9	0,0151	0,0207	0,0267	0,0333	0,0401	0,0476	0,0554	0,0639	0,0727	0,0774	0,0823
МПГ** 40 %	-20,9	0,0211	0,0272	0,0338	0,0408	0,0481	0,0561	0,0644	0,0731	0,0826	0,0873	0,0924
МПГ** 50 %	-33,2	0,0288	0,0355	0,0425	0,0500	0,0577	0,0660	0,0747	0,0839	0,0935	0,0985	0,1036

3. Определяем запас воды в баке Vwr:

$$Vwr = 0,005 \cdot Vs = 0,005 \cdot 6060 = 30 \text{ л,}$$

что больше 3 л, принимаем запас воды Vwr = 30л

4. Определяем предустановленное давление воздуха в баке p0:

$$p_0 = \frac{Hst}{10} + 0,3 = \frac{30}{10} + 0,3 = 3,3 \text{ бар,}$$

так как нет других ограничений по минимальному давлению, принимаем p0 = 3,3 бар

5. Определяем давление заполнения системы холодным теплоносителем pa:

$$pa = p_0 + 0,2 = 3,3 + 0,2 = 3,5 \text{ бар}$$

6. Определяем предельное рабочее давление в баке  $p_e$ :

$$p_e = p_{sv} - d_{psvc} = 6 - 0,6 = 5,4 \text{ бар}$$

Где  $p_{svsc} = 0,1 * p_{svs} = 0,1 * 6 = 0,6$  бар при давлении срабатывания предохранительного клапана 6 бар. (При давлении срабатывания предохранительного клапана 5 бар и меньше  $p_{svsc} = 0,5$  бар)

7. Определяем фактор давления PF:

$$PF = \frac{p_e + 1}{p_e - p_0} = \frac{(5,4 + 1)}{(5,4 - 3,3)} = 3,05$$

8. Определяем минимальный номинальный объем бака VN:

$$VN = (V_e + V_{wr}) \cdot PF = (175 + 30) \cdot 3,05 = 625 \text{ л}$$

9. Выбираем бак Statico SU 800.6 с давлением PS больше или равным давлению срабатывания предохранительного клапана  $p_{sv}$  и объемом больше VN:

PS = 6 бар								
SU 140.6	140	3,5	420	1274	1489	25	R3/4	7 102 008
SU 200.6	200	3,5	500	1330	1565	33	R3/4	7 102 009
SU 300.6	300	3,5	560	1451	1692	39	R3/4	7 102 010
SU 400.6	400	3,5	620	1499	1760	57	R3/4	7 102 011
SU 500.6	500	3,5	680	1588	1859	66	R3/4	7 102 012
SU 600.6	600	3,5	740	1596	1874	76	R3/4	7 102 013
SU 800.6	800	3,5	740	2090	2360	100	R3/4	7 102 014

10. Определяем диаметр подводящего трубопровода по таблице 1

	DNe, мм	20	25	32	40	50	65	80
Теплоснабжение	Q, кВт	1000	1700	3000	3900	6000	11000	15000
Холодоснабжение	Q, кВт	1600	2700	4800	6300	9600	18100	24600

Диаметр подводящего трубопровода DNe = 20 мм

Подобран расширительный бак:

Наименование	Statico SU 800.6
Артикул	7102014
Объем бака	800 литров
Максимальное давление PS	6 бар
Предустановленное давление воздуха $p_0$	3,3 бар
Давление заполнения холодной системы Pa	3,5 бар
Предельное рабочее давление $p_e$	5,4 бар
Диаметр подводящего трубопровода DNe	20 мм

# Compresso Connect

Compresso Connect – компрессорные установки поддержания давления для систем отопления, тепло- и холодоснабжения. Compresso Connect наиболее подходят для систем малой и средней мощности (до 4-18 МВт в зависимости от типа и высоты системы), в которых требуется обеспечивать высокую точность поддержания давления при компактном расположении оборудования. Установки Compresso Connect состоят из модуля управления TesVox и расширительных баков. В составе модуля TesVox находятся компрессоры, необходимая арматура для регулирования и контроллер BrainCube Connect, при помощи которого производится настройка установки и подключение к BMS системе.



## Ключевые особенности:

### > Простое удобное управление

Цветной сенсорный дисплей, графическое интуитивно понятное меню, Web-интерфейс для управления через Internet при подключении к серверу IMI.

### > Удаленный доступ и устранение неисправностей

Поддержка удаленного управления, отладки, ввод в эксплуатацию, просмотра системного архива показателей системы

### > Современные сетевые возможности

Подключение к BMS системе и удаленным устройствам через RS485, Ethernet, USB. Соединение до 8 установок друг с другом по принципу ведущий-ведомый (master-slave).

## Технические характеристики – модуль управления TesVox (Compresso Connect C.1F, C.1, C.2):

### > Область применения:

Системы отопления, холодоснабжения, теплоснабжения.

### > Давление:

Минимально допустимое давление, P<sub>Smin</sub>: 0 бар  
Максимально допустимое давление, P<sub>S</sub>: см. артикулы

### > Точность поддержания:

±0,1 бар

### > Уровень шума компрессора:

53-62 дБ А / 1-10 бар

### > Температура:

Максимально допустимая температура окружающей среды, T<sub>A</sub>: 40°C  
Минимально допустимая температура окружающей среды, T<sub>Amin</sub>: 5°C

### > Напряжение питания:

1 x 230 В (-6%, +10%), 50/60 Гц

### > Потребляемая мощность:

См. артикулы.

### > Степень защиты:

IP 22

### > Сетевые возможности:

Беспотенциальные выходы – 4 шт.  
RS485 – вход/выход  
RJ45 (Ethernet)  
USB (для обновления ПО и скачивания архивы)

### > Основные материалы:

Сталь, латунь, бронза.

### > Транспортировка и хранение:

В закрытых помещениях.

### > Стандарты:

Изготовлено согласно LV-D. 2014/35/EU  
EMC-D. 2014/30/EU.

## Технические характеристики – расширительные баки (Compresso CU, CU...E, CG, CG...E)

### > Область применения:

Системы отопления, холодоснабжения, теплоснабжения. Только совместно с модулем управления Tecbox (Compresso Connect)

### > Среда:

Вода, водо-гликолевые смеси с концентрацией до 50%

### > Давление:

Минимально допустимое давление, P<sub>Smin</sub>: 0 бар  
Максимально допустимое давление, P<sub>S</sub>: см. артикулы

### > Температура:

Максимально допустимая температура камеры, T<sub>B</sub>: 70°C  
Минимально допустимая температура камеры, T<sub>Bmin</sub>: 5°C

### > Материал:

Сталь, бутил-каучук.  
Транспортировка и хранение: В закрытых помещениях.

### > Стандарты:

Изготовлен согласно PED 2014/68/EU

### > Гарантия:

Compresso CU, CU...E: гарантия на баки 5 лет.  
Compresso CG, CG...E: гарантия на воздухонепроницаемые бутилкаучуковые камеры 5 лет.

## Оборудование и его функции

### ТесBox (Compresso Connect):

- Контроллер BrainCube Connect для автоматической и безопасной работы системы с функцией оптимизации работы по архивным данным.
- Внутренний архив системных сообщений с градацией типов сообщений.
- Автоматическое самотестирование.
- Графический мультязычный интерфейс.
- Цифровое и графическое отображение текущего состояния.
- Бесшумная работа большую часть времени.
- Стандартно оснащается разъемами (Ethernet, RS 485) для подключения к IMI веб-серверу и BMS (Modbus и PNEUMATEX протоколы).
- Возможность подключения и управления внешним устройством подпитки Pleno P.
- Напольная установка (C.1 и C.2) или непосредственный монтаж на бак (C.1 F)
- В комплекте поставки необходимые соединения для присоединения основного расширительного бака

### Расширительные баки (Compresso CU/CG):

- Герметичная бутил-каучуковая камера (CU, CU..E, CG, CG...E), с возможностью замены (только CG).
- В комплект поставки баков CU и CG входят гибкая подводка и запорно-регулирующий клапан с возможностью опорожнения бака для подключения к системе.
- В комплект поставки баков CU...E и CG...E входят наборы подключения дополнительных баков, как по водяной, так и по воздушной стороне.
- Антикоррозийное внутреннее покрытие для минимального износа камеры (баки CG, CG...E)
- Возможность внутренней инспекции через фланцевые отверстия (баки CG, CG...E) или при помощи эндоскопа (баки CU, CU...E)
- Баки снабжены ручным воздухоотводчиком для выпуска воздуха из камеры и сливным кран для дренажа конденсата с воздушной стороны.
- В комплект поставки входит кольцо для вертикального перемещения бака при монтаже.

## Требования к установке:

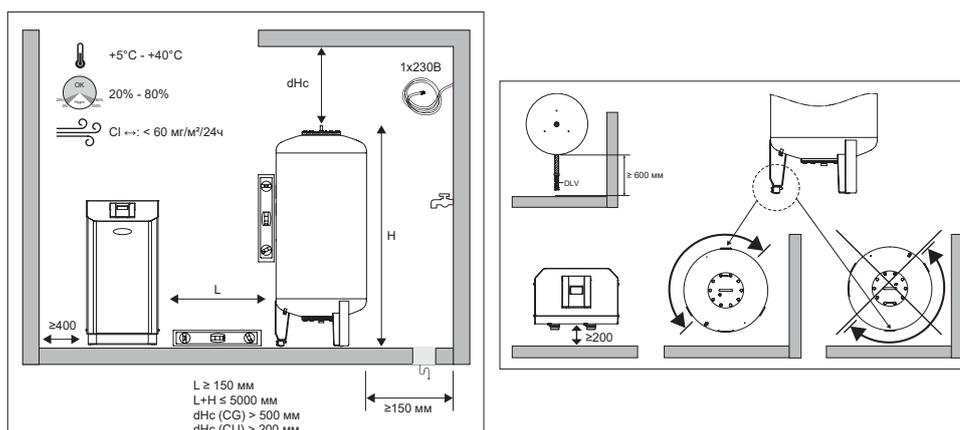


Рис.1 Монтажная схема Compresso Connect

Монтаж и эксплуатация установок поддержания давления Compresso Connect должны быть выполнены в соответствии с прилагаемой инструкцией. В том числе должны быть выполнены следующие требования на этапе проектирования:

Параметры окружающего воздуха в условиях эксплуатации должны быть в диапазоне:

Температура от 5 до 40 °С;

Влажность от 20% до 80%;

Содержание хлора в окружающем воздухе не более 60 мг/м<sup>3</sup>/24ч

Для возможности подключения модуля управления TecBox должен быть обеспечен доступ к датчику уровня основного бака.

Соблюдены необходимые минимальные расстояния от оборудования до стен и потолка (см. рис. 1).

Баки должны быть выровнены по трем осям.

Подведено питание 230В, 50 Гц.

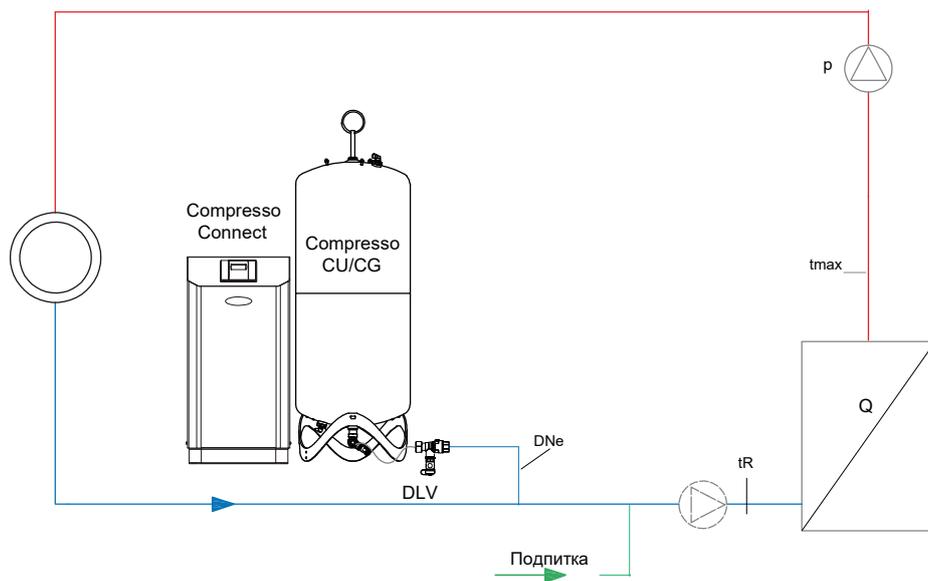
Подключение основного бака, как правило, должно выполняться к обратному трубопроводу системы, со всасывающей стороны насоса. Диаметр подводящего трубопровода должен быть не менее диаметра **DNe**, указанного в таблице 1. Длина подключения должна быть не более 30 м.

**Таблица 1. Диаметр DNe подключения установок Compresso Connect при длине подводящих трубопроводов не более 30 м**

	DNe, мм	20	25	32	40	50	65	80
Теплоснабжение	Q, кВт	1000	1700	3000	3900	6000	11000	15000
Холодоснабжение	Q, кВт	1600	2700	4800	6300	9600	18100	24600

## Рекомендуемые схемы:

Рекомендуемая схема для систем отопления и теплоснабжения при температуре в обратном трубопроводе  $t_R \leq 70^\circ\text{C}$  и для систем холодоснабжения при минимальной температуре  $t_{s_{\min}} \geq 5^\circ\text{C}$ .



Установку Compresso Connect на схеме рекомендуется подключать к обратному трубопроводу, где температура теплоносителя минимальна для систем теплоснабжения и максимальна для систем холодоснабжения.

Относительно насоса установку рекомендуется размещать на стороне всасывания, чтобы избежать падения давления при включении насоса, насос при этом может располагаться как после, так и до теплообменника (котла, чиллера).

Присоединять расширительный бак необходимо через входящие в комплект поставки основных баков соединения.

Для корректной работы системы должна быть организована подпитка.

Установку Compresso Connect C.1 F допустимо применять только с расширительными баками объемом не более 800 л.

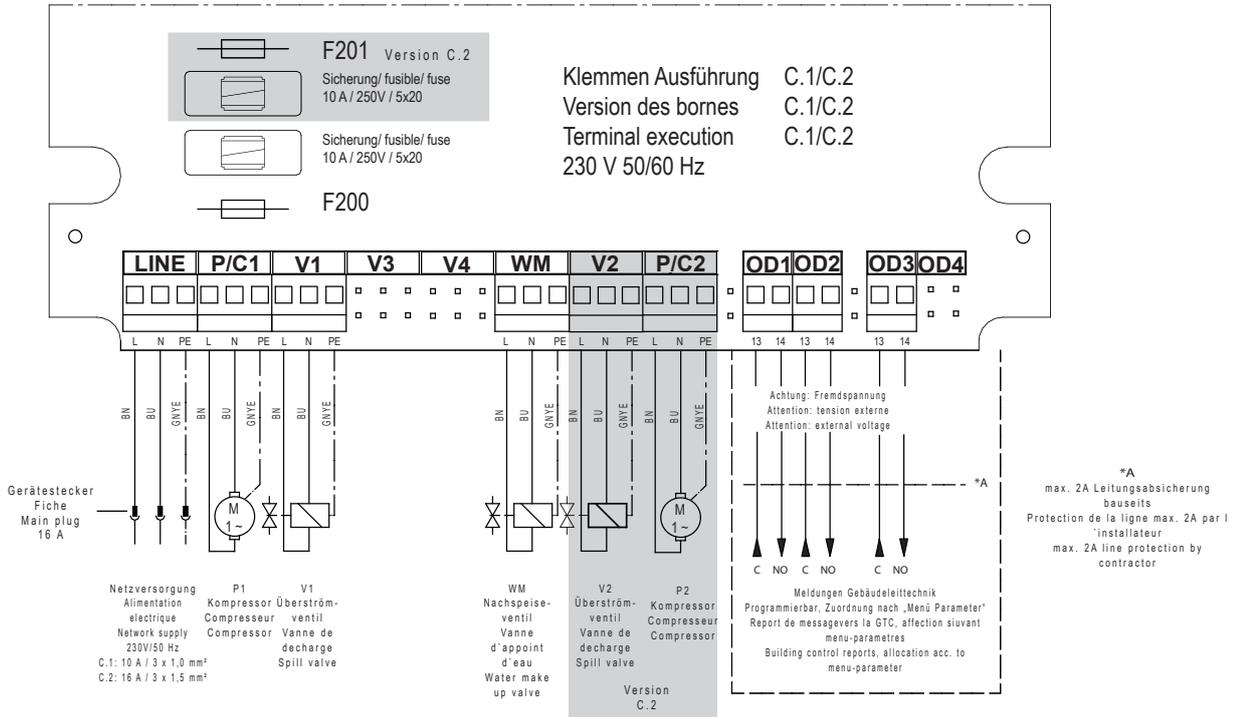
Допустимо подключение до трех дополнительных расширительных баков.

Диаметр подводящего трубопровода **DNe** должен быть не менее чем указанный в таблице 1.

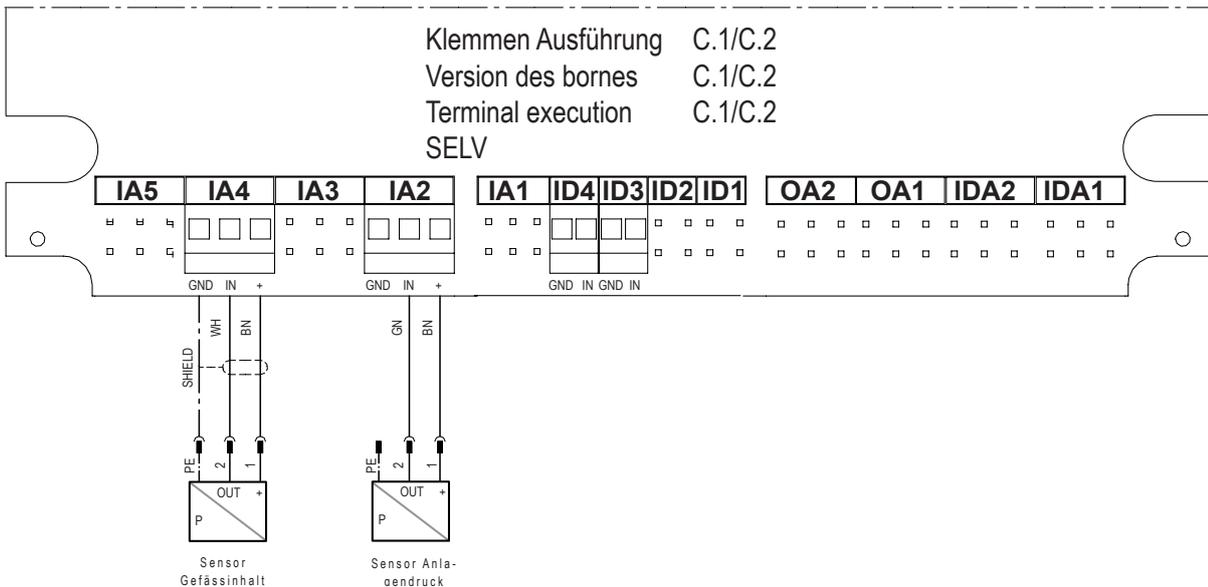
**В системах отопления и теплоснабжения при температуре в обратном трубопроводе выше 70°C или в системах холодоснабжения с минимальной температурой ниже 5°C для выбора схемного решения обратитесь в компанию IMI International.**

## Электрические схемы подключения:

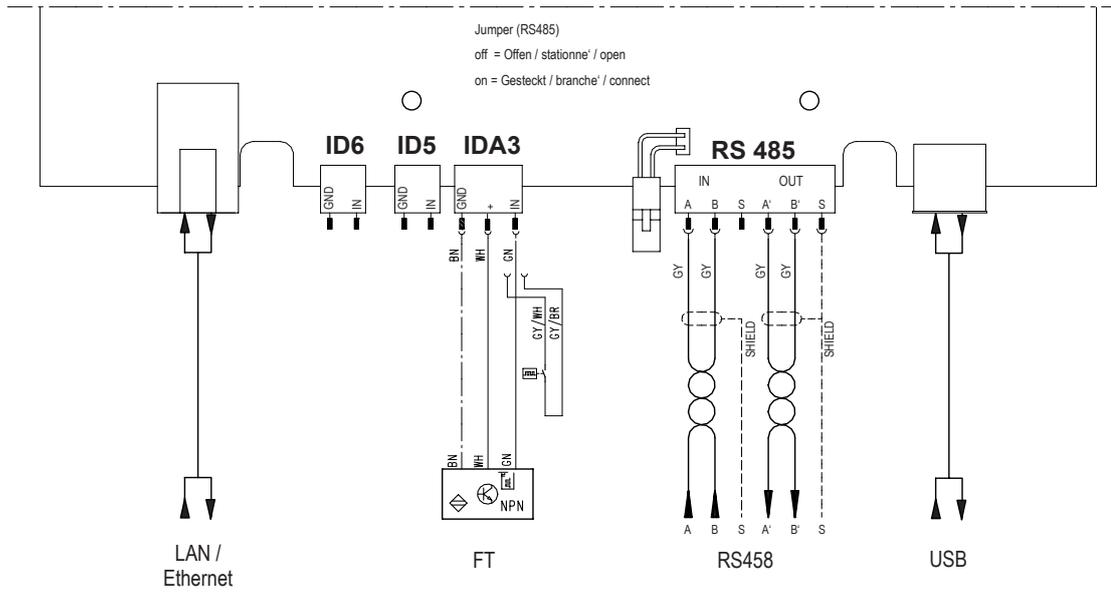
### Клемма Compresso Connect 230В, 50/60 Гц



### Клемма Compresso Connect 24В



### Клемма Compresso Connect, сетевые интерфейсы



## Методика подбора Compresso Connect

Величина	Наименование	Формула	Требуемые величины	Пояснения
$V_s$ , [л]	Объем воды в системе	$V_s = \text{известно}$	$V_s$ , [л]	По проекту системы или по счётчику при заполнении
		$V_s = v_s \cdot Q$	$v_s$ , [л/кВт]	Удельный объем системы, см. таблицу 4
			$Q$ , [кВт]	Расчетная мощность
$V_e$ , [л]	Объем расширения	$V_e = e \cdot V_s$	$e = \frac{\rho_{\max} - \rho_{\min}}{\rho_{\min}}$	Коэффициент расширения, см. таблицу 2
			$\rho_{\max}$ , $\left[ \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right]$	Максимальная плотность носителя. (Плотность носителя при минимальной температуре)
			$\rho_{\min}$ , $\left[ \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right]$	Минимальная плотность носителя. (Плотность носителя при максимальной температуре)
$V_{wr}$ , [л]	Запас воды	$V_{wr} \geq \max \left\{ \frac{0,005 \cdot V_s}{3} \right.$		Минимально-рекомендуемый запас 0,5% от объема системы, но не менее 3 литров.
$p_0$ , [бар]	Минимальное давление (Минимально-допустимое давление; давление преднастройки расширительного бака)	$\geq \max \left\{ \frac{\rho_{\max} \cdot g \cdot H_{st}}{100000} + p_v + \Delta p_p + 0,2 \right.$ или $p_0 \geq \max \left\{ \frac{H_{st}}{10} + p_v + \Delta p_p + 0,2 \right.$	$H_{st}$ , [м]	Статическая высота системы выше уровня монтажа оборудования для поддержания давления
			$g = 9,81$ , $\left[ \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \right]$	Ускорение свободного падения
			$p_v$ , [бар]	Избыточное давление насыщенных паров воды, см. таблицу 3 (только при $t_{s_{\max}} > 100^\circ\text{C}$ )
			$\Delta p_p$ , [бар]	Циркуляционный напор насоса. (только при монтаже на стороне нагнетания)
			$p_z$ , [бар]	Минимально требуемое давление для работы другого оборудования, например, насоса или котла.
$p_a$ , [бар]	Давление заполнения холодным носителем (Нижнее рабочее давление)	$p_a \geq p_0 + 0,3$		
$p_e$ , [бар]	Конечное давление (Верхнее рабочее давление)	$p_e = p_a + 0,2$ $p_e \leq p_{sv} - dp_{sv_c}$	$p_{sv}$ , [бар]	Давление срабатывания предохранительного клапана
			$dp_{sv_c}$ , [бар]	Разница между давлением срабатывания и закрытия предохранительного клапана. $dp_{sv_c} = \begin{cases} 0,5 \text{ бар при } p_{sv} \leq 5 \text{ бар} \\ 0,1 \cdot p_{sv} \text{ при } p_{sv} > 5 \text{ бар} \end{cases}$ (Предохранительные клапаны должны соответствовать этим значениям)
$V_N$ , [л]	Номинальный объем расширительного бака. (Должен быть взят больший бак по каталогу)	$V_N \geq (V_e + V_{wr} + 2 \cdot N_v) \cdot 1,1$	$N_v$	Количество вакуумных дегазаторов в системе. Необходимо добавить 2 литра на каждую установку Vento.
$p_{man}$ , [бар]	Целевое давление	$p_{man} = \frac{p_a + p_e}{2}$		Целевое давление, которое будет поддерживать установка в диапазоне от $p_a$ до $p_e$ .
$q_n$ , $\left[ \frac{\text{л}}{\text{ч}} \right]$ / $\left[ \frac{\text{л}}{\text{кВт}} \right]$	Удельный расход на компенсацию температурного расширения	$q_n = 0,0058 \cdot t_{s_{\max}} + 0,094$ , при $t_{s_{\max}} \geq 50^\circ\text{C}$ $q_n = 0,384$ , при $t_{s_{\max}} < 50^\circ\text{C}$	$t_{s_{\max}}$	Для систем теплоснабжения и отопления значение температуры в подающем трубопроводе, для систем холодоснабжения максимально-возможная температура в системе

$q_n, \left[ \frac{\text{л}}{\text{ч}} \right]$	Удельный расход на компенсацию температурного расширения	$q_n = 0,0058 \cdot ts_{\max} + 0,094,$ при $ts_{\max} \geq 50^\circ\text{C}$ $q_n = 0,384,$ при $ts_{\max} < 50^\circ\text{C}$	$ts_{\max}$	Для систем теплоснабжения и отопления значение температуры в подающем трубопроводе, для систем холодоснабжения максимально-возможная температура в системе
ТесBox	Тип установки	$\text{ТесBox} = f(q_n, p_{\text{ман}})$		Диаграммы выбора см. ниже
			$q_n = q_n \cdot Q,$ [л/ч]	Необходимый расход на компенсацию расширения

**Таблица 2. Коэффициент расширения  $\epsilon$** 

Тип носителя	Минимальная температура $ts_{\min}, [^\circ\text{C}]$	Максимальная температура $ts_{\max}, [^\circ\text{C}]$										
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	105	110
Вода	0	0,0016	0,0041	0,0077	0,0119	0,0169	0,0226	0,0288	0,0357	0,0433	0,0472	0,0513
МЭГ* 30 %	-14,5	0,0093	0,0129	0,0169	0,0224	0,0286	0,0352	0,0422	0,0497	0,0577	0,0620	0,0663
МЭГ* 40 %	-23,9	0,0144	0,0189	0,0240	0,0300	0,0363	0,0432	0,0505	0,0582	0,0663	0,0706	0,0750
МЭГ* 50 %	-35,6	0,0198	0,0251	0,0307	0,0370	0,0437	0,0507	0,0581	0,0660	0,0742	0,0786	0,0830
МПГ** 30 %	-12,9	0,0151	0,0207	0,0267	0,0333	0,0401	0,0476	0,0554	0,0639	0,0727	0,0774	0,0823
МПГ** 40 %	-20,9	0,0211	0,0272	0,0338	0,0408	0,0481	0,0561	0,0644	0,0731	0,0826	0,0873	0,0924
МПГ** 50 %	-33,2	0,0288	0,0355	0,0425	0,0500	0,0577	0,0660	0,0747	0,0839	0,0935	0,0985	0,1036

**Таблица 3. Избыточное давление насыщенных паров  $p_v$  для подбора расширительных баков, [бар]**

Температура срабатывания термостата безопасности TAZ, $^\circ\text{C}$	105	110
Вода	0,1948	0,4196
МЭГ* 30 %	0,1793	0,3864
МЭГ* 40 %	0,1671	0,3601
МЭГ* 50 %	0,1523	0,3284
МПГ** 30 %	0,1938	0,4176
МПГ** 40 %	0,1938	0,4175
МПГ** 50 %	0,1938	0,4174

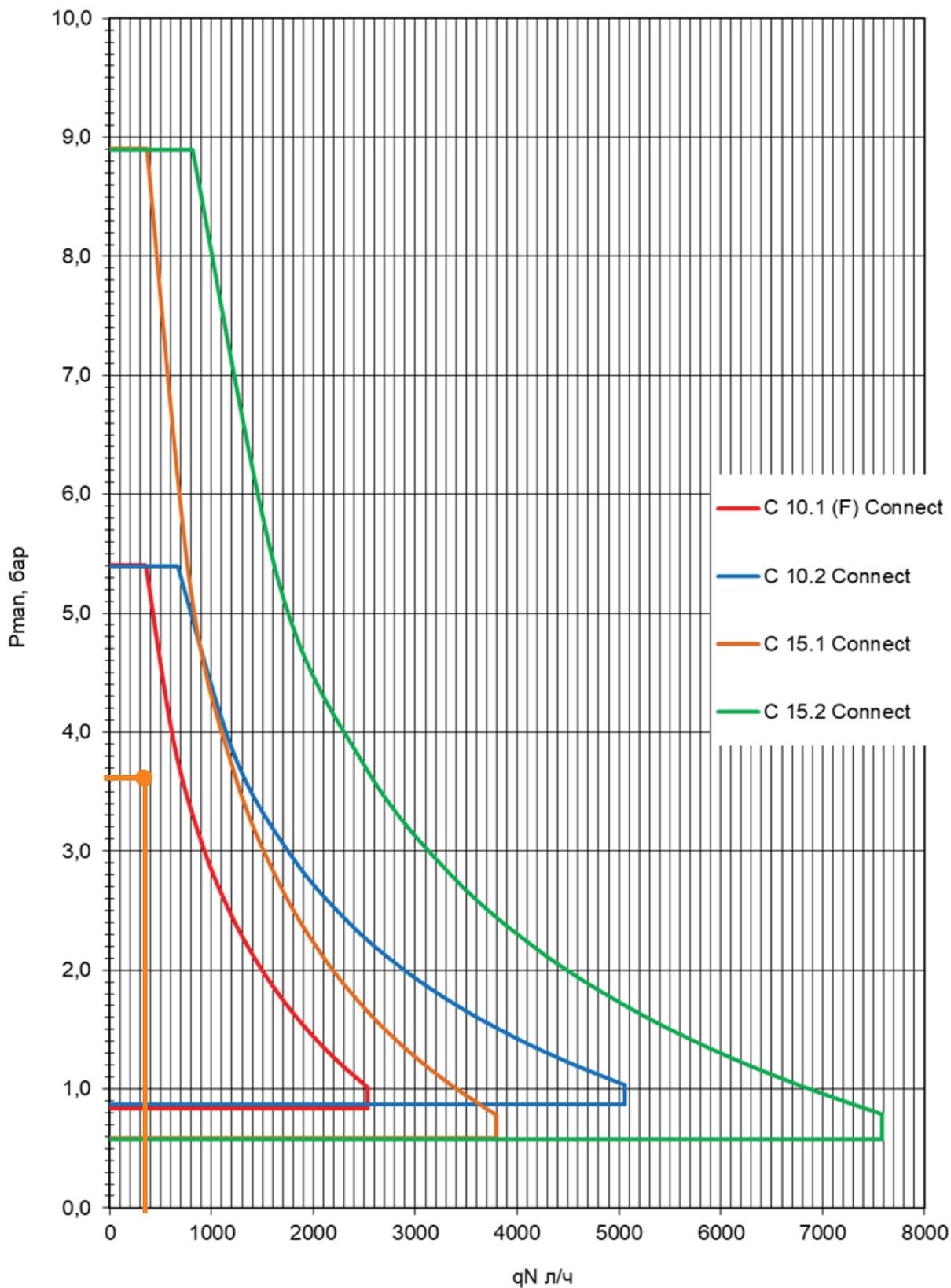
**Таблица 4. Удельный объем системы vs при центральном теплоснабжении в зависимости от мощности системы Q по укрупненным показателям**

Температурный график $ts_{\max}   t, ^\circ\text{C}$	90   70	80   60	70   55	70   50	60   40	50   40	40   30	35   28
Тип приборов отопления	vs, $\left[ \frac{\text{л}}{\text{кВт}} \right]$							
Секционные радиаторы	14,0	16,5	20,1	20,6	27,9	36,6	-	-
Панельные радиаторы	9,0	10,1	12,1	11,9	15,1	20,1	-	-
Конвекторы	6,5	7,0	8,4	7,9	9,6	13,4	-	-
Вентиляционные установки	5,8	6,1	7,2	6,6	7,6	10,8	-	-
Теплый пол	10,3	11,4	13,3	13,1	15,8	20,3	29,1	37,8

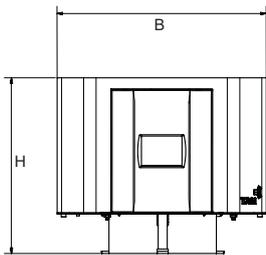
\*) МЭГ – моно-этиленгликоль, концентрация по массе

\*\*) МПГ – моно-пропиленгликоль, концентрация по массе

Диаграмма выбора установки поддержания давления Compresso Connect



## Артикулы оборудования – TecVox



Compresso Connect F

### Compresso Connect

Точность поддержания давления  $\pm 0.1$  бар.

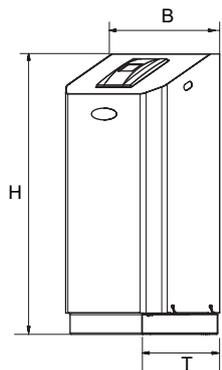
1 или 2 компрессора

1 или 2 воздуховыпускных клапана на коллекторе воздушной стороны (по количеству компрессоров)

1 предохранительный клапан на воздушной стороне

Переключение компрессоров по времени наработке,

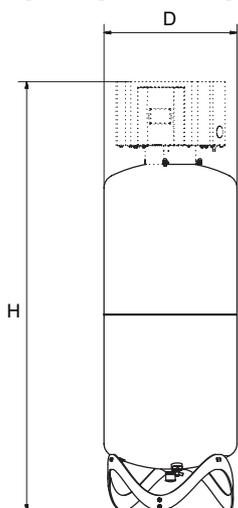
так же включение второго компрессора при большой нагрузке (при наличии двух компрессоров)



Compresso Connect

Тип	Кол-во компрессоров	Макс. объем одного бака, [л]	PS, [бар]	B	H	T	m, [кг]	PeI, [кВт]	№ изделия
C 10.1-3.75 F	1	800	3,75	370	315	370	14	0,6	8101411
C 10.1-5 F	1	800	5	370	315	370	14	0,6	8101413
C 10.1-6 F	1	800	6	370	315	370	14	0,6	8101414
C 10.1-3.0	1	5000	3	520	1060	350	25	0,6	8101420
C 10.1-3.75	1	5000	3,75	520	1060	350	25	0,6	8101421
C 10.1-4.2	1	5000	4,2	520	1060	350	25	0,6	8101422
C 10.1-5.0	1	5000	5	520	1060	350	25	0,6	8101423
C 10.1-6.0	1	5000	6	520	1060	350	25	0,6	8101424
C 15.1-6.0	1	5000	6	520	1060	350	50	1,3	8101434
C 15.1-10.0	1	5000	10	520	1060	350	50	1,3	8101435
C 10.2-3.0	2	5000	3	520	1060	350	38	1,2	8101460
C 10.2-3.75	2	5000	3,75	520	1060	350	38	1,2	8101461
C 10.2-4.2	2	5000	4,2	520	1060	350	38	1,2	8101462
C 10.2-5.0	2	5000	5	520	1060	350	38	1,2	8101463
C 10.2-6.0	2	5000	6	520	1060	350	38	1,2	8101464
C 15.2-6.0	2	5000	6	520	1060	350	88	2,6	8101474
C 15.2-10.0	2	5000	10	520	1060	350	88	2,6	8101475

## Артикулы оборудования – Расширительные баки



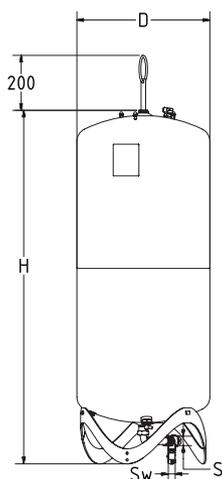
### Compresso CU

Основной расширительный бак.

Датчик уровня LT (измерительная пята).

Комплект подключения к установке Compresso Connect по водяной стороне. (гибкая подводка, запорный клапан с возможностью опорожнения бака)

Тип	VN, л	D	H**	HT***	m, кг	S	Sw	№ изделия
<b>PS = 6 бар</b>								
CU 200.6	200	500	1340	1565	34	Rp1	G3/4	712 1000
CU 300.6	300	560	1469	1690	40	Rp1	G3/4	712 1001
CU 400.6	400	620	1532	1760	58	Rp1	G3/4	712 1002
CU 500.6	500	680	1627	1858	67	Rp1	G3/4	712 1003
CU 600.6	600	740	1638	1873	80	Rp1	G3/4	712 1004
CU 800.6	800	740	2132	2360	98	Rp1	G3/4	712 1005

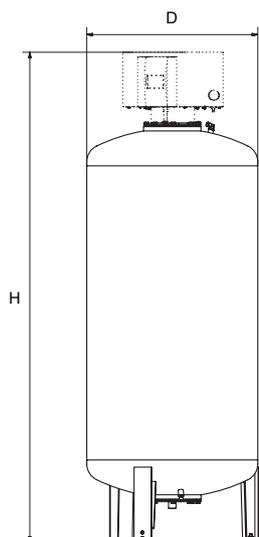


### Compresso CU...E

Дополнительный расширительный бак.

Комплект подключения к установке Compresso Connect с установленным(и) баком (-ама). (гибкая подводка, запорный клапан с возможностью опорожнения бака, комплект для подключения по воздушной стороне)

Тип	VN, л	D	H**	HT***	m, кг	S	Sw	№ изделия
<b>PS = 6 бар</b>								
CU 200.6 E	200	500	1340	1565	33	Rp1	G3/4	712 2000
CU 300.6 E	300	560	1469	1690	39	Rp1	G3/4	712 2001
CU 400.6 E	400	620	1532	1760	57	Rp1	G3/4	712 2002
CU 500.6 E	500	680	1627	1858	66	Rp1	G3/4	712 2003
CU 600.6 E	600	740	1638	1873	79	Rp1	G3/4	712 2004
CU 800.6 E	800	740	2132	2360	97	Rp1	G3/4	712 2005



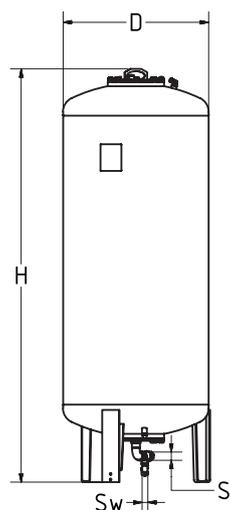
### Compresso CG

Основной расширительный бак.

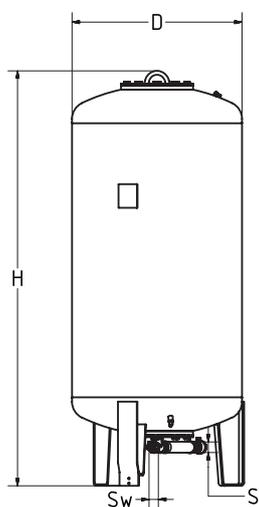
Заменяемая камера.

Датчик уровня ЛТ (измерительная пята)

Тип*	VN, л	D	H**	H***	m, кг	S	Sw	№ изделия
<b>PS = 6 бар</b>								
CG 300.6	300	500	1823	1839	140	Rp1	G3/4	712 1006
CG 500.6	500	650	1864	1893	190	Rp1	G3/4	712 1007
CG 700.6	700	750	1894	1931	210	Rp1	G3/4	712 1008
CG 1000.6	1000	850	2097	2132	290	Rp1 1/2	G3/4	712 1009
CG 1500.6	1500	1016	2248	2295	400	Rp1 1/2	G3/4	712 1010
CG 2000.6	2000	1016	2746	2785	680	Rp1 1/2	G3/4	712 1015
CG 3000.6	3000	1300	2850	2936	840	Rp1 1/2	G3/4	712 1012
CG 4000.6	4000	1300	3496	3547	950	Rp1 1/2	G3/4	712 1013
CG 5000.6	5000	1300	4134	4183	1050	Rp1 1/2	G3/4	712 1014
<b>PS = 10 бар</b>								
CG 300.10	300	500	1854	1866	160	Rp1	G3/4	712 3000
CG 500.10	500	650	1897	1921	220	Rp1	G3/4	712 3001
CG 700.10	700	750	1928	1961	250	Rp1	G3/4	712 3002
CG 1000.10	1000	850	2097	2132	340	Rp1 1/2	G3/4	712 3003
CG 1500.10	1500	1016	2285	2331	460	Rp1 1/2	G3/4	712 3004
CG 2000.10	2000	1016	2779	2819	760	Rp1 1/2	G3/4	712 3009
CG 3000.10	3000	1300	2879	2942	920	Rp1 1/2	G3/4	712 3006
CG 4000.10	4000	1300	3524	3576	1060	Rp1 1/2	G3/4	712 3007
CG 5000.10	5000	1300	4169	4211	1180	Rp1 1/2	G3/4	712 3008



300 - 700 l



1000 - 5000 l

**Compresso CG...E**

Дополнительный расширительный бак.

Заменяемая камера

Тип*	VN, л	D	H**	H***	m, кг	S	Sw	№ изделия
<b>PS = 6 бар</b>								
CG 300.6 E	300	500	1823	1839	140	Rp1	G3/4	712 2006
CG 500.6 E	500	650	1864	1893	190	Rp1	G3/4	712 2007
CG 700.6 E	700	750	1894	1931	210	Rp1	G3/4	712 2008
CG 1000.6 E	1000	850	2097	2132	290	Rp1 1/2	G3/4	712 2009
CG 1500.6 E	1500	1016	2248	2295	400	Rp1 1/2	G3/4	712 2010
CG 2000.6 E	2000	1016	2746	2785	680	Rp1 1/2	G3/4	712 2015
CG 3000.6 E	3000	1300	2850	2936	840	Rp1 1/2	G3/4	712 2012
CG 4000.6 E	4000	1300	3496	3547	950	Rp1 1/2	G3/4	712 2013
CG 5000.6 E	5000	1300	4134	4183	1050	Rp1 1/2	G3/4	712 2014
<b>PS = 10 бар</b>								
CG 300.10 E	300	500	1854	1866	160	Rp1	G3/4	712 4000
CG 500.10 E	500	650	1897	1921	220	Rp1	G3/4	712 4001
CG 700.10 E	700	750	1928	1961	250	Rp1	G3/4	712 4002
CG 1000.10 E	1000	850	2097	2132	340	Rp1 1/2	G3/4	712 4003
CG 1500.10 E	1500	1016	2285	2331	460	Rp1 1/2	G3/4	712 4004
CG 2000.10 E	2000	1016	2779	2819	760	Rp1 1/2	G3/4	712 4009
CG 3000.10 E	3000	1300	2879	2942	920	Rp1 1/2	G3/4	712 4006
CG 4000.10 E	4000	1300	3524	3576	1060	Rp1 1/2	G3/4	712 4007
CG 5000.10 E	5000	1300	4169	4211	1180	Rp1 1/2	G3/4	712 4008

\*) Модели с PS &gt; 10 бар, а так же содержащие дополнительное оборудования поставляются по запросу.

\*\*) Отклонение 0/-100.

\*\*\*) Макс. высота при наклоне.

## Пример подбора Compresso Connect

Исходные данные:

Объем системы:	Vs	неизвестен	[л]
Тип приборов:		Панельные радиаторы	
Тип теплоносителя:		Вода	
Место установки		До насоса	
Мощность системы	Q	600	[кВт]
Высота системы:	Hst	30	[м]
Температура в подающем трубопроводе	ts	80	[°C]
Температура в обратном трубопроводе	tr	60	[°C]
Давление срабатывания предохранительного клапана	psv	6	[бар]

Расчет:

1. Определяем объем системы по укрупненным показателям:

$$V_s = v_s \cdot Q = 10,1 \cdot 600 = 6060 \text{ л,}$$

где удельный объем  $v_s$  берется из таблицы 4:

**Таблица 4. Удельный объем системы  $v_s$  при центральном теплоснабжении в зависимости от мощности системы Q по укрупненным показателям**

Температурный график $ts_{max}$ [tr°C]	90   70	80   60	70   55	70   50	60   40	50   40	40   30	35   28
Тип приборов отопления	$v_s, \left[ \frac{\text{л}}{\text{кВт}} \right]$							
Секционные радиаторы	14,0	16,5	20,1	20,6	27,9	36,6	-	-
Панельные радиаторы	9,0	10,1	12,1	11,9	15,1	20,1	-	-
Конвекторы	6,5	7,0	8,4	7,9	9,6	13,4	-	-
Вентиляционные установки	5,8	6,1	7,2	6,6	7,6	10,8	-	-
Теплый пол	10,3	11,4	13,3	13,1	15,8	20,3	29,1	37,8

2. Определяем объем расширения:

$$V_e = e \cdot V_s = 0,0288 \cdot 6060 = 175 \text{ л,}$$

Где коэффициент расширения  $e$  берем из таблицы 2 на пересечении температуры  $ts$  и типа теплоносителя:

**Таблица 2. Коэффициент расширения  $e$**

Тип носителя	Минимальная температура $ts_{max}$ [°C]	Максимальная температура $ts_{min}$ [°C]										
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	105	110
Вода	0	0,0016	0,0041	0,0077	0,0119	0,0169	0,0226	0,0288	0,0357	0,0433	0,0472	0,0513
МЭГ* 30 %	-14,5	0,0093	0,0129	0,0169	0,0224	0,0286	0,0352	0,0422	0,0497	0,0577	0,0620	0,0663
МЭГ* 40 %	-23,9	0,0144	0,0189	0,0240	0,0300	0,0363	0,0432	0,0505	0,0582	0,0663	0,0706	0,0750
МЭГ* 50 %	-35,6	0,0198	0,0251	0,0307	0,0370	0,0437	0,0507	0,0581	0,0660	0,0742	0,0786	0,0830
МПГ** 30 %	-12,9	0,0151	0,0207	0,0267	0,0333	0,0401	0,0476	0,0554	0,0639	0,0727	0,0774	0,0823
МПГ** 40 %	-20,9	0,0211	0,0272	0,0338	0,0408	0,0481	0,0561	0,0644	0,0731	0,0826	0,0873	0,0924
МПГ** 50 %	-33,2	0,0288	0,0355	0,0425	0,0500	0,0577	0,0660	0,0747	0,0839	0,0935	0,0985	0,1036

3. Определяем запас воды в баке  $V_{wr}$ :

$$V_{wr} = 0,005 \cdot V_s = 0,005 \cdot 6060 = 30 \text{ л,}$$

принимаем запас воды  $V_{wr} = 30$  л (условие  $V_{wr} > 3$  л выполнено)

4. Определяем минимально-допустимое давление в баке  $p_0$ :

$$p_0 = \frac{Hst}{10} + 0,3 = \frac{30}{10} + 0,3 = 3,3 \text{ бар,}$$

так как нет других ограничений по минимальному давлению, принимаем  $p_0 = 3,2$  бар

5. Определяем давление заполнения системы холодным теплоносителем  $p_a$ :

$$p_a = p_0 + 0,3 = 3,2 + 0,3 = 3,5 \text{ бар}$$

6. Определяем максимальное рабочее давление в баке  $p_e$ :

$$p_e = p_a + 0,2 = 3,5 + 0,2 = 3,7 \text{ бар}$$

7. Определяем целевое рабочее давление в баке  $p_{man}$ :

$$p_{man} = \frac{p_a + p_e}{2} = \frac{3,5 + 3,7}{2} = 3,6 \text{ бар}$$

8. Определяем удельный расход на компенсацию температурного расширения

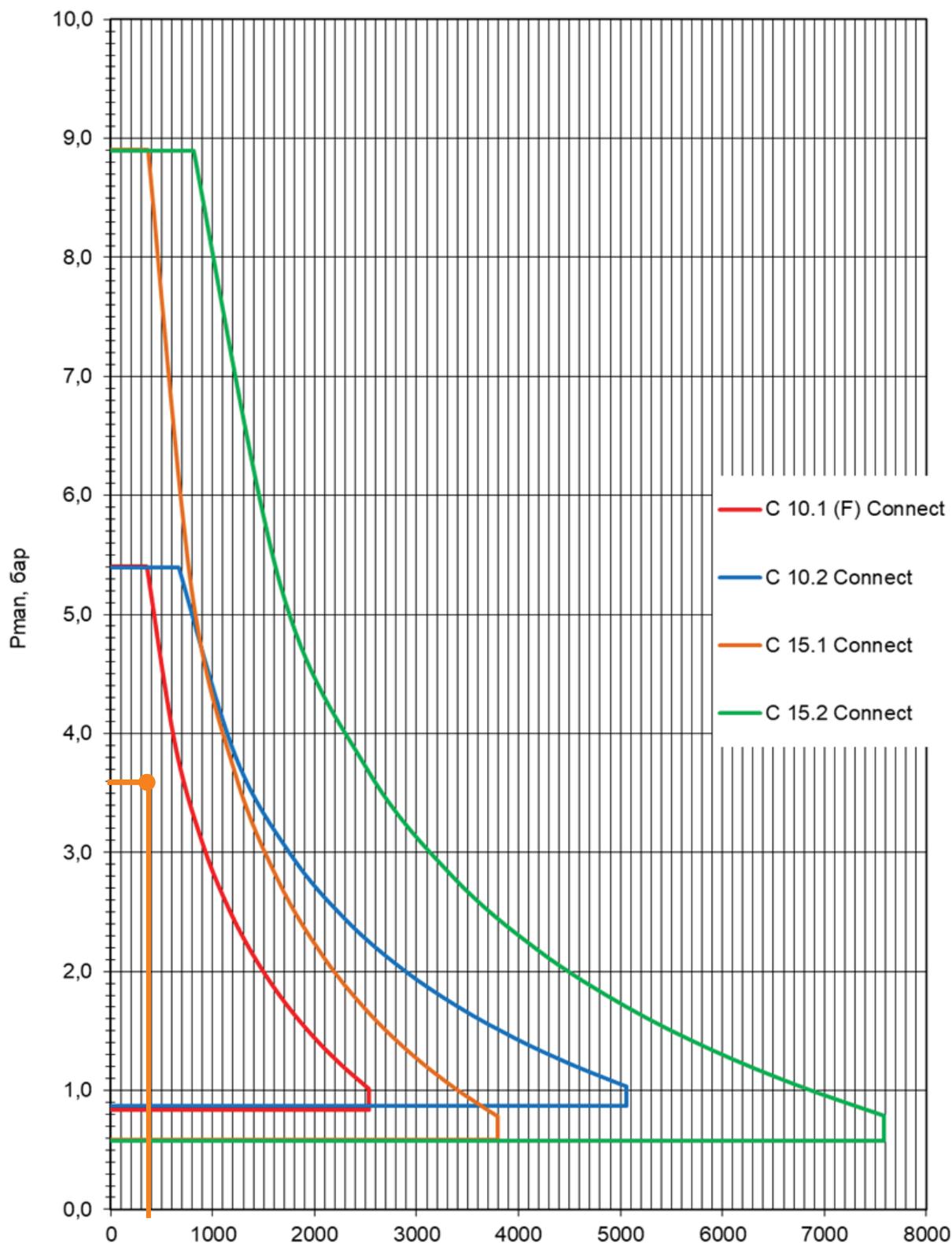
$$qn = 0,0058 \cdot t_{smax} + 0,094 = 0,0058 \cdot 80 + 0,094 = 0,558 \text{ л/ч/кВт}$$

9. Определяем расход на компенсацию температурного расширения

$$qN = qn \cdot Q = 0,558 \cdot 600 = 335 \text{ л/ч}$$

10. По диаграмме выбираем тип установки согласно давлению  $p_{man}$  и расходу на компенсацию расширения  $qN$ :

Согласно диаграмме выбора подходят все приведенные установки, целесообразно выбрать или установку **Compresso Connect C 10.1** или **Compresso Connect C 10.1 F**



11. Определяем минимальный номинальный объем бака VN:

$$VN = (Ve + Vwr) \cdot 1,1 = (175 + 30) \cdot 1,1 = 226 \text{ л}$$

12. В связи с малым требуемым объемом бака разделять его между основным и дополнительными баками не целесообразно, выбираем основной бак **Compresso CU 300.6** с давлением **PS** больше или равным давлению срабатывания предохранительного клапана **psv** и объемом больше **VN**:

Тип	VN, л	D	H**	HT***	m, кг	S	Sw	№ изделия
<b>PS = 6 бар</b>								
CU 200.6	200	500	1340	1565	34	Rp1	G3/4	712 1000
<b>CU 300.6</b>	<b>300</b>	<b>560</b>	<b>1469</b>	<b>1690</b>	<b>40</b>	<b>Rp1</b>	<b>G3/4</b>	<b>712 1001</b>
CU 400.6	400	620	1532	1760	58	Rp1	G3/4	712 1002
CU 500.6	500	680	1627	1858	67	Rp1	G3/4	712 1003
CU 600.6	600	740	1638	1873	80	Rp1	G3/4	712 1004
CU 800.6	800	740	2132	2360	98	Rp1	G3/4	712 1005

13. Так как выбранный бак менее 1000 л и давление срабатывания предохранительного клапана **psv ≤ 6 бар**, останавливаем выбор на установке **Compresso Connect C 10.1-6.0 F** с предельно допустимым давлением PS ≤ 6 бар.

Тип	Кол-во ком- прессоров	Макс. объем одного бака, л	PS, бар	B	H	T	m, кг	PeI, кВт	№ изделия
C 10.1-3.75 F	1	800	3,75	370	315	370	14	0,6	8101411
C 10.1-5 F	1	800	5	370	315	370	14	0,6	8101413
<b>C 10.1-6 F</b>	<b>1</b>	<b>800</b>	<b>6</b>	<b>370</b>	<b>315</b>	<b>370</b>	<b>14</b>	<b>0,6</b>	<b>8101414</b>

14. Определяем диаметр подводящего трубопровода по таблице 1

	DNe, мм	20	25	32	40	50	65	80
<b>Теплоснабжение</b>	Q, кВт	1000	1700	3000	3900	6000	11000	15000
<b>Холодоснабжение</b>	Q, кВт	<b>1600</b>	2700	4800	6300	9600	18100	24600

Диаметр подводящего трубопровода **DNe = 20 мм**

Подобрана установка поддержания давления компрессорного типа:

<b>Установка поддержания давления</b>	
Наименование установки	Compresso Connect C 10.1-6.0 F
Артикул	7121001
Целевое давление поддержания рmap	3,6 бар
Давление при котором включается компрессор ра	3,5 бар
Давление при котором открывается клапан выпуска воздуха из бака ре	3,7 бар
Минимально-допустимое давление р0	3,2 бар
Максимальное давление PS	6 бар
Диаметр подводящего трубопровода DNe	20 мм
<b>Основной бак</b>	
Наименование бака	Compresso CU 300.6
Артикул	7121001
Объем бака	300 литров
Максимальное давление PS	6 бар
<b>Дополнительный бак не требуется</b>	

# Compresso Connect CX 80

Compresso Connect CX 80 – компрессорные установки поддержания давления для систем отопления, тепло- и холодоснабжения, предназначенные для работы с внешним безмасляным компрессором.

Ключевые особенности:



> **Простое удобное управление.** Цветной сенсорный дисплей, графическое интуитивно понятное меню, Web-интерфейс для управления через Internet при подключении к серверу IMI.

> **Удаленный доступ и устранение неисправностей.** Поддержка удаленного управления, отладки, ввод в эксплуатацию, просмотра системного архива показателей системы.

> **Современные сетевые возможности.** Подключение к BMS системе и удаленным устройствам через RS485, Ethernet, USB. Соединение до 8 установок друг с другом по принципу ведущий-ведомый (master-slave).

## Технические характеристики – модуль управления TecBox (Compresso Connect CX 80):

> **Область применения:** Системы отопления, холодоснабжения, теплоснабжения.

> **Давление:** Минимально допустимое давление, PSmin: 0 бар  
Максимально допустимое давление, PS: 6, 10 или 16 бар

> **Точность поддержания:** ±0,1 бар

> **Температура:** Максимально допустимая температура окружающей среды, TA: 40°C  
Минимально допустимая температура окружающей среды, Tamin: 5°C

> **Напряжение питания:** 1 x 230 В (-6%, +10%), 50/60 Гц

> **Потребляемая мощность:** 0,1 кВт  
Степень защиты: IP 22

> **Сетевые возможности:** Беспотенциальные выходы – 4 шт. RS485 – вход/выход RJ45 (Ethernet) USB (для обновления ПО и скачивания архива)

> **Основные материалы:** Сталь, латунь, бронза.  
Транспортировка и хранение: В закрытых помещениях.

> **Стандарты:** Изготовлено согласно LV-D. 2014/35/EU EMC-D. 2014/30/EU.

По вопросам подбора установки Compresso Connect CX и предоставления технической информации обратитесь в представительство IMI International.

# Transfero Connect

Transfero Connect – насосные установки поддержания давления в системах отопления, теплоснабжения мощностью до 8 МВт, системах охлаждения до 13 МВт. Их применение рекомендовано, когда требуется высокая точность поддержания давления. Установки Transfero Connect состоят из модуля управления TecBox и расширительных баков. В составе модуля TecBox находятся насосы, необходимая арматура для регулирования, вакуумный дегазатор и контроллер BrainCube Connect, при помощи которого производится настройка установки и подключение к системе BMS.



## Ключевые особенности:

### > 2 в 1

Поддержание давления и вакуумная дегазация с эффективностью на 50% выше по сравнению с большинством аналогичных систем.

### > Удаленный доступ и устранение неисправностей

Поддержка удаленного управления, отладки, ввод в эксплуатацию, просмотра системного архива показателей системы.

### > Современные сетевые возможности.

Подключение к BMS системе и удаленным устройствам через RS485, Ethernet, USB. Соединение до 8 установок друг с другом по принципу ведущий-ведомый (master-slave).

## Технические характеристики – модуль управления TecBox (Transfero connect TV/TVI):

### > Область применения:

Системы отопления, холодоснабжения, теплоснабжения.

### > Давление:

Минимально допустимое давление, P<sub>Smin</sub>: -1 бар  
Максимально допустимое давление, P<sub>S</sub>: см. артикулы  
Точность поддержания: ±0,2 бар

### > Уровень шума насосов:

См. артикулы  
Среда:  
Вода, водо-гликолевые смеси с концентрацией до 50%

### > Температура:

Макс. температура, T<sub>S</sub>: 90°C  
Мин. температура, T<sub>Smin</sub>: 0°C  
Макс. темп. окр. среды, T<sub>A</sub>: 40°C  
Мин. темп. окр. среды, T<sub>Amin</sub>: 5°C  
Напряжение питания:  
1 x 230 В (-/+10%), 50 Гц (TV)  
3x400 В + 1 x 230 В (-/+10%), 50 Гц (TVI)

### > Потребляемая мощность:

См. артикулы.

### > Степень защиты:

IP 54

### > Сетевые возможности:

Беспотенциальные выходы – 4 шт.  
RS485 – вход/выход  
RJ45 (Ethernet)  
USB (для обновления ПО и скачивания архива)

### > Механическое подключение:

Sin1/Sin2: G3/4" (От системы)  
Sout: G3/4" (К системе)  
Swm: G 3/4" (Подпитка)  
Sv: G1 1/4" (К бакам)

### > Напряжение питания:

1 x 230 В (-/+10%), 50 Гц

### > Основные материалы:

Углеродистой и нержавеющей стали, чугун, AMETAL®, латунь, бронза.  
Транспортировка и хранение: В закрытых помещениях.

### > Стандарты:

Изготовлено согласно LV-D. 2014/35/EU  
EMC-D. 2014/30/EU.

## Технические характеристики – расширительные баки (Transfero TU, TU...E, TG, TG...E):

### > Область применения:

Системы отопления, холодоснабжения, теплоснабжения.  
Только совместно с модулем управления Tecbox (Transfero Connect)

### > Среда:

Вода, водо-гликолевые смеси с концентрацией до 50%

### > Давление:

Минимально допустимое давление, PSmin: 0 бар  
Максимально допустимое давление, PS: 2 бар

### > Температура:

Максимально допустимая температура камеры, TB: 70°C  
Минимально допустимая температура камеры, TBmin: 5°C

### > Материал:

Сталь, бутил-качук.

### > Транспортировка и хранение:

В закрытых помещениях.

### > Стандарты:

Изготовлен согласно PED 2014/68/EU.

### > Гарантия:

Transfero TU, TU...E: гарантия на баки 5 лет.

Transfero TG, TG...E: гарантия на воздухонепроницаемые бутилкаучуковые камеры 5 лет.

## Оборудование и его функции

### ТecBox (Transfero Connect):

- Контроллер BrainCube Connect для автоматической и безопасной работы системы с функцией оптимизации работы по архивным данным.
- Внутренний архив системных сообщений с градацией типов сообщений
- Автоматическое самотестирование
- Графический мультязычный интерфейс
- Цифровое и графическое отображение текущего состояния.
- Стандартно оснащается разъемами (Ethernet, RS 485) для подключения к IMI веб-серверу и BMS (Modbus)
- Напольная установка
- В комплекте поставки необходимые соединения для присоединения основного расширительного бака

### Функция поддержания давления

- Управление насосами Dynaflex (плавный пуск насосов с частотным регулированием)
- В комплекте запорные клапаны для отключения от системы, дренажный кран для основного бака и предохранительный клапан на 2 бар для защиты расширительных баков
- Точное поддержание  $\pm 0.2$  бар.

### Функция подпитки

- Управление подпиткой Fillsafe (управление и контроль подпитки при помощи встроенного водосчетчика и соленоидного клапана)
- Возможность подключения устройств защиты от обратного тока подпиточной воды Pleno P BA4/AB5
- Softsafe – функция контроль опциональных устройств умягчения Pleno Refill

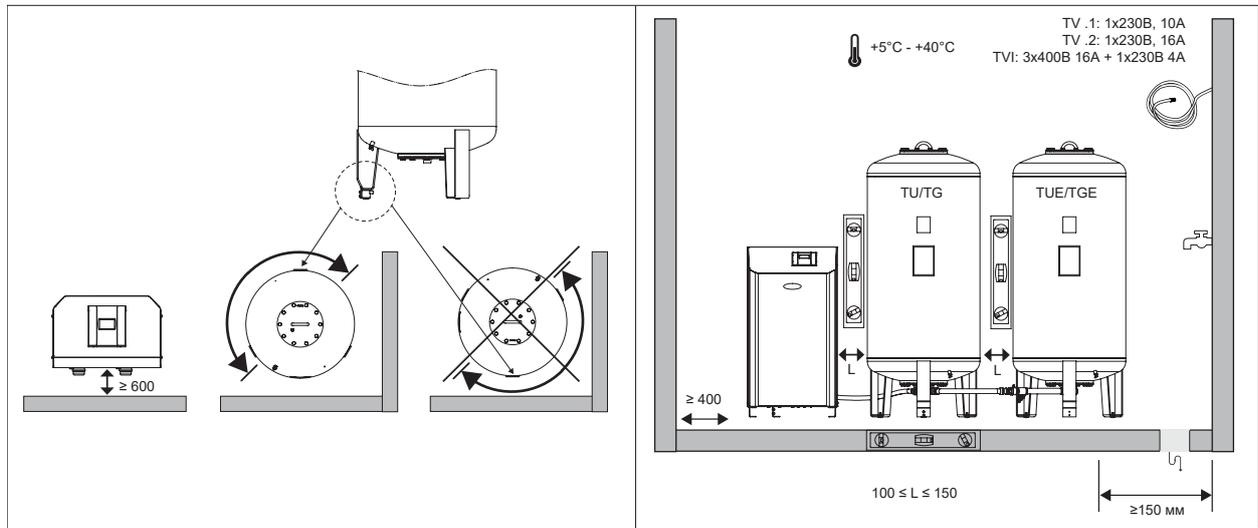
### Функция вакуумной дегазации

- Производительность около 1000 л/ч
- Функция Vacusplit (совместная работа вакуумного и циклонного дегазаторов для полного удаления газов, автоматический ECO режим для снижения энергопотребления насосов)
- Функция Oxystop (дегазация подпиточной воды для предотвращения коррозии системы)

### Расширительные баки (Transfero TU/TG):

- Герметичная бутил-каучуковая камера (TU, TU..E, TG, TG...E), с возможностью замены (только TG).
- Возможность внутренней инспекции через фланцевые отверстия (баки TG, TG...E) или при помощи эндоскопа (баки TU, TU...E)
- Баки снабжены ручным воздухоотводчиком для выпуска воздуха из камеры и сливным краном для дренажа конденсата с воздушной стороны.
- Баки снабжены проушиной для перемещения (TG, TG...E) или съемным синусоидальным кольцом (TU, TU...E)

## Требования к установке



Монтаж и эксплуатация установок поддержания давления Transfero Connect должны быть выполнены в соответствии с прилагаемой инструкцией. В том числе должны быть выполнены следующие требования на этапе проектирования:

Температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С.

Температура носителя от 0 до 90°С в точке подключения, при температуре ниже 0°С или выше 90 °С необходимо обратиться к производителю.

Для возможности подключения модуля управления ТесВох должен быть обеспечен доступ к датчику уровня основного бака.

Соблюдены необходимые минимальные расстояния от оборудования до стен.

Баки должны быть выровнены по трем осям.

Предохранительный клапан установки не предназначен для защиты системы, в системе должен быть предусмотрен свой предохранительный клапан

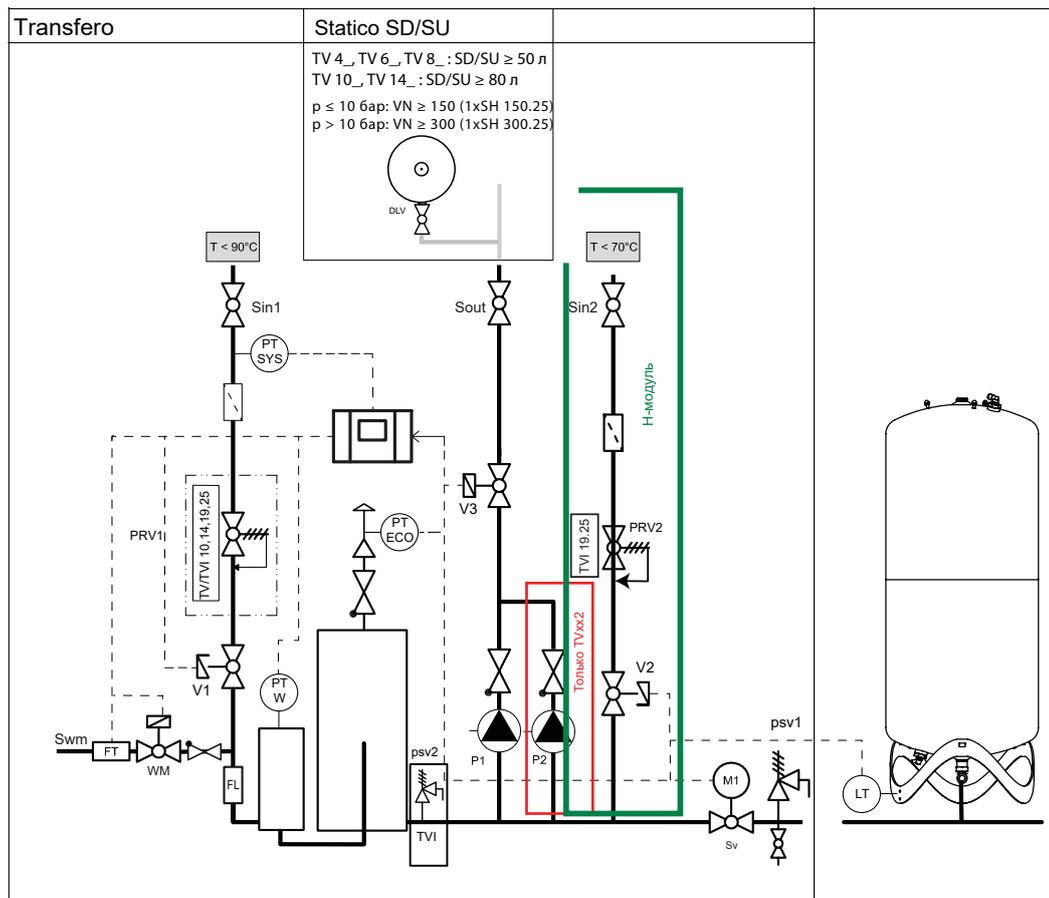
Подведено питание 230В, 10А для TV x.1, 230В, 16А для TV x.2, 230В, 4А+3x400В, 16А для TVI.

Диаметры трубопроводов к системе и от системы должны быть не менее указанных в таблице 1.

Таблица 1. Диаметры подключения установок Transfero Connect при длине подводящих

Тип установки		TV 4.1	TV 4.1 H	TV 4.2 H	TV 6.1	TV 6.1 H	TV 6.2 H	TV 8.1	TV 8.1 H	TV 8.2 H	TV 10.1	TV 10.1 H	TV 10.2 H	TV 14.1	TV 14.1 H	TV 14.2 H	TVI 19.2 H	TVI 25.2 H
Длина подводящих трубопроводов до 5 м	DNe	25	32	32	25	32	50	25	32	50	25	40	50	25	32	50	50	50
	DNd	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Длина подводящих трубопроводов до 10 м	DNe	25	32	50	25	40	50	25	40	50	25	40	50	25	32	50	65	65
	DNd	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Длина подводящих трубопроводов до 30 м	DNe	32	40	50	32	50	65	32	50	65	32	50	65	32	40	65	65	65
	DNd	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32

## Принципиальная схема установки:



Sin1 – Линия воды из системы в вакуумный дегазатор, для установок без индекса «Н» линия сброса воды в бак

Sin2 – Линия сброса воды из системы в бак для установок с индексом «Н»

Sout – Линия подачи воды из бака в систему

Swm – Линия подпитки

Sv – Линия подключения расширительных баков

Н модуль – модуль ускоренного сброса воды в бак (только у установок с индексом «Н»)

V1 – Соленоидный клапан для подачи воды в вакуумный дегазатор (а так же для сброса воды в бак для установок без индекса «Н»)

V2 – Соленоидный клапан сброса воды в бак для установок с индексом «Н»

V3 – Соленоидный клапан (TV 4,6,8,10,14) или клапан с электроприводом (TVI 19,25) для подачи воды в систему

M1 – клапан с электроприводом линии воды в расширительные баки

PRV 1 – Редуктор давления (только TV/TVI 10,14,19,25)

PRV 2 – Редуктор давления (только TVI 19,25)

FT – расходомер

FL – дроссель

psv1- предохранительный клапан (не предназначен для защиты системы, в системе должен быть предусмотрен свой предохранительный клапан)

psv2- предохранительный клапан (не предназначен для защиты системы, в системе должен быть предусмотрен свой предохранительный клапан)

P1/P2 – насосы

LT – тензорный датчик уровня воды в баке (поставляется вместе с основным баком, основной бак заказывается отдельно)

PT SYS – датчик давления в системе

PT W – датчик давления в вакуумном дегазаторе

PT ECO – реле давления для детектирования дегазируемых газов

Statico SD/SU/SH – демпферный бак, для TV4,6,8 минимальный объем 50 Л, для TV10,14 – 80 л, для TVI – 150 л при давлении в системе ниже 10 бар и 300Л при давлении в системе выше 10 бар. (заказывается отдельно)

DLV – запорный клапан с возможностью слива расширительного бака (заказывается отдельно)

## Рекомендуемые схемы:

Установку Transfero Connect на схеме рекомендуется располагать на обратном трубопроводе, где температура теплоносителя минимальна для систем теплоснабжения и максимальна для систем холодоснабжения.

Относительно циркуляционного насоса установку рекомендуется размещать на стороне всасывания, чтобы избежать падения давления при включении насоса, насос при этом может располагаться как после, так и до теплообменника (котла, чиллера).

Присоединять расширительный бак необходимо через входящие в комплект поставки основных баков соединения. Для корректной работы системы должна быть организована подпитка. (средствами Transfero Connect или сторонним устройством)

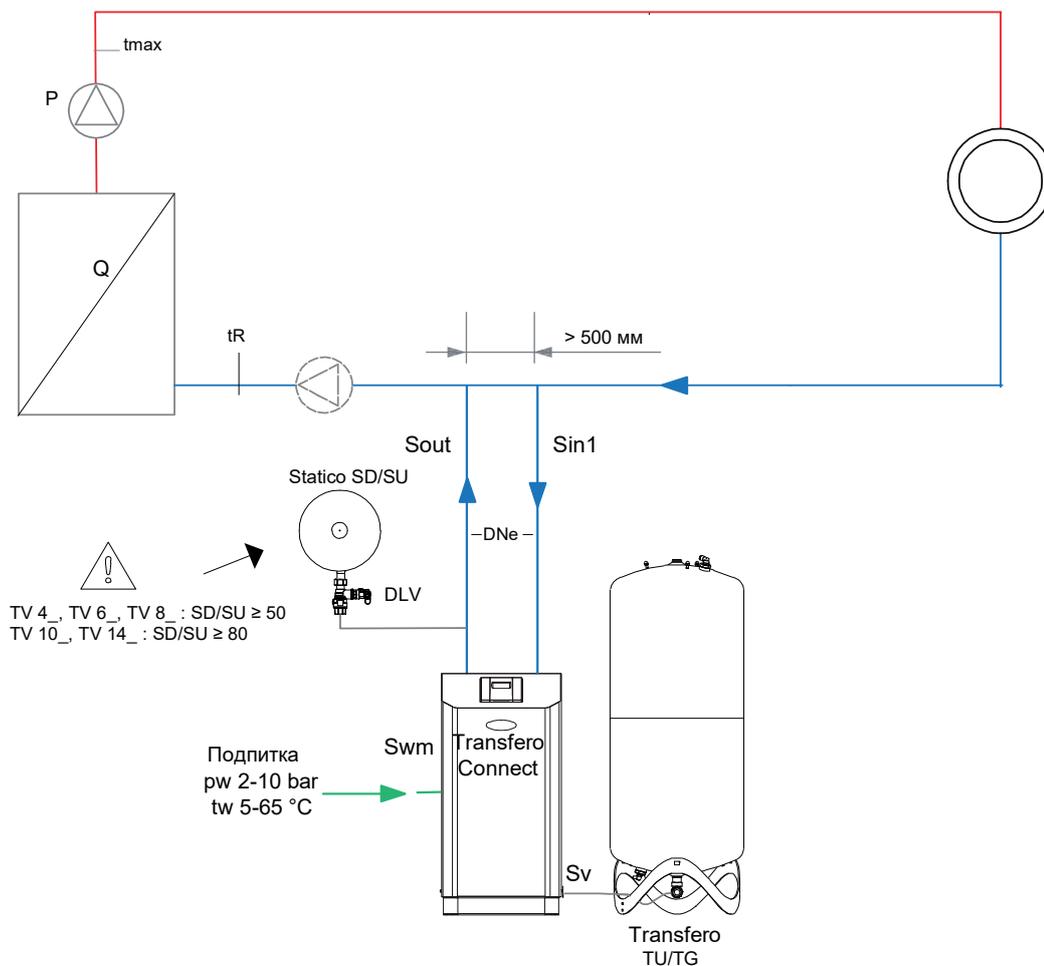
При необходимости можно использовать неограниченное количество дополнительных расширительных баков, подключенных к общему коллектору (для расчета диаметра коллектора обратитесь в компанию IMI International)

**Диаметры трубопроводов подключения DNe и DNd должны быть не менее, чем указанные в таблице 1.**

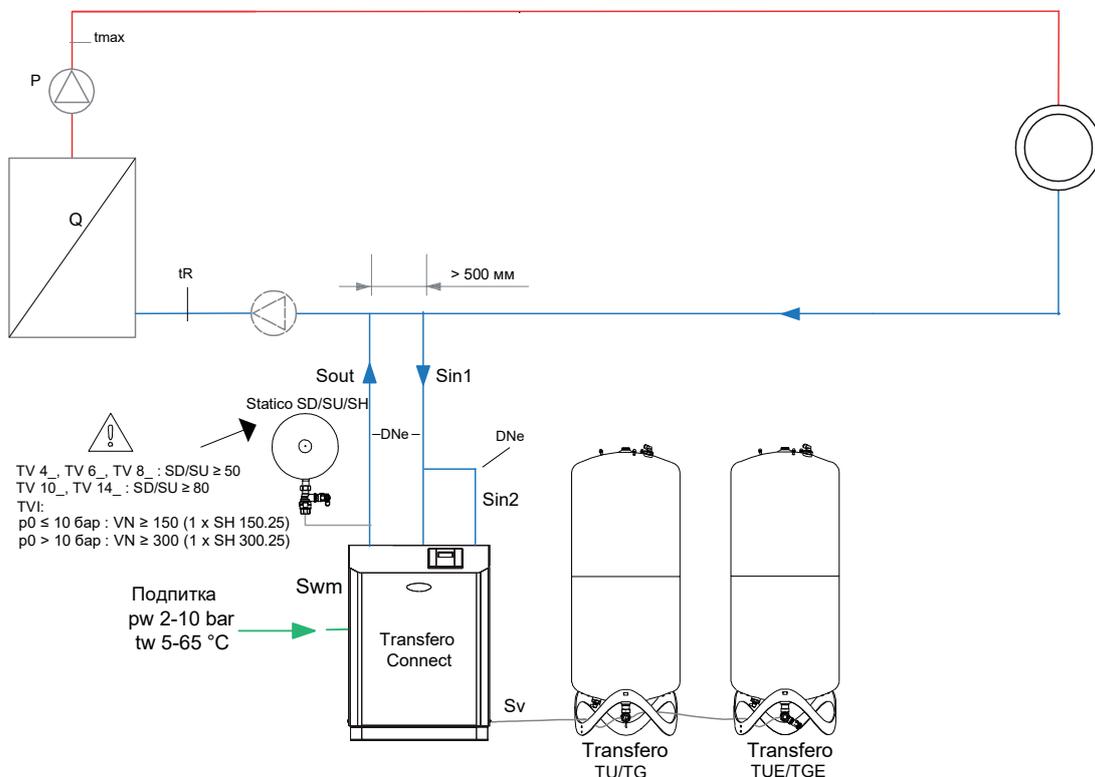
Информацию по промежуточным бакам DD/DU/DG смотрите в соответствующем разделе.

**В системах отопления и теплоснабжения при температуре в обратном трубопроводе свыше 90°C или в системах холодоснабжения с минимальной температурой ниже 0°C для выбора схемного решения обратитесь в представительство компании IMI International.**

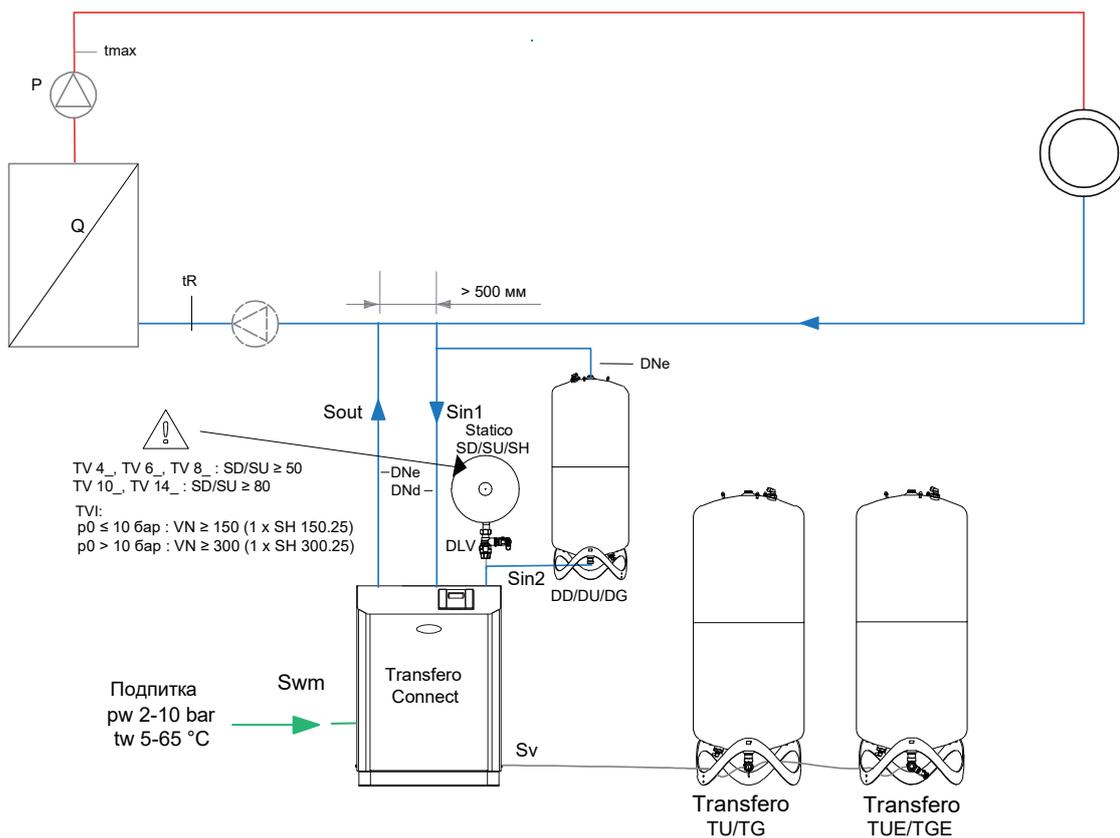
Рекомендуемая схема Transfero Connect без модуля ускоренного сброса воды в бак (H модуля) для систем отопления, теплоснабжения при температуре в обратном трубопроводе  $t_R \leq 70^\circ\text{C}$  и для систем холодоснабжения при минимальной температуре  $t_{s_{\min}} \geq 5^\circ\text{C}$ .



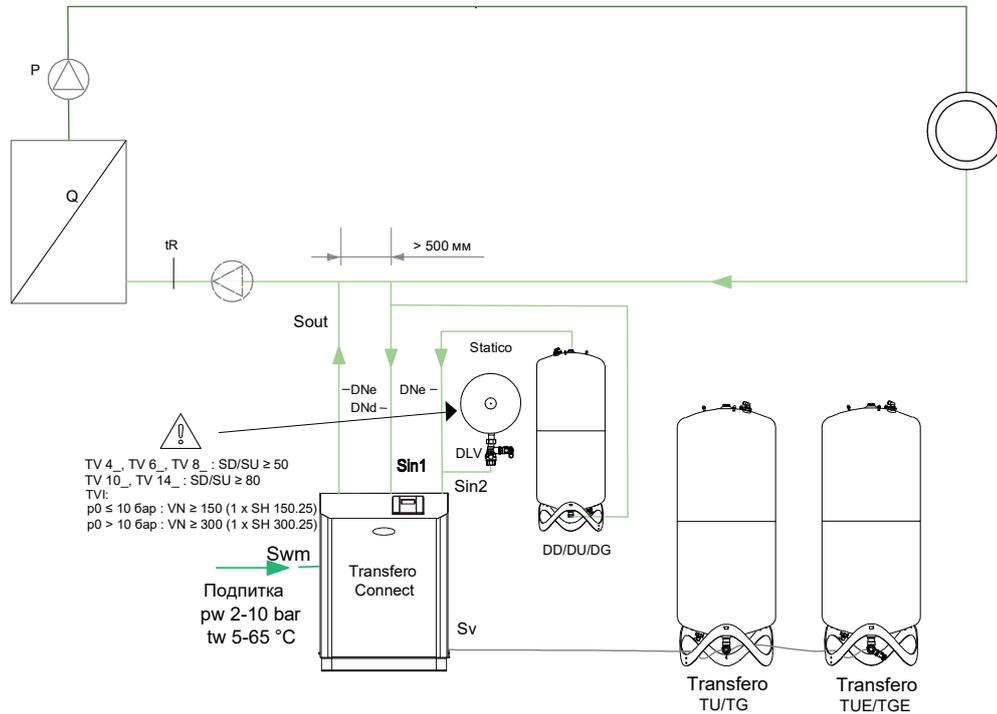
Рекомендуемая схема Transfero Connect с модулем ускоренного сброса воды в бак (H модулем) для систем отопления и теплоснабжения при температуре в обратном трубопроводе  $t_r \leq 70^\circ\text{C}$  и для систем холодоснабжения при минимальной температуре  $t_{s_{\min}} \geq 5^\circ\text{C}$ .



Рекомендуемая схема Transfero Connect с модулем ускоренного сброса воды в бак (H модулем) для систем отопления и теплоснабжения при температуре в обратном трубопроводе  $70^\circ\text{C} < t_r \leq 90^\circ\text{C}$

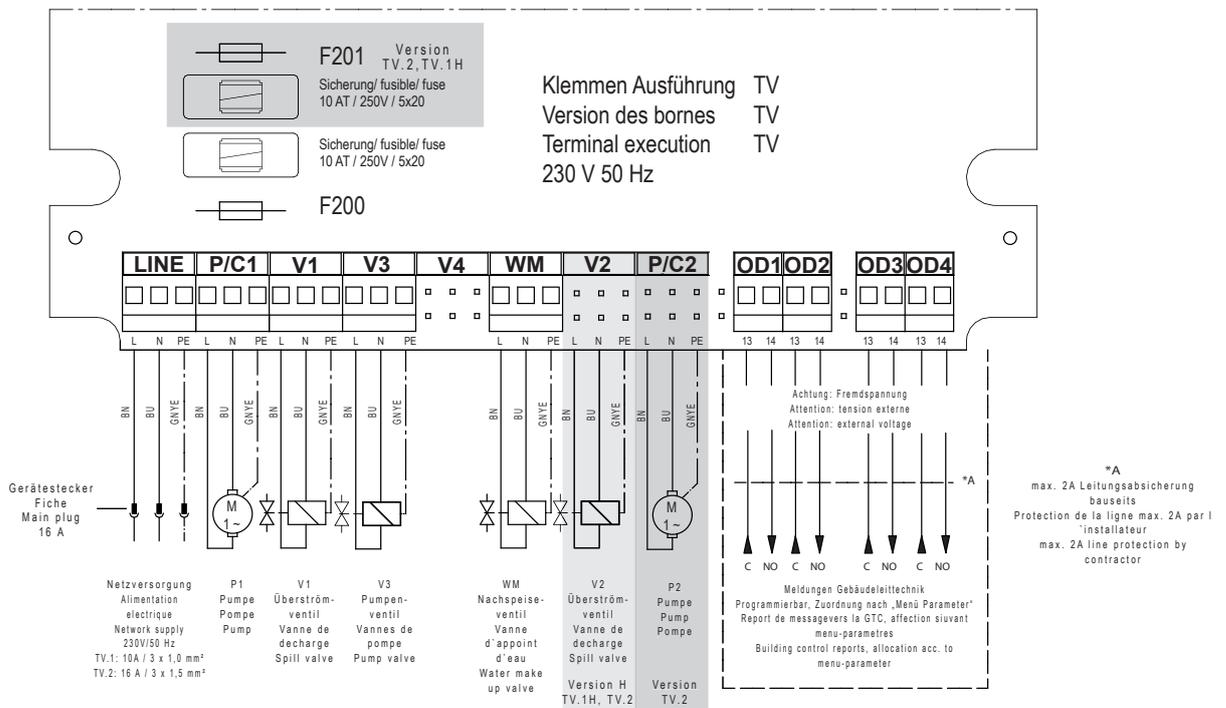


Рекомендуемая схема Transfero Connect с с модулем ускоренного сброса воды в бак (H модулем) для систем холодоснабжения при минимальной температуре в системе  $0^{\circ}\text{C} \leq t_{s_{\min}} < 5^{\circ}\text{C}$ .



## Электрические схемы подключения:

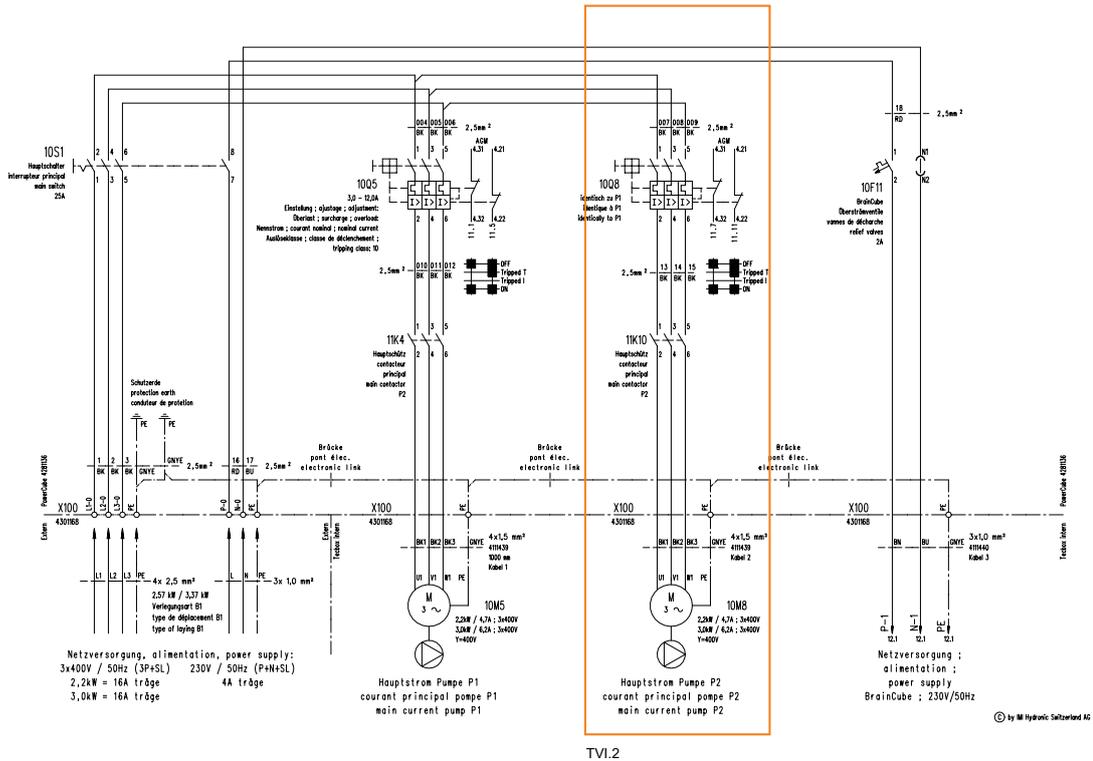
Клемма Transfero TV Connect 230B





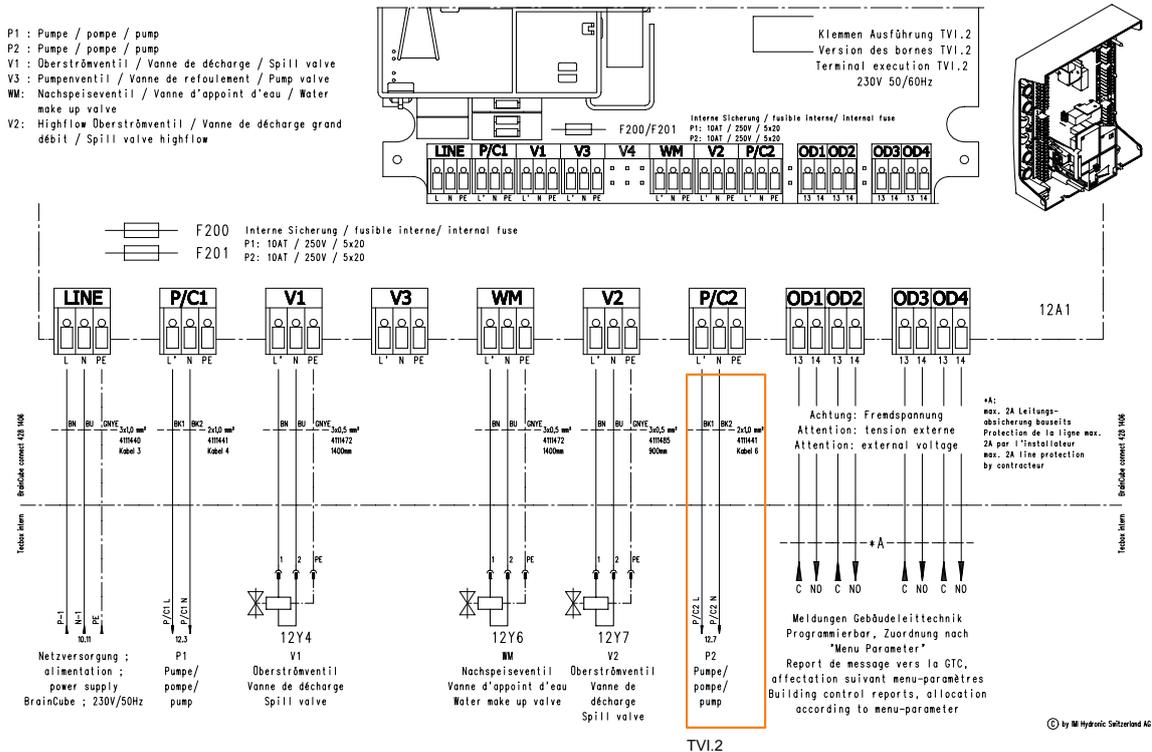
## Клемма Transfero TVI BrainCube PCI

### 1. 3x400 / 1x230V BrainCube PCI



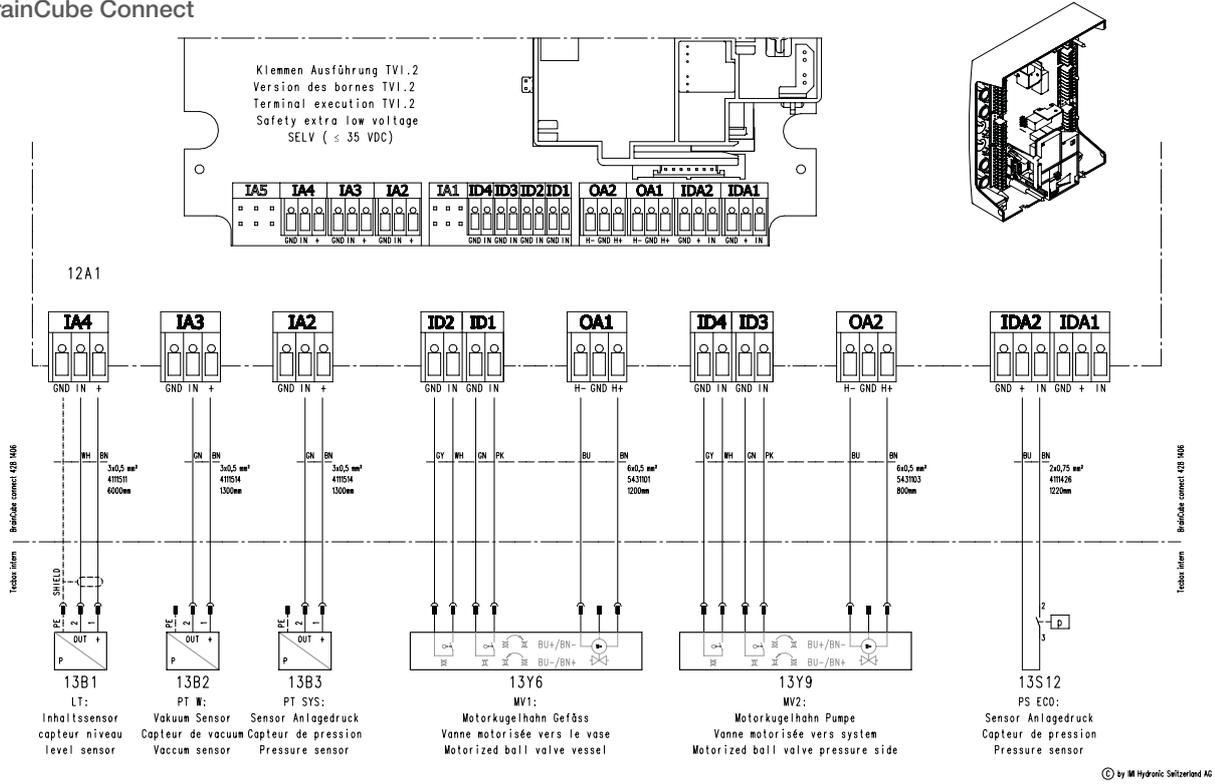
## Клемма Transfero TVI Connect 230B

### 2. 230V BrainCube Connect

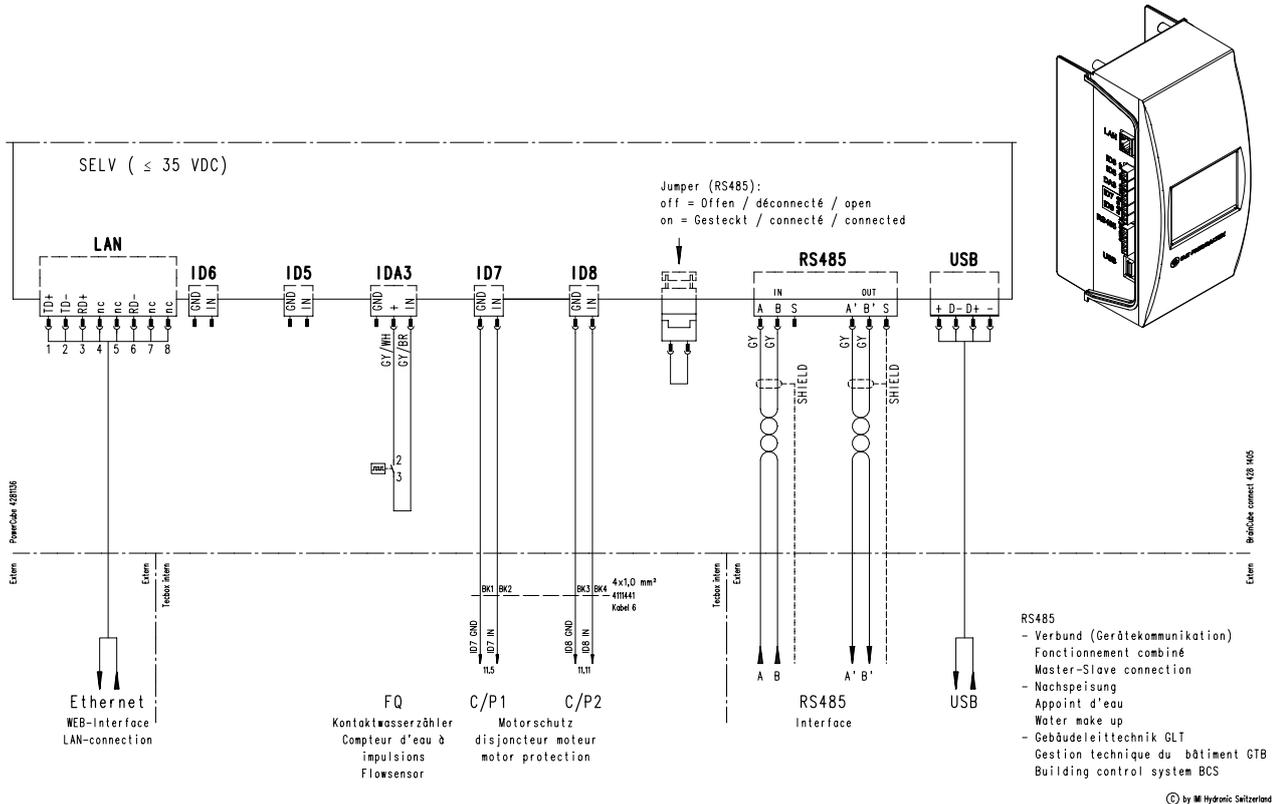


Клемма Transfero TVI Connect 24B

3. 24 BrainCube Connect



Клемма Transfero TVI Connect, сетевые интерфейсы



## Методика подбора Transfero Connect

Приведенные ниже формулы предназначены для подбора Transfero Connect при условии температуры в обратном трубопроводе не выше 90 °С в системах отопления и теплоснабжения и при минимальной температуре не ниже 0 °С в системах холодоснабжения. При иных параметрах подбора используйте HySelect или обратитесь в представительство компании IMI International.

Величина	Наименование	Формула	Требуемые величины	Пояснения
Vs, [л]	Объем воды в системы	Vs = известно	Vs, [л]	По проекту системы или по счётчику при заполнении
		Vs = vs · Q	vs, [л/кВт]	Удельный объем системы, см. таблицу 4
			Q, [кВт]	Расчетная мощность
Ve, [л]	Объем расширения	Ve = e · Vs	$e = \frac{\rho_{\max} - \rho_{\min}}{\rho_{\min}}$	Коэффициент расширения, см. таблицу 2
			$\rho_{\max}, \left[ \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right]$	Максимальная плотность носителя. (Плотность носителя при минимальной температуре)
			$\rho_{\min}, \left[ \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right]$	Минимальная плотность носителя. (Плотность носителя при максимальной температуре)
Vwr, [л]	Запас воды	$Vwr \geq \max \left\{ \frac{0,005 \cdot Vs}{3} \right.$		Минимально-рекомендуемый запас 0,5% от объема системы, но не менее 3 литров.
p0, [бар]	Минимальное давление (Минимально-допустимое давление; давление преднастройки расширительного бака)	$p0 \geq \max \left\{ \frac{\rho_{\max} \cdot g \cdot Hst}{100000} + pv + \Delta pp + 0,2 \right.$ или $p0 \geq \max \left\{ \frac{Hst}{10} + pv + \Delta pp + 0,2 \right.$ $\left. \begin{matrix} pz \\ pz \end{matrix} \right\}$	Hst, [м]	Статическая высота системы выше уровня монтажа оборудования для поддержания давления
			$g = 9,81, \left[ \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \right]$	Ускорение свободного падения
			pv, [бар]	Избыточное давление насыщенных паров воды, см. таблицу 3 (только при $t_{s_{\max}} > 100^{\circ}\text{C}$ )
			$\Delta pp$ , [бар]	Циркуляционный напор насоса. (только при монтаже на стороне нагнетания)
			pz, [бар]	Минимально требуемое давление для работы другого оборудования, например, насоса или котла.
pa, [бар]	Давление заполнения холодным носителем (Нижнее рабочее давление)	$pa \geq p0 + 0,3$		Давление срабатывания предохранительного клапана
pe, [бар]	Конечное давление (Верхнее рабочее давление)	$pe = pa + 0,4$ $pe \leq psv - dpsv_c$	psv, [бар]	Давление срабатывания предохранительного клапана
			dpsv <sub>c</sub> , [бар]	Разница между давлением срабатывания и закрытия предохранительного клапана. $dpsv_c = \begin{cases} 0,5 \text{ бар при } psv \leq 5 \text{ бар} \\ 0,1 \cdot psv \text{ при } psv > 5 \text{ бар} \end{cases}$ (Предохранительные клапаны должны соответствовать этим значениям)
VN, [л]	Номинальный объем расширительного бака. (Должен быть взят больший бак по каталогу)	$VN \geq (Ve + Vwr + 2 \cdot N_v) \cdot 1,1$	N <sub>v</sub>	Количество вакуумных дегазаторов в системе. Необходимо добавить 2 литра на каждую установку Transfero Connect.

$p_{man}$ , [бар]	Целевое давление	$p_{man} = \frac{p_a + p_e}{2}$		Целевое давление, которое будет поддерживать установка в диапазоне от $p_a$ до $p_e$ .
$q_n$ , $\left[ \frac{\text{л}}{\text{ч}} \right]$ $\left[ \frac{\text{л}}{\text{кВт}} \right]$	Удельный расход на компенсацию температурного расширения	$q_n = 0,0058 \cdot t_{s_{max}} + 0,094$ , при $t_{s_{max}} \geq 50^\circ\text{C}$ $q_n = 0,384$ , при $t_{s_{max}} < 50^\circ\text{C}$	$t_{s_{max}}$	Для систем теплоснабжения и отопления значение температуры в подающем трубопроводе, для систем холодоснабжения максимально-возможная температура в системе
ТесBox	Тип установки	ТесBox = f( $q_n$ , $p_{man}$ )		Диаграммы выбора см.далее
			$q_n = q_n \cdot Q$ , [л/ч]	Необходимый расход на компенсацию расширения

 Таблица 2. Коэффициент расширения  $e$ 

Тип носителя	Минимальная температура $t_{s_{min}}$	Максимальная температура $t_{s_{max}}$										
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	105	110
Вода	0	0,0016	0,0041	0,0077	0,0119	0,0169	0,0226	0,0288	0,0357	0,0433	0,0472	0,0513
МЭГ* 30 %	-14,5	0,0093	0,0129	0,0169	0,0224	0,0286	0,0352	0,0422	0,0497	0,0577	0,0620	0,0663
МЭГ* 40 %	-23,9	0,0144	0,0189	0,0240	0,0300	0,0363	0,0432	0,0505	0,0582	0,0663	0,0706	0,0750
МЭГ* 50 %	-35,6	0,0198	0,0251	0,0307	0,0370	0,0437	0,0507	0,0581	0,0660	0,0742	0,0786	0,0830
МПГ** 30 %	-12,9	0,0151	0,0207	0,0267	0,0333	0,0401	0,0476	0,0554	0,0639	0,0727	0,0774	0,0823
МПГ** 40 %	-20,9	0,0211	0,0272	0,0338	0,0408	0,0481	0,0561	0,0644	0,0731	0,0826	0,0873	0,0924
МПГ** 50 %	-33,2	0,0288	0,0355	0,0425	0,0500	0,0577	0,0660	0,0747	0,0839	0,0935	0,0985	0,1036

 Таблица 3. Избыточное давление насыщенных паров  $p_v$  для подбора расширительных баков, [бар]

Температура срабатывания термостата безопасности TAZ, °C	105	110
Вода	0,1948	0,4196
МЭГ* 30 %	0,1793	0,3864
МЭГ* 40 %	0,1671	0,3601
МЭГ* 50 %	0,1523	0,3284
МПГ** 30 %	0,1938	0,4176
МПГ** 40 %	0,1938	0,4175
МПГ** 50 %	0,1938	0,4174

 Таблица 4. Удельный объем системы  $v_s$  при центральном теплоснабжении в зависимости от мощности системы  $Q$  по укрупненным показателям

Температурный график $t_{s_{max}}$ [tr°C]	90   70	80   60	70   55	70   50	60   40	50   40	40   30	35   28
Тип приборов отопления	$v_s, \left[ \frac{\text{л}}{\text{кВт}} \right]$							
Секционные радиаторы	14,0	16,5	20,1	20,6	27,9	36,6	-	-
Панельные радиаторы	9,0	10,1	12,1	11,9	15,1	20,1	-	-
Конвекторы	6,5	7,0	8,4	7,9	9,6	13,4	-	-
Вентиляционные установки	5,8	6,1	7,2	6,6	7,6	10,8	-	-
Теплый пол	10,3	11,4	13,3	13,1	15,8	20,3	29,1	37,8

\*) МЭГ – моно-этиленгликоль, концентрация по массе

\*\*) МПГ – моно-пропиленгликоль, концентрация по массе

Таблица 5. Рекомендуемые демпферные баки

Установка	$p_{man}$ , бар	Тип бака
TV4,6,8	любое	SD 50.10
TV 10,14	$\leq 8,8$	SD 80.10
TV 14	$> 8,8$	SH 150.25
TVI 19,25	$\leq 10$	SH 150.25
TVI 19,25	$> 10$	SH 300.25

Диаграмма выбора установки поддержания давления Transfero TV с 1-им насосом

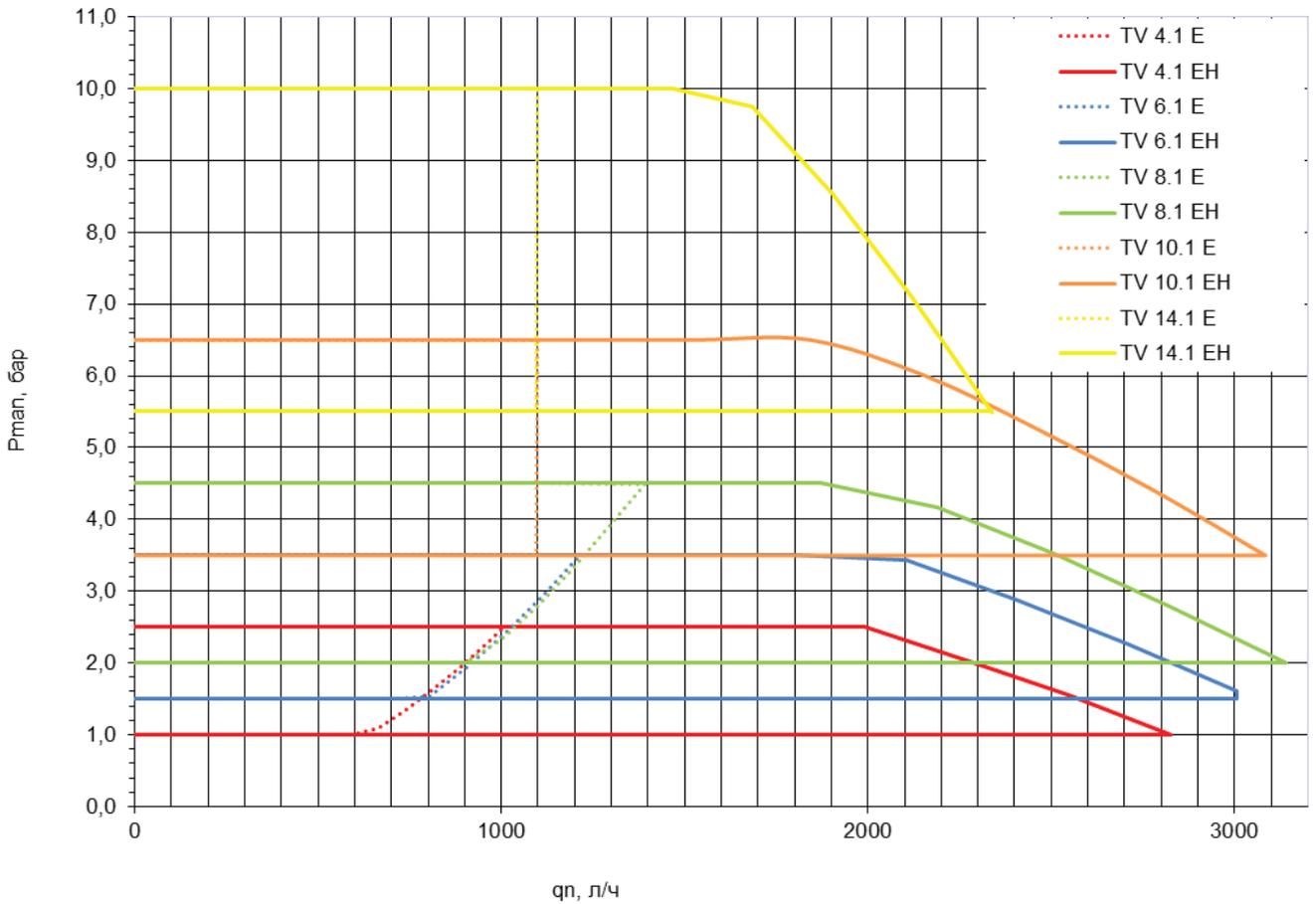


Диаграмма выбора установки поддержания давления Transfero TV с 2-мя насосами

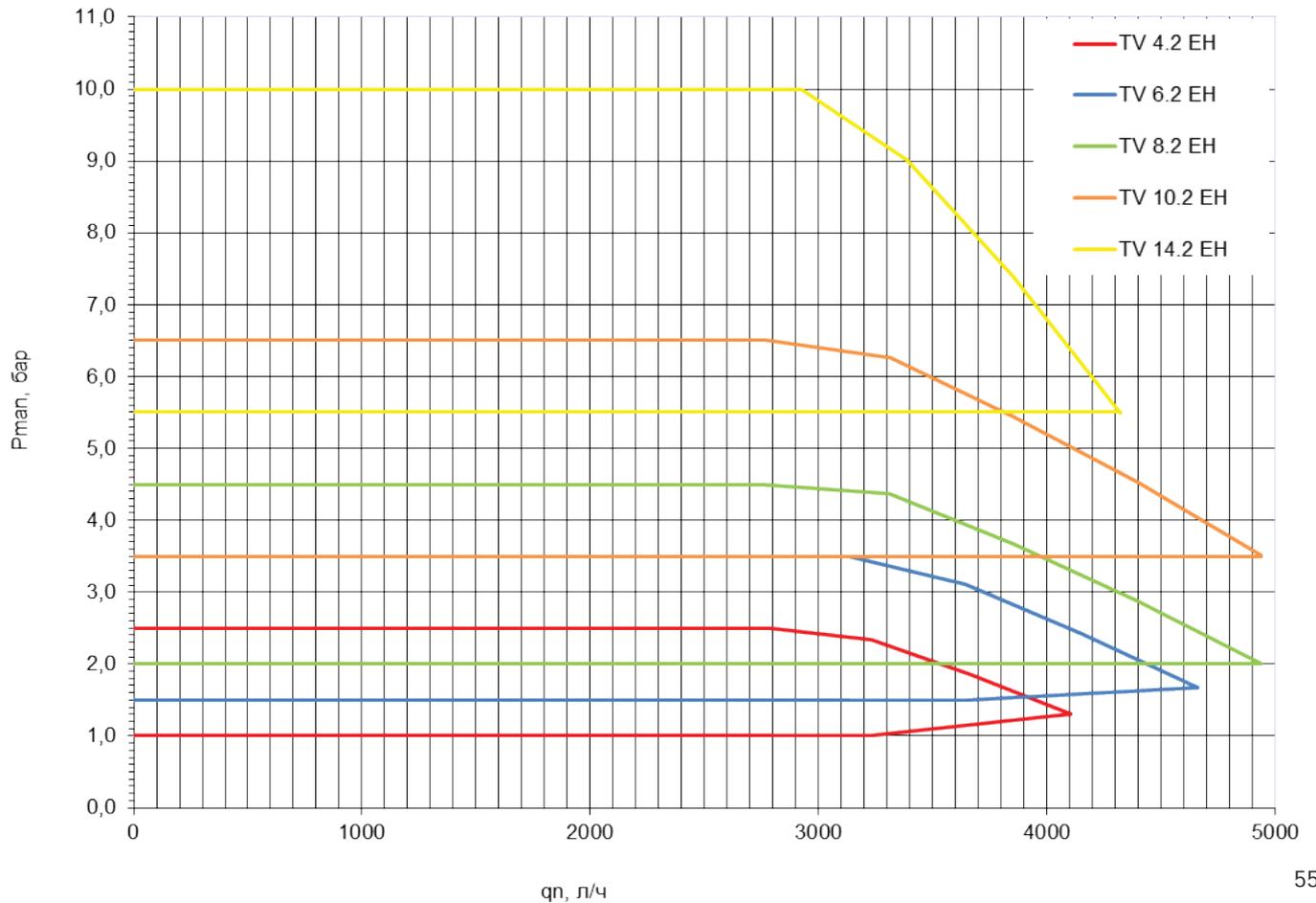
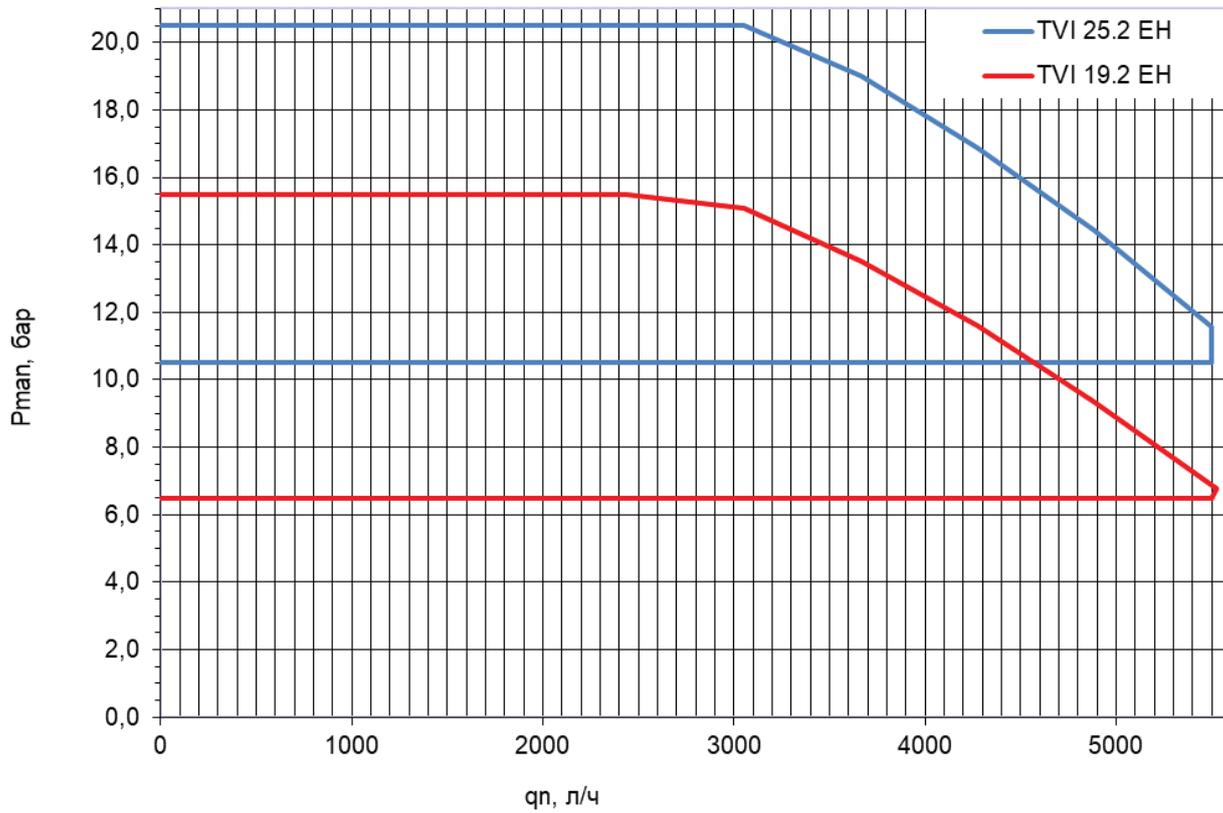
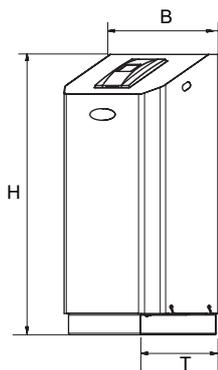


Диаграмма выбора установки поддержания давления Transfero TVI с 2-мя насосами



## Артикулы оборудования – TecBox



### Transfero Connect

Точность поддержания давления  $\pm 0.2$  бар.

1 или 2 насоса

Вакуумная дегазация

“Н”-модуль для быстрого сброса воды в бак (только для установок с литерой “Н”)

Изоляция внутренних трубопровод (только для установок с литерой “С”)

1 или 2 воздуховыпускных клапана на коллекторе воздушной стороны (по количеству насосов)

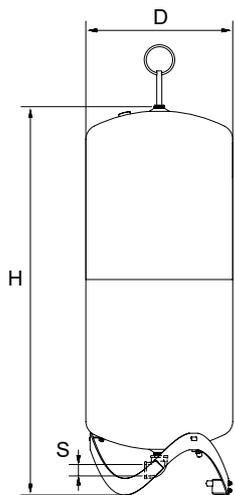
1 предохранительный клапан на воздушной стороне

Переключение насосов по времени наработке,

так же включение второго насоса при большой нагрузке (при наличии двух насосов)

Тип	Изо-ляция	Доп. линия сброса в бак	Кол-во насосов	PS, бар	B	H	T	m, кг	Rel, кВт	dpu, бар	Уро-вень шума, дБ(А)	№ изделия
TV 4.1 E	Нет	Нет	1	10	500	920	530	40	0,75	1-2,5	~55*	8111500
TV 4.1 EH	Нет	Да	1	10	500	920	530	41	0,75	1-2,5	~55*	8111510
TV 4.1 EC	Да	Нет	1	10	500	920	530	41	0,75	1-2,5	~55*	8111530
TV 4.1 EHC	Да	Да	1	10	500	920	530	42	0,75	1-2,5	~55*	8111540
TV 4.2 EH	Нет	Да	2	10	680	920	530	50	1,5	1-2,5	~55*	8111520
TV 4.2 EHC	Да	Да	2	10	680	920	530	51	1,5	1-2,5	~55*	8111550
TV 6.1 E	Нет	Нет	1	10	500	920	530	42	1,1	1,5-3,5	~55*	8111501
TV 6.1 EH	Нет	Да	1	10	500	920	530	44	1,1	1,5-3,5	~55*	8111511
TV 6.1 EC	Да	Нет	1	10	500	920	530	43	1,1	1,5-3,5	~55*	8111531
TV 6.1 EHC	Да	Да	1	10	500	920	530	45	1,1	1,5-3,5	~55*	8111541
TV 6.2 EH	Нет	Да	2	10	680	920	530	53	2,2	1,5-3,5	~55*	8111521
TV 6.2 EHC	Да	Да	2	10	680	920	530	54	2,2	1,5-3,5	~55*	8111551
TV 8.1 E	Нет	Нет	1	10	500	920	530	43	1,4	2-4,5	~55*	8111502
TV 8.1 EH	Нет	Да	1	10	500	920	530	45	1,4	2-4,5	~55*	8111512
TV 8.1 EC	Да	Нет	1	10	500	920	530	44	1,4	2-4,5	~55*	8111532
TV 8.1 EHC	Да	Да	1	10	500	920	530	46	1,4	2-4,5	~55*	8111542
TV 8.2 EH	Нет	Да	2	10	680	920	530	56	2,8	2-4,5	~55*	8111522
TV 8.2 EHC	Да	Да	2	10	680	920	530	57	2,8	2-4,5	~55*	8111552
TV 10.1 E	Нет	Нет	1	10	500	1300	530	50	1,7	3,5-6,5	~60*	8111503
TV 10.1 EH	Нет	Да	1	10	500	1300	530	52	1,7	3,5-6,5	~60*	8111513
TV 10.1 EC	Да	Нет	1	10	500	1300	530	51	1,7	3,5-6,5	~60*	8111533
TV 10.1 EHC	Да	Да	1	10	500	1300	530	51	1,7	3,5-6,5	~60*	8111543
TV 10.2 EH	Нет	Да	2	10	680	1300	530	70	3,4	3,5-6,5	~60*	8111523
TV 10.2 EHC	Да	Да	2	10	680	1300	530	71	3,4	3,5-6,5	~60*	8111553
TV 14.1 E	Нет	Нет	1	13	500	1300	530	69	1,7	5,5-10	~60*	8111504
TV 14.1 EH	Нет	Да	1	13	500	1300	530	72	1,7	5,5-10	~60*	8111514
TV 14.1 EC	Да	Нет	1	13	500	1300	530	70	1,7	5,5-10	~60*	8111534
TV 14.1 EHC	Да	Да	1	13	500	1300	530	73	1,7	5,5-10	~60*	8111544
TV 14.2 EH	Нет	Да	2	13	680	1300	530	97	3,4	5,5-10	~60*	8111524
TV 14.2 EHC	Да	Да	2	13	680	1300	530	98	3,4	5,5-10	~60*	8111554
TVI 19.2 EH	Нет	Да	2	16	751	1086	601	132	5,2	6,5-15,5	~60*	30103290600
TVI 19.2 EHC	Да	Да	2	16	751	1086	601	135	5,2	6,5-15,5	~60*	30103310600
TVI 25.2 EH	Нет	Да	2	25	751	1258	601	150	6,8	10,5-20,5	~60*	30103290700
TVI 25.2 EHC	Да	Да	2	25	751	1258	601	153	6,8	10,5-20,5	~60*	30103310700

## Артикулы оборудования – Расширительные баки



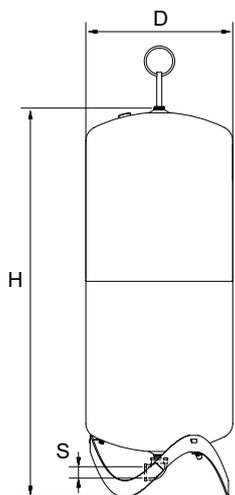
### Transfero TU

Основной расширительный бак.

Датчик уровня LT (измерительная пята).

Комплект подключения к установке Transfero TV/TVI Connect

Тип	VN, л	D	H**	HT***	m, кг	S	№ изделия
<b>PS = 2 бар</b>							
TU 200	200	500	1339	1565	36	Rp 1 1/4	7131000
TU 300	300	560	1469	1690	41	Rp 1 1/4	7131001
TU 400	400	620	1532	1760	58	Rp 1 1/4	7131002
TU 500	500	680	1627	1858	68	Rp 1 1/4	7131003
TU 600	600	740	1638	1873	78	Rp 1 1/4	7131004
TU 800	800	740	2132	2360	99	Rp 1 1/4	7131005

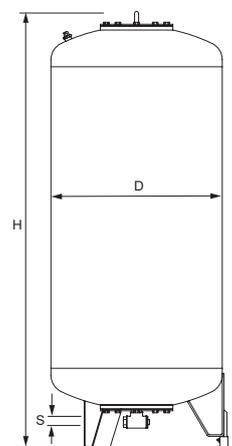


### Transfero TU...E

Дополнительный расширительный бак.

Комплект подключения к установке Transfero Connect TV/TVI с установленным(и) баком (-ами).

Тип	VN, л	D	H**	HT***	m, кг	S	№ изделия
<b>PS = 2 бар</b>							
TU 200 E	200	500	1339	1565	35	Rp 1 1/4	7132000
TU 300 E	300	560	1469	1690	40	Rp 1 1/4	7132001
TU 400 E	400	620	1532	1760	57	Rp 1 1/4	7132002
TU 500 E	500	680	1627	1868	67	Rp 1 1/4	7132003
TU 600 E	600	740	1638	1873	75	Rp 1 1/4	7132004
TU 800 E	800	740	2132	2360	98	Rp 1 1/4	7132005



### Transfero TG

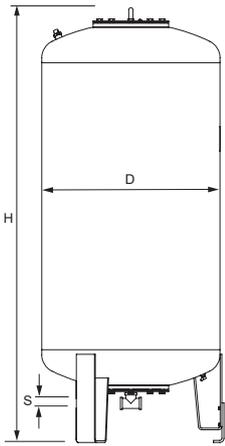
Основной расширительный бак.

Заменяемая камера.

Датчик уровня LT (измерительная пята).

Комплект подключения к установке Transfero TV/TVI Connect.

Тип*	VN, л	D	H**	H***	m, кг	S	№ изделия
<b>PS = 6 бар</b>							
TG 1000	1000	850	2098	2264	280	Rp 1 1/4	7131006
TG 1500	1500	1016	2247	2466	360	Rp 1 1/4	7131007
TG 2000	2000	1016	2746	2928	640	Rp 1 1/4	7131012
TG 3000	3000	1300	2847	3130	800	Rp 1 1/4	7131009
TG 4000	4000	1300	3492	3726	910	Rp 1 1/4	7131010
TG 5000	5000	1300	4137	4336	1010	Rp 1 1/4	7131011



### Trsanfero TG...E

Дополнительный расширительный бак.

Заменяемая камера.

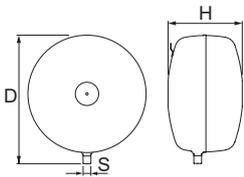
Комплект подключения к установке Transfero Connect TV/TVI с установленным(и) баком (-ами).

Тип*	VN, л	D	H**	H***	м, кг	S	Sw	№ изделия
<b>PS = 6 бар</b>								
TG 1000 E	1000	850	2098	2264	280	Rp 1 1/4	G3/4	7 132 006
TG 1500 E	1500	1016	2247	2466	360	Rp 1 1/4	G3/4	7 132 007
TG 2000 E	2000	1016	2746	2928	640	Rp 1 1/4	G3/4	7 132 012
TG 3000 E	3000	1300	2847	3130	800	Rp 1 1/4	G3/4	7 132 009
TG 4000 E	4000	1300	3492	3726	910	Rp 1 1/4	G3/4	7 132 010
TG 5000 E	5000	1300	4137	4336	1010	Rp 1 1/4	G3/4	7 132 011

\*\* ) отклонение 0 /-100.

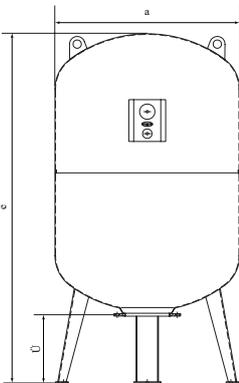
\*\*\*) Макс. высота при наклоне бака

## Артикулы оборудования – Демпферные баки



### Statico SD

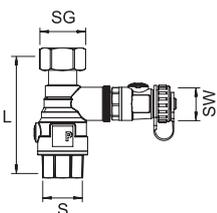
Тип	VN, л	p0, бар	D	H	м, кг	S	№ изделия
<b>PS = 10 бар</b>							
SD 50.10	50	4	536	316	12	R3/4	710 3005
SD 80.10	80	4	636	346	16	R3/4	710 3006



### Statico SH

Тип	VN, л	p0, бар	D	H	м, кг	S	№ изделия
<b>PS = 25 бар</b>							
SD 150.25	150	4	500	1070	71	R1 1/4	30101201300
SD 300.25	300	4	640	1323	126	R1 1/4	30101201600

## Артикулы оборудования – Запорные клапаны



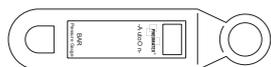
### Запорный клапан с дренажом DLV

Внутренняя резьба, резьбовое соединение (с плоским уплотнением) для прямого подключения к подходящим расширительным бакам.

Тип	PS, бар	L	M, кг	S	SG	SW	№ изделия
DLV 20 для SD 50/80	16	92	0,6	Rp3/4	G3/4	G3/4	5351434
DLV 25 для SH 150/300	16*	95	0,7	Rp1	G1	G3/4	5351436

\*) Для систем с PS 25 используйте IMI TA 500 в качестве отключающего и дренажного крана

## Манометр для измерения предустановленного давления



### Манометр DME для измерения предустановленного давления в расширительном баке

Тип	PS, бар	M, кг	№ изделия
DME	10	0,3	500 1048

## Артикулы оборудования – Модули подпитки и умягчения

Для подбора модулей умягчения и подпитки обратитесь в представительство IMI International.

## Пример подбор Transfero Connect

Исходные данные:

Объем системы:	Vs	55000	[л]
Тип системы		Теплоснабжение	
Тип теплоносителя:		Вода	
Место установки		До насоса	
Мощность системы	Q	5000	[кВт]
Высота системы:	Hst	60	[м]
Температура в подающем трубопроводе	ts	90	[°C]
Температура в обратном трубопроводе	tr	70	[°C]
Давление срабатывания предохранительного клапана	psv	9	[бар]

Расчет:

1. Определяем объем расширения:

$$Ve = e \cdot Vs = 0,0357 \cdot 55000 = 1964 \text{ л,}$$

где коэффициент расширения  $e$  берем из таблицы 2 на пересечении температуры  $ts$  и типа теплоносителя:

Таблица 2. Коэффициент расширения  $e$

Тип носителя	Минимальная температура $ts_{\min}$	Максимальная температура $ts_{\max}$										
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	105	110
Вода	0	0,0016	0,0041	0,0077	0,0119	0,0169	0,0226	0,0288	0,0357	0,0433	0,0472	0,0513
МЭГ* 30 %	-14,5	0,0093	0,0129	0,0169	0,0224	0,0286	0,0352	0,0422	0,0497	0,0577	0,0620	0,0663
МЭГ* 40 %	-23,9	0,0144	0,0189	0,0240	0,0300	0,0363	0,0432	0,0505	0,0582	0,0663	0,0706	0,0750
МЭГ* 50 %	-35,6	0,0198	0,0251	0,0307	0,0370	0,0437	0,0507	0,0581	0,0660	0,0742	0,0786	0,0830
МПГ** 30 %	-12,9	0,0151	0,0207	0,0267	0,0333	0,0401	0,0476	0,0554	0,0639	0,0727	0,0774	0,0823
МПГ** 40 %	-20,9	0,0211	0,0272	0,0338	0,0408	0,0481	0,0561	0,0644	0,0731	0,0826	0,0873	0,0924
МПГ** 50 %	-33,2	0,0288	0,0355	0,0425	0,0500	0,0577	0,0660	0,0747	0,0839	0,0935	0,0985	0,1036

2. Определяем запас воды в баке  $V_{wr}$ :

$$V_{wr} = 0,005 \cdot Vs = 0,005 \cdot 55000 = 275 \text{ л,}$$

принимая запас воды  $V_{wr} = 275 \text{ л}$  (условие  $V_{wr} > 3 \text{ л}$  выполнено)

3. Определяем минимально-допустимое давление (давление в воздушной камере демпферного бака)  $p_0$ :

$$p_0 = \frac{Hst}{10} + 0,3 = \frac{60}{10} + 0,3 = 6,3 \text{ бар,}$$

так как нет других ограничений по минимальному давлению, принимаем  $p_0 = 6,3 \text{ бар}$

4. Определяем минимальное рабочее давление  $p_a$ :

$$p_a = p_0 + 0,2 = 6,3 + 0,3 = 6,6 \text{ бар}$$

5. Определяем максимальное рабочее давление  $p_e$ :

$$p_e = p_a + 0,2 = 6,6 + 0,4 = 7,0 \text{ бар}$$

6. Определяем целевое рабочее давление в баке  $p_{man}$ :

$$p_{man} = \frac{p_a + p_e}{2} = \frac{6,6 + 7,0}{2} = 6,8 \text{ бар}$$

7. Определяем удельный расход на компенсацию температурного расширения

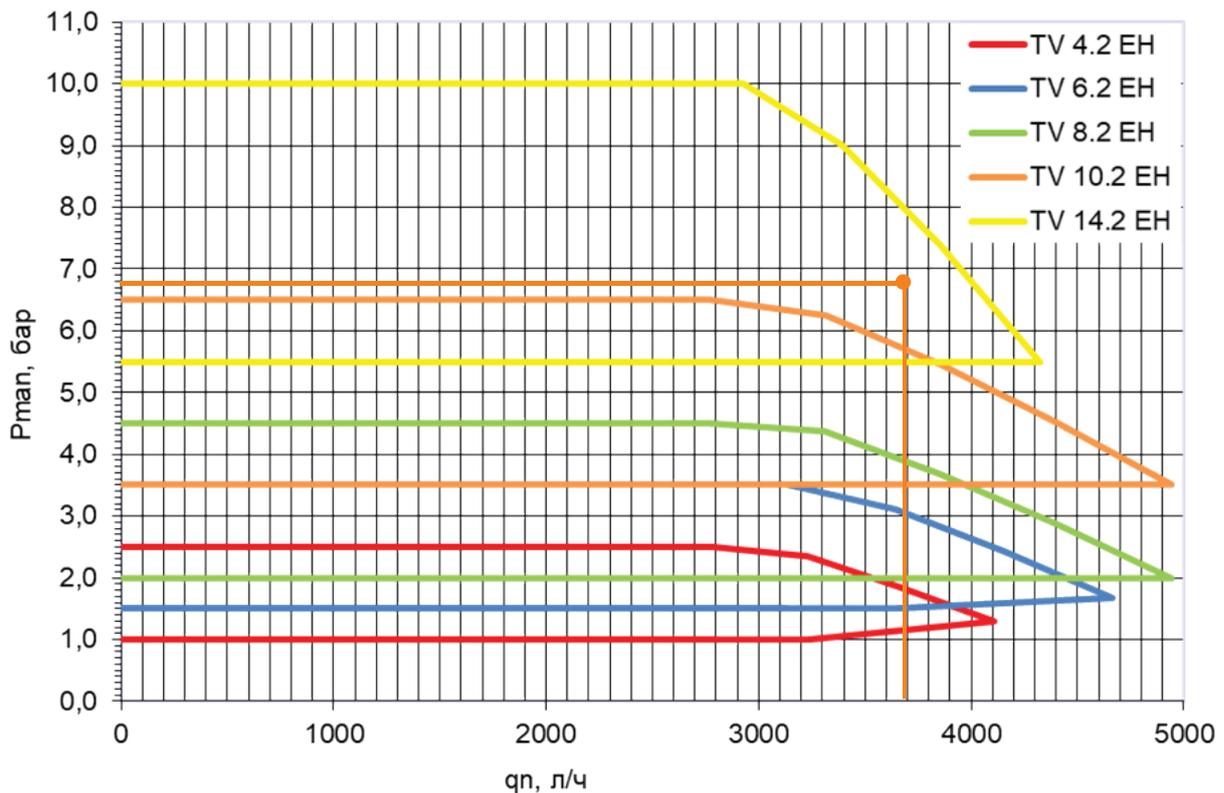
$$q_n = 0,0058 \cdot t_{smax} + 0,094 = 0,0058 \cdot 90 + 0,094 = 0,616 \frac{\text{л}}{\text{ч}} \frac{\text{кВт}}{\text{кВт}}$$

8. Определяем расход на компенсацию температурного расширения

$$q_N = q_n \cdot Q = 0,616 \cdot 6000 = 3696 \text{ л/ч}$$

9. По диаграмме выбираем тип установки согласно давлению  $p_{man}$  и расходу на компенсацию расширения  $q_N$ :

Диаграмма выбора установки поддержания давления Transfero TV с 2-мя насосами



10. Согласно диаграмме выбираем установку Transfero connect TV 14.2 EH

11. Определяем минимально требуемый объем бака VN:

$$VN = (Ve + Vwr + 2) \cdot 1,1 = (1964 + 275 + 2) \cdot 1,1 = 2465 \text{ л}$$

12. В связи с большим требуемым объемом бака выбираем основной и дополнительный бак одинакового объема с суммарным объемом не менее VN:

Тип	Изоляция	Доп. линия сброса в бак	Кол-во насосов	PS, бар	V	H	T	m, кг	PeI, кВт	dру, бар	Уровень шума, дБ(А)	№ изделия
TV 10.2 ЕНС	Да	Да	2	10	680	1300	530	71	3,4	3,5-6,5	~60*	8111553
TV 14.1 Е	Нет	Нет	1	13	500	1300	530	69	1,7	5,5-10	~60*	8111504
TV 14.1 ЕН	Нет	Да	1	13	500	1300	530	72	1,7	5,5-10	~60*	8111514
TV 14.1 ЕС	Да	Нет	1	13	500	1300	530	70	1,7	5,5-10	~60*	8111534
TV 14.1 ЕНС	Да	Да	1	13	500	1300	530	73	1,7	5,5-10	~60*	8111544
TV 14.2 ЕН	Нет	Да	2	13	680	1300	530	97	3,4	5,5-10	~60*	8111524
TV 14.2 ЕНС	Да	Да	2	13	680	1300	530	98	3,4	5,5-10	~60*	8111554
TVI 19.2 ЕН	Нет	Да	2	16	751	1086	601	132	5,2	6,5-15,5	~60*	30103290600

**Transfero TG**

Основной расширительный бак.

Заменяемая камера.

Датчик уровня LT (измерительная пята).

Комплект подключения к установке Transfero TV/TVI Connect.

Тип*	VN, л	D	H**	H***	m, кг	S	№ изделия
<b>PS = 6 бар</b>							
TG 1000	1000	850	2098	2264	280	Rp 1 1/4	7131006
TG 1500	1500	1016	2247	2466	360	Rp 1 1/4	7131007
TG 2000	2000	1016	2746	2928	640	Rp 1 1/4	7131012
TG 3000	3000	1300	2847	3130	800	Rp 1 1/4	7131009
TG 4000	4000	1300	3492	3726	910	Rp 1 1/4	7131010

**Trsanfero TG...E**

Дополнительный расширительный бак.

Заменяемая камера.

Комплект подключения к установке Transfero Connect TV/TVI с установленным(и) баком (-ама).

Тип*	VN, л	D	H**	H***	m, кг	S	Sw	№ изделия
<b>PS = 6 бар</b>								
TG 1000 E	1000	850	2098	2264	280	Rp 1 1/4	G3/4	7 132 006
TG 1500 E	1500	1016	2247	2466	360	Rp 1 1/4	G3/4	7 132 007
TG 2000 E	2000	1016	2746	2928	640	Rp 1 1/4	G3/4	7 132 012
TG 3000 E	3000	1300	2847	3130	800	Rp 1 1/4	G3/4	7 132 009
TG 4000 E	4000	1300	3492	3726	910	Rp 1 1/4	G3/4	7 132 010
TG 5000 E	5000	1300	4137	4336	1010	Rp 1 1/4	G3/4	7 132 011

Выбираем основной бак **Transfero TG 1500** объемом 1500 л и дополнительный бак **Transfero TG 1500 E** объемом 1500 л.

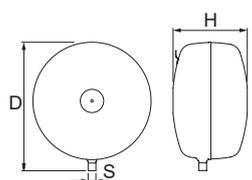
13. Для предотвращения преждевременного выхода насосов из строя и созданию нулевой (постоянной) точки давления доукомплектовываем установку демпферным баком:

Таблица 5. Рекомендуемые демпферные баки

Установка	P <sub>max</sub> , бар	Тип бака
TV4,6,8	любое	SD 50.10
TV 10,14	≤8,8	SD 80.10
TV 14	>8,8	SH 150.25
TVI 19,25	≤10	SH 150.25
TVI 19,25	>10	SH 300.25

Выбираем бак Statico SD 80.10, рекомендованный для установки Transfero TV 14 Statico SD

Тип	VN, л	p <sub>0</sub> , бар	D	H	m, кг	S	№ изделия
<b>PS = 10 бар</b>							
SD 50.10	50	4	536	316	12	R3/4	710 3005
SD 80.10	80	4	636	346	16	R3/4	710 3006



14. Для подключения демпферного бака выбираем DLV 20:

Тип	PS, бар	L	M, кг	S	SG	SW	№ изделия
DLV 20 для SD 50/80	16	92	0,6	Rp3/4	G3/4	G3/4	5351434
DLV 25 для SH 150/300	16*	95	0,7	Rp1	G1	G3/4	5351436

15. Согласно параметрам температуры выбираем схему подключения для  $t_r \leq 70^\circ\text{C}$



Подобрана установка поддержания давления компрессорного типа:

<b>Установка поддержания давления</b>	
Наименование установки	Transfero TV Connect 14.2 EH
Артикул	8111524
Целевое давление поддержания ртап	6,8 бар
Давление, при котором включается насос ра	6,6 бар
Давление, при котором открывается клапан сброса воды бак ре	7,0 бар
Минимально-допустимое давление (давление воздуха в демпферном баке) р0	6,3 бар
Максимальное давление PS	13 бар
Диаметр подводящего трубопровода DNe	65 мм
Диаметр подводящего трубопровода DNd	32 мм
<b>Основной бак</b>	
Наименование бака	Transfero TG 1500.2
Артикул	7131007
Объем бака	1500 литров
Максимальное давление PS	2 бар
<b>Дополнительный бак</b>	
Наименование бака	Transfero TG 1500.2 E
Артикул	7132007
Объем бака	1500 литров
Максимальное давление PS	2 бар
<b>Демпферный бак</b>	
Наименование бака	Statico SD 80.10
Артикул	7103006
Объем бака	80 литров
Максимальное давление PS	10 бар
Давление перенастройки бака р0	6,3 бар
<b>Запорный клапан демпферного бака</b>	
Наименование клапана	DLV 20
Артикул	5351434
Максимальное давление PS	16 бар

# Transfero TI

Transfero Connect – насосные установки поддержания давления в системах отопления, теплоснабжения и холодоснабжения мощностью до 40 МВт. Установки рекомендованы для применения в системах большой мощности, таких как районные котельные и промышленные хладоцентры, а также для систем с температурой свыше 110°C.



## Ключевые особенности:

### > 2 насоса

2 коллектора с 2-мя обросными клапанами и с двумя насосами

### > Панель PowerCube PC1

Переключатель (ВКЛ/ВЫКЛ);  
2 переключателя для защиты двигателя; плавный пуск и остановка насоса

### > Блок управления BrainCube

С функцией архива и самодиагностики

## Технические характеристики – модуль управления TecBox (Transfero TI):

### > Область применения:

Системы отопления, холодоснабжения, теплоснабжения.

### > Давление:

Минимально допустимое давление,  $PS_{min}$ : -1 бар  
Максимально допустимое давление, PS: до 25 бар

### > Точность поддержания:

$\pm 0,2$  бар

### > Температура:

Макс. температура, TS: 90°C  
Мин. температура, TSmin: 0°C  
Макс. темп. окр. среды, TA: 40°C  
Мин. темп. окр. среды, Tamin: 5°C

### > Степень защиты:

IP 54

### > Основные материалы:

Сталь, латунь, бронза.

### > Механическое подключение:

К системе: Rp 3/4  
К бакам DN80/PN6  
Напряжение питания:  
3 x 400 В/50 Гц

### > Стандарты:

Изготовлено согласно  
LV-D. 2014/35/EU  
EMC-D. 2014/30/EU.

По вопросам подбора установки Transfero TI и предоставления технической информации обратитесь в представительство IMI International

# Промежуточные баки

Промежуточные баки предназначены для защиты бутил-каучуковой камеры расширительных баков от слишком низких или слишком высоких температур.



---

## Ключевые особенности:

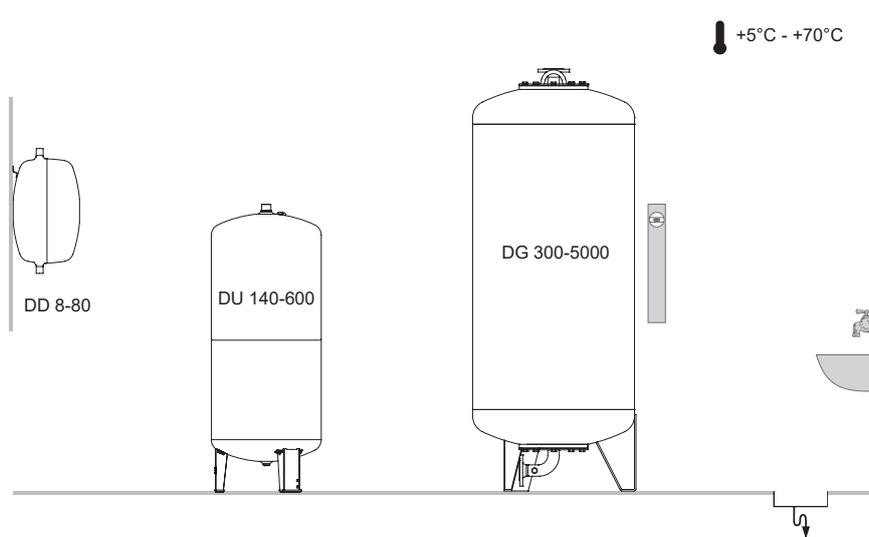
- > **Широкий модельный ряд**  
От 8 до 5000 литров
- > **Простая надежная конструкция**

---

## Технические характеристики:

- > **Область применения:**  
Системы отопления, холодоснабжения, теплоснабжения.
- > **Давление:**  
Минимально допустимое давление,  $PS_{min}$ : 0 бар  
Максимально допустимое давление,  $PS$ : см. артикулы
- > **Температура:**  
Максимально допустимая температура,  $TS$ : 110°C (180°C для баков DG)  
Минимально допустимая температура,  $T_{Vmin}$ : -10°C
- > **Материал:**  
Сталь.
- > **Среда:**  
Вода, водо-гликолевые смеси с концентрацией до 50%
- > **Стандарты:**  
Изготовлен согласно PED 2014/68/EU.  
Транспортировка и хранение: В закрытых помещениях.

## Требования к установке:



Монтаж и эксплуатация промежуточных баков DD/DU/DG должны быть выполнены в соответствии с прилагаемой к баку инструкцией. В том числе должны быть выполнены следующие требования на этапе проектирования:

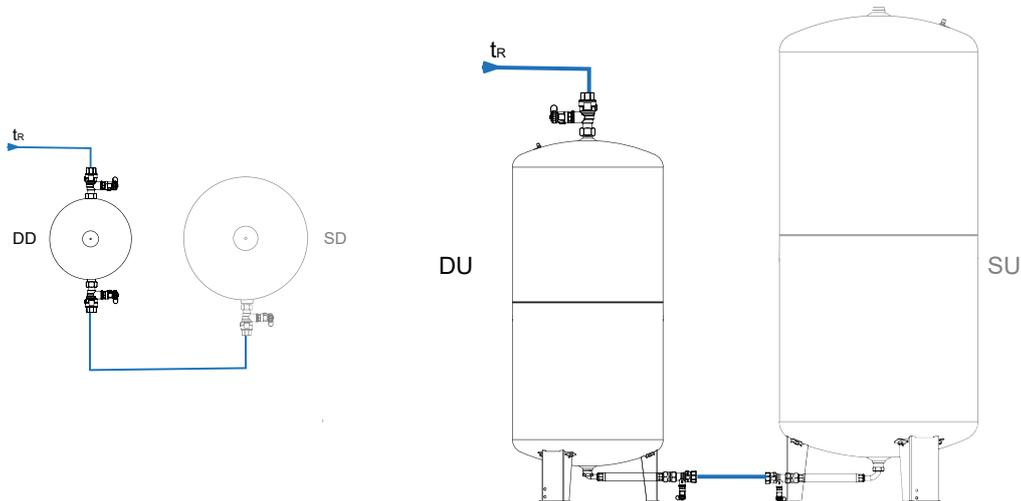
Температура окружающего воздуха в условиях эксплуатации должна быть в диапазоне от 5 до 70 °C

Перед эксплуатацией необходимо выровнять бак по трем осям.

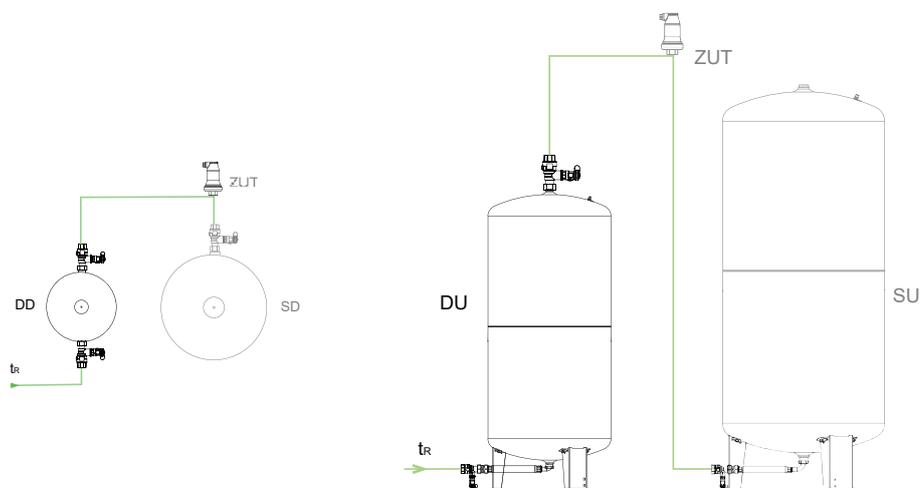
На входе в бак и выходе из бака необходимо предусмотреть запорные клапаны с возможностью опорожнения бака.

## Рекомендуемые схемы:

Рекомендуемая схема применения промежуточных баков совместно с баками Statico в теплоснабжении при температуре в обратном трубопроводе  $t_R > 70^\circ\text{C}$



Рекомендуемая схема применения промежуточных баков совместно с баками Statico в холодоснабжении при минимальной температуре в системе  $t_{s_{min}} < 5^{\circ}\text{C}$ .



ZUT – автоматический воздухоотводчик, требуется для предотвращения образования воздушной пробки в верхних точках подключения.

Рекомендуемые схемы применения промежуточных баков совместно с Transfero Connect см. раздел Transfero Connect.

## Методика подбора:

$V_s$ , [л]	Объем воды в системы	$V_s = \text{известно}$	$V_s$ , [л]	По проекту системы или по счётчику при заполнении
		$V_s = v_s \cdot Q$	$v_s$ , [л/кВт]	Удельный объем системы, см. таблицу 1
			$Q$ , [кВт]	Расчетная мощность
$V_N$ , [л]	Номинальный объем промежуточного бака. (Должен быть взят больший бак по каталогу)	$V_N \geq V_s \cdot \Delta e + 2 \cdot N_v$	$\Delta e$	Коэффициент расширения теплоносителя от 70°C до температуры в обратном трубопроводе или коэффициент расширения холодоносителя от температуры в обратном трубопроводе до 5°C в зависимости от типа системы, см. таблицу 2
			$N_v$	Количество вакуумных дегазаторов в системе. Необходимо добавить 2 литра на каждую установку Vento, и 2 литра на каждую установку Transfero Connect.

Таблица 1. Удельный объем системы  $v_s$  при центральном теплоснабжении в зависимости от мощности системы  $Q$  по укрупненным показателям.

Температурный график $t_{s_{max}}$ , [tr°C]	90   70	80   60	70   55	70   50	60   40	50   40	40   30	35   28
Тип приборов отопления	$v_s$ , $\left[ \frac{\text{л}}{\text{кВт}} \right]$							
Секционные радиаторы	14,0	16,5	20,1	20,6	27,9	36,6	-	-
Панельные радиаторы	9,0	10,1	12,1	11,9	15,1	20,1	-	-
Конвекторы	6,5	7,0	8,4	7,9	9,6	13,4	-	-
Вентиляционные установки	5,8	6,1	7,2	6,6	7,6	10,8	-	-
Теплый пол	10,3	11,4	13,3	13,1	15,8	20,3	29,1	37,8

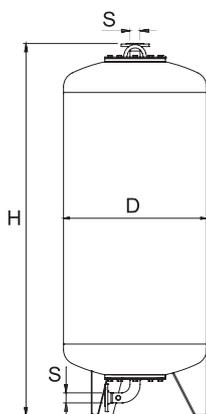
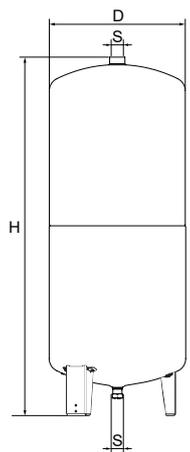
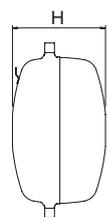
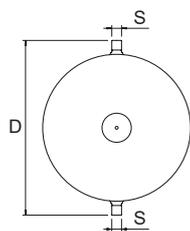
\*) МЭГ – моно-этиленгликоль, концентрация по массе

\*\*\*) МПГ – моно-пропиленгликоль, концентрация по массе

Таблица 2. Коэффициент расширения  $\Delta e$  теплоносителя от 70°C до температуры в обратном трубопроводе или коэффициент расширения  $\Delta e$  холодоносителя от температуры в обратном трубопроводе до 5°C в зависимости от типа системы

tr, °C	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5÷70	80	90	100	105	110
Вода	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0062	0,0131	0,0207	0,0246	0,0287
МЭГ* 30 %	-	-	-	-	-	0,0032	0,0023	0,0012	0	0,0070	0,0145	0,0226	0,0269	0,0312
МЭГ* 40 %	-	-	-	0,0081	0,0069	0,0055	0,0038	0,0019	0	0,0073	0,0150	0,0231	0,0274	0,0318
МЭГ* 50 %	0,0131	0,0121	0,0109	0,0094	0,0076	0,0056	0,0038	0,0019	0	0,0075	0,0154	0,0236	0,0279	0,0324
МПГ** 30 %	-	-	-	-	-	0,0068	0,0045	0,0023	0	0,0078	0,0163	0,0252	0,0298	0,0347
МПГ** 40 %	-	-	-	0,0125	0,0099	0,0077	0,0052	0,0026	0	0,0083	0,0170	0,0265	0,0313	0,0363
МПГ** 50 %	-	0,0187	0,0162	0,0137	0,0111	0,0086	0,0058	0,0029	0	0,0088	0,0179	0,0276	0,0325	0,0376

## Артикулы оборудования – Промежуточные баки



### Промежуточные баки DD, DU, DG

DD – настенный монтаж, резьбовое подключение

DU – напольный монтаж, резьбовое подключение

DG – напольный монтаж, фланцевое подключение по EN 1092-1

Тип	VN, л	D	H	m, кг	S	Артикул
<b>10 бар (PS)</b>						
DD 8.10	8	345	166	3,9	2x R1/2	7142020
DD 12.10	12	386	201	5,1	2x R1/2	7142021
DD 18.10	18	430	224	6,3	2x R3/4	7142022
DD 25.10	25	472	251	8,1	2x R3/4	7142023
DD 35.10	35	521	280	10	2x R3/4	7142024
DD 50.10	50	587	317	12,2	2x R1	7142025
DD 80.10	80	687	347	16,4	2x R1	7142026
<b>6 бар (PS)</b>						
DU 140.6	140	420	1274	23	2x Rp1 1/2	7141002
DU 200.6	200	500	1330	29	2x Rp1 1/2	7141003
DU 300.6	300	560	1451	35	2x Rp1 1/2	7141004
DU 400.6	400	620	1499	52	2x Rp1 1/2	7141005
DU 500.6	500	680	1588	60	2x Rp1 1/2	7141006
DU 600.6	600	740	1596	70	2x Rp1 1/2	7141007
<b>10 бар (PS)</b>						
DU 200.10	200	500	1330	37	2x Rp1 1/2	7142003
DU 300.10	300	560	1451	54	2x Rp1 1/2	7142004
DU 500.10	500	680	1588	89	2x Rp1 1/2	7142006
<b>6 бар (PS)</b>						
DG 700.6	700	750	1987	200	2xDN50	7141008
DG 1000.6	1000	850	2112	280	2xDN50	7141009
DG 1500.6	1500	1016	2288	385	2xDN50	7141010
DG 2000.6	2000	1016	2799	655	2xDN65	7141015
DG 3000.6	3000	1300	2901	810	2xDN65	7141012
DG 4000.6	4000	1300	3546	920	2xDN65	7141013
DG 5000.6	5000	1300	4193	1015	2xDN65	7141014
<b>10 бар (PS)</b>						
DG 300.10	300	500	1865	170	2xDN50	7142008
DG 500.10	500	650	1915	225	2xDN50	7142009
DG 700.10	700	750	1987	240	2xDN50	7142010
DG 1000.10	1000	850	2112	330	2xDN50	7142011
DG 1500.10	1500	1016	2294	445	2xDN50	7142012
DG 2000.10	2000	1016	2818	735	2xDN65	7142017
DG 3000.10	3000	1300	2924	890	2xDN65	7142014
DG 4000.10	4000	1300	3569	1030	2xDN65	7142015
DG 5000.10	5000	1300	4214	1145	2xDN65	7142016
<b>16 бар (PS)</b>						
DG 300.16	300	500	1865	190	2xDN50	7143000
DG 500.16	500	650	1915	255	2xDN50	7143001
DG 700.16	700	750	1988	280	2xDN50	7143002
DG 1000.16	1000	850	2146	385	2xDN50	7143003
DG 1500.16	1500	1016	2294	510	2xDN50	7143004
DG 2000.16	2000	1016	2835	820	2xDN65	7143012
DG 3000.16	3000	1300	2940	995	2xDN65	7143006
DG 4000.16	4000	1300	3585	1145	2xDN65	7143007
DG 5000.16	5000	1300	4230	1280	2xDN65	7143008

## Пример подбора промежуточного бака

Исходные данные:

Объем системы:	Vs	6060	[л]
Тип теплоносителя:		Вода	
Мощность системы	Q	600	[кВт]
Температура в подающем трубопроводе	ts	105	[°C]
Температура в обратном трубопроводе	tr	80	[°C]
Давление срабатывания предохранительного клапана	psv	6	[бар]

Расчет:

1. Определяем объем расширения теплоносителя при нагревании от 70 до  $t_r = 80^{\circ}\text{C}$ :

$$VN = \Delta e \cdot Vs = 0,0062 \cdot 6060 = 37,6 \text{ л,}$$

где коэффициент расширения  $\Delta e$  берем из таблицы 2 на пересечении температуры  $t_r$  и типа теплоносителя:

**Таблица 2. Коэффициент расширения  $\Delta e$  теплоносителя от  $70^{\circ}\text{C}$  до температуры в обратном трубопроводе или коэффициент расширения  $\Delta e$  холодоносителя от температуры в обратном трубопроводе до  $5^{\circ}\text{C}$  в зависимости от типа системы**

tr, °C	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5÷70	80	90	100	105	110
<b>Вода</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0062	0,0131	0,0207	0,0246	0,0287
МЭГ* 30 %	-	-	-	-	-	0,0032	0,0023	0,0012	0	0,0070	0,0145	0,0226	0,0269	0,0312
МЭГ* 40 %	-	-	-	0,0081	0,0069	0,0055	0,0038	0,0019	0	0,0073	0,0150	0,0231	0,0274	0,0318
МЭГ* 50 %	0,0131	0,0121	0,0109	0,0094	0,0076	0,0056	0,0038	0,0019	0	0,0075	0,0154	0,0236	0,0279	0,0324
МПГ** 30 %	-	-	-	-	-	0,0068	0,0045	0,0023	0	0,0078	0,0163	0,0252	0,0298	0,0347
МПГ** 40 %	-	-	-	0,0125	0,0099	0,0077	0,0052	0,0026	0	0,0083	0,0170	0,0265	0,0313	0,0363
МПГ** 50 %	-	0,0187	0,0162	0,0137	0,0111	0,0086	0,0058	0,0029	0	0,0088	0,0179	0,0276	0,0325	0,0376

Выбираем бак объемом не менее VN и рабочим давлением не менее psv:

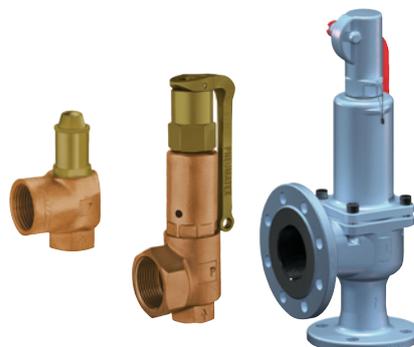
Тип	VN, л	D	H	m, кг	S	Артикул
<b>10 бар (PS)</b>						
DD 8.10	8	345	166	3,9	2x R1/2	7142020
DD 12.10	12	386	201	5,1	2x R1/2	7142021
DD 18.10	18	430	224	6,3	2x R3/4	7142022
DD 25.10	25	472	251	8,1	2x R3/4	7142023
DD 35.10	35	521	280	10	2x R3/4	7142024
DD 50.10	50	587	317	12,2	2x R1	7142025

Подобран промежуточный бак:

Наименование	DD 50.10
Артикул	7142025
Объем бака	50 литров
Максимальное давление PS	10 бар

# Предохранительные клапаны DSV

Предохранительные клапаны DSV предназначены для защиты замкнутых систем отопления, теплоснабжения и ходооснабжения от превышения давления.



## Ключевые особенности:

### > Легкий выбор, широкий типоряд

Клапаны DSV...DGH поставляются с шагом настройки 0,1 бар. Быстрый выбор по приведенной мощности источника.

### > Высокие показатели сброса

Специальная конструкция обеспечивает высокие показатели подъема и пропускной способности клапана.

### > Возможность очистки седла клапана

Конструкция клапана позволяет выполнять очистку седла без изменения заводской настройки

## Технические характеристики:

### > Температура:

Максимально допустимая температура, TS: 120°C  
DSV...SOL: TS 160°C  
Минимально допустимая температура, TSmin: -10°C,  
DSV...F -50°C

### > Среда:

Вода, водо-гликолевые смеси  
DSV...H: концентрация до 30%.  
DSV...DGH Фланцы (DN 40-50):  
концентрация до 50%.  
DSV...F: концентрация до 100%

### > Материал:

DSV...H, DSV...DGH (DN 15-32).  
DSV...F: Бронза.  
DSV...DGH Фланцы (DN 40-50):  
Ковкий чугун GGG.

### > Давление:

PSmin 0 бар  
DSV...H: PS 3 бар  
DSV...DGH (DN 15-32): PS 25 бар  
DSV...DGH (DN 40-50): PS 16 бар  
DSV...F: PS 16 бар  
DSV...SOL: PS 10 бар

### > Разница давления закрытия:

DSV...H: 0,5 бар  
DSV...DGH: 10% от давления срабатывания  
DSV...F, DSV...SOL: 20% от давления срабатывания

### > Разница давления открытия:

DSV...H: 0,5 бар  
DSV...DGH: 10% от давления срабатывания  
DSV...F, DSV...SOL: 0,5 бар при давлении срабатывания до 5 бар, 20% при давлении срабатывания свыше 5 бар

## Рекомендации по применению

### Предохранительный клапан – общие указания

Предохранительные клапаны защищают компоненты системы от превышения давления. Для определения типа-размера необходимо учитывать все возможные варианты превышения давления (температурное расширение, циркуляционный напор насоса и т.д.).

В системе отопления каждый генератор тепла (котел) должен быть защищен от превышения максимального давления как минимум одним предохранительным клапаном. При использовании в одной системе нескольких предохранительных клапанов сбросная мощность каждого клапана должна быть не менее 40% от общей требуемой.

Предохранительные клапаны должны быть выбраны таким образом, чтобы обеспечить отсутствие превышения максимально-допустимого давления во всей системе.

Предохранительные клапаны должны:

- Диаметр не менее 15 мм.
- Полностью открываться при давлении, превышающем давления срабатывания не более чем на 10%.
- Устанавливаться таким образом, чтобы потери давления в присоединительных трубопроводах были <10% от давления срабатывания, а в сбросном трубопроводе не превышали 3%.

Предохранительные клапаны должны устанавливаться таким образом, чтобы доступ к ним имелся на теплогенераторе или на подающем трубопроводе в непосредственной близости от теплогенератора при отсутствии каких-либо перегородок между теплогенератором и предохранительным клапаном. Подпружиненные клапаны должны располагаться так, чтобы защитный колпак был направлен вертикально вверх. Для обеспечения правильной работы предохранительных клапанов их следует устанавливать таким образом, чтобы они не подвергались воздействию недопустимых статических, динамических или термических нагрузок. В том случае, если выброс среды при срабатывании клапана может создавать прямую или косвенную опасность для людей или окружающей среды, необходимо применять соответствующие защитные устройства. Во всех случаях необходимо обращать внимание на возможное выделение паров из выпускных отверстий подпружиненного колпака. Особые меры предосторожности требуются для теплогенераторов мощностью свыше 300 кВт. На выпускном патрубке предохранительного клапана должен быть установлен резервуар для снижения давления ET, который должен располагаться вблизи клапана и иметь выпускную трубку, выведенную наружу.

Установка резервуаров для снижения давления не требуется в тех случаях, когда каждый теплогенератор оборудован дополнительными ограничителями температуры и давления.

### Непрямой подогрев (теплообменник),

Для теплогенераторов с непрямым подогревом (теплообменников) выбор размеров можно производить на основании показателей расхода воды при условии, что давление вторичного контура выше давления насыщения пара при максимальной температуре первичного контура. Для такой системы применяйте клапан DSV...DGH, для его выбора используйте колонку мощности, приведенной к показателям сброса воды QNsvw.

### Прямой подогрев (котел)

Предохранительные клапаны DSV..H:

Клапаны этого типа имеют широкое применение и известны и относятся к группе «мембранные предохранительные клапаны». Согласно требованиям стандарта EN 12828 их

использование допускается для значений давления 2,5 и 3,0 бар., т.е. клапаны серии DSV...H могут эксплуатироваться при рабочем давлении не более 3 бар. Для выбора используйте колонку мощности, приведенной к показателям сброса пара QNsvv

Предохранительные клапаны серий DGH:

Клапаны серий DSV...DGH применяются, если давление открытия отличается от значений 2,5 и 3,0 бар или если мощность системы превышает 900 кВт. Для выбора используйте колонку мощности, приведенной к показателям сброса пара QNsvv

### Холодоснабжение

В системах холодоснабжения, в работе которых исключается наличие парообразования, могут использоваться клапаны серий DSV...F. Для выбора используйте колонку показателей сброса воды qNsv.

### Подводящий трубопровод

Соединительные подающие трубы предохранительных клапанов должны быть максимально короткими и выбираться так, чтобы падение давления в них не превышало 3% от давления срабатывания предохранительного клапана.

### Удаление конденсата

В случае возможного образования конденсата трубы и сами клапаны (в моделях с фланцами) должны иметь в наиболее низко расположенной части постоянно действующее устройство для отвода образующегося конденсата. При этом должен быть обеспечен его безопасный отвод.

### Выпускной патрубок/Обратное давление

Характеристики выпускного патрубка предохранительного клапана должны обеспечивать сброс требуемого количества рабочей среды без противодействия в процессе сброса. В предохранительных клапанах DSV...DGH с металлическим сильфоном противодействие, не превосходящее 4 бар, не оказывает влияния на давление срабатывания предохранительного клапана.

### Показатели сброса

qNsv: Показатель сброса воды через клапан.

QNsvv: Мощность источника тепла приведенная к показателям сброса пара через клапан. Для прямого подогрева (для котлов).

QNsvw: Мощность источника тепла приведенная к показателям сброса воды через клапан. Для непрямого подогрева без возможности парообразования (для теплообменников). Для исключения парообразования давление срабатывания предохранительного клапана psv должно быть больше давления насыщенных паров при максимальной температуре первичного контура.

### Резервуары для снижения давления

Резервуары для снижения давления устанавливаются на выпускном патрубке предохранительного клапана и используются для фазового разделения пара и воды. В наиболее низкой точке резервуара для снижения давления должна находиться трубка для безопасного отвода накапливающейся воды. Трубка для отвода пара, выводимая наружу, должна быть установлена в верхней точке резервуара для снижения давления.

Согласно стандарту DIN EN 12828 резервуары для снижения давления должны устанавливаться на теплогенераторах с номинальной потребляемой тепловой мощностью > 300 кВт. Для теплогенераторов с непрямым подогревом (теплообменники) резервуары для снижения давления не требуются, если на вторичном контуре отсутствует опасность возникновения паров.

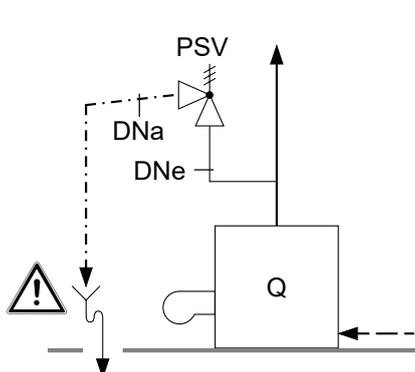
Таблица 1. Минимально-допустимые значения срабатывания предохранительного клапана psv в системе с непрямым подогревом (для гарантии отсутствия парообразования в зависимости от максимальной температуры в первичном контуре  $t_{pr}$ )

psv, бар	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
$t_{pr}$ , °C	133,5	138,5	143,5	148,0	152,0	156,0	160,0

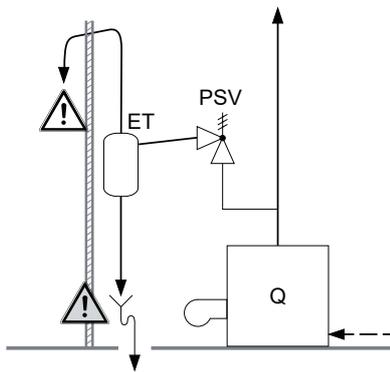
## Рекомендации по монтажу

Монтаж должен быть выполнен в соответствии с инструкцией по монтажу. Рекомендуемые схемы приведены ниже:

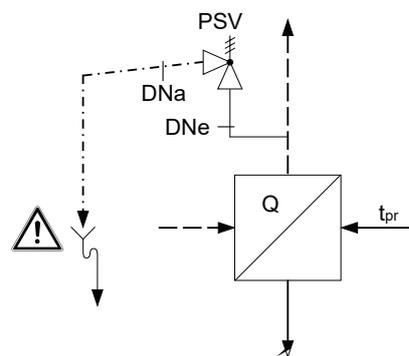
В контуре с прямым источником тепла мощностью до 300 кВт



В контуре с прямым источником тепла мощностью свыше 300 кВт



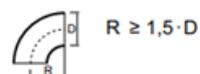
В контуре с непрямым подогревом



Диаметры трубопроводов должны быть не менее:

DSV-H	L   M	( <sup>1)</sup> )	DSV-DGH	L   M	( <sup>1)</sup> )	PSV   бар
DNe = Sin	≤ 1	≤ 1	DNe = Sin	≤ 0,2	≤ 1	≤ 10
			DNe = SE + 1DN	≤ 1,0	≤ 1	≤ 10
DNa = Sout	≤ 2	≤ 2	DNa = Sout	≤ 5,0	≤ 2	≤ 5
DNa = Sout + 1DN	≤ 4	≤ 3	DNa = Sout + 1DN	≤ 7,5	≤ 3	> 5 ≤ 10

Радиус изгибов труб должен быть не менее 1,5 диаметров трубопровода.

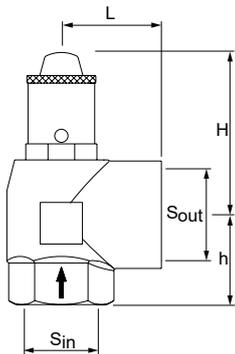


## Методика подбора предохранительных клапанов DSV

Формулы для подбора предохранительного клапана при использовании в системе отопления или теплоснабжения с максимальной температурой не более 120°C. Для систем холодоснабжения воспользуйтесь программой HySelect или обратитесь в компанию IMI International.

psv, [бар]	Давление срабатывания предохранительного клапана	$psv \leq PN - \frac{Hst \cdot \rho_{max} \cdot g}{100000} - \Delta pp$ или $psv \leq PN - \frac{Hst}{10} - \Delta pp$	Hst, [м]	Высота системы ниже уровня установки предохранительного клапана.
			$g = 9,81, \left[ \frac{M}{c^2} \right]$	Ускорение свободного падения
			$\Delta pp$ , [бар]	Циркуляционный напор насоса. (Если клапан установлен до насоса)
			PN, [бар]	Наименьший класс давления среди элементов системы.
DN, [мм]	Условный проход предохранительного клапана	$DN = f(psv, Q)$ $Q \leq QNsv_w$ , при независимом подключении к источнику тепла при $psv \geq pv(tpr)$ $Q \leq QNsv_v$ , при прямом подключении к источнику тепла или при независимом подключении при $psv < pv(tpr)$	$QNsv_w$ , [МВт]	Предельная пропускная способность предохранительного клапана приведенная к расходу воды
			$QNsv_v$ , [кВт]	Предельная пропускная способность предохранительного клапана приведенная к расходу пара
			tpr, [°C]	Максимальная температура первичного контура
			$pv(tpr)$ , [бар]	Избыточное давление насыщенных паров, см. таблицу 5

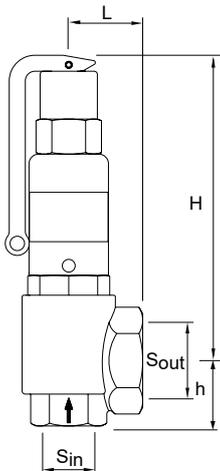
## Артикулы оборудования



### Предохранительный клапан DSV...H

Подпружиненный;  
С ручной продувкой;  
Мембранного типа;  
Внутренняя резьба;  
Выход увеличен на один диаметр.  
Монтаж на вертикальный трубопровод

Тип	DN	psv, бар	QNsvv, кВт	H	h	L	м, кг	Sin	Sout	Артикул
DSV 15-2.5 H	15	2,5	50	70	28	34	0,3	G1/2	G3/4	537 1025
DSV 15-3.0 H	15	3,0	50	70	28	34	0,3	G1/2	G3/4	5371030
DSV 20-2.5 H	20	2,5	100	65	34	40	0,45	G3/4	G1	537 2025
DSV 20-3.0 H	20	3,0	100	65	34	40	0,45	G3/4	G1	537 2030
DSV 25-2.5 H	25	2,5	200	75	41	45	0,75	G1	G1 1/4	537 3025
DSV 25-3.0 H	25	3,0	200	75	41	45	0,75	G1	G1 1/4	537 3030
DSV 32-2.5 H	32	2,5	350	85	47	55	1,1	G1 1/4	G1 1/2	537 4025
DSV 32-3.0 H	32	3,0	350	85	47	55	1,1	G1 1/4	G1 1/2	537 4030
DSV 40-2.5 H	40	2,5	600	155	54	62	2,2	G1 1/2	G2	537 5025
DSV 40-3.0 H	40	3,0	600	155	54	62	2,2	G1 1/2	G2	537 5030
DSV 50-2.5 H	50	2,5	900	185	65	75	3,2	G2	G2 1/2	537 6025
DSV 50-3.0 H	50	3,0	900	185	65	75	3,2	G2	G2 1/2	537 6030

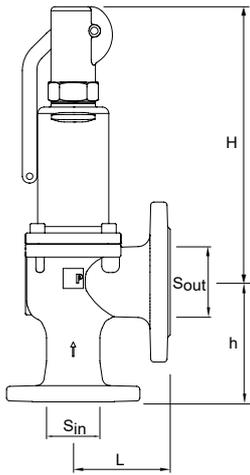


### Предохранительный клапан DSV...DGH

Подпружиненный;  
С ручной продувкой;  
Сильфонного типа;  
Внутренняя резьба;  
Сбалансирован по давлению;  
Выход увеличен на два диаметра.  
Монтаж на вертикальный трубопровод

Тип	DN	psv, бар	QNsvv, кВт	QNsvw, МВт	H	h	L	м, кг	Sin	Sout	Артикул
DSV 15-2.0 DGH	15	2,0	68	3,6	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1020
DSV 15-2.5 DGH	15	2,5	79	4,0	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1025
DSV 15-3.0 DGH	15	3,0	89	4,4	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1030
DSV 15-3.5 DGH	15	3,5	99	4,7	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1035
DSV 15-4.0 DGH	15	4,0	109	5,0	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1040
DSV 15-4.5 DGH	15	4,5	119	5,3	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1045
DSV 15-5.0 DGH	15	5,0	129	5,6	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1050
DSV 15-5.5 DGH	15	5,5	139	5,9	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1055
DSV 15-6.0 DGH	15	6,0	149	6,2	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1060
DSV 15-6.5 DGH	15	6,5	159	6,4	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1065
DSV 15-7.0 DGH	15	7,0	168	6,6	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1070
DSV 15-7.5 DGH	15	7,5	178	6,9	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1075
DSV 15-8.0 DGH	15	8,0	187	7,1	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1080
DSV 15-8.5 DGH	15	8,5	197	7,3	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1085
DSV 15-9.0 DGH	15	9,0	206	7,5	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1090
DSV 15-9.5 DGH	15	9,5	215	7,7	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1095
DSV 15-10.0 DGH	15	10,0	225	7,9	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1100
DSV 20-2.0 DGH	20	2,0	152	10,4	158	39	43	1,0	G3/4	G1 1/4	536 2020
DSV 20-2.5 DGH	20	2,5	182	11,6	158	39	43	1,0	G3/4	G1 1/4	536 2025
DSV 20-3.0 DGH	20	3,0	210	12,7	158	39	43	1,0	G3/4	G1 1/4	536 2030
DSV 20-3.5 DGH	20	3,5	234	13,7	158	39	43	1,0	G3/4	G1 1/4	536 2035
DSV 20-4.0 DGH	20	4,0	258	14,7	158	39	43	1,0	G3/4	G1 1/4	536 2040
DSV 20-4.5 DGH	20	4,5	282	15,6	158	39	43	1,0	G3/4	G1 1/4	536 2045
DSV 20-5.0 DGH	20	5,0	305	16,4	158	39	43	1,0	G3/4	G1 1/4	536 2050
DSV 20-5.5 DGH	20	5,5	329	17,2	158	39	43	1,0	G3/4	G1 1/4	536 2055

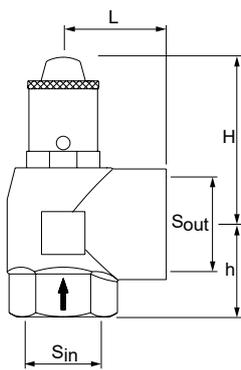
DSV 20-6.0 DGH	20	6,0	352	18,0	158	39	43	1,0	G3/4	G1 1/4	536 2060
DSV 20-6.5 DGH	20	6,5	375	18,7	158	39	43	1,0	G3/4	G1 1/4	536 2065
DSV 20-7.0 DGH	20	7,0	397	19,4	158	39	43	1,0	G3/4	G1 1/4	536 2070
DSV 20-7.5 DGH	20	7,5	420	20,1	158	39	43	1,0	G3/4	G1 1/4	536 2075
DSV 20-8.0 DGH	20	8,0	442	20,8	158	39	43	1,0	G3/4	G1 1/4	536 2080
DSV 20-8.5 DGH	20	8,5	465	21,4	158	39	43	1,0	G3/4	G1 1/4	536 2085
DSV 20-9.0 DGH	20	9,0	487	22,0	158	39	43	1,0	G3/4	G1 1/4	536 2090
DSV 20-9.5 DGH	20	9,5	508	22,6	158	39	43	1,0	G3/4	G1 1/4	536 2095
DSV 20-10.0 DGH	20	10,0	530	23,2	158	39	43	1,0	G3/4	G1 1/4	536 2100
DSV 25-2.0 DGH	25	2,0	236	17	192	45	50	1,8	G1	G1 1/2	536 3020
DSV 25-2.5 DGH	25	2,5	277	19	192	45	50	1,8	G1	G1 1/2	536 3025
DSV 25-3.0 DGH	25	3,0	320	21	192	45	50	1,8	G1	G1 1/2	536 3030
DSV 25-3.5 DGH	25	3,5	357	22	192	45	50	1,8	G1	G1 1/2	536 3035
DSV 25-4.0 DGH	25	4,0	393	24	192	45	50	1,8	G1	G1 1/2	536 3040
DSV 25-4.5 DGH	25	4,5	430	25	192	45	50	1,8	G1	G1 1/2	536 3045
DSV 25-5.0 DGH	25	5,0	465	27	192	45	50	1,8	G1	G1 1/2	536 3050
DSV 25-5.5 DGH	25	5,5	501	28	192	45	50	1,8	G1	G1 1/2	536 3055
DSV 25-6.0 DGH	25	6,0	537	29	192	45	50	1,8	G1	G1 1/2	536 3060
DSV 25-6.5 DGH	25	6,5	571	31	192	45	50	1,8	G1	G1 1/2	536 3065
DSV 25-7.0 DGH	25	7,0	605	32	192	45	50	1,8	G1	G1 1/2	536 3070
DSV 25-7.5 DGH	25	7,5	640	33	192	45	50	1,8	G1	G1 1/2	536 3075
DSV 25-8.0 DGH	25	8,0	674	34	192	45	50	1,8	G1	G1 1/2	536 3080
DSV 25-8.5 DGH	25	8,5	708	35	192	45	50	1,8	G1	G1 1/2	536 3085
DSV 25-9.0 DGH	25	9,0	742	36	192	45	50	1,8	G1	G1 1/2	536 3090
DSV 25-9.5 DGH	25	9,5	775	37	192	45	50	1,8	G1	G1 1/2	536 3095
DSV 25-10.0 DGH	25	10,0	808	38	192	45	50	1,8	G1	G1 1/2	536 3100
DSV 32-2.0 DGH	32	2,0	401	29	264	55	61	4,0	G1 1/4	G2	536 4020
DSV 32-2.5 DGH	32	2,5	481	33	264	55	61	4,0	G1 1/4	G2	536 4025
DSV 32-3.0 DGH	32	3,0	555	36	264	55	61	4,0	G1 1/4	G2	536 4030
DSV 32-3.5 DGH	32	3,5	619	39	264	55	61	4,0	G1 1/4	G2	536 4035
DSV 32-4.0 DGH	32	4,0	682	42	264	55	61	4,0	G1 1/4	G2	536 4040
DSV 32-4.5 DGH	32	4,5	746	44	264	55	61	4,0	G1 1/4	G2	536 4045
DSV 32-5.0 DGH	32	5,0	808	47	264	55	61	4,0	G1 1/4	G2	536 4050
DSV 32-5.5 DGH	32	5,5	870	49	264	55	61	4,0	G1 1/4	G2	536 4055
DSV 32-6.0 DGH	32	6,0	931	51	264	55	61	4,0	G1 1/4	G2	536 4060
DSV 32-6.5 DGH	32	6,5	992	53	264	55	61	4,0	G1 1/4	G2	536 4065
DSV 32-7.0 DGH	32	7,0	1051	55	264	55	61	4,0	G1 1/4	G2	536 4070
DSV 32-7.5 DGH	32	7,5	1111	57	264	55	61	4,0	G1 1/4	G2	536 4075
DSV 32-8.0 DGH	32	8,0	1170	59	264	55	61	4,0	G1 1/4	G2	536 4080
DSV 32-8.5 DGH	32	8,5	1229	61	264	55	61	4,0	G1 1/4	G2	536 4085
DSV 32-9.0 DGH	32	9,0	1287	62	264	55	61	4,0	G1 1/4	G2	536 4090
DSV 32-9.5 DGH	32	9,5	1345	64	264	55	61	4,0	G1 1/4	G2	536 4095
DSV 32-10.0 DGH	32	10,0	1402	66	264	55	61	4,0	G1 1/4	G2	536 4100



### Предохранительный клапан DSV...DGH

Подпружиненный;  
С ручной продувкой;  
Сильфонного типа;  
Фланцевый;  
Сбалансирован по давлению;  
Выход увеличен на два диаметра. Монтаж на вертикальный трубопровод

Тип	DN	psv, бар	QNsvv, кВт	QNsvw, МВт	H	h	L	m, кг	Sin	Sout	Артикул
DSV 40-2.0 DGH	40	2,0	780	45	345	140	115	17,0	DN40	DN65	536 5020
DSV 40-2.5 DGH	40	2,5	920	50	345	140	115	17,0	DN40	DN65	536 5025
DSV 40-3.0 DGH	40	3,0	1040	55	345	140	115	17,0	DN40	DN65	536 5030
DSV 40-3.5 DGH	40	3,5	1160	59	345	140	115	17,0	DN40	DN65	536 5035
DSV 40-4.0 DGH	40	4,0	1280	63	345	140	115	17,0	DN40	DN65	536 5040
DSV 40-4.5 DGH	40	4,5	1400	67	345	140	115	17,0	DN40	DN65	536 5045
DSV 40-5.0 DGH	40	5,0	1510	71	345	140	115	17,0	DN40	DN65	536 5050
DSV 40-5.5 DGH	40	5,5	1625	74	345	140	115	17,0	DN40	DN65	536 5055
DSV 40-6.0 DGH	40	6,0	1740	77	345	140	115	17,0	DN40	DN65	536 5060
DSV 40-6.5 DGH	40	6,5	1855	81	345	140	115	17,0	DN40	DN65	536 5065
DSV 40-7.0 DGH	40	7,0	1965	84	345	140	115	17,0	DN40	DN65	536 5070
DSV 40-7.5 DGH	40	7,5	2080	86	345	140	115	17,0	DN40	DN65	536 5075
DSV 40-8.0 DGH	40	8,0	2190	89	345	140	115	17,0	DN40	DN65	536 5080
DSV 40-8.5 DGH	40	8,5	2300	92	345	140	115	17,0	DN40	DN65	536 5085
DSV 40-9.0 DGH	40	9,0	2400	95	345	140	115	17,0	DN40	DN65	536 5090
DSV 40-9.5 DGH	40	9,5	2515	97	345	140	115	17,0	DN40	DN65	536 5095
DSV 40-10.0 DGH	40	10,0	2620	100	345	140	115	17,0	DN40	DN65	536 5100
DSV 50-2.0 DGH	50	2,0	1190	69	345	150	120	19,0	DN50	DN80	536 6020
DSV 50-2.5 DGH	50	2,5	1400	77	345	150	120	19,0	DN50	DN80	536 6025
DSV 50-3.0 DGH	50	3,0	1600	85	345	150	120	19,0	DN50	DN80	536 6030
DSV 50-3.5 DGH	50	3,5	1790	91	345	150	120	19,0	DN50	DN80	536 6035
DSV 50-4.0 DGH	50	4,0	1980	98	345	150	120	19,0	DN50	DN80	536 6040
DSV 50-4.5 DGH	50	4,5	2160	104	345	150	120	19,0	DN50	DN80	536 6045
DSV 50-5.0 DGH	50	5,0	2330	109	345	150	120	19,0	DN50	DN80	536 6050
DSV 50-5.5 DGH	50	5,5	2510	114	345	150	120	19,0	DN50	DN80	536 6055
DSV 50-6.0 DGH	50	6,0	2680	120	345	150	120	19,0	DN50	DN80	536 6060
DSV 50-6.5 DGH	50	6,5	2860	124	345	150	120	19,0	DN50	DN80	536 6065
DSV 50-7.0 DGH	50	7,0	3030	129	345	150	120	19,0	DN50	DN80	536 6070
DSV 50-7.5 DGH	50	7,5	3200	134	345	150	120	19,0	DN50	DN80	536 6075
DSV 50-8.0 DGH	50	8,0	3370	138	345	150	120	19,0	DN50	DN80	536 6080
DSV 50-8.5 DGH	50	8,5	3540	142	345	150	120	19,0	DN50	DN80	536 6085
DSV 50-9.0 DGH	50	9,0	3710	146	345	150	120	19,0	DN50	DN80	536 6090
DSV 50-9.5 DGH	50	9,5	3880	150	345	150	120	19,0	DN50	DN80	536 6095
DSV 50-10.0 DGH	50	10,0	4040	154	345	150	120	19,0	DN50	DN80	536 6100



### Предохранительный клапан DSV...F

Подпружиненный;  
С ручной продувкой;  
Мембранного типа;  
Резьбовой. Монтаж на вертикальный трубопровод

Тип	DN	psv, бар	qNsv, м3/ч	H	h	L	m [кг]	S in	S t out	Артикул
DSV 15-3.0 F	15	3,0	2,6	70	17	26	0,2	G1/2	G1/2	30105120430
DSV 15-4.0 F	15	4,0	3,0	70	17	26	0,2	G1/2	G1/2	30105120440
DSV 15-5.0 F	15	5,0	3,4	70	17	26	0,2	G1/2	G1/2	30105120450
DSV 15-6.0 F	15	6,0	3,7	70	17	26	0,2	G1/2	G1/2	30105120460
DSV 15-7.0 F	15	7,0	4,0	70	17	26	0,2	G1/2	G1/2	30105120470
DSV 15-8.0 F	15	8,0	4,3	70	17	26	0,2	G1/2	G1/2	30105120480
DSV 15-9.0 F	15	9,0	4,5	70	17	26	0,2	G1/2	G1/2	30105120490
DSV 15-10.0 F	15	10,0	4,8	70	17	26	0,2	G1/2	G1/2	30105120410
DSV 20-3.0 F	20	3,0	4,4	70	18	31	0,3	G3/4	G3/4	30105120530
DSV 20-4.0 F	20	4,0	5,1	70	18	31	0,3	G3/4	G3/4	30105120540
DSV 20-5.0 F	20	5,0	5,7	70	18	31	0,3	G3/4	G3/4	30105120550
DSV 20-6.0 F	20	6,0	6,3	70	18	31	0,3	G3/4	G3/4	30105120560
DSV 20-7.0 F	20	7,0	6,8	70	18	31	0,3	G3/4	G3/4	30105120570
DSV 20-8.0 F	20	8,0	7,2	70	18	31	0,3	G3/4	G3/4	30105120580
DSV 20-9.0 F	20	9,0	7,7	70	18	31	0,3	G3/4	G3/4	30105120590
DSV 20-10.0 F	20	10,0	8,1	70	18	31	0,3	G3/4	G3/4	30105120510
DSV 25-3.0 F	25	3,0	6,7	80	22	35	0,5	G1	G1	30105120630
DSV 25-4.0 F	25	4,0	7,7	80	22	35	0,5	G1	G1	30105120640
DSV 25-5.0 F	25	5,0	8,6	80	22	35	0,5	G1	G1	30105120650
DSV 25-6.0 F	25	6,0	9,5	80	22	35	0,5	G1	G1	30105120660
DSV 25-7.0 F	25	7,0	10,2	80	22	35	0,5	G1	G1	30105120670
DSV 25-8.0 F	25	8,0	10,9	80	22	35	0,5	G1	G1	30105120680
DSV 25-9.0 F	25	9,0	11,6	80	22	35	0,5	G1	G1	30105120690
DSV 25-10.0 F	25	10,0	12,2	80	22	35	0,5	G1	G1	30105120610

### Резервуар для снижения давления ET

По вопросам подбора резервуаров для снижения давления ETи предоставления технической информации обратитесь в представительство IMI International.

## Пример подбора

Исходные данные:

Температурный график **90/70, °C**

Температура первичного контура **tpr = 150°C**

Мощность системы **Q = 1184 кВт**

Циркуляционный напор насоса **Δpp = 1,3 бар**

Минимальный класс давления элемента системы **PN 10**

Высота установки клапана от нижней точки системы **Hstsv = 2 м**

Расчет:

1. Определяем максимально-допустимое давление срабатывания предохранительного клапана

$$p_{sv} \leq PN - \frac{H_{st}}{10} - \Delta pp = 10 - \frac{2}{10} - 1,3 = 8,5 \text{ бар}$$

2. Проверяем возможность парообразования по таблице 1.

<b>p<sub>sv</sub>, бар</b>	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
<b>t<sub>pr</sub>, °C</b>	133,5	138,5	143,5	148,0	152,0	156,0	160,0

Давление срабатывания и температура в первичном контуре выходят за пределы таблицы, значит парообразования не будет.

3. Выбираем клапан **DSV 15-8.5 DGH** по приведенной мощности к расходу воды через клапан и давлению срабатывания не выше рассчитанного в пункте 1.

Тип	DN	p <sub>sv</sub> , бар	QN <sub>svv</sub> , кВт	QN <sub>svw</sub> , МВт	H	h	L	m, кг	Sin	Sout	Артикул
DSV 15-7.5 DGH	15	7,5	178	6,9	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1075
DSV 15-8.0 DGH	15	8,0	187	7,1	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1080
DSV 15-8.5 DGH	15	8,5	197	7,3	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1085
DSV 15-9.0 DGH	15	9,0	206	7,5	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1090
DSV 15-9.5 DGH	15	9,5	215	7,7	91	30	40	0,4	G1/2	G1	536 1095

Подобран предохранительный клапан:

Наименование	DSV 15-8.5 DGH
Артикул	536 1085
Диаметр	15x25
Давление срабатывания	8,5 бар

# Поддержание качества воды

Для долговечной работы систем тепло- или холодоснабжения необходимо минимизировать содержание воздуха и шлама в носителе.

Влияние растворенных газов и взвесей на работоспособность систем тепло-холодоснабжения:

- Уменьшение эффективной поверхности теплопередачи отопительных приборов и агрегатов;
- Снижение теплоёмкости рабочей среды;
- Ускоренная коррозия и эрозия элементов систем;
- Увеличение гидравлического сопротивления в трубопроводах, уменьшение проходного их сечения;

Для поддержания качества воды в системе необходим комплексный подход.

## Удаление воздуха из системы

Завоздушивание систем происходит по следующим причинам:

- Не полное удаление воздуха из системы при заполнении;
- Подпитка водой, содержащей растворенный кислород.
- Подсос воздуха при низком статическом давлении;
- Диффузия воздуха через эластичный элемент расширительного бака.

При проектировании следует предусматривать достаточный уровень статического давления и использовать расширительные баки с наименьшим коэффициентом диффузии (подробнее см. раздел «Поддержание давления»).

Для обезвоздушивания в процессе эксплуатации систем необходимо предусматривать автоматические воздухоотводчики – такие устройства позволяют удалить большую часть воздуха при заполнении систем. Ключевым параметром воздухоотводчиков является величина проходного сечения, чем она выше, тем меньше шанс образования воздушной пробки во входном патрубке.

Однако, воздухоотводчики способны удалить только пузырьки воздуха, который поднимаются в верхние точки системы. Так как скорость движения носителя в системах отопления, теплоснабжения и холодоснабжения, как правило, более 0.3 м/с, а скорость свободного витания пузырьков не более 0.1-0.25 м/с (Отопление. Богословский В.Н., Сканава А.Н. 1991). Для их удаления следует применять сепараторы воздуха, которые снабжены специальной вставкой. В указанном элементе конструкции сепаратора происходит снижение скорости движения теплоносителя, микропузырьки воздуха за счет сил поверхностного натяжения прилипают к поверхности вставки, увеличиваются в размере и затем удаляются через автоматический воздухоотводчик.

Применение сепараторов воздуха эффективно при низком статическом давлении (<1.5 бар) в системе и высокой температуре, они обеспечивают достаточный уровень воздухоудаления в малых системах отопления, например, в коттеджах. Сепаратор необходимо подбирать в соответствии с расходом теплоносителя, номинальный расход сепаратора  $q_{ном}$  должен быть выше расхода в системе.

В многоэтажных жилых зданиях или административных, как правило, относительно высокое статическое давление (> 1,5 бар). В этих условиях образование пузырьков не происходит, и воздух (кислород) остается растворенным в воде, что ускоряет коррозионные процессы в элементах трубопроводной сети, арматуре и агрегатах. Для удаления растворенного воздуха необходимо применять вакуумные дегазаторы, которые позволяют удалить растворенные газы из системы практически полностью. Принцип их работы основан на создании локального разрежения ниже атмосферного давления.

Тип вакуумного дегазатора подбираются по статистическому давлению в месте его установки. Количество вакуумных дегазаторов выбирается исходя из объема системы.

## Удаление шлама из системы

Традиционно для удаления шлама из системы применяют сетчатые фильтры, величина сетки которых составляет ~0,5 мм, частицы меньшего размера проходят сквозь фильтрующий элемент и продолжают циркулировать в системе.

Для удаления остального загрязнения необходимо применять сепараторы шлама, которые способны улавливать частицы размером до 0,005 мм. Оснащение сепаратора шлама магнитной вставкой обеспечивает удаление более 90% ферро-магнитных частиц за один проход, обеспечивая эффективную очистку от данного типа загрязнений.

Для наилучшего удаления шлама рекомендуется применять сепараторы с наибольшей эффективностью, например, циклонного типа с эффективностью 30% и выше за один проход, оборудованные магнитным стержнем или магнитной изоляцией.

Такие сепараторы позволяют удалить более 90% процентов загрязнения.

*Поскольку ~3% частиц осаждаются в компонентах и трубопроводах системы отопления за 1 «проход» теплоносителя, использование сепараторов с максимальной эффективностью позволяет не допустить скопления шлама и снижения эффективности работы оборудования.*

Выбор сепаратора шлама осуществляется по расходу. Для традиционных сепараторов (гравитационных) расход в системе должен быть ниже номинального расхода сепаратора  $q_{ном}$ , так как их эффективность с увеличением расхода падает. Эффективность циклонных сепараторов с ростом расхода наоборот возрастает, поэтому желательно выбирать сепаратор с ближайшим большим значением максимального расхода  $q_{max}$ .

# Vento Connect

Vento connect – установки вакуумной дегазации с циклонной технологией, они предназначены для удаления растворенного воздуха из замкнутых систем отопления, теплоснабжения и холодоснабжения. Одна установка обеспечивает удаление воздуха из системы объемом до 300 м3. Установки Vento Connect позволяют удалить воздух в системах с давлением от 1 до 20.5 бар.



## Ключевые особенности:

### > Простое удобное управление

Цветной сенсорный дисплей, графическое интуитивно понятное меню, Web-интерфейс для управления через Internet при подключении к серверу IMI.

### > Удаленный доступ и устранение неисправностей

Поддержка удаленного управления, отладки, ввод в эксплуатацию, просмотра системного архива показателей системы

### > Современные сетевые возможности.

Подключение к BMS системе и удаленным устройствам через RS485, Ethernet, USB.

Соединение до 8 установок друг с другом по принципу ведущий-ведомый (master-slave).

## Технические характеристики

### > Область применения:

Системы отопления, холодоснабжения, теплоснабжения.

### > Среда:

Вода, гликолевые растворы с концентрацией до 50%

### > Давление:

Минимально допустимое давление, P<sub>Smin</sub>: -1 бар  
Максимально допустимое давление, P<sub>S</sub>: см. артикулы

### > Температура:

Мин. доп. температура, T<sub>Smin</sub>: 0°C  
Макс. доп. температура, T<sub>S</sub>: 90°C  
Макс. доп. температура окр.ср., T<sub>A</sub>: 40°C  
Мин. доп. температура окр.ср., T<sub>Amin</sub>: 5°C

### > Напряжение питания:

Vento V:  
1 x 230 В (-/+10%), 50Гц  
Vento VI:  
Основное  
3 x 400 В (-/+10%), 50Гц  
Управляющее  
1 x 230 В (-/+10%), 50Гц

### > Потребляемая мощность:

См. артикулы.  
Степень защиты:  
IP 54

### > Сетевые возможности:

Беспотенциальные выходы – 3 шт.  
RS485 – вход/выход  
RJ45 (Ethernet)  
USB (для обновления ПО и скачивания архива)

### > Механическое подключение:

Sin1: вход G3/4", трубопровод из системы  
Sout: выход G3/4", трубопровод в систему  
Swm: вход G3/4", трубопровод подпитки

### > Основные материалы:

Сталь, латунь, бронза.

### > Транспортировка и хранение:

В закрытых помещениях.

### > Стандарты:

Изготовлено согласно  
LV-D. 2014/35/EU  
EMC-D. 2014/30/EU.

## Оборудование и его функции

### ТесBox (Vento Connect)

- Контроллер BrainCube Connect для автоматической и безопасной работы системы с функцией оптимизации по архивным данным
- Внутренний архив системных сообщений с градацией типов сообщений.
- Автоматическое самотестирование.
- Графический мультязычный интерфейс.
- Цифровое и графическое отображение текущего состояния.
- Стандартно оснащается разъемами (Ethernet, RS 485) для подключения к IMI веб-серверу и BMS (Modbus и PNEUMATEX протоколы).
- Периодическое автоматическое самотестирование, ежедневная проверка герметичности вакуума.
- Высококачественный металлический кожух.

### Функция вакуумной дегазации

- Производительность около 1000 л/ч
- Функция Vacusplit (совместная работа вакуумного и циклонного дегазаторов для полного удаления газов, автоматический ECO режим для снижения энергопотребления насосов)
- Функция Oxystop (дегазация подпиточной воды для предотвращения коррозии системы)

### Функция подпитки

- Управление подпиткой Fillsafe (управление и контроль подпитки при помощи встроенного водосчетчика и соленоидного клапана)
- Возможность подключения устройств защиты от обратного тока подпиточной воды Pleno P BA4/AB5
- Softsafe – функция контроль опциональных устройств умягчения Pleno Refill

## Требования к установке:

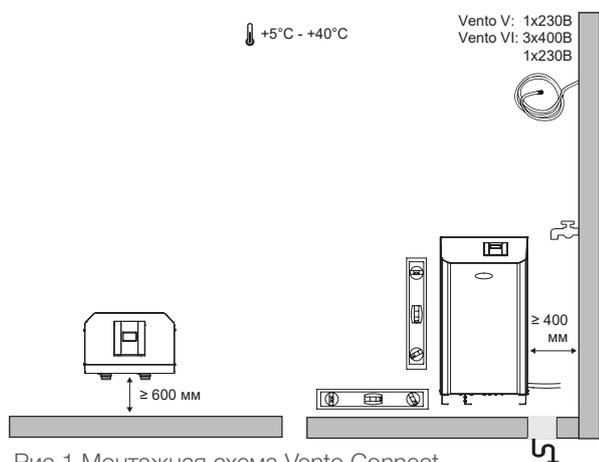


Рис.1 Монтажная схема Vento Connect.

Монтаж и эксплуатация установок поддержания давления Transfero Connect должны быть выполнены в соответствии с прилагаемой инструкцией. В том числе должны быть выполнены следующие требования на этапе проектирования:

Температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С.

Температура носителя от 0 до 90°С в точке подключения.

Соблюдены необходимые минимальные расстояния от оборудования до стен и потолка (см. рис.1).

Подведено питание 1x230В для Vento V и 1x230+3x400 В для Vento VI.

Диаметры трубопроводов к системе и от системы должны быть не менее указанных в таблице 1.

Таблица 1. Диаметры подключения установок Vento Connect при длине подводящих

Тип установки		V 4.1	V 6.1	V 8.1	V 10.1	V 14.1	V 19.1	VI 25.1
Длина подводящих трубопроводов до 5 м	DNe	25	25	25	25	25	25	25
Длина подводящих трубопроводов до 10 м	DNe	25	25	25	25	25	25	25
Длина подводящих трубопроводов до 30 м	DNe	32	32	32	32	32	32	32

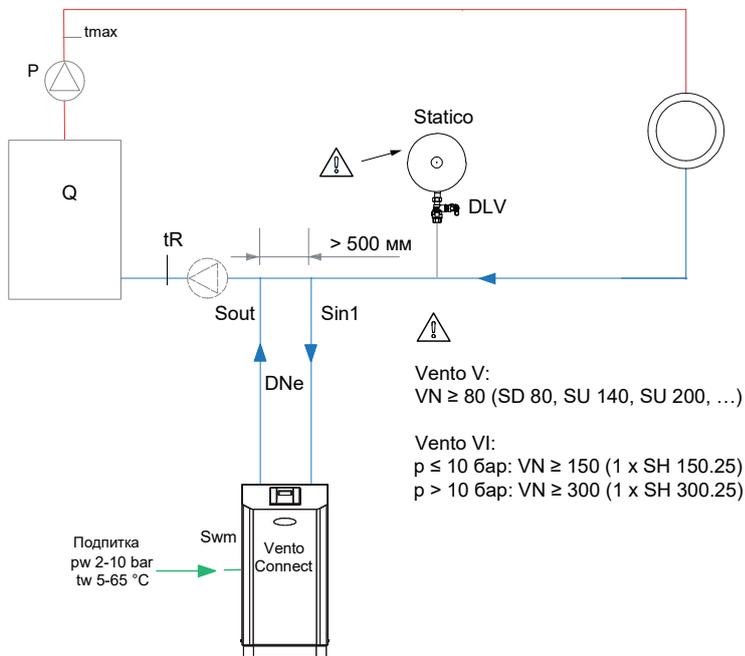
В системе должно быть устройство поддержания давления, с объемом:

- 80л для Vento V
- 150 л для Vento VI при давлении до 10 бар
- 300 л при давлении свыше 10 бар.

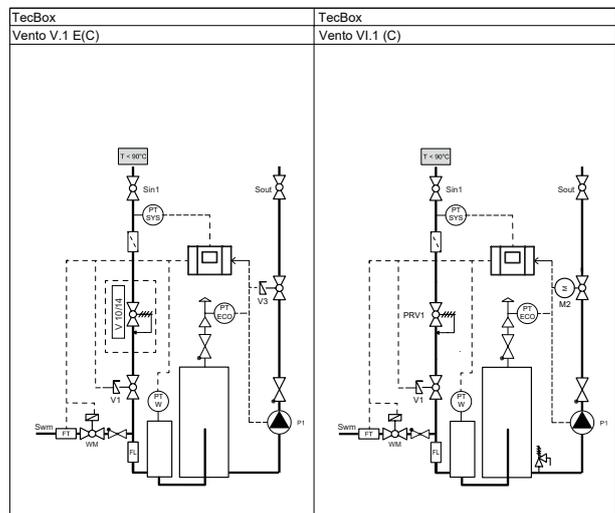
## Рекомендуемые схемы подключения

Установки Vento Connect рекомендуется устанавливать на обратном трубопроводе, где температура в системах отопления минимальна, а в системах холодоснабжения максимальна.

В системе должно присутствовать устройство поддержания давления, как минимум расширительный бак, указанных на схеме объемов.



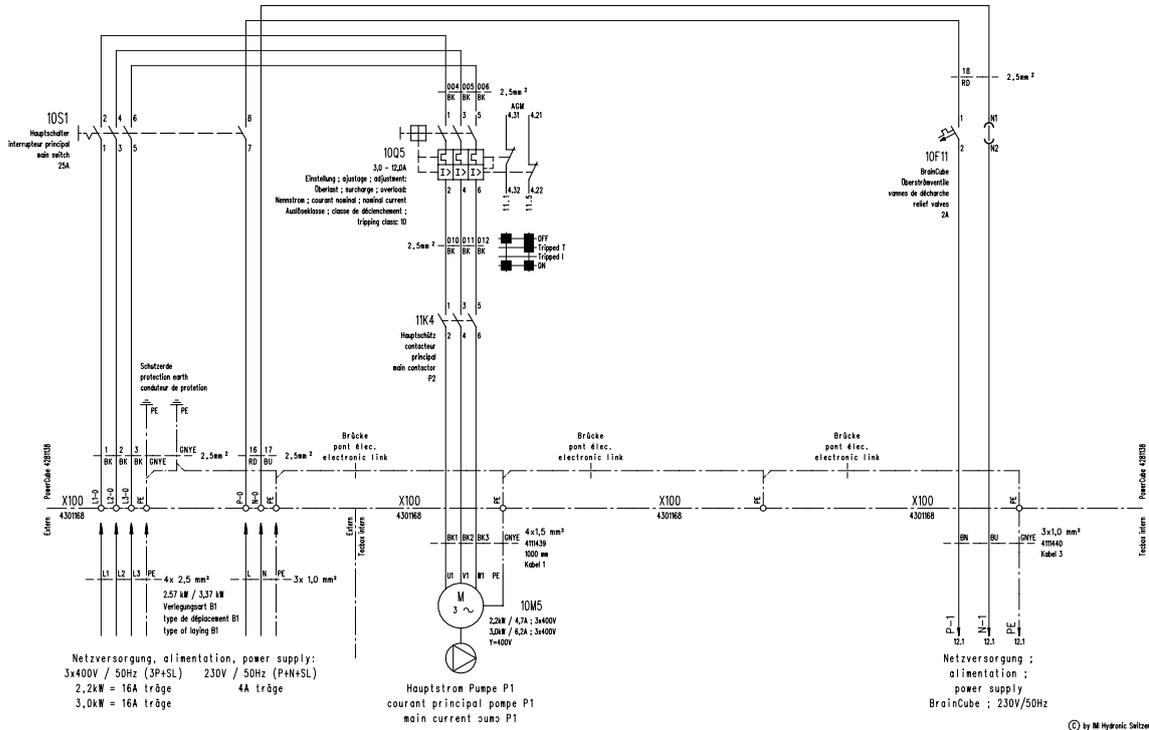
## Принципиальная схема



- Sin1 – Линия воды из системы в вакуумный дегазатор
- Sout – Линия воды из вакуумного дегазатора в систему
- Swm – Линия подпитки
- V1 – Соленоидный клапан для подачи воды в вакуумный дегазатор
- V2/M – Соленоидный клапан или клапан с электроприводом подачи воды в систему
- WM – соленоидный клапан подпитки
- PRV1 – Редуктор давления (только V/VI 10,14,19,25)
- FT – расходомер
- FL – дроссель
- P1 – насосы
- PT SYS – датчик давления в системе
- PT W – датчик давления в вакуумном дегазаторе
- PT ECO – реле давления для детектирования дегазируемых газов

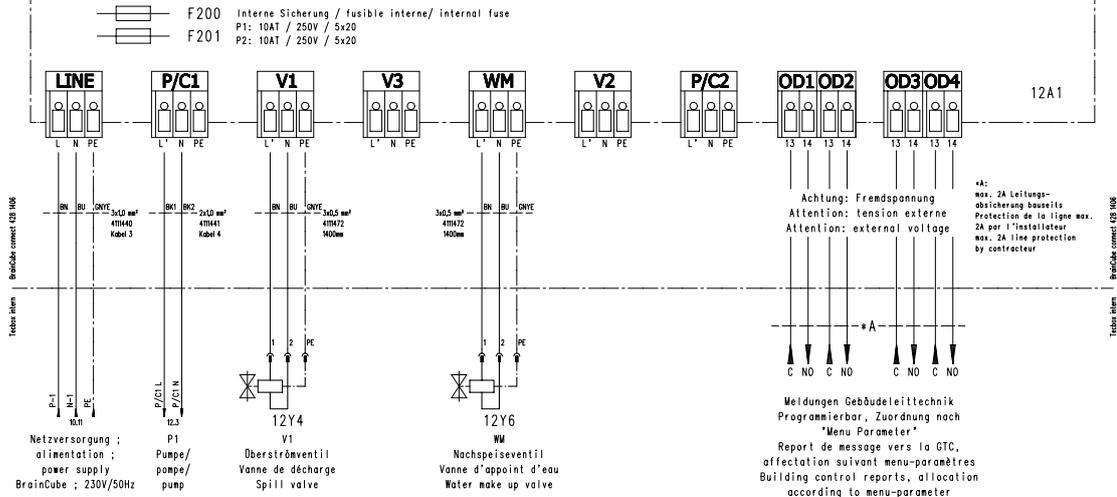
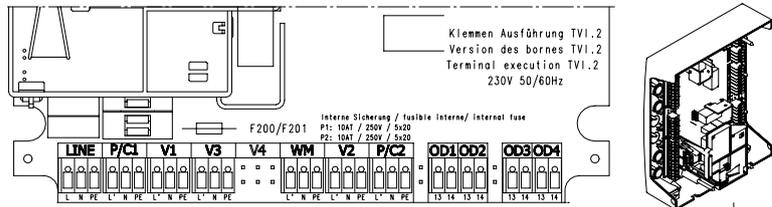
## Электрические схемы подключения:

### Схема 400V в PowerCube PCI (Только Vento VI)

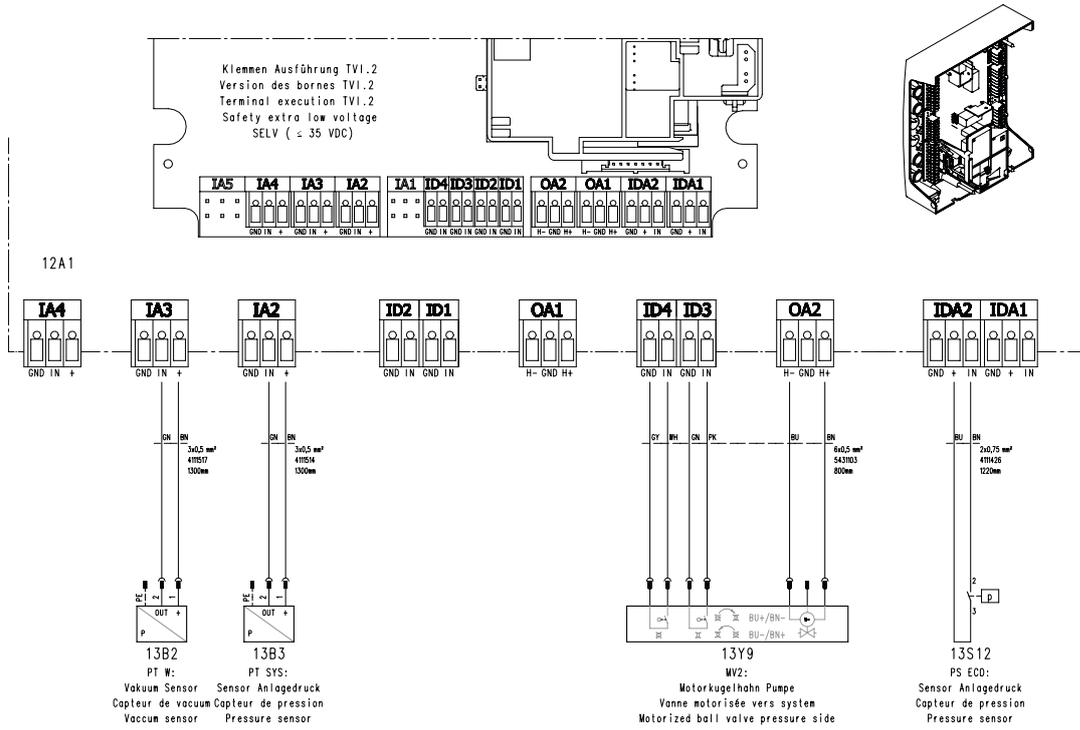


### Клемма 230B Vento Connect

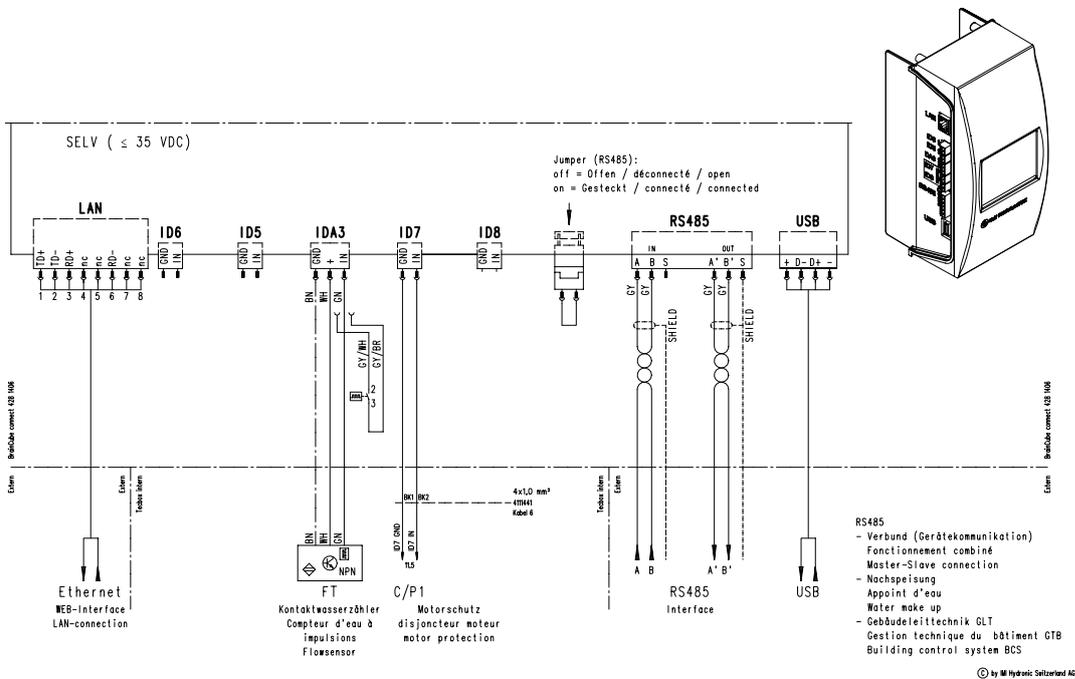
- P1 : Pumpe / pompe / pump
- V1 : Oberströmventil / Vanne de décharge / Spill valve
- WM : Nachspeiseventil / Vanne d'appoint d'eau / Water make up valve



Клемма 24В Vento Connect

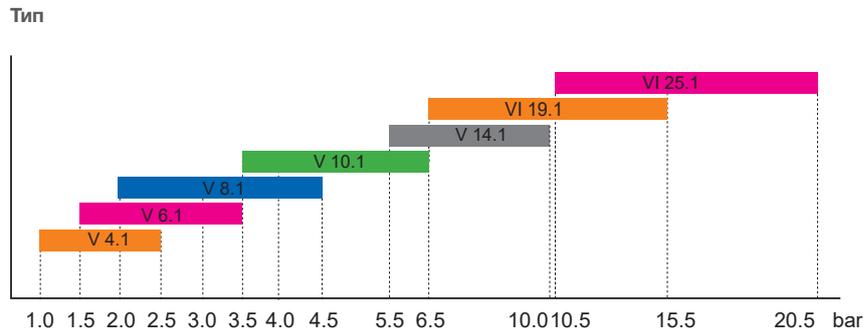


Клемма сетевых подключений Vento Connect



## Методика подбора Vento Connect

Тип установки определяется по статическому давлению системы в соответствии с диаграммой ниже.



**Важно!** Для правильной работы вакуумного дегазатора необходимо, чтобы статическое давление в месте подключения не выходило за диапазон работы установки.

Количество Vento Connect определяется по объему системы. На каждые 300 м<sup>3</sup> объема системы требуется одна установка.

## Артикулы оборудования – Vento Connect

### Vento Connect

Устройство вакуумной дегазации.

Комплектация: 1 насос, 2 соленоидных клапана (Vento V), 1 электромагнитный клапан и 1 клапан с приводом (Vento VI), 1 блок циклонно-вакуумной дегазации, соленоидный клапан и водосчетчик на линии подпитки, управление BrainCube Connect.

Тип	PS, бар	Изоляция внутренних трубопроводов	V	H	T	m, кг	PeI, кВт	VNd, м <sup>3</sup>	Шум, дБ(А)	dpi, бар	Артикул
V 4.1 E	10	Нет	500	920	530	38	0,75	300	~55*	1-2,5	8121101
V 6.1 E	10	Нет	500	920	530	40	1,1	300	~55*	1,5-3,5	8121102
V 8.1 E	10	Нет	500	920	530	41	1,4	300	~55*	2-4,5	8121103
V 10.1 E	10	Нет	500	1300	530	57	1,7	300	~60*	3,5-6,5	8121104
V 14.1 E	13	Нет	500	1300	530	67	1,7	300	~60*	5,5-10	8121105
VI 19.1 E	16	Нет	570	1086	601	78	2,6	300	~60*	6,5-15,5	30303160600
VI 25.1 E	25	Нет	570	1258	601	85	3,4	300	~60*	10,5-20,5	30303160700
V 4.1 EC	10	Да	500	920	530	39	0,75	300	~55*	1-2,5	8121201
V 6.1 EC	10	Да	500	920	530	41	1,1	300	~55*	1,5-3,5	8121202
V 8.1 EC	10	Да	500	920	530	42	1,4	300	~55*	2-4,5	8121203
V 10.1 EC	10	Да	500	1300	530	58	1,7	300	~60*	3,5-6,5	8121204
V 14.1 EC	13	Да	500	1300	530	68	1,7	300	~60*	5,5-10	8121205
VI 19.1 EC	16	Да	570	1086	601	86	2,6	300	~60*	6,5-15,5	30303170600
VI 25.1 EC	25	Да	570	1258	601	94	3,4	300	~60*	10,5-20,5	30303170700

## Артикулы оборудования – Модули подпитки и умягчения

Для подбора модулей умягчения и подпитки обратитесь в компанию IMI International.

## Пример подбора

Исходные данные:

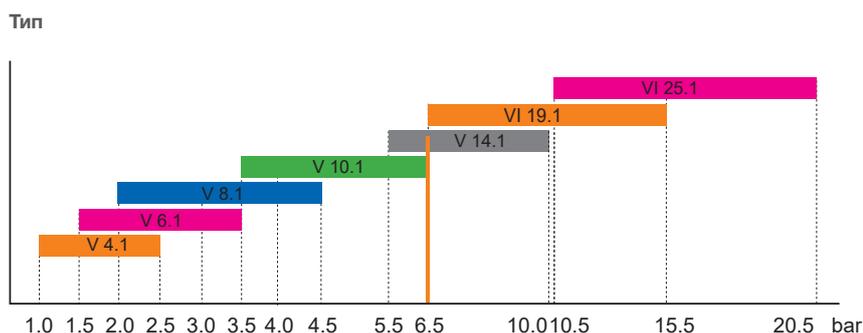
Объем системы:	Vs	55000	[л]
Тип системы		Холодоснабжение	
Давление в системе	Pa	6,5	[бар]

1. Определяем количество Vento Connect

$V_s = 55\ 000\ \text{л} < 300\ 000\ \text{л}$  – требуется одна установка

2. По давлению в системе определяем тип установки

Выбираем установку Vento Connect V14.1 EC с индексом «С» с изоляцией для предотвращения конденсации влаги на внутренних трубопроводах.



Тип	PS, бар	Изоляция внутренних трубопроводов	B	H	T	m, кг	PeI, кВт	VNd, м³	Шум, дБ(А)	дрп, бар	Артикул
V 4.1 E	10	Нет	500	920	530	38	0,75	300	~55*	1-2,5	8121101
V 6.1 E	10	Нет	500	920	530	40	1,1	300	~55*	1,5-3,5	8121102
V 8.1 E	10	Нет	500	920	530	41	1,4	300	~55*	2-4,5	8121103
V 10.1 E	10	Нет	500	1300	530	57	1,7	300	~60*	3,5-6,5	8121104
V 14.1 E	13	Нет	500	1300	530	67	1,7	300	~60*	5,5-10	8121105
VI 19.1 E	16	Нет	570	1086	601	78	2,6	300	~60*	6,5-15,5	30303160600
VI 25.1 E	25	Нет	570	1258	601	85	3,4	300	~60*	10,5-20,5	30303160700
V 4.1 EC	10	Да	500	920	530	39	0,75	300	~55*	1-2,5	8121201
V 6.1 EC	10	Да	500	920	530	41	1,1	300	~55*	1,5-3,5	8121202
V 8.1 EC	10	Да	500	920	530	42	1,4	300	~55*	2-4,5	8121203
V 10.1 EC	10	Да	500	1300	530	58	1,7	300	~60*	3,5-6,5	8121204
V 14.1 EC	13	Да	500	1300	530	68	1,7	300	~60*	5,5-10	8121205
VI 19.1 EC	16	Да	570	1086	601	86	2,6	300	~60*	6,5-15,5	30303170600
VI 25.1 EC	25	Да	570	1258	601	94	3,4	300	~60*	10,5-20,5	30303170700

Подобрана установка вакуумной дегазации Vento Connect:

Наименование	Vento Connect 14.1 EC
Артикул	812 1205
Диапазон давления	От 5.5 до 10 бар

# Zeparo Cyclone



Zeparo Cyclone – циклонный сепаратор шлама, предназначенный для удаления взвешенных частиц из систем отопления, теплоснабжения и холодоснабжения. Благодаря циклонной технологии удалят до 45% взвешенных частиц за один проход. Опционально может быть оснащён изоляцией со встроенными магнитами для удаления магнитных частиц.

## Ключевые особенности:

### > Высокая эффективность

Эффективность работы сепаратора шлама повышается с увеличением расхода. Перепад давления при эксплуатации остается постоянным независимо от количества уловленного шлама. Обеспечивается более высокая степень защиты при повышенных расходах, например, в системах холодоснабжения. Сепаратор пригоден для применения в установках мощностью до 300 кВт

### > Монтаж в вертикальном или горизонтальном положении

Циклонная технология позволяет устанавливать сепаратор на вертикальные трубопроводы.

### > Изоляция со встроенными магнитами

Увеличивает эффективность удаления шлама и магнетита (оксидов железа) состоящего из более мелких магнитных частиц. Может быть заказана в комплекте с Zeparo Cyclone или отдельно, как аксессуар.

## Технические характеристики

### > Область применения:

Системы отопления, холодоснабжения, теплоснабжения.

### > Среда

Вода, гликолевые растворы с концентрацией до 50%

### > Давление:

Минимально допустимое давление, P<sub>Smin</sub>: 0 бар  
Максимально допустимое давление, P<sub>S</sub>: 10 бар

### > Температура:

Мин. доп. температура, T<sub>Smin</sub>: -10°C  
Макс. доп. температура, T<sub>S</sub>: 120°C

### > Основные материалы:

Корпус: латунь  
Циклонная вставка: PPS  
Ryton  
Уплотнения: EPDM

### > Транспортировка и хранение:

В закрытых помещениях.

### > Теплоизоляция с магнитом:

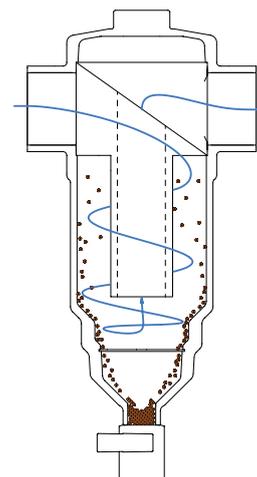
Магнит: Неодимовый с Ni-Cu-Ni покрытием / защитой от ржавчины.  
Изоляция: вспененный полипропилен (EPP).  
Теплопроводность ~0.035 Вт/мК.  
Класс огнестойкости B2 согласно DIN 4102 и в соотв. EN 13501-1.  
Макс. допустимая температура: 110°C.  
Мин. допустимая температура: 6-8°C (выше точки росы).

## Оборудование и его функции

### Циклонный принцип

Устройство Zeparo Cyclone основано на нескольких принципах, которые гарантируют высокую эффективность сепарации:

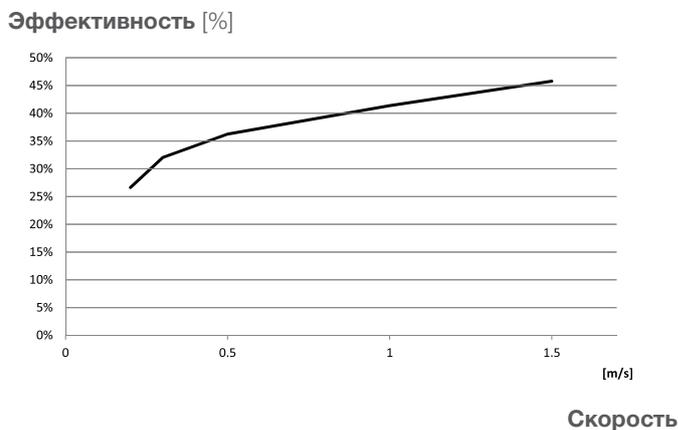
- Центробежные силы – в циклонном сепараторе Zeparo создается вращение потока, что приводит к дополнительному воздействию на частицы шлама. Сочетание силы тяжести и центробежных сил приводит к высокой эффективности.
- Центробежные силы, возникающие при проходе скоростного потока внутри сепаратора, значительно превышают сравнительно небольшие силы тяжести.
- Разница в плотности воды и взвешенных частиц способствует отводу частиц шлама к наружной стенке сепаратора Zeparo.
- Движение потока вниз: создаваемый внутри сепаратора Zeparo поток направляет частицы шлама вниз, в камеру сбора для их последующего удаления.
- Благодаря циклонной технологии сепаратор Zeparo может устанавливаться не только на горизонтальный участок, но и в любом положении вплоть до горизонтального без изменения эффективности сепарирования.
- Магнит ZCHM увеличивает эффективность сепарации.



### Изоляция со встроенным магнитом

За счет циклонного эффекта все частицы шлама будут двигаться к стенкам сепаратора, где и расположен магнит. Магниты расположены в оптимальной позиции, увеличивая эффективность очистки, а изоляция снижает потери тепла. Изоляция выполнена из 4х частей, что позволяет оставлять верхнюю её часть, в то время как нижняя часть с встроенными магнитами может быть удалена, для очистки сепаратора от грязи и магнетита. Изоляцию можно без затруднений установить обратно, после процедуры очистки.

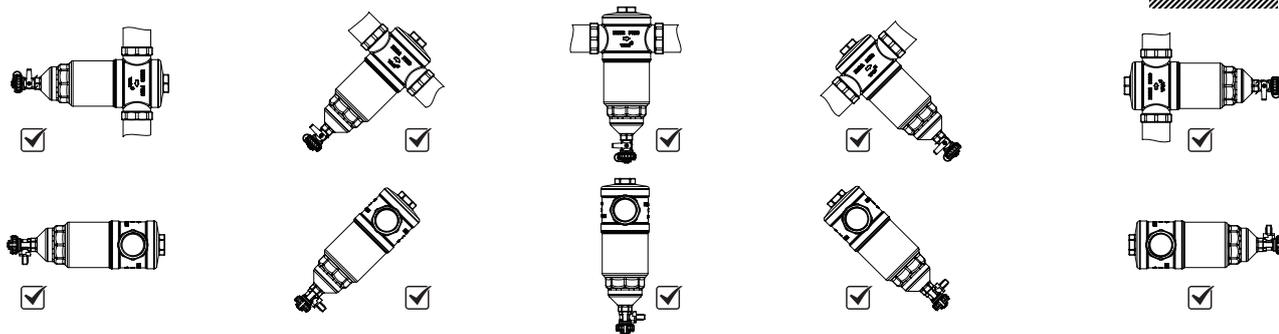
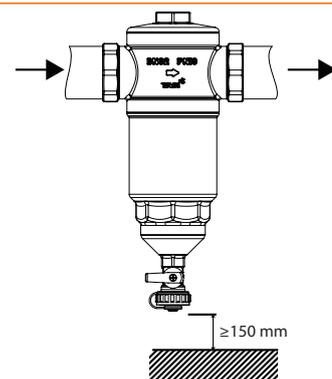
### Эффективность



### Требования к установке:

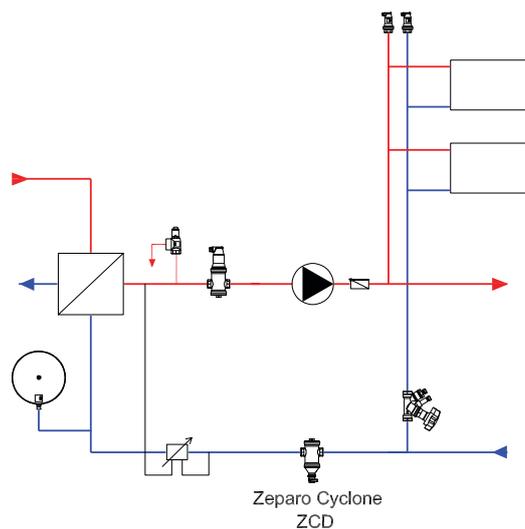
Монтаж и эксплуатация должны выполняться квалифицированным персоналом, в соответствии с прилагаемой инструкцией. В том числе, должны быть выполнены следующие требования:

- Направление потока должно совпадать со стрелкой на корпусе сепаратора.
- Расстояние до колпачка дренажного крана должно быть не менее 150 мм (см. рис. справа).
- Не допускается монтировать сепаратор камерой сбора шлама выше линии горизонта, допустимые монтажные положения представлены ниже:



### Рекомендуемые схемы подключения

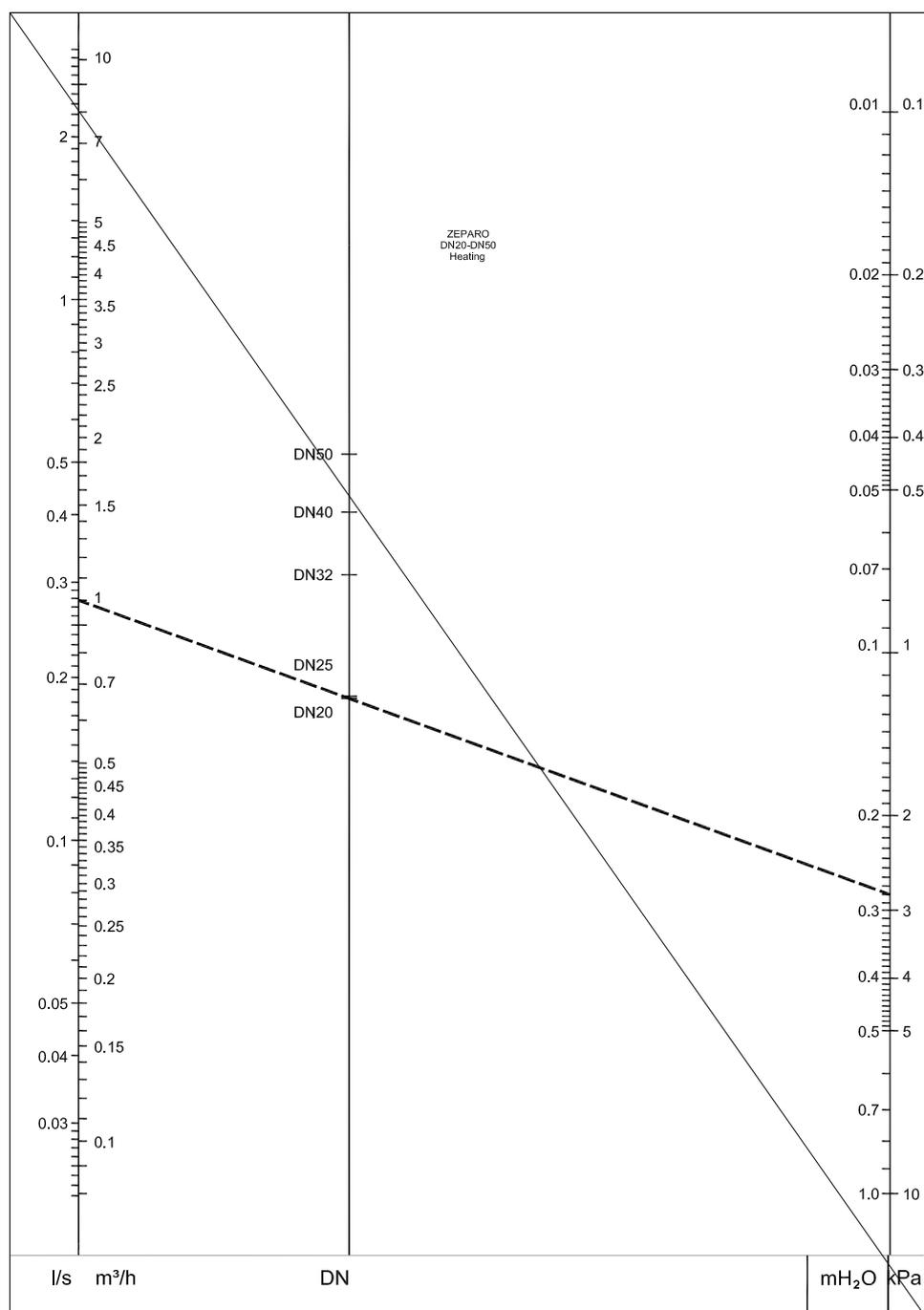
Сепаратор рекомендуется монтировать на обратном трубопроводе перед источником тепла.



## Методика подбора

Для обеспечения малых потерь давления рекомендуется подбирать сепаратор на расход не более  $q_{nom}$ . В системах холодоснабжения допустимо использовать сепаратор с расходом до  $q_{max}$ . Для определения потерь на сепараторе воспользуйтесь диаграммой.

DN	$q_{nom}$ , м³/ч	$q_{max}$ , м³/ч
20	1,18	2,3
25	1,47	3,8
32	3,18	7,2
40	4,75	10,2
50	6,88	16



Пример:

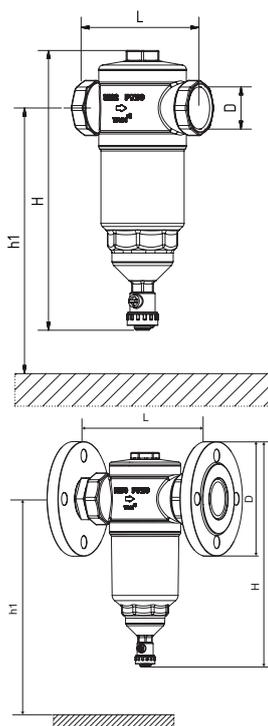
Система холодоснабжения, диаметр трубопровода **DN32**, расход **3,5 м³/ч**.

Выбираем сепаратор **DN32**, с расходом не более  $q_{max}$ , для определения потерь давления проводим линию от точки **3,5 м³/ч** до точки требуемого диаметра **DN32** и определяем величину перепада давления на соответствующей линии – **7,2 кПа**.

Подобран сепаратор:

Наименование	Zeparo Cyclone ZCD
Артикул	7897432
DN	DN 32

## Артикулы оборудования



### Zeparo Cyclone ZCD/ZCDF

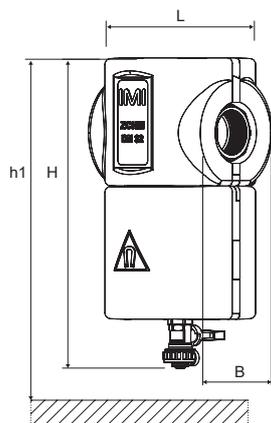
Установка на горизонтальном или вертикальном трубопроводе.

Внутренняя резьба в соответствии с ISO 228.

DN 20 – Длина резьбы в соответствии с ISO 7/1.

ZCDF 50 – Фланцы согласно EN 1092-1.

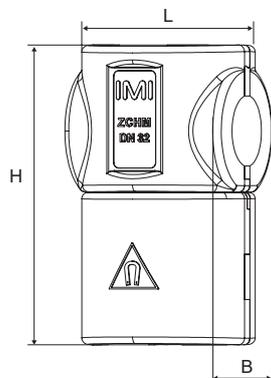
Тип	H	h1	L	q <sub>ном</sub> , м³/ч	q <sub>max</sub> , м³/ч	m, кг	D	Артикул
ZCD 20	201	305	100	1,18	2,3	1,3	G3/4	7897420
ZCD 25	201	305	100	1,47	3,8	1,3	G1	7897425
ZCD 32	258	355	122	3,18	7,2	2,2	G1 1/4	7897432
ZCD 40	310	400	158	4,75	10,2	3,7	G1 1/2	7897440
ZCD 50	310	400	160	6,88	16	3,9	G2	7897450
ZCDF 50	325	400	230	6,88	16	8,78	DN50	30304080902



### Zeparo Cyclone ZCDM комплекты (ZCD + ZCHM)

Установка на горизонтальном или вертикальном трубопроводе

Тип	H	h1	L	q <sub>ном</sub> , м³/ч	q <sub>max</sub> , м³/ч	m, кг	D	Артикул
20	213,5	305	100	110	1,4	G3/4	4	7897520
25	213,5	305	100	110	1,4	G1	4	7897525
32	269,5	355	122	132	2,4	G1 1/4	4	7897532
40	327,2	400	158	160,5	3,9	G1 1/2	6	7897540
50	327,2	400	160	160,5	4,2	G2	6	7897550



### Теплоизоляция с магнитами ZCHM

Тип	Диаметр	H	L	B	Количество магнитов	m, кг	Артикул
ZCHM 20-25	DN 20-25	175	108	110	4	0,126	7877425
ZCHM 32	DN 32	232	132	134	4	0,189	7877432
ZCHM 40-50	DN 40-50	289	158,5	160,5	6	0,31	7877450

Изоляция с магнитом может устанавливаться на Zeparo Cyclone без слива воды из системы. Также может использоваться с фланцевым сепаратором ZCDF.

# Zeparo G-Force

Zeparo G-Force – циклонный сепаратор шлама, предназначенный для удаления взвешенных частиц из систем отопления, теплоснабжения и холодоснабжения. Благодаря циклонной технологии удалят до 30% взвешенных частиц за один проход. Опционально может быть оснащён автоматическим воздухоотводчиком для сепарации воздуха или магнитным стержнем для лучшего удаления магнетита.



## Ключевые особенности:

### > Высокая эффективность

Эффективность работы сепаратора шлама повышается с увеличением расхода. Перепад давления при эксплуатации остается постоянным независимо от количества шлама в камере. Обеспечивается более высокая степень защиты при повышенных расходах, например, в системах холодоснабжения.

### > Монтаж в вертикальном или горизонтальном положении

Циклонная технология позволяет устанавливать сепаратор на вертикальные трубопроводы.

### > Магнитный стержень (доп. Опция)

Увеличивает эффективность удаления шлама и магнетита (оксид железа) состоящего из более мелких магнитных частиц. Простота установки и эксплуатации.

### > Сепарирование воздуха

Благодаря циклоническому эффекту, давление в центре завихрения ниже давления в системе, что приводит к высвобождению пузырьков воздуха, более эффективно, чем в стандартных сепараторах. Воздух концентрируется в центре, формируя большие пузыри, которые поднимаются в верхнюю часть G-Force где расход среды меньше. Для этой функции требуется дополнительное оборудование – ZUTX – автоматический воздухоотводчик.

## Технические характеристики

### > Область применения:

Системы отопления, холодоснабжения, теплоснабжения.

### > Среда

Вода, гликолевые растворы с концентрацией до 50%

### > Давление:

Минимально допустимое давление, P<sub>Smin</sub>: 0 бар  
Максимально допустимое давление, P<sub>N</sub>: 16 или 25 бар

### > Температура:

Мин. доп. температура, T<sub>Smin</sub>: -10°C  
Макс. доп. температура, T<sub>S</sub>: 110°C (для PS 16); 180°C (для PS 25)

### > Основные материалы:

Сталь  
Присоединение:  
Фланцы в соответствии с EN-1092-1.  
Патрубки под приварку.

### > Транспортировка и хранение:

В закрытых помещениях.

### > Стандарты:

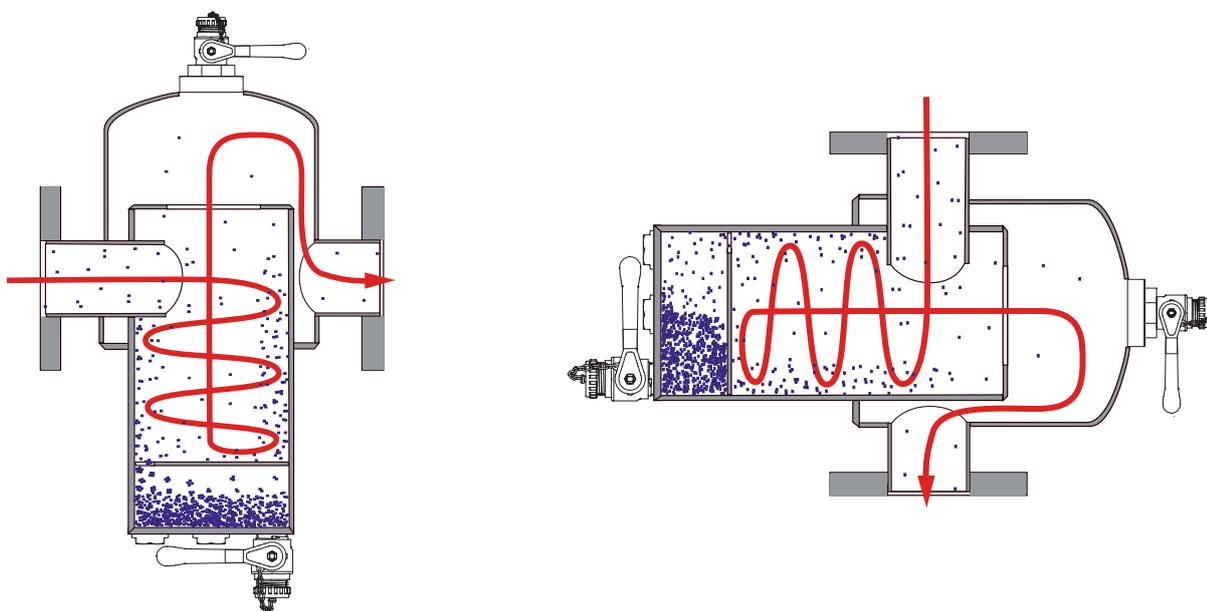
Изготовлено согласно PED 2014/68/EU

## Оборудование и его функции

### Циклонный принцип

Устройство Zeparo G-Force основано на нескольких принципах, которые гарантируют высокую эффективность сепарации:

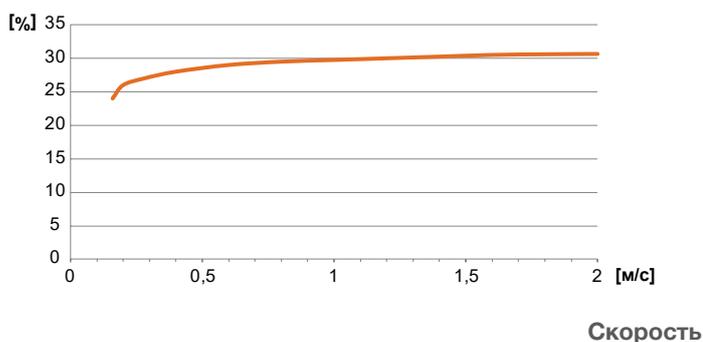
- Центробежные силы – в циклонном сепараторе Zeparo создается вращение потока, что приводит к воздействию дополнительных сил на частицы шлама. Сочетание силы тяжести и центробежных сил приводит к высокой эффективности.
- Центробежные силы, возникающие при проходе скоростного потока внутри сепаратора, значительно превышают сравнительно небольшие силы тяжести.
- Разница в плотности воды и частиц шлама (плотность которых больше) способствует отводу частиц шлама к наружной стенке сепаратора Zeparo.
- Движение потока вниз: создаваемый внутри сепаратора Zeparo поток направляет частицы шлама вниз, в камеру сбора для их последующего удаления.
- Благодаря циклонной технологии сепаратор Zeparo может устанавливаться не только на горизонтальный участок, но и в любом положении вплоть до горизонтального без изменения эффективности сепарирования.
- Дополнительно, магнитный стержень ZGM увеличивает эффективность сепарации магнетита.
- Циклонный принцип работы не зависит от позиции установки. Сепаратор может быть установлен вертикально или горизонтально.



### Эффективность

#### Типичная диаграмма

#### Эффективность

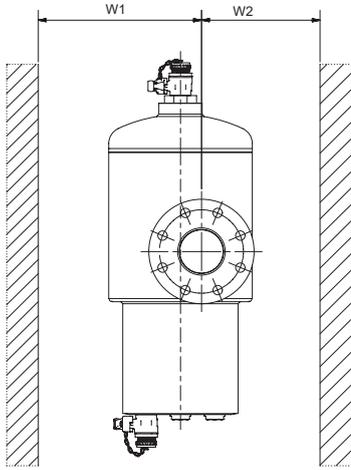


### Требования к установке:

Монтаж и эксплуатация должны выполняться квалифицированным персоналом, в соответствии с прилагаемой инструкцией. В том числе, должны быть выполнены следующие требования:

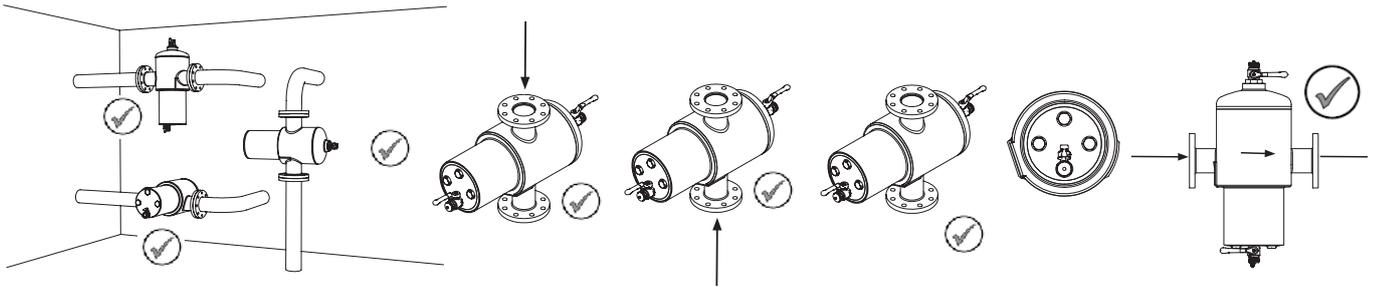
Монтаж должен быть осуществлен в соответствии со стрелкой направления потока.

Расстояния до стен должны быть не менее указанных в таблице ниже:

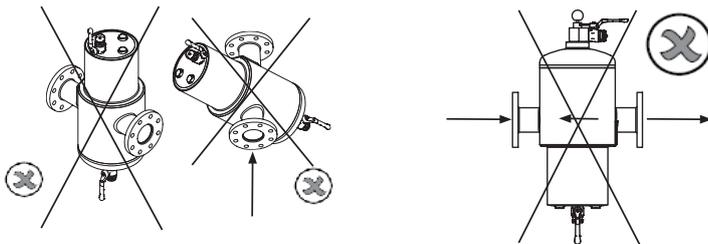


Тип	W1	W2	С изоляцией	
			Wi1	Wi2
ZG 65 W	150	100	200	140
ZG 80 W	185	105	235	170
ZG 100 W	185	115	235	170
ZG 125 W	275	150	335	210
ZG 150 W	275	150	335	210
ZG 200 W	405	225	470	290
ZG 250 W	515	315	580	380
ZG 300 W	515	315	580	380

Допустимые монтажные положения указаны ниже:

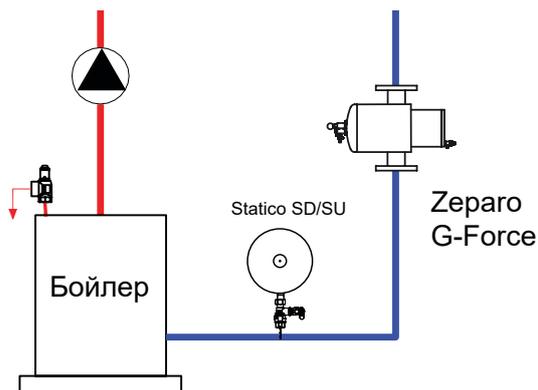


Следующие монтажные положения недопустимы:



### Рекомендуемые схемы подключения

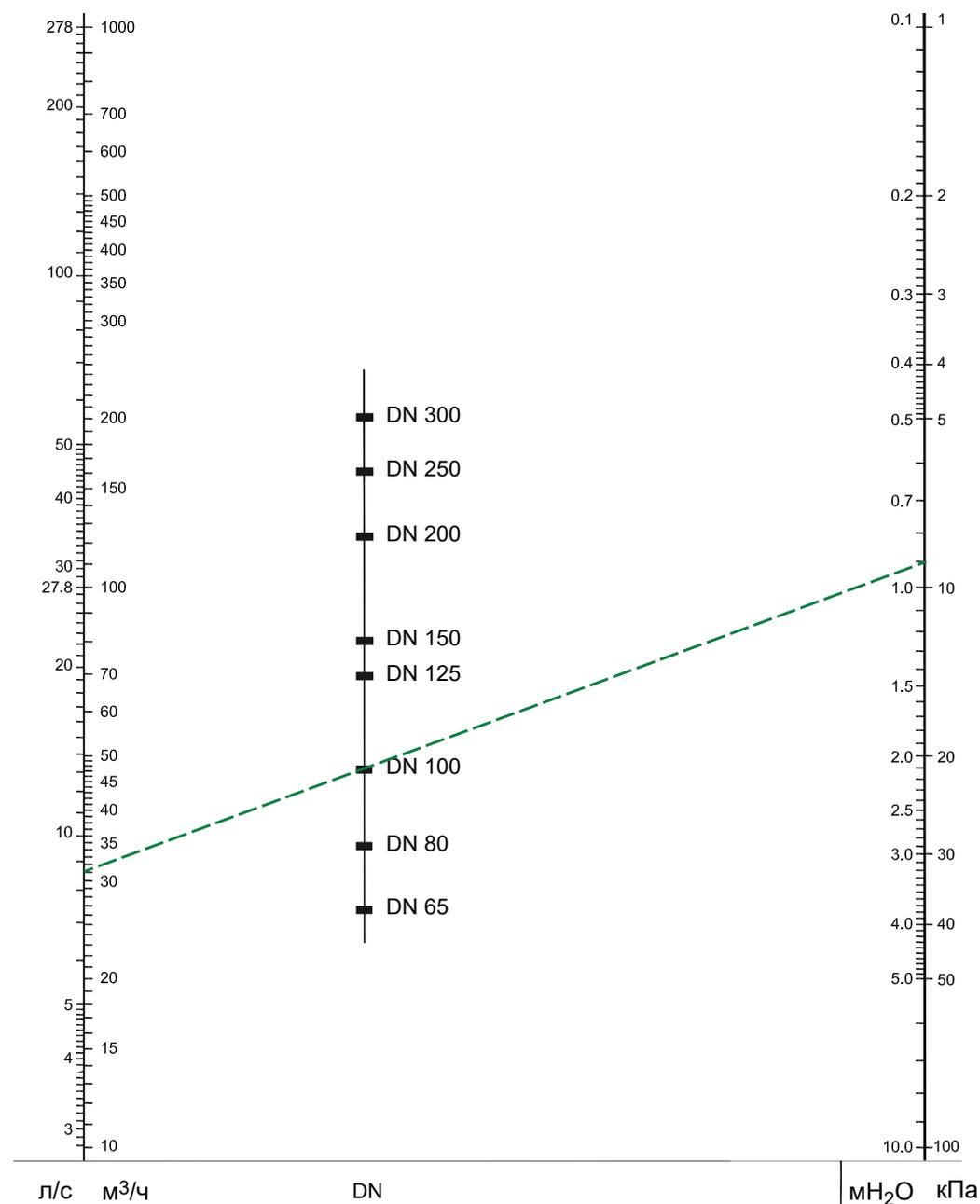
Сепаратор рекомендуется монтировать на обратном трубопроводе перед источником тепла.



## Методика подбора

Для обеспечения минимальных потерь давления на сепаратор рекомендуется подбирать сепаратор на расход не более  $q_{ном}$ . В системах холодоснабжения допустимо использовать сепаратор с расходом до  $q_{max}$ . Для определения потерь на сепараторе воспользуйтесь диаграммой.

DN	$q_{ном}$ , м <sup>3</sup> /ч	$q_{max}$ , м <sup>3</sup> /ч
65	10	40
80	18	56
100	37	95
125	68	148
150	100	216
200	200	375
250	345	575
300	540	815



Пример:

Система отопления, диаметр трубопровода DN 100, расход 31 м<sup>3</sup>/ч.

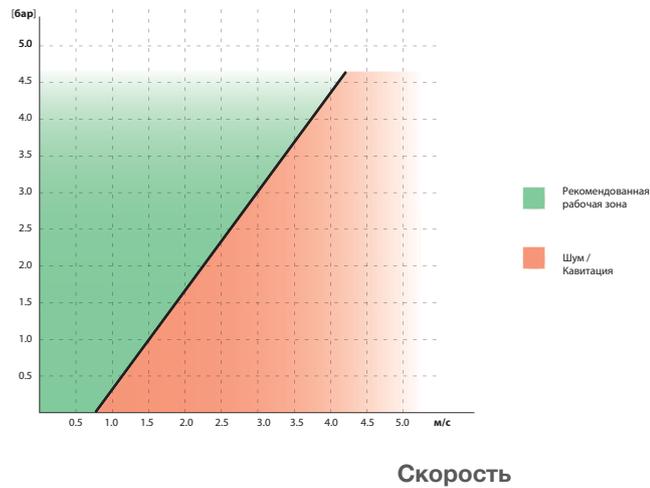
Выбираем сепаратор DN100, с расходом не более  $q_{ном}$ , для определения потерь давления проводим линию от точки 33 м<sup>3</sup>/ч до точки требуемого диаметра DN100 и определяем величину перепада давления на соответствующей линии – 9 кПа.

Подобран сепаратор:

Наименование	Zeparo G-Force
Артикул	30304111200
DN	DN 100

Так же необходимо проверить сепаратор на возможность возникновения кавитации. Для этого точка пересечения давления перед сепаратором и скорости в трубопроводе перед ним должна находиться в зеленой зоне.

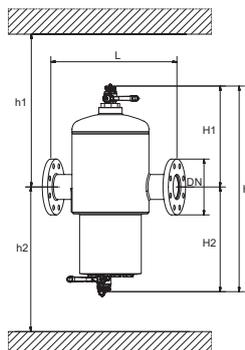
**Давление в системе**



**Скорость**

Например, при скорости 2 м/с минимальное давление до сепаратора должно быть 1,7 бар и оно должно поддерживаться перед G-Force во избежание кавитации.

## Артикулы оборудования

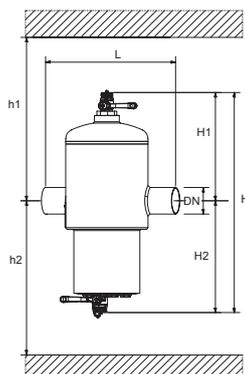


### G-Force фланцевый

PN16 – горизонтальная, вертикальная или наклонная позиции установки.

PN25 – Монтаж в горизонтальном, вертикальном положениях при высоких значениях давления и температуры рабочей среды.

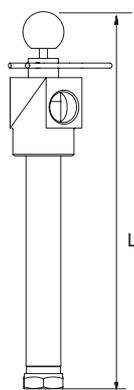
Тип	S, DN	H	H1	H2	h1	h2	L	q <sub>ном</sub> , м³/ч	q <sub>max</sub> , м³/ч	m, кг	Артикул
<b>PN16</b>											
ZG 65	65	815	420	395	685	645	350	10	40	23	30304111000
ZG 80	80	900	445	455	710	705	470	18	56	37	30304111100
ZG 100	100	960	445	515	710	765	475	37	95	40	30304111200
ZG 125	125	1180	560	620	935	870	635	68	148	108	30304111300
ZG 150	150	1250	560	690	935	940	635	100	216	118	30304111400
ZG 200	200	1470	580	890	1065	1140	900	200	375	238	30304111500
ZG 250	250	1705	630	1075	1115	1325	1100	345	575	443	30304111600
ZG 300	300	1855	655	1200	1140	1450	1100	540	815	490	30304111700
<b>PN25</b>											
ZG 65	65	815	435	410	700	660	350	10	40	24,5	30304131000
ZG 80	80	900	460	470	725	720	470	18	56	43	30304131100
ZG 100	100	960	460	530	725	780	475	37	95	46	30304131200
ZG 125	125	1180	575	635	950	885	635	68	148	130	30304131300
ZG 150	150	1250	575	705	950	955	635	100	216	142	30304131400
ZG 200	200	1470	595	905	1080	1155	900	200	375	355	30304131500
ZG 250	250	1705	640	1065	1125	1315	1100	345	575	640	30304131600
ZG 300	300	1855	665	1190	1150	1440	1100	540	815	715	30304131700



### G-Force патрубки под приварку

Горизонтальная, вертикальная или наклонная позиции установки.

Тип	S, DN	H	H1	H2	h1	h2	L	q <sub>ном</sub> , м³/ч	q <sub>max</sub> , м³/ч	m, кг	Артикул
<b>PN16</b>											
ZG 65 W	65	815	420	395	685	645	340	10	40	19	30304121000
ZG 80 W	80	900	445	455	710	705	455	18	56	30	30304121100
ZG 100 W	100	960	445	515	710	765	460	37	95	31	30304121200
ZG 125 W	125	1180	560	620	935	870	615	68	148	97	30304121300
ZG 150 W	150	1250	560	690	935	940	615	100	216	102	30304121400
ZG 200 W	200	1470	580	890	1065	1140	880	200	375	220	30304121500
ZG 250 W	250	1705	630	1075	1115	1325	1080	345	575	408	30304121600
ZG 300 W	300	1855	655	1200	1140	1450	1080	540	815	446	30304121700

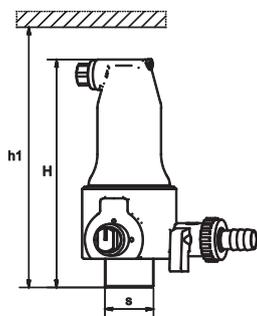


### Zeparo G-Force Magnet ZGM

Магнитный стержень для Zeparo G-Force.

Тройник с магнитным стержнем и гильзой. Предназначен для повышения эффективности удаления магнетита.

Тип	m, кг	L	Артикул
ZGM 65-100	3,1	261	30305111000
ZGM 125-150	3,6	371	30305111300
ZGM 200-300	4,0	481	30305111500

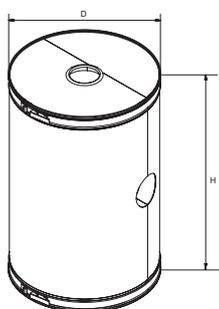


### Zeparo ZUTX с функцией отключения и промывки

Наружная резьба. Вертикальная установка.

При использовании ZUTX класс давления Zeparo G-Force снижается до PN10, максимальная температура до T<sub>max</sub>=110°C.

Тип	H	H1	m, кг	S	dpu	Артикул
ZUTX 25	159	184	1,3	R 1	10	7891325



### Zeparo ZGI

Теплоизоляция для Zeparo G-Force.

Утеплитель, оцинкованное гальваническое покрытие из двух частей, легко устанавливается с помощью шарнирно-рычажных зажимов. Теплопроводность ~0.040 Вт/мК. Класс огнестойкости A2 согласно DIN 4102.

Тип	DN	SD*	H	D	m, кг	Артикул
ZGI 65	65	40	520	305	2,8	30305141000
ZGI 80	80	50	610	385	4,2	30305141100
ZGI 100	100	50	670	385	4,6	30305141200
ZGI 125	125	50	890	520	8	30305141300
ZGI 150	150	50	960	520	8,7	30305141400
ZGI 200	200	50	1130	720	22	30305141500
ZGI 250	250	50	1350	930	38	30305141600
ZGI 300	300	50	1470	930	41,5	30305141700

\*) Толщина изоляции

# Zeparo ZIO

Zeparo ZIO – сепаратор шлама или микропузырьков в зависимости от типа монтажа. Сепаратор Zeparo ZIO предназначен для удаления шлама или микропузырьков в системах отопления, теплоснабжения и холодоснабжения. Внутренняя вставка helistill обеспечивает повышенную эффективность при удалении воздуха.



## Ключевые особенности:

### > Helistill

Внутренние решетки со специальной поверхностью для захватывания пузырьков воздуха, их слипания и наиболее эффективного удаления.

### > Магнитный стержень (доп. опция)

Увеличивает эффективность удаления шлама и магнетита (оксид железа) состоящего из более мелких магнитных частиц. Простота установки и эксплуатации.

## Технические характеристики

### > Область применения:

Системы отопления, холодоснабжения, теплоснабжения.

### > Среда

Вода, гликолевые растворы с концентрацией до 50%

### > Давление:

Минимально допустимое давление, P<sub>Smin</sub>: 0 бар  
Максимально допустимое давление, P<sub>S</sub>: 10 бар

### Температура:

Мин. доп. температура, T<sub>Smin</sub>: -10°C  
Макс. доп. температура, T<sub>S</sub>: 110°C

### > Основные материалы:

Сталь

### Транспортировка и хранение:

В закрытых помещениях.  
Стандарты:  
Изготовлено согласно PED 2014/68/EU

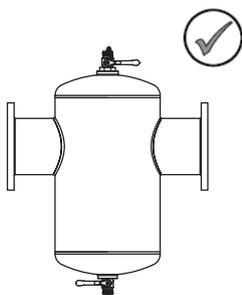
### > Присоединение:

Фланцы PN16 в соответствии с EN-1092-1.

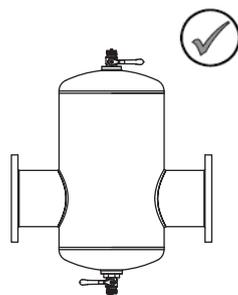
## Требования к установке:

Монтаж и эксплуатация должны выполняться квалифицированным персоналом, в соответствии с прилагаемой инструкцией. В том числе, должны быть выполнены следующие требования:

Допускается монтаж только в указанных положениях (см. рис. xxx). Направление потока через сепаратор не имеет значения.



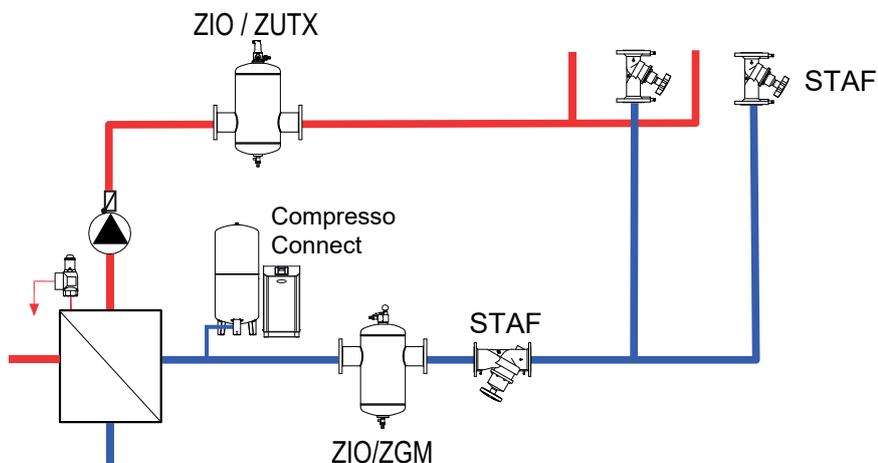
Удаление шлама



Удаление воздуха

## Рекомендуемые схемы подключения

Сепаратор ZIO рекомендуется располагать на обратном трубопроводе для удаления шлама и на подающем для удаления воздуха.



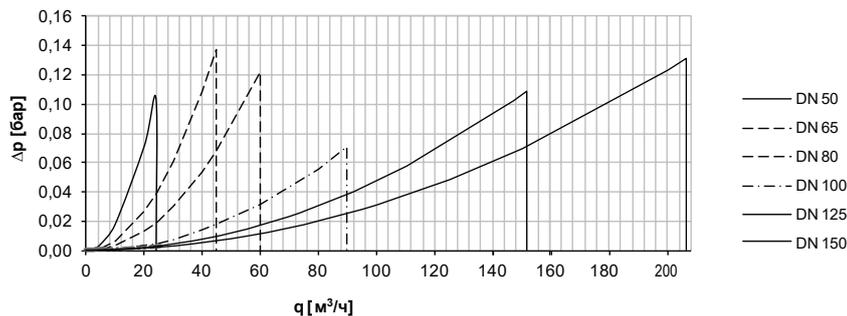
## Методика подбора

Для обеспечения малых потерь давления и большой эффективности отделения частиц шлама и воздуха рекомендуется подбирать сепаратор на расход не более  $q_{ном}$ .

DN	$q_{ном}$ , м <sup>3</sup> /ч
50	11
65	19
80	26
100	44
125	67
150	95
200	170
250	306
300	435

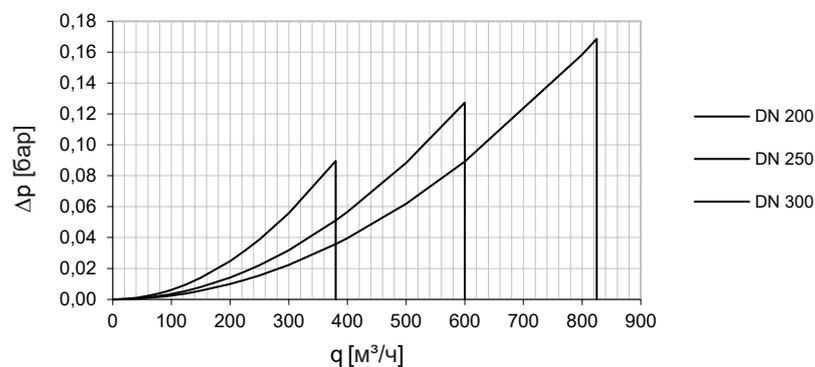
### Zeparo ZIO

DN 50 – DN 150



### Zeparo ZIO

DN 200 – DN 300



Пример:

Система отопления, диаметр трубопровода DN 100, расход 31 м<sup>3</sup>/ч.

Выбираем сепаратор DN100, с расходом не более  $q_{ном}$ , для определения потерь давления используем соответствующую диаграмму, потери давления составляют 1 кПа.

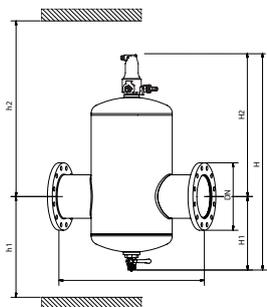
Подобран сепаратор:

Наименование	Zeparo ZIO
Артикул	7882100
DN	DN 100

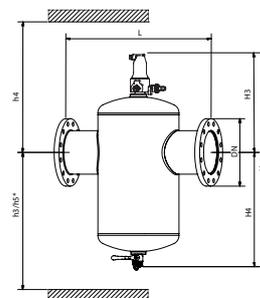
## Артикулы оборудования

### Zeparo ZIO DN 50-150

Фланцевое соединение. Монтаж на горизонтальный трубопровод. Сепараторы микропузырьков или шлама. Zeparo ZIO DN50-150 снабжены дренажным краном и автоматическим воздухоотводчиком ZUTX.

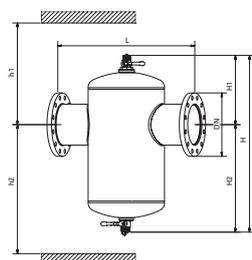


Сепараторы микропузырьков



Сепараторы шлама

Тип	DN	H	h1	h2	h3	h4	h5*	H1	H2	H3	H4	L	q <sub>ном</sub> , м <sup>3</sup> /ч	q <sub>max</sub> , м <sup>3</sup> /ч	m, кг	Артикул
ZIO 50F	50	646	264	452	426	290	596	299	417	255	391	350	11	25	16	7 882 050
ZIO 65F	65	646	264	452	426	290	596	299	417	255	391	350	19	42	18	7 882 065
ZIO 80F	80	759	295	534	508	321	663	260	499	286	473	470	26	65	26	7 882 080
ZIO 100F	100	759	295	534	508	321	663	260	499	286	473	475	44	100	29	7 882 100
ZIO 125F	125	961	410	621	595	436	765	375	586	401	560	635	67	155	52	7 882 125
ZIO 150F	150	961	410	621	595	436	765	375	586	401	560	635	95	222	56	7 882 150

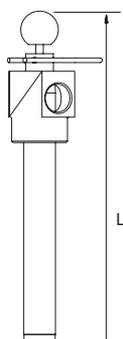


### Zeparo ZIO DN 200-300

Фланцевое соединение. Монтаж на горизонтальный трубопровод. Комбинированный сепаратор воздуха и шлама. Сепаратор снабжен двумя кранами для дренажа и отведения воздуха.

Тип	DN	H	H1	H2	h1	h2	L	q <sub>ном</sub> , м <sup>3</sup> /ч	q <sub>max</sub> , м <sup>3</sup> /ч	m, кг	Артикул
ZIO 200F	200	1115	455	660	805	910	775	170	395	95	30302051500
ZIO 250F	250	1315	480	835	830	1085	890	306	618	139	30302051600
ZIO 300F	300	1315	520	795	870	1045	1005	435	890	157	30302051700

Версии с классом давления PN 16 и PN25, с максимально-допустимой температурой носителя TS > 110°C, а так же диаметры DN 350 – DN 600 доступны по запросу.

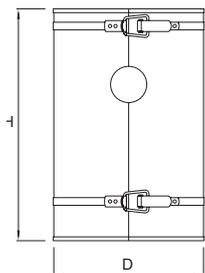


### Zeparo ZIMA

Вращаемый магнитный стержень для Zeparo ZIO.

Тройник с магнитным стержнем и гильзой. Для повышения эффективности удаления магнетита.

Тип	m, кг	L	Артикул
ZIMA 50/100	3,0	380	7880100
ZIMA 125/200	4,3	497	7880200
ZIMA 250	5,4	720	7880250
ZIMA 300	6,3	940	7880300

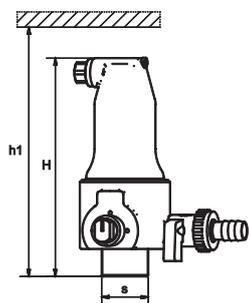


### Zeparo ZHI

Теплоизоляция для Zeparo ZIO.

Тип	DN	SD*	H	D	m, кг	Артикул
ZHI 50/65	50/65	50	405	278	3,7	7872065
ZHI 80/100	80/100	60	515	349	7,3	7872100
ZHI 125/150	125/150	60	716	453	14,4	7872150

\*) Толщина изоляции



### Zeparo ZUTX с функцией отключения и промывки

Наружная резьба. Вертикальная установка.

При использовании ZUTX класс давления Zeparo ZIO снижается до PN10, максимальная температура до  $T_{max}=110^{\circ}C$ .

Тип	H	H1	m, кг	S	dpu	Артикул
ZUTX 25	159	184	1,3	R 1	10	7891325

# Zeparo ZU

Широкий ассортимент продукции для удаления и сепарации микропузырьков, шлама и магнетита в системах отопления, холодоснабжения и теплоснабжения.



## Технические характеристики

### > Область применения:

Системы отопления, холодоснабжения, теплоснабжения.

### > Среда

Вода, гликолевые растворы с концентрацией до 50%

### > Давление:

Минимально допустимое давление, PSmin: 0 бар  
Максимально допустимое давление, PS: 10 бар

### > Температура:

Мин. доп. температура, TSmin: -10°C  
Макс. доп. температура, TS: 110°C  
TS: 160°C (ZUTS, ZUVS, ZUVLS)

### > Основные материалы:

Латунь

### > Транспортировка и хранение:

В закрытых помещениях.

## Требования к установке:

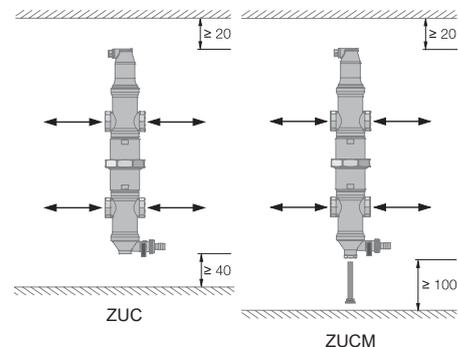
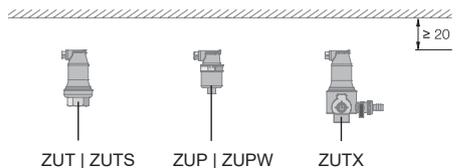
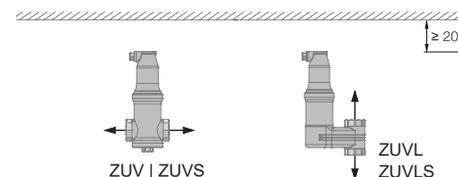
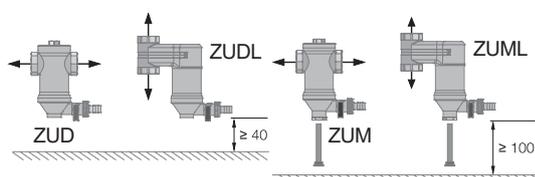
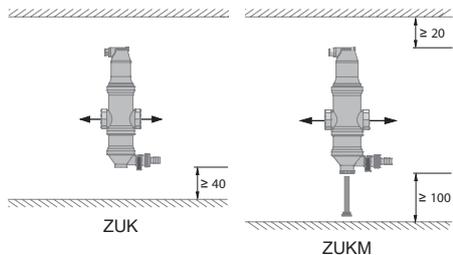
Монтаж и эксплуатация должны выполняться квалифицированным персоналом, в соответствии с прилагаемой инструкцией. В том числе, должны быть выполнены следующие требования:

Расстояние до потолка для ZUT, ZUTS, ZUP, ZUPW, ZUTX, ZUV, ZUVS, ZUVL и ZUVLS должно быть  $\geq 20$  мм. Расстояние до пола для ZUK, ZUD и ZUC должно быть  $\geq 40$  мм. Расстояние до пола для ZUM, ZUKM и ZUCM должно быть  $\geq 100$  мм.

Для эффективной работы сепараторов воздуха ZUV, ZUVS, ZUVL, ZUV статическая высота в месте подключения должно быть не выше, чем указано в таблице ниже

$t_{max}, ^\circ C$	90	80	70	60	50	40	30	20	10
HB, м.в.ст.	15,0	13,4	11,7	10,0	8,4	6,7	5,0	3,3	1,7

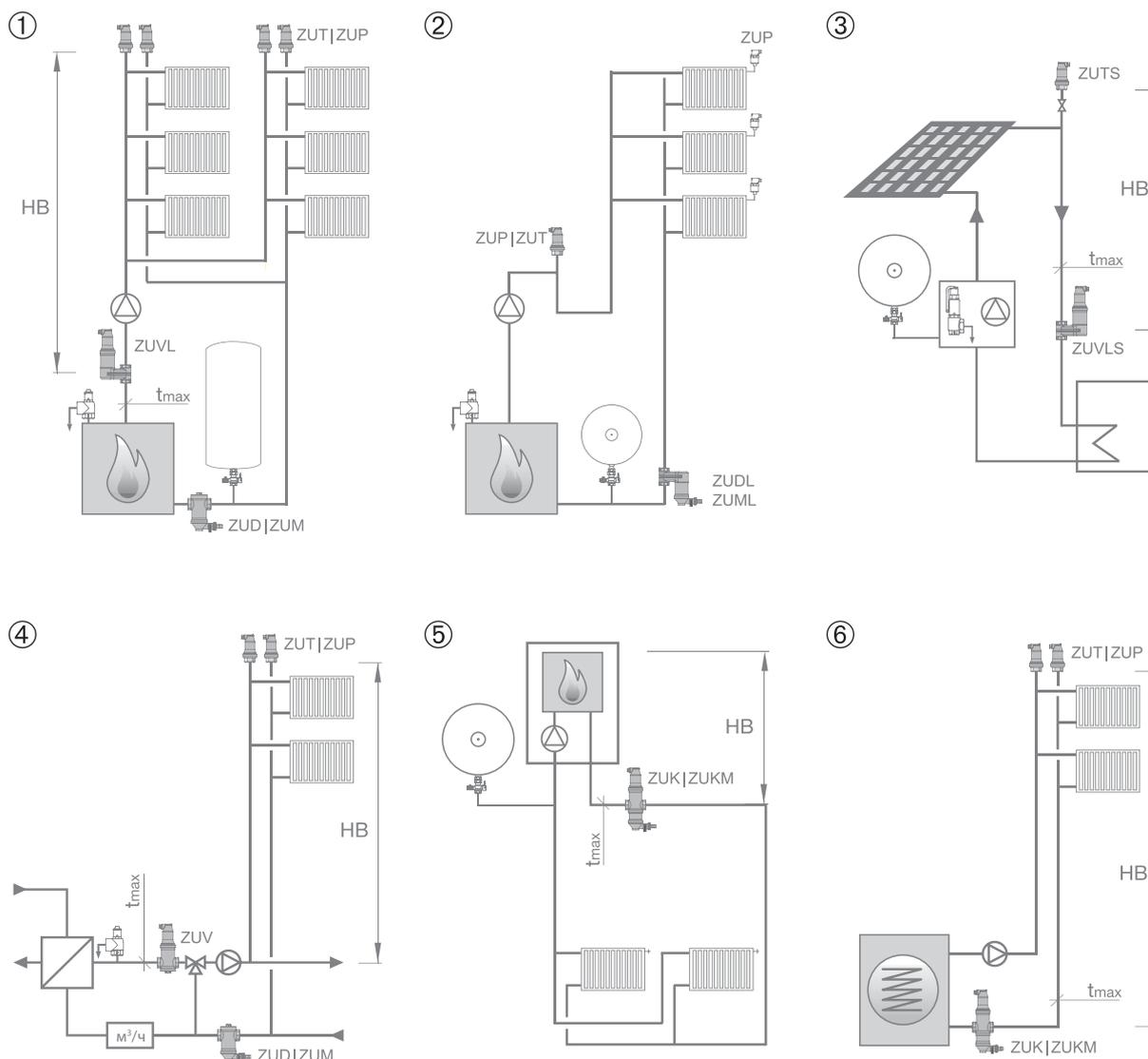
В случае более высокого давления для эффективного удаления воздуха используйте вакуумный дегазатор.



## Рекомендуемые схемы подключения

Автоматические воздухоотводчики ZUP, ZUPW рекомендуется располагать у конечных потребителей.  
 Автоматические воздухоотводчики ZUT, ZUTX рекомендуется располагать в верхних точках системы.  
 Сепараторы воздуха рекомендуется устанавливать на подающем трубопроводе.  
 Сепараторы шлама рекомендуется устанавливать на обратном трубопроводе

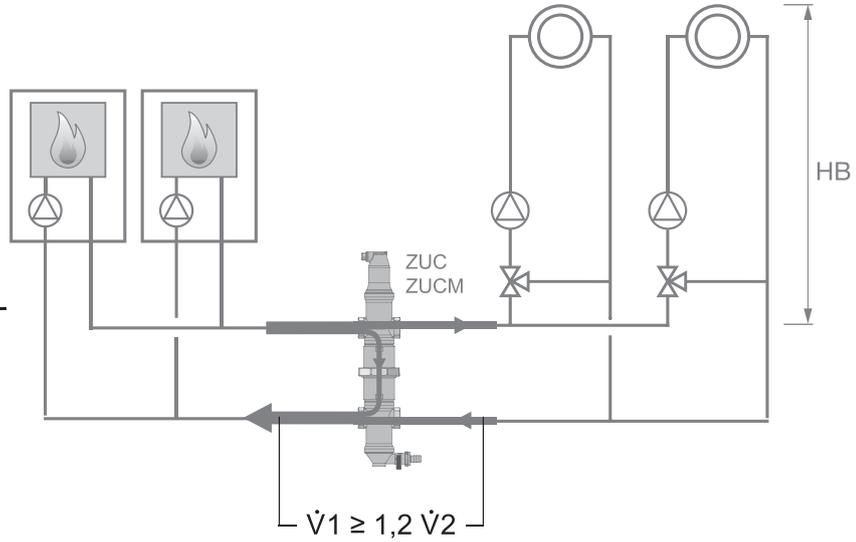
Примеры использования автоматических воздухоотводчиков, сепараторов шлама и сепараторов воздуха:



Примеры использования сепаратора воздуха и шлама с гидравлическим разделителем

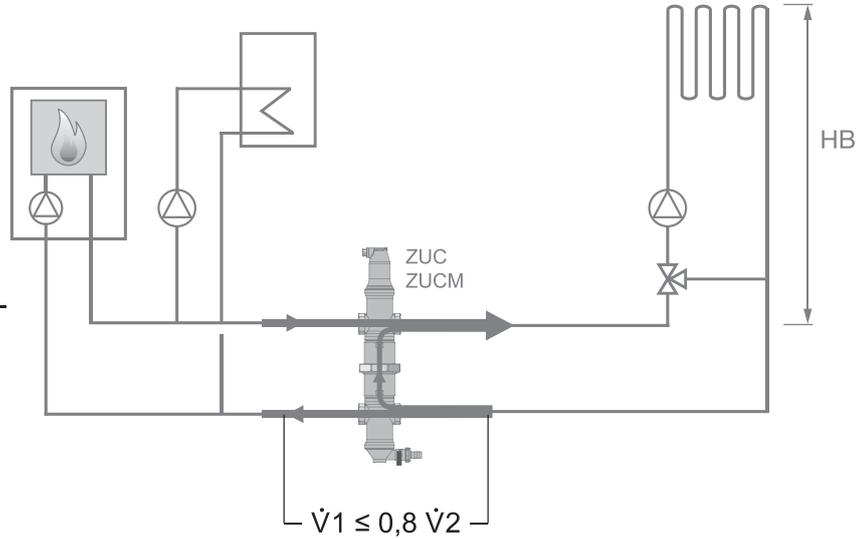
Случай А:  $V1 > V2$

ZUC ZUCM	$\dot{V}1$  M <sup>3</sup> /ч
20	$\leq 1,25$
22	$\leq 1,25$
25	$\leq 2$
32	$\leq 3,7$
40	$\leq 5$



Случай В:  $V1 > V2$

ZUC ZUCM	$\dot{V}2$  M <sup>3</sup> /ч
20	$\leq 1,25$
22	$\leq 1,25$
25	$\leq 2$
32	$\leq 3,7$
40	$\leq 5$



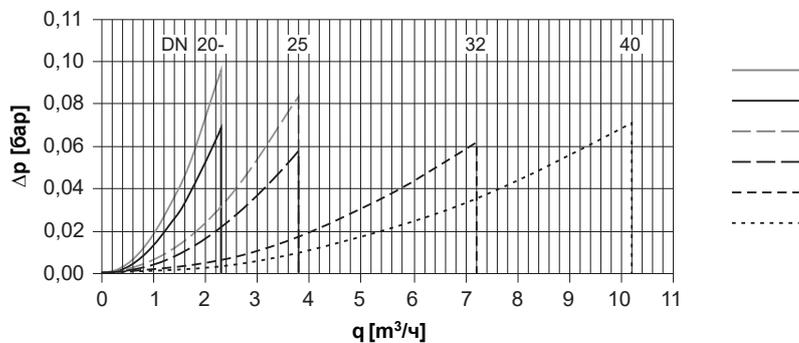
## Методика подбора

Автоматические воздухоотводчики подбираются по максимальному значению давления в системе, оно не должно превышать значения  $p_{\text{ри}}$ .

Сепараторы микропузырьков и шлама следует подбирать по расходу.

Для обеспечения малых потерь давления и большой эффективности отделения шлама и воздуха рекомендуется подбирать сепаратор на расход не более  $q_{\text{ном}}$ .

DN	$q_{\text{ном}}$ , л/ч
20	1,3
25	2,1
32	3,7
40	5,0



\*для сепараторов с монтажом на вертикальный трубопровод

Пример:

Система отопления, требуется сепаратор шлама, монтаж на горизонтальный трубопровод, диаметр трубопровода **DN25**, расход **1,5 м³/ч**.

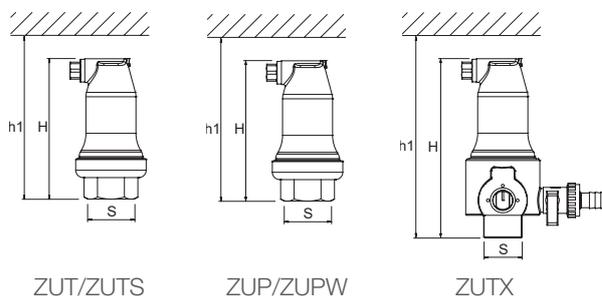
Выбираем сепаратор **DN25**, с расходом не более  $q_{\text{ном}}$ , для определения потерь давления используем соответствующую диаграмму, потери давления составляют **1 кПа**.

Подобран сепаратор:

Наименование	Zeparo ZUD
Артикул	7892125
DN	DN25

## Артикулы оборудования

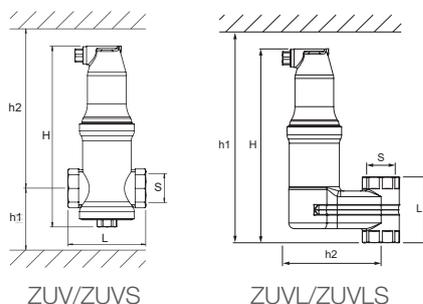
### Автоматические воздухоотводчики Zeparo ZUT, ZUTS, ZUTX, ZUP, ZUPW



- Zeparo ZUT:** Внутренняя резьба. Вертикальная установка.
- Zeparo ZUTS:** Внутренняя резьба. Вертикальная установка.  $TS_{max} = 160^{\circ}C$ .
- Zeparo ZUTX:** Наружная резьба. Вертикальная установка. С функцией отключения и промывки.
- Zeparo ZUP:** Наружная резьба. Вертикальная установка.
- Zeparo ZUPW:** Наружная резьба. Вертикальная установка. Белый цвет.

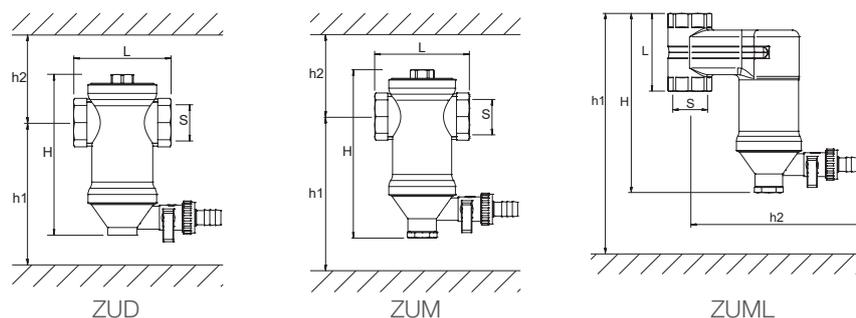
Тип	H	h1	м, кг	S	dру, бар	Артикул
ZUT 15	124	149	0,6	Rp1/2	10	7890515
ZUT 20	124	149	0,7	Rp3/4	10	7890520
ZUT 25	124	149	0,7	Rp1	10	7890525
ZUTS 15	124	149	0,6	Rp1/2	10	7891615
ZUTX 25	159	184	1,3	R1	10	7891325
ZUP 10	90	110	0,4	R3/8	6	7891510
ZUPW 10	90	110	0,4	R3/8	6	7891410

### Сепараторы воздуха (микропузырьков) Zeparo ZUV, ZUVS, ZUVL, ZUVLS.



- Zeparo ZUV:** Внутренняя резьба. Монтаж на горизонтальный трубопровод.
- Zeparo ZUVS:** Внутренняя резьба. Монтаж на горизонтальный трубопровод.  $TS_{max} = 160^{\circ}C$ .
- Zeparo ZUVL:** Внутренняя резьба. Монтаж на вертикальный трубопровод.
- Zeparo ZUVLS:** Внутренняя резьба. Монтаж на вертикальный трубопровод.  $TS_{max} = 160^{\circ}C$ .

Тип	H	h1	h2	L	м, кг	S	qN, м³/ч	qNmax, м³/ч	Артикул
ZUV 20	204	73	176	88	1,1	G3/4	1,3	2,3	7891120
ZUV 25	207	64	188	88	1,2	G1	2,1	3,8	7891125
ZUV 32	239	81	203	88	1,4	G1 1/4	3,7	7,2	7891132
ZUV 40	273	83	235	88	1,5	G1 1/2	5	10,2	7891140
ZUVS 20	204	73	176	88	1,1	G3/4	1,3	2,3	7891720
ZUVS 25	207	64	188	88	1,2	G1	2,1	3,8	7891725
ZUVS 32	239	81	203	88	1,4	G1 1/4	3,7	7,2	7891732
ZUVS 40	273	83	235	88	1,5	G1 1/2	5	10,2	7891740
ZUVL 20	222	247	112	71	1,8	Rp3/4	1,3	2,3	7891220
ZUVL 25	222	247	112	75	1,8	Rp1	2,1	3,8	7891225
ZUVLS 20	222	247	112	71	1,8	Rp3/4	1,3	2,3	7891820
ZUVLS 25	222	247	112	75	1,8	Rp1	2,1	3,8	7891825

**Сепараторы шлама Zeparo ZUD, ZUM, ZUML**


**Zeparo ZUD:** Внутренняя резьба. Монтаж на горизонтальный трубопровод.

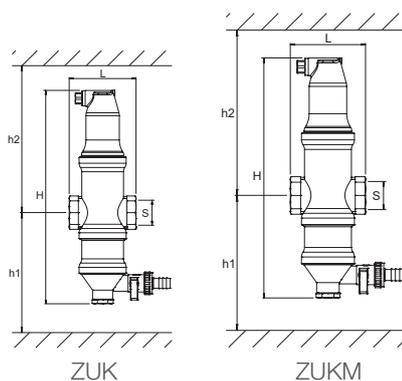
**Zeparo ZUM:** Внутренняя резьба. Монтаж на горизонтальный трубопровод. С магнитным стержнем.

**Zeparo ZUML:** Внутренняя резьба. Монтаж на вертикальный трубопровод. С магнитным стержнем.

Тип	H	h1	h2	L	m, кг	S	qN, м <sup>3</sup> /ч	qNmax, м <sup>3</sup> /ч	Артикул
ZUD 20	141	128	78	88	0,9	G3/4	1,3	2,3	7892120
ZUD 25	144	140	69	88	1	G1	2,1	3,8	7892125
ZUD 32	176	155	86	88	1,2	G1 1/4	3,7	7,2	7892132
ZUD 40	210	187	88	88	1,4	G1 1/2	5	10,2	7892140
ZUM 20	155	202	78	88	1,2	G3/4	1,3	2,3	7893120
ZUM 25	158	214	70	88	1,3	G1	2,1	3,8	7893125
ZUM 32	190	229	86	88	1,5	G1 1/4	3,7	7,2	7893132
ZUM 40	224	261	86	88	1,6	G1 1/2	5	10,2	7893140
ZUML 20	171	271	165	71	1,8	Rp3/4	1,3	2,3	7893220
ZUML 25	173	273	165	75	1,8	Rp1	2,1	3,8	7893225

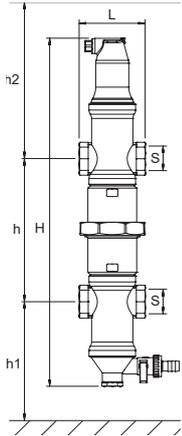
**Комбинированные сепараторы воздуха (микробузырьков) и шлама Zeparo ZUK, ZUKM**

**Zeparo ZUK:** Внутренняя резьба. Монтаж на горизонтальный трубопровод.



**Zeparo ZUKM:** Внутренняя резьба. Монтаж на горизонтальный трубопровод. С магнитным стержнем.

Тип	H	h1	h2	L	m, кг	S	qN, м <sup>3</sup> /ч	qNmax, м <sup>3</sup> /ч	Артикул
ZUK 20	267	156	176	88	1,5	G3/4	1,3	2,3	7894120
ZUK 25	270	148	186	88	1,6	G1	2,1	3,8	7894125
ZUK 32	302	164	203	88	1,8	G1 1/4	3,7	7,2	7894132
ZUK 40	336	166	235	88	1,9	G1 1/2	5	10,2	7894140
ZUKM 20	281	230	176	88	1,6	G3/4	1,3	2,3	7894220
ZUKM 25	284	221	186	88	1,7	G1	2,1	3,8	7894225
ZUKM 32	316	238	203	88	1,9	G1 1/4	3,7	7,2	7894232
ZUKM 40	350	240	235	88	2	G1 1/2	5	10,2	7894240



### Комбинированный сепаратор воздуха (микропузырьков) и шлама с гидравлическим разделителем Zeparo ZUCM

Внутренняя резьба. Монтаж на горизонтальный трубопровод. С магнитным стержнем.

Тип	H	h1	h1	h2	L	m, кг	S	qN, м³/ч	qNmax, м³/ч	Артикул
ZUCM 20	464	211	202	176	88	2,9	G3/4	1,3	2,3	7895220
ZUCM 25	470	193	214	186	88	3,2	G1	2,1	3,8	7895225
ZUCM 32	534	227	229	203	88	3,7	G1 1/4	3,7	7,2	7895232
ZUCM 40	602	231	261	235	88	4	G1 1/2	5	10,2	7895240

### Изоляция Zeparo ZHU для Zeparo ZUC, ZUCM, ZUD, ZUM, ZUK, ZUKM, ZUT, ZUV

Для систем отопления.

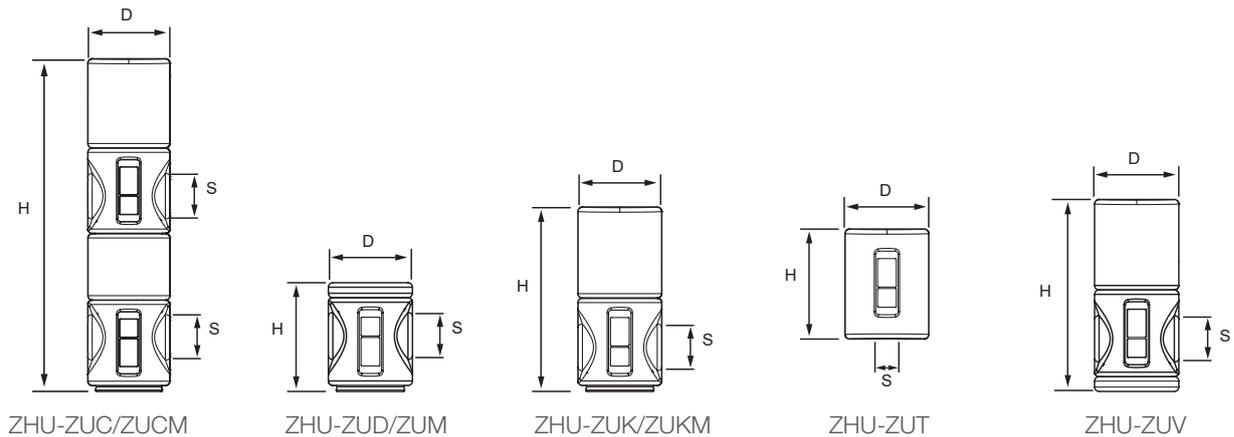
Вспененный полипропилен (EPP).

Теплопроводность ~0.035 Вт/мК.

Класс огнестойкости В2 согласно DIN 4102.

Максимально допустимая температура: 110°C.

Минимально допустимая температура: 10°C.



Тип	D	H	SD	m, кг	S, DN	Артикул
ZHU-ZUC/ZUCM	112	447	24	0,142	25	7871525
ZHU-ZUC/ZUCM	112	511	24	0,146	32	7871532
ZHU-ZUC/ZUCM	112	579	24	0,165	40	7871540
ZHU-ZUD/ZUM	112	144	24	0,044	20	7871422
ZHU-ZUD/ZUM	112	147	24	0,053	25	7871425
ZHU-ZUD/ZUM	112	179	24	0,055	32	7871432
ZHU-ZUD/ZUM	112	239	24	0,064	40	7871440
ZHU-ZUK/ZUKM	112	244	24	0,07	20	7871322
ZHU-ZUK/ZUKM	112	247	24	0,079	25	7871325
ZHU-ZUK/ZUKM	112	279	24	0,08	32	7871332
ZHU-ZUK/ZUKM	112	313	24	0,09	40	7871340
ZHU-ZUT	112	147	24	0,058	15-25	7871125
ZHU-ZUV	112	258	24	0,079	20	7871222
ZHU-ZUV	112	261	24	0,088	25	7871225
ZHU-ZUV	112	293	24	0,09	32	7871232
ZHU-ZUV	112	327	24	0,1	40	7871240

# Aquapresso

Aquapresso – расширительные баки с бутил-каучуковой камерой для систем питьевого водоснабжения. Герметичная бутил-каучуковая камера пригодна для использования в системах питьевого водоснабжения. Технология Flowfresh предотвращает застой воды в расширительном баке.



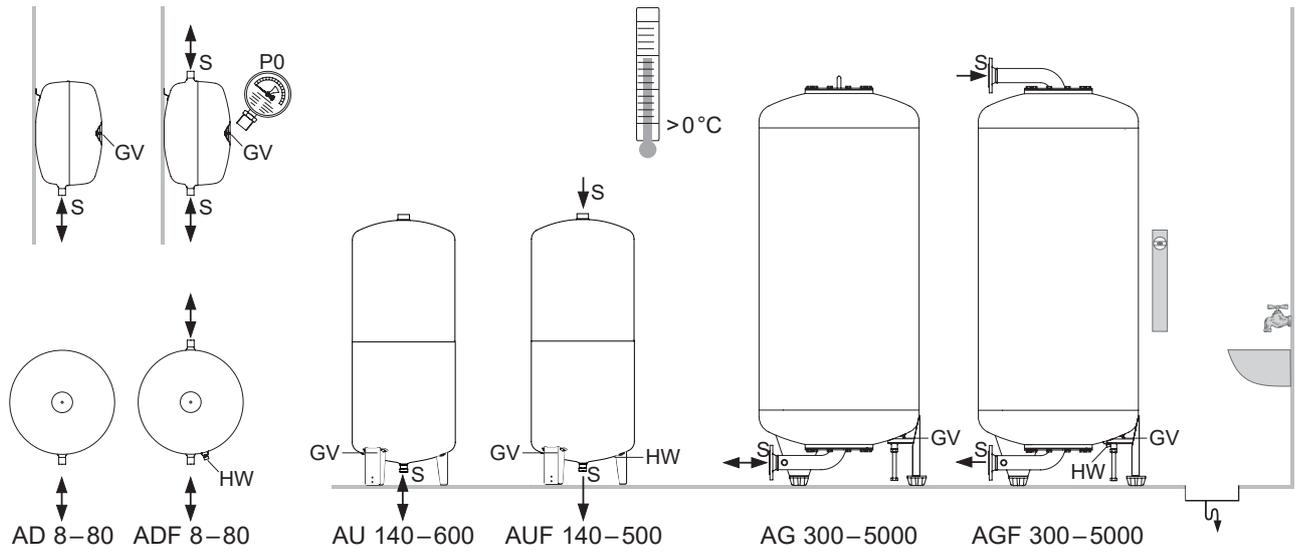
## Ключевые особенности:

- > **Бутил-каучуковая камера в соответствии с EN 13831**
- > **Простая надежная конструкция**  
Работает без электропитания.
- > **Широкий модельный ряд для использования в различных системах**  
От 8 до 5000 литров.
- > **Превосходная эластичность**  
Благодаря закрепленной конструкции камеры

## Технические характеристики:

- > **Область применения:**  
Системы ГВС, ХВС, с максимальным содержанием хлорида 125 мг/л (70°C), 250 мг/л (45°C). Системы отопления, теплоснабжения, холодоснабжения
- > **Температура:**  
Максимально допустимая температура камеры, ТВ: 70°C  
Минимально допустимая температура камеры, ТВmin: 5°C
- > **Стандарты:**  
Изготовлен согласно PED 2014/68/EU.
- > **Давление:**  
Минимально допустимое давление, PSmin: 0 бар  
Максимально допустимое давление, PS: см. артикулы
- > **Материал:**  
Сталь, бутил-каучук.  
Контактирующие с водой части: нержавеющая сталь
- > **Гарантия:**  
Aquapresso AD, AU, ADF, AUF: гарантия на баки 5 лет.  
Aquapresso AG, AGU: гарантия на воздухонепроницаемые бутил-каучуковые камеры 5 лет.
- > **Транспортировка и хранение:**  
В закрытых помещениях.

## Требования к установке:



Монтаж и эксплуатация расширительных баков Aquapresso должны быть выполнены в соответствии с прилагаемой к баку инструкцией. В том числе, должны быть выполнены следующие требования на этапе проектирования:

Температура окружающего воздуха в условиях эксплуатации должна быть выше **0 °C**.

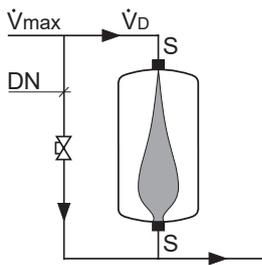
Перед эксплуатацией необходимо рассчитать значения давления преднастройки **p0**, давления заполнения **ра**, верхнего давления **ре**. Эти данные впоследствии должны быть занесены на таблицу настроечных данных, расположенную на корпусе бака.

Для возможности обслуживания должен быть обеспечен доступ к подключению бака **S** и к воздушному клапану **GV**.

Бак должен быть подключен через запорно-сливной клапан.

Подключение проточных моделей при большом расходе необходимо выполнить с байпасом. Максимальные значения расхода через бак, диаметр байпаса и его необходимость приведены в таблице ниже. Рекомендуется использовать фланцевые модели.

$\dot{V}_{max}$   m <sup>3</sup> /ч	0,6	1,0	1,7	3,0	7,3	11,5	15,0	19,5	25,0	31,0	40,0	50,0
	DN Байпаса											
ADF 8-12	■	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ADF 18-35	■	■	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ADF 50-80	■	■	■	15	25	•	•	•	•	•	•	•
AUF 140-500	■	■	■	■	■	25	32	•	•	•	•	•
AGF 700	■	■	■	■	■	■	25	32	50	•	•	•
AGF 1000-1500	■	■	■	■	■	■	■	■	32	40	65	•
AGF 2000-3000	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	32	50

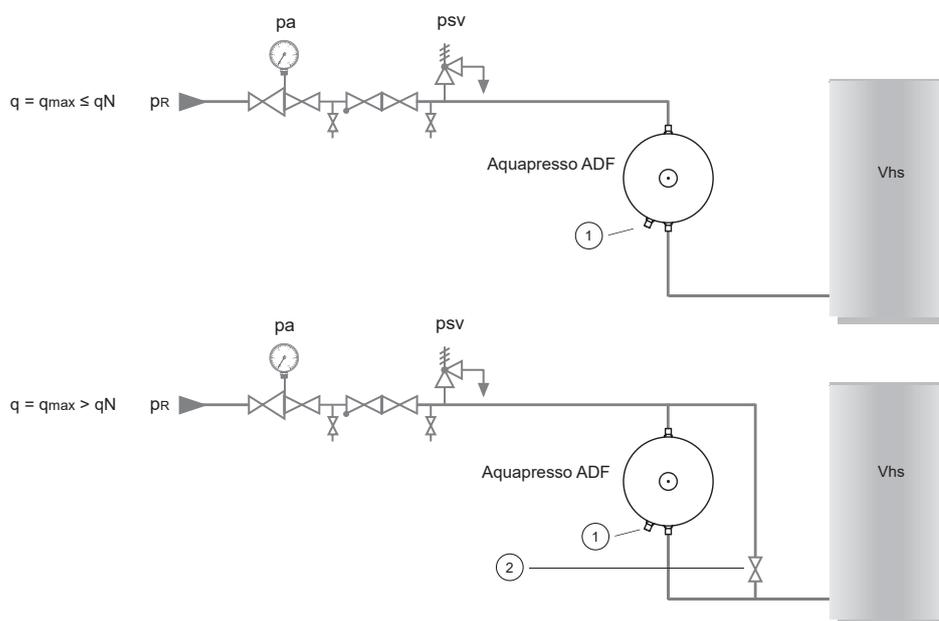


Индикатор hydrowatch у баков AD\ADF (целостности камеры) должен всегда располагаться внизу. Цвет индикатора показывает целостность камеры (зеленый – камера цела, красный – камера повреждена)



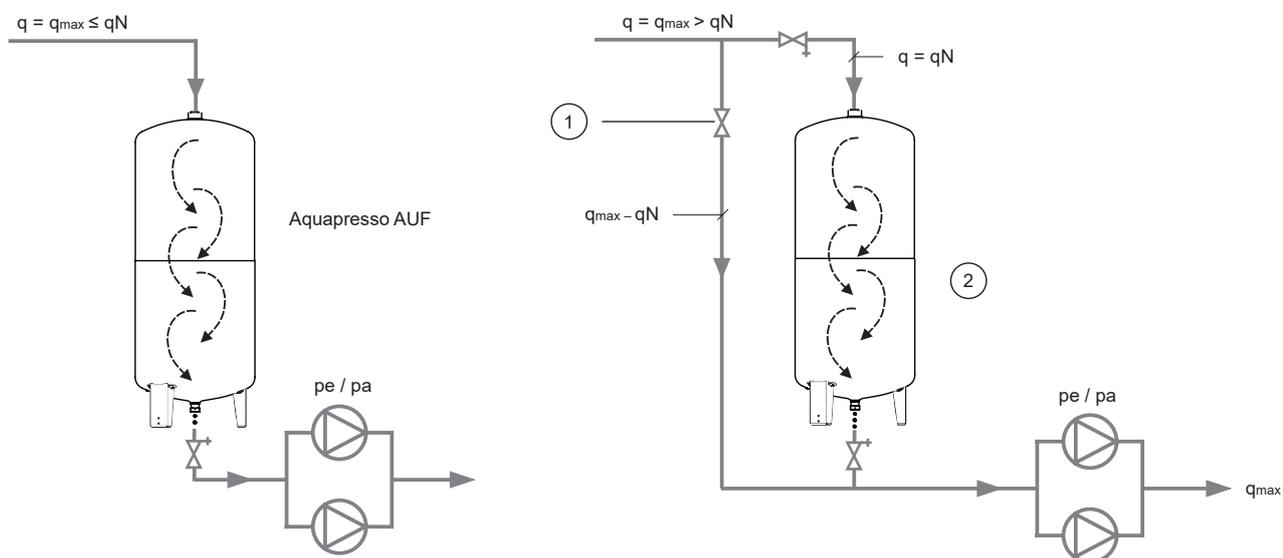
## Рекомендуемые схемы:

Компенсация расширения воды в бойлере ГВС:



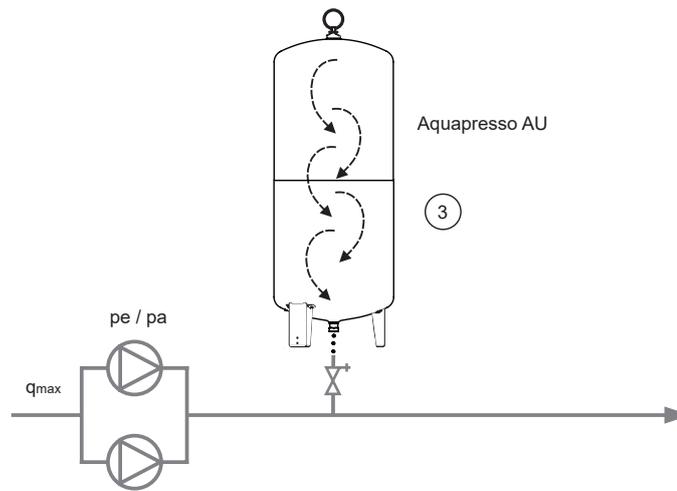
1. Индикатор hydrowatch. Направление потока в Aquapresso ADF не имеет значения. Установка индикатора hydrowatch всегда снизу.
2. Кран байпаса. После открытия байпаса рукоятку крана необходимо демонтировать для предотвращения его закрытия.

Уменьшение частоты срабатывания насоса в установках поддержания давления, установка на стороне всасывания насосов:



1. Кран байпаса. После открытия байпаса рукоятку крана необходимо демонтировать для предотвращения его закрытия.

Уменьшение частоты срабатывания насоса в установках поддержания давления, установка на стороне нагнетания насосов:



Компенсация расширения в системах отопления, теплоснабжения, холодоснабжения: См. схемы раздела Statico

## Методика подбора расширительных баков для ГВС и ХВС

Формулы для подбора расширительных баков для бойлера ГВС.

Величина	Наименование	Формула	Требуемые величины	Пояснения
$p_a$ , [бар]	Нижнее рабочее давление	$p_a = p_{FL}$	$p_{FL}$ , [бар]	$p_{FL}$ – минимально-требуемое давление воды. Должно поддерживаться постоянным за счет применения редукторных клапанов.
$p_0$ , [бар]	Давление преднастройки расширительного бака	$p_0 = p_a - 0,3$		
$p_{sv}$ , [бар]	Давление срабатывания предохранительного клапана	$p_{sv} = 1,25 \cdot p_R$	$p_R$ , [бар]	$p_R$ – максимально-допустимое давление в систем питьевой воды, должно быть не выше 80% от давления срабатывания предохранительного клапана
$V_N$ , [л]	Номинальный объем бака для ГВС	$V_N \geq V_{hs} \cdot e \cdot \frac{(p_{sv} + 0,5) \cdot (p_0 + 1,3)}{(p_0 + 1) \cdot (p_{sv} - p_0 - 0,8)}$	$V_{hs}$ , [л]  $e$	Объем воды в бойлере ГВС.  Коэффициент расширения, см. таблица 1

Таблица 1. Коэффициент расширения  $e$

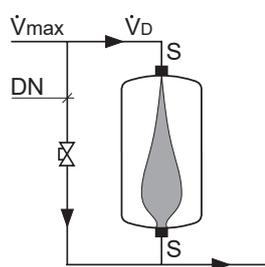
Тип носителя	Минимальная температура $t_{s_{min}}$ , [°C]	Максимальная температура $t_{s_{max}}$ , [°C]										
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	105	110
Вода	0	0,0016	0,0041	0,0077	0,0119	0,0169	0,0226	0,0288	0,0357	0,0433	0,0472	0,0513

**Формулы для подбора расширительных баков для установок повышения давления**

Приведены ориентировочные формулы, для правильного расчета проконсультируйтесь у производителя установок повышения давления.

Величина	Наименование	Формула	Требуемые величины	Пояснения
VN, [л]	Номинальный объем бака при установке на стороне всасывания	$\frac{q_{max}, \text{ м}^3/\text{ч}}{q_{max} \leq 7} \quad \frac{VN, \text{ л}}{\geq 300}$ $\frac{7 < q_{max} \leq 15}{Q_{max} > 15} \quad \frac{\geq 500}{\geq 800}$	qN, [л/ч]	Номинальный расход воды будет равен значению qN бака, см. раздел артикулы
			qmax, [л/ч]	Максимальный объемный расход насоса
VN, [л]	Номинальный объем бака при установке на стороне нагнетания	$VN \geq 0,33 \cdot q_{max} \cdot \frac{pe + 1}{(pe - pa) \cdot s \cdot n}$ Расчет исходя из частоты включения насоса $VN \geq q \cdot \frac{(pe + 1) \cdot (pa + 1)}{(p0 + 1) \cdot (pe - pa)}$ Расчет исходя из запаса воды между включениями		
			pa, [бар]	Рабочее давление
			pe, [бар]	Давление включения насоса
			q, [л]	Объем запаса воды между включениями насоса
			n	Количество насосов
			s, [1/ч]	Частота включения насосов. Для насосов мощностью не более 4 кВт s = 20/ч; Мощность более 4, но не более 7.5 кВт s = 15/ч Мощность более 7.5 кВт s = 10/ч
p0, [бар]		p0 < p1 - 0,5 При установке на стороне всасывания, как минимум на 0,5 бар ниже давления подачи p0 = 0,9 * pa < pa - 0,5 При установке на стороне нагнетания, 90% от рабочего давления, но как минимум на 0,5 бар ниже него.	p1, [бар]	Давление до установки повышения давления

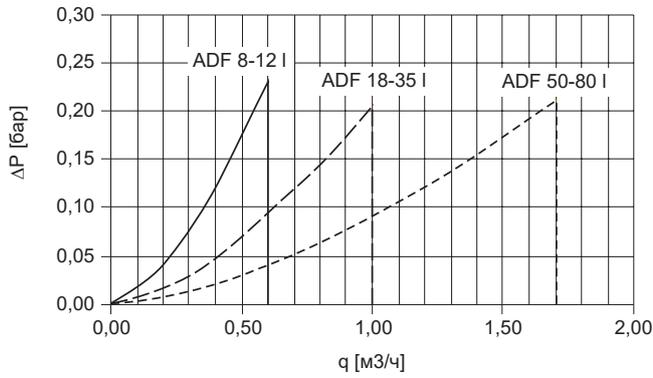
Диаметр байпаса при его наличии принимается в соответствии с таблицей ниже:



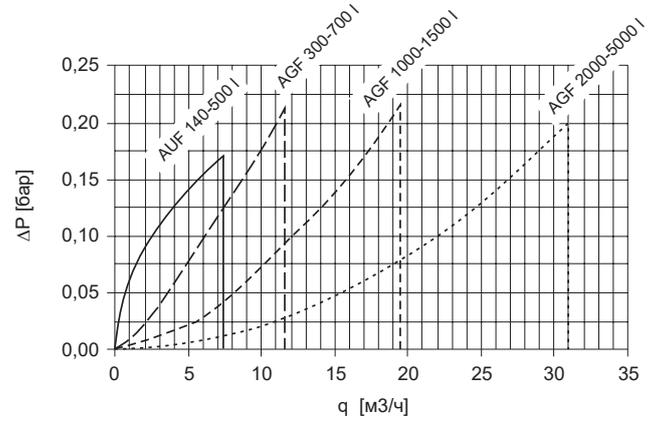
Vmax   м³/ч	0,6	1,0	1,7	3,0	7,3	11,5	15,0	19,5	25,0	31,0	40,0	50,0
	DN Байпаса											
ADF 8-12	■	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ADF 18-35	■	■	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ADF 50-80	■	■	■	15	25	•	•	•	•	•	•	•
AUF 140-500	■	■	■	■	■	25	32	•	•	•	•	•
AGF 700	■	■	■	■	■	■	25	32	50	•	•	•
AGF 1000-1500	■	■	■	■	■	■	■	■	32	40	65	•
AGF 2000-3000	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	32	50

## Диаграмма потерь давления в проточных баках

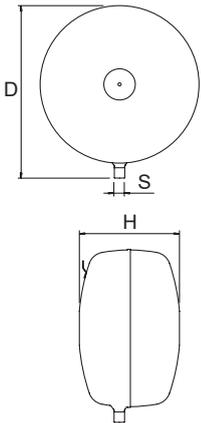
### Потери давления $\Delta P$ для Aquapresso AGF



### Потери давления $\Delta P$ для Aquapresso AUF, AGF



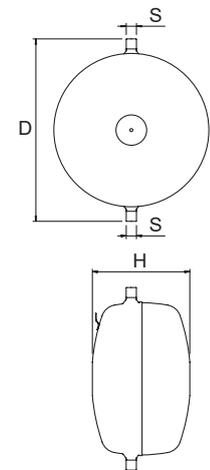
## Артикулы оборудования



### Aquapresso AD

В форме диска. Монтаж с подключением снизу.

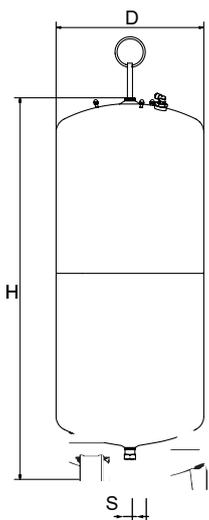
Тип	VN, л	D	H**	м, кг	S	Артикул
<b>10 бар (PS)</b>						
AD 8.10	8	314	166	3,8	R1/2	7111000
AD 12.10	12	352	201	5,1	R1/2	7111001
AD 18.10	18	393	224	6,5	R3/4	7111002
AD 25.10	25	436	251	8,2	R3/4	7111003
AD 35.10	35	485	280	10,1	R3/4	7111004
AD 50.10	50	536	317	12,6	R1	7111005
AD 80.10	80	636	347	16,9	R1	7111006



### Aquapresso ADF

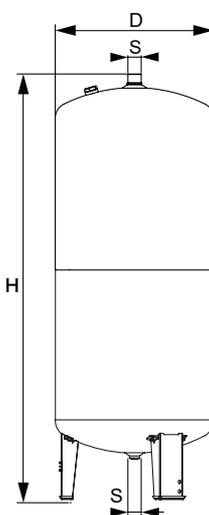
В форме диска. Монтаж с подключением снизу. Flowfresh – проточная модель. DSH

Тип	VN, л	D	H**	м, кг	S	qN, м³/ч	Артикул
<b>10 бар (PS)</b>							
ADF 8.10	8	345	166	4	2x R1/2	0,6	7112000
ADF 12.10	12	386	201	5,3	2x R1/2	0,6	7112001
ADF 18.10	18	430	224	6,6	2x R3/4	1	7112002
ADF 25.10	25	472	251	8,5	2x R3/4	1	7112003
ADF 35.10	35	521	280	10,4	2x R3/4	1	7112004
ADF 50.10	50	587	317	13	2x R1	1,7	7112005

**Aquapresso AU**

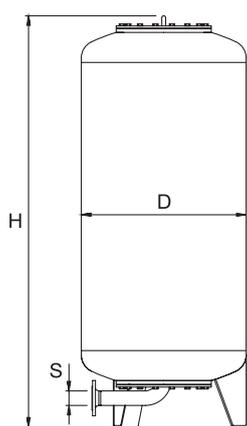
Цилиндрическая модель.

Тип	VN, л	D	H	H***	м, кг	S	Артикул
<b>10 бар (PS)</b>							
AU 140.10	140	420	1274	1523	33	R1 1/4	7111007
AU 200.10	200	500	1330	1566	41	R1 1/4	7111008
AU 300.10	300	560	1451	1694	60	R1 1/4	7111009
AU 400.10	400	620	1499	1761	70	R1 1/4	7111010
AU 500.10	500	680	1588	1859	90	R1 1/4	7111011
AU 600.10	600	740	1596	1872	108	R1 1/4	7111012

**Aquapresso AUF**

Цилиндрическая модель. Flowfresh – проточная модель, направление потока только сверху вниз.

Тип	VN, л	D	H	H***	м, кг	S	qN, м³/ч	Артикул
<b>10 бар (PS)</b>								
AUF 140.10	140	420	1274	1562	34	2x R1 1/4	7,3	7112007
AUF 200.10	200	500	1330	1577	42	2x R1 1/4	7,3	7112008
AUF 300.10	300	560	1451	1711	61	2x R1 1/4	7,3	7112009
AUF 400.10	400	620	1499	1773	71	2x R1 1/4	7,3	7112010
AUF 500.10	500	680	1588	1870	91	2x R1 1/4	7,3	7112011

**Aquapresso AG**

Цилиндрическая модель. Фланцы EN 1092-1.

Тип	VN, л	D	H	H***	м, кг	S	Артикул
<b>10 бар (PS)</b>							
AG 700.10	700	750	1901	1936	250	DN 50	7111013
AG 1000.10	1000	850	2070	2126	340	DN 65	7111014
AG 1500.10	1500	1016	2253	2328	460	DN 65	7111015
AG 2000.10	2000	1016	2773	2826	760	DN 80	7111020
AG 3000.10	3000	1300	2871	2955	920	DN 80	7111017
AG 4000.10	4000	1300	3518	3580	1060	DN 80	7111018
AG 5000.10	5000	1300	4161	4202	1180	DN 80	7111019
<b>16 бар (PS)</b>							
AG 300.16	300	500	1824	1839	180	DN 50	7113000
AG 500.16	500	650	1879	1906	250	DN 50	7113001
AG 700.16	700	750	1954	1988	290	DN 50	7113002
AG 1000.16	1000	850	2103	2159	390	DN 65	7113003
AG 1500.16	1500	1016	2256	2331	520	DN 65	7113004
AG 2000.16	2000	1016	2792	2845	840	DN 80	7113009
AG 3000.16	3000	1300	2898	2982	1000	DN 80	7113006
AG 4000.16	4000	1300	3543	3607	1170	DN 80	7113007
AG 5000.16	5000	1300	4188	4230	1310	DN 80	7113008

### Aquapresso AG

Цилиндрическая модель. Фланцы EN 1092-1. Flowfresh – проточная модель, направление потока только сверху вниз.

Тип	VN, л	D	H	H***	m, кг	S	qN, м <sup>3</sup> /ч	Артикул
<b>10 бар (PS)</b>								
AGF 700.10	700	750	1970	2062	260	2xDN 50	11,5	7112013
AGF 1000.10	1000	850	2171	2310	355	2xDN 65	19,5	7112014
AGF 1500.10	1500	1016	2354	2510	475	2xDN 65	19,5	7112015
AGF 2000.10	2000	1016	2925	3084	775	2xDN 80	31	7112020
AGF 3000.10	3000	1300	3022	3228	935	2xDN 80	31	7112017
AGF 4000.10	4000	1300	3668	3839	1080	2xDN 80	31	7112018
AGF 5000.10	5000	1300	4313	4459	1200	2xDN 80	31	7112019
<b>16 бар (PS)</b>								
AGF 300.16	300	500	1891	1947	200	2xDN 50	11,5	7114000
AGF 500.16	500	650	1946	2021	270	2xDN 50	11,5	7114001
AGF 700.16	700	750	1970	2062	300	2xDN 50	11,5	7114002
AGF 1000.16	1000	850	2218	2354	410	2xDN 65	19,5	7114003
AGF 1500.16	1500	1016	2371	2526	540	2xDN 65	19,5	7114004
AGF 2000.16	2000	1016	2941	3099	860	2xDN 80	31	7114009
AGF 3000.16	3000	1300	3046	3252	1040	2xDN 80	31	7114006
AGF 4000.16	4000	1300	3691	3863	1195	2xDN 80	31	7114007
AGF 5000.16	5000	1300	4336	4482	1335	2xDN 80	31	7114008

\*\*) отклонение 0 /-100.

\*\*\*) Макс. высота при наклоне бака



### Манометр для измерения предустановленного давления

Манометр DME для измерения предустановленного давления в расширительном баке

Тип	PS, бар	M, кг	№ изделия
DME	10	0,3	500 1048

## Пример подбора

Объем бойлера  $V_{hs} = 200$  литров, рабочее давление  $p_a = 3,3$  бар, давление срабатывания предохранительного клапана  $p_{sv} = 10$  бар, максимальная температура в бойлере  $t_{s_{max}} = 60^\circ\text{C}$

1. Определяем давление преднастройки бака

$$p_0 = p_a - 0,3 = 3,3 - 0,3 = 3,0 \text{ бар}$$

2. Определяем минимальный объем бака

$$VN \geq V_{hs} \cdot e \cdot \frac{(p_{sv}+0,5) \cdot (p_0+1,3)}{(p_0+1) \cdot (p_{sv}-p_0-0,8)} = 200 \cdot 0,0169 \cdot \frac{(10+0,5) \cdot (3+1,3)}{(3+1) \cdot (10-3-0,8)} = 6,15 \text{ л}$$

Коэффициент расширения берем из таблицы 1.

Таблица 1. Коэффициент расширения e

Тип носителя	Минимальная температура $t_{s_{min}}$ , [°C]	Максимальная температура $t_{s_{max}}$ , [°C]										
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	105	110
Вода	0	0,0016	0,0041	0,0077	0,0119	0,0169	0,0226	0,0288	0,0357	0,0433	0,0472	0,0513

3. Для предохранения от застоя воды выбираем проточный бак с объемом более расчетного Aquapresso ADF 8.10

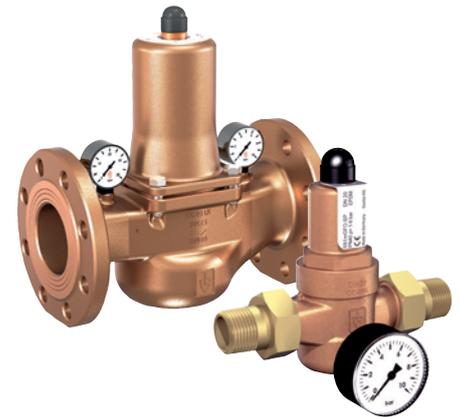
Тип	VN, л	D	H**, м	м, кг	S	qN, м³/ч	Артикул
<b>10 бар (PS)</b>							
ADF 8.10	8	345	166	4	2x R1/2	0,6	7112000
ADF 12.10	12	386	201	5,3	2x R1/2	0,6	7112001
ADF 18.10	18	430	224	6,6	2x R3/4	1	7112002
ADF 25.10	25	472	251	8,5	2x R3/4	1	7112003
ADF 35.10	35	521	280	10,4	2x R3/4	1	7112004
ADF 50.10	50	587	317	13	2x R1	1,7	7112005

Подобран расширительный бак:

Наименование	Aquapresso ADF 8.10
Артикул	7112000
Объем бака	8 литров
Максимальное давление PS	10 бар
Предустановленное давление воздуха p0	3,0 бар

# Редуктор давления

Редуктор давления предназначен для применения в системах холодного и горячего водоснабжения. Обеспечивает поддержание давления на выходе из регулятора на заданном уровне, вне зависимости от давления на входе. В комплект поставки резьбовой версии входит манометр.



## Технические характеристики:

### > Область применения:

Питьевое водоснабжение  
Техническое водоснабжение  
Системы снеготаяния  
Противопожарные и сплинкерные системы

### > Функция:

Понижение входного давления

### > Диапазон размеров:

DN 15 – DN 100

### > Давление:

Стандартная версия (SP)  
Давление на входе:  
DN 15 - 50 (PN40) до 40 бар,  
DN 65 - 100 (PN16) до 16 бар.  
Давление на выходе:  
от 1 до 8 бар  
Версии с пониженным (LP) и повышенным (HP) диапазоном настройки выходного давления поставляются по запросу.

### > Температура:

Максимально допустимая температура, TS: 120°C  
Минимально допустимая температура, TSmin: -20°C

### > Среда:

Вода, нейтральные неагрессивные невязкие жидкости, сжатый воздух и нейтральные неагрессивные газы; по запросу с FPM уплотнением (информация о совместимости со средами – по запросу).  
Не предназначен для пара.

### > Материал:

Корпус: бронза CC499K, по запросу корпус из нержавеющей стали.  
Внутренние части: бронза CC499K, нержавеющая сталь 1.4404  
Пружина: Пружинная сталь с антикоррозионной защитой 1.1200  
Уплотнения: EPDM Фильтр: нержавеющая сталь 1.4404. Размер сетки для DN 15-32 0,6 мм, для DN 40 и выше 0,75 мм

### > Стандарты:

Спроектирован в соответствии с DIN EN 1567, DIN 1988, DIN EN ISO 3822 и PED 2014/68/EU. DIN-DVGW (до 80°C) Сертификат ACS  
Разрешение WRAS (до 85°C)  
Сертификат соответствия TP TC 032/2013 – TP TC 010/2011

### > Гарантия:

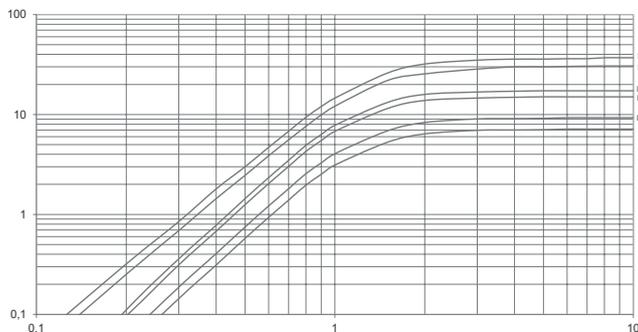
гарантия 2 года

## Методика подбора

Подбор по минимальным потерям давления через клапан:

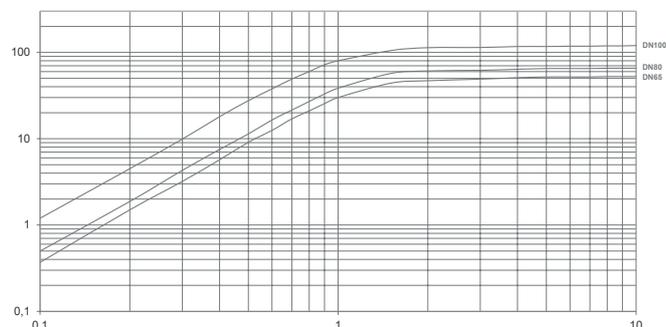
Диаграмма зависимости расхода от потерь на клапане для воды

**DN 15 - 50** Объемный расход  $V$ , [м<sup>3</sup>/ч]



Потери давления  $\Delta p$ , [бар]

**DN 65 - 100** Объемный расход  $V$ , [м<sup>3</sup>/ч]



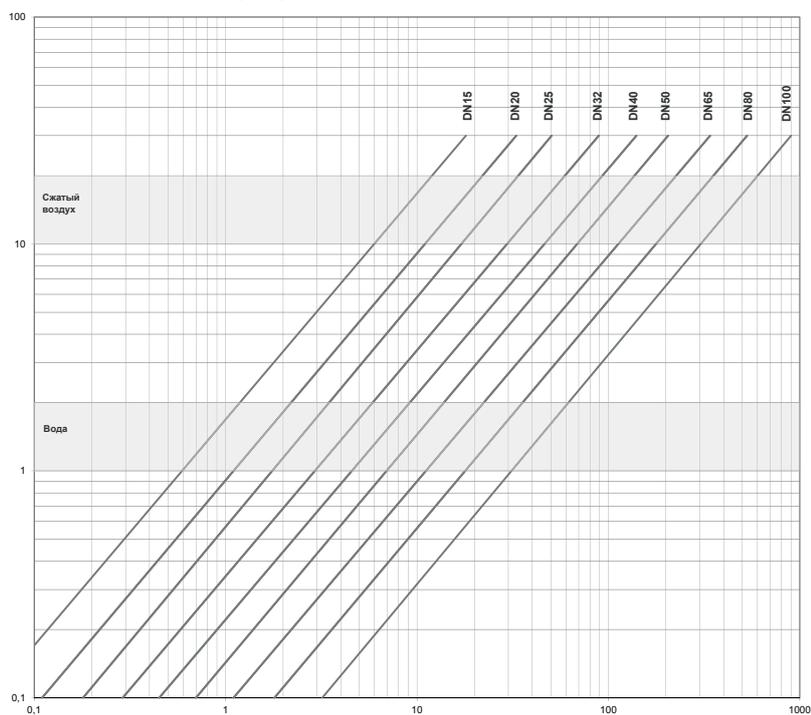
Потери давления  $\Delta p$ , [бар]

### Подбор по скорости потока:

Используйте этот график, чтобы определить номинальный диаметр (DN) по объемному расходу  $V$  (м<sup>3</sup>/ч). В соответствии с СНиП 2.04.01-85\* скорость потока для питьевого водоснабжения не должна превышать 3 м/с. Этой скорости соответствует оранжевая линия на графике

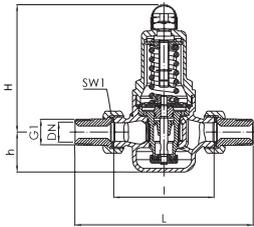
$$V \left( \frac{\text{м}^3}{\text{ч}} \right) = \frac{V_{\text{Norm}} \left( \frac{\text{НМ}^3}{\text{М}} \right)}{p_{\text{absolut}} \text{ (бар)}} = \frac{V_{\text{Norm}}}{pU + 1}$$

Скорость потока  $c$  [м/с]



Объемный расход  $V$  [м<sup>3</sup>/ч]

## Артикулы оборудования

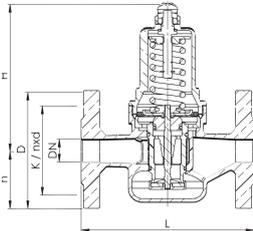


### Исполнение с наружной резьбой

Давление на входе до 40 бар.

Давление на выходе 1-8 бар.

DN	G1	L	l	h	H	H1	SW1	m, кг	Kvs**, м³/ч	Артикул
15	1/2	142	80	33	102	128	30	1,2	3	30105200400
20	3/4	158	90	33	102	128	37	1,3	3,5	30105200500
25	1	180	100	45	130	150	46	2,4	6,7	30105200600
32	1 1/4	193	105	45	130	150	52	2,6	7,6	30105200700
40	1 1/2	226	130	70	165	185	65	5,5	12,5	30105200800
50	2	252	140	70	165	185	75	6	15	30105200900



### Фланцевое исполнение

Давление на входе до 16 бар.

Давление на выходе 1-8 бар.

DN	B	L	h	H	K/nxd	m, кг	Kvs**, м³/ч	Артикул
65	185	290	89	235	145/4xM16	20	40	30105201000
80	200	310	96	235	145/8xM16	22	50	30105201100
100	200	350	102	320	160/8xM16	40	80	30105201200

\*) Вход по DIN EN 10226

\*\*) Значения Kvs рассчитаны в соответствии с DIN EN 60534-2-3. Для подбора клапанов воспользуйтесь диаграммами, приведёнными выше.

### Приложение 1.

Опросный лист для подбора оборудования поддержания давления,  
подпитки и вакуумной дегазации.

Организация: \_\_\_\_\_ .

ФИО ответственного лица: \_\_\_\_\_ .

Телефон \_\_\_\_\_; Подпись: \_\_\_\_\_ .

Тип системы:	<input type="checkbox"/> Отопление <input type="checkbox"/> Теплоснабжение <input type="checkbox"/> Внутренний контур котлов <input type="checkbox"/> Замкнутый контур рекуперации <input type="checkbox"/> Холодоснабжение <input type="checkbox"/> Другое, указать что
Тип носителя:	<input type="checkbox"/> Вода <input type="checkbox"/> Водный раствор этиленгликоля <input type="checkbox"/> Водный раствор пропиленгликоля <input type="checkbox"/> Другой, указать какой
Тип оборудования поддержания давления	<input type="checkbox"/> Расширительный бак <input type="checkbox"/> Компрессорная установка <input type="checkbox"/> Насосная установка <input type="checkbox"/> Без поддержания давления
Тип подпитки	<input type="checkbox"/> Без подпитки <input type="checkbox"/> Подпитка сторонними средствами <input type="checkbox"/> Автоматическая подпитка <input type="checkbox"/> Автоматическая подпитка с умягчением <input type="checkbox"/> Автоматическая подпитка с обессоливанием
Вакуумная дегазация	<input type="checkbox"/> Нужна <input type="checkbox"/> Не обязательна
Резервирование насоса\компрессора	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет
Максимальное количество баков в параллель для установок	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> Неограничено

Продолжение на второй странице.

Концентрация антифриза (гликоля) по весу		%
Установленная мощность системы		кВт
Объем системы		л
Высота система над точкой монтажа устройства поддержания давления		м
Минимально-допустимое давление в точке монтажа устройства поддержания давления		бар
Давление срабатывания предохранительного клапана		бар
Разница высот места установки предохранительного клапана и устройства поддержания давления		м
Температура в подающем трубопроводе		°C
Температура в обратном трубопроводе		°C
Расчетная температура в месте монтажа		°C
Минимально-возможная температура в системе		°C
Максимально-возможная температура в системе		°C
Температура заполнения системы		°C
Место монтажа относительно циркуляционного насоса	<input type="checkbox"/> До насоса <input type="checkbox"/> После насоса	
Напор циркуляционного насоса (при монтаже после насоса)		бар
Ограничение по длине оборудования		м
Ограничение по массе		кг
Давление подпитки		бар
Температура подпитки		°C
Жесткость подпитки		°dH

**Необходимо приложить принципиальную схему для корректного подбора!**

Для подбора оборудования по опросному листу отправьте его на электронную почту  
[ts@imi-international.ru](mailto:ts@imi-international.ru)