

# НАСОСНЫЙ РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ БЛОК НАГНЕТАНИЯ



БЕЗВОЗДУШНАЯ РАБОТА, ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ!



## Что такое насосная установка расширения/нагнетания давления Tappera

Это технологическое устройство, разработанное для поддержания постоянного давления в установке путем поглощения расширения, которое происходит в системах отопления и охлаждения. Оно устраняет повышение давления, которое может возникнуть во время нагрева, путем контролируемого хранения расширенного количества в баке во время нагрева воды установки.

Система расширения обеспечивает возврат оставшегося количества воды в установке, которая сжимается во время охлаждения воды, с помощью насоса в системе расширения с насосом обратно в установку и, таким образом, предотвращает падение давления в установке. Целью системы является поддержание постоянного заданного давления в отопительных и охлаждающих установках.

### Преимущества

#### Экономия места

Расширительный блок с насосом Tappera занимает гораздо меньшую площадь и экономит пространство, поскольку его способность к расширению в среднем в пять раз выше, чем у классического мембранного расширительного блока.

#### Энергосбережение

Улучшает теплопередачу и, таким образом, позволяет насосам работать с меньшим напором, а также обеспечивает энергосбережение для завода. За счет снижения забора воздуха и содержания кислорода в воздухе система завода способна защитить оборудование (трубы, фитинги, клапаны, нагревательные приборы и насосы) от коррозии. Установка значительно снижает потребность в обслуживании и обновлении оборудования, пропорционально продлевает срок службы.

#### Контролируемые операции

Благодаря контролируемой работе давление на установке поддерживается постоянным с точностью (+/-) 0,1 бар. Поддержание постоянного давления значительно снижает приток воздуха в установку, что дает преимущество в виде меньшего количества воздуха, поступающего в установку.

#### Возможности автоматизации

ЖК-дисплей и функция оповещения о неисправностях позволяют легко определить причину неисправности и вмешаться. Система бесперебойна и безопасна.

#### Низкие затраты на техническое обслуживание

Такие элементы обслуживания, как воздушные и азотные, газовые бустеры которые необходимы в обычных расширительных баках, не требуются в блоке расширения с насосом, поскольку в блоке расширения с насосом внешняя поверхность мембраны внутри бака открыта для атмосферы и не находится под давлением. Расходы на обслуживание и эксплуатацию ниже

## НАСОСНЫЙ РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ БЛОК НАГНЕТАНИЯ



## Области применения

Используется в системах отопления и охлаждения для выравнивания объема воды, который изменяется из-за перепадов температуры во всех зданиях и промышленных помещениях.



### Центры жизни

Балансирует давление воды в больших и многофункциональных зданиях в крупных городах. Это особенно помогает при подаче воды одинаковым способом на всех этажах в высотных зданиях.



### Социальные удобства и сооружения

Обеспечивает непрерывный и сбалансированный поток воды в муниципальном, государственном жилье и общественных учреждениях, защищая инфраструктуру и повышая энергоэффективность.

### Фабрики и промышленные предприятия

Фабрики и промышленные предприятия поддерживают стабильность давления воды, используемой в производственных процессах, обеспечивая более эффективную и безопасную работу систем. Также способствует защите систем пара и горячей воды.



### Туризм и гостеприимство

Оптимизирует использование горячей воды в отелях и на курортах, повышает комфорт гостей и улучшает работу системы.



### Торговые центры

В крупных торговых центрах он выравнивает давление в установках высокопроизводительных систем отопления и охлаждения, обеспечивая комфортную среду и предотвращая сбои в работе системы.



### Жилые комплексы и квартиры

В жилищных проектах с центральными системами водоснабжения он обеспечивает бесперебойное и правильное распределение давления, оптимизируя использование насосов и обеспечивая экономию энергии.

### Общежития и школы

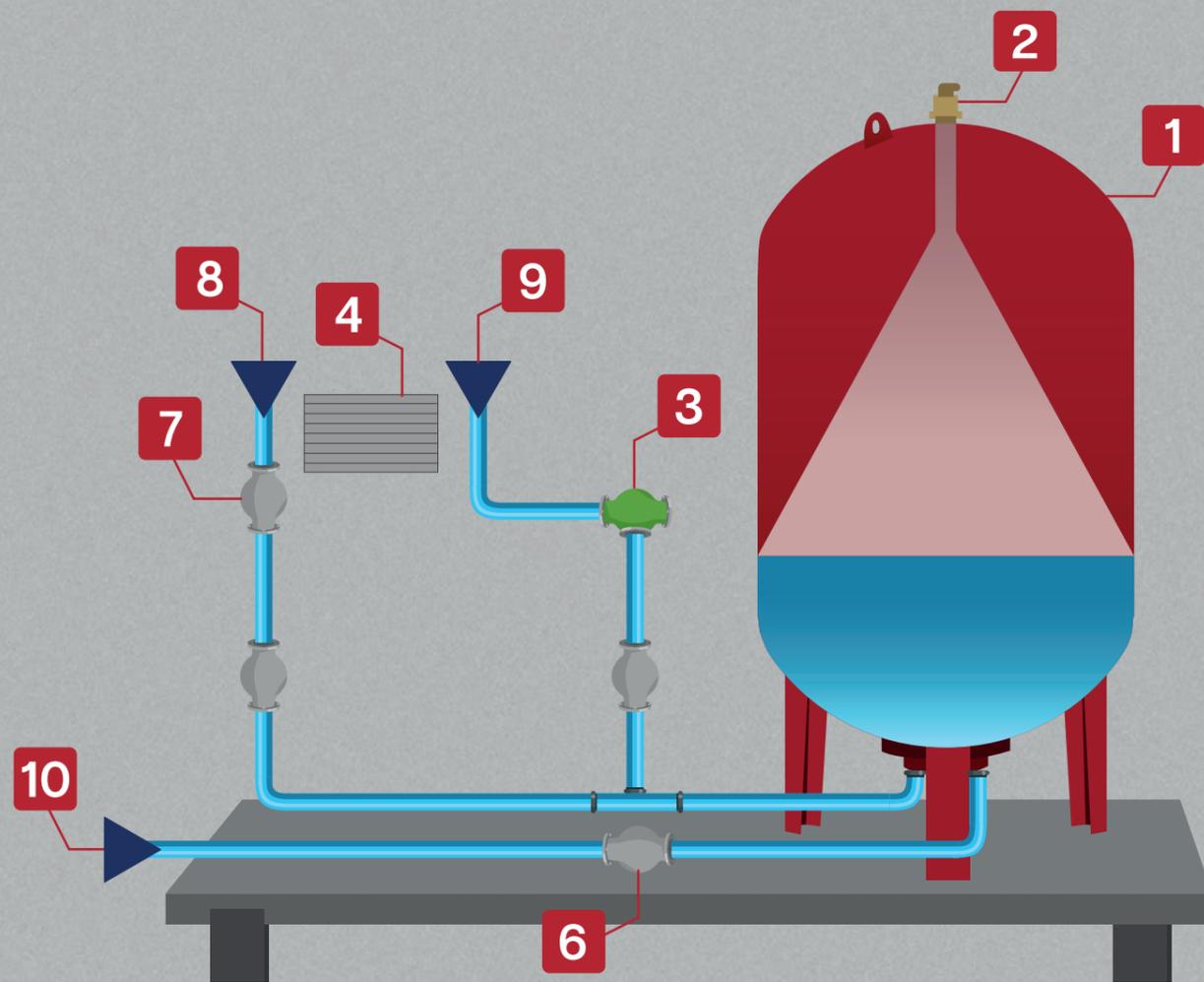
Уравновешивает давление в системах горячего водоснабжения и отопления, подходит для использования многими людьми, обеспечивая комфортное жилое пространство.



### Больницы

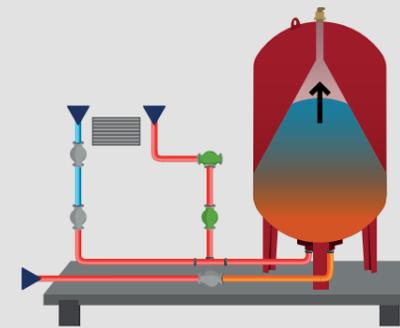
В больницах, где гигиена имеет решающее значение, обеспечивает контроль давления в системах горячего водоснабжения и стерилизации, гарантируя бесперебойную работу.





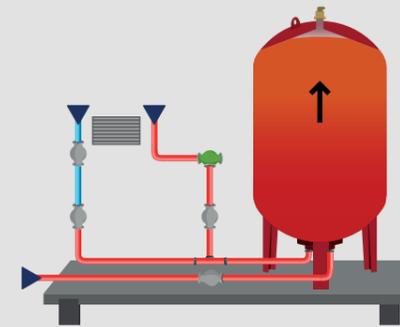
- 1** Расширительный бак
- 2** Очиститель выхлопных газов
- 3** Электромагнитный клапан
- 4** Command and Control Panel
- 5** Блок управления
- 6** Насос
- 7** Расходомер
- 8** Сеть связи
- 9** Порт подключения от установки
- 10** Порт подключения от установки

В насосном расширительном/напорном баке, заполненном бытовой водой, имеется небольшое количество воды, система готова к эксплуатации.

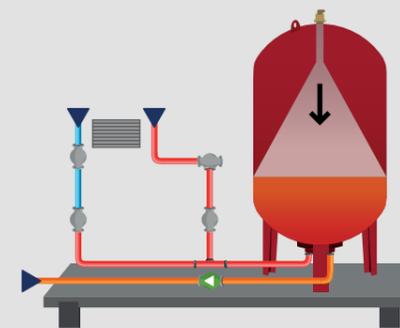


По мере повышения температуры воды в установке вода начинает расширяться, и давление повышается. Система автоматизации расширения насоса оценивает информацию и обеспечивает открытие моторизованного клапана, а расширенная вода в установке перекачивается в бак.

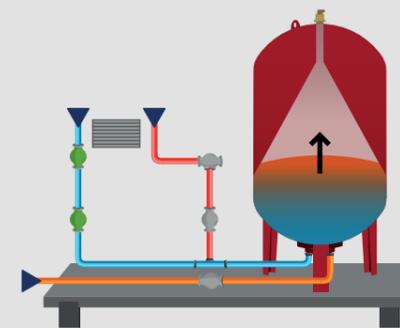
**Это позволяет поддерживать постоянное давление в установке.**



Когда температура воды на установке входит в режим, давление на установке поддерживается постоянным благодаря регулированию давления насосного расширительного/нагнетательного блока до тех пор, пока не будет достигнута максимальная нагрузка.



Из-за условий эксплуатации вода в установке начинает охлаждаться и сжиматься, а давление падает. Вода, хранящаяся в расширительном баке, закачивается обратно в установку при активации насоса, нагнетая давление в установке до желаемого значения и поддерживая постоянное давление в установке. Когда давление в установке достигает желаемого значения, насос отключается.



В зависимости от условий эксплуатации может быть дефицит воды в установке. Величина дефицита воды измеряется с помощью интегрированной системы автоматизации потока и расходомера на насосном блоке расширения/нагнетания давления, а автоматическая подача воды осуществляется из магистральной линии в установку. Давление установки поддерживается постоянным с помощью автоматических усилителей давления воды.

## Блок управления

Блок расширения/нагнетания давления Taprega Pumpred – это блок, в котором собрано много важного оборудования в системе. Блок управления включает в себя электромагнитные клапаны, насосы, предохранительные клапаны, обратные клапаны, запорные клапаны, датчики, интегральные схемы для автоматизации, пользовательский дисплей и соединения.

Блок управления легко переносить, все оборудование размещено на платформе. Он имеет защиту от намокания и вибрации. Внешняя часть блока управления покрыта материалами, подходящими для условий окружающей среды, и устойчива к механическим воздействиям. При повышении давления в системе установки открывается электромагнитный клапан, и часть воды поступает в расширительный бак. Таким образом, системное давление в установке поддерживается постоянным.

В случае, если давление в системе установки падает ниже установленного значения по разным причинам, вода из расширительного бака перекачивается в систему установки благодаря работе насоса. Таким образом, давление в системе установки поддерживается постоянным. Функция насоса, используемого в блоке управления, заключается в повышении давления воды без давления, взятой из бака, и ее возврате в систему отопления или охлаждения. Предохранительный клапан установлен на давление открытия, подходящее для системы.

Применение системы охлаждения должно быть указано пользователем. Чтобы предотвратить возможные проблемы с конденсацией, необходимо выполнить изоляцию, подходящую для системы охлаждения.



## Режимы работы

### Ручной режим

Позволяет поочередно открывать отдельные элементы оборудования (электромагнитный клапан, моторизованный клапан и насос) в зависимости от пожеланий пользователя.

### Автоматический режим

В зависимости от установленного рабочего давления процесс нагнетания и сброса давления осуществляется автоматически.

### Режим остановки

Он безопасно отключает все оборудование на устройстве и переводит устройство в режим ожидания.

### Режим приема по воздуху

Благодаря программируемому режиму выпуска воздуха насосный блок расширения/нагнетания давления может автоматически обеспечивать необходимую циркуляцию, отделяя воздух в установке и выпуская его через воздухоотводчик на резервуаре.

### Информационное меню

В этом разделе содержится такая информация, как место эксплуатации системы, серийный номер системы, код, условия эксплуатации и т. д.



## Автоматизация

Насосная установка расширения/нагнетания давления спроектирована с учетом современных возможностей автоматизации для соответствия высоким технологическим стандартам.

- Благодаря совместимости с MODBUS RS-485 он может отправлять 6 различных типов информационных сигналов в центр автоматизации здания.
- Благодаря программному обеспечению с инфраструктурой MQTT он может передавать необходимые данные в центр автоматизации здания и обеспечивать зеркальное отображение экрана при установлении интернет-соединения через Wi-Fi или Ethernet.
- Устройства, подключенные к Интернету, круглосуточно отслеживаются Центром управления услугами Taprega, который отправляет пользователям уведомления и обеспечивает вмешательство в режиме реального времени в случае возникновения ошибок.
- Подключение и управление доступны через мобильное приложение, совместимое со всеми устройствами под управлением операционной системы Android.



## Расширительные баки TRG система

Внешняя часть расширительного бака окрашена промышленной краской, чтобы выдерживать условия в очагах тепла. Внутренняя часть бака окрашена антикоррозионной краской для повышения коррозионной стойкости. Растительная вода содержится в мембране. Внешняя часть мембраны открыта для атмосферы и не находится под давлением. Перевернутая U-образная трубка небольшого диаметра, установленная на верхнем выступе бака, обеспечивает свободный вход и выход воздуха. Воздух может быть выпущен из системы через продувочный клапан, установленный в верхней части бака. Беспроблемная и долговечная работа обеспечена система установки.

Для обеспечения безопасной эксплуатации в корпусе бака имеется датчик обнаружения жидкости. Когда датчик обнаруживает жидкость из-за разрыва мембраны и т. д., он распознает эту информацию как неисправность. Панель управления и контроля выдает индикацию неисправности, и сигнал передается в автоматику здания. Мембраны являются сменными и при желании могут поставляться в качестве запасных частей.

В зависимости от рабочего состояния бака вес хранящейся в нем воды меняется. В одну из ножек встроен датчик веса. Цифровые данные с датчика веса подаются на панель управления, а на дисплее отображается количество воды в баке.

Рабочие условия насосного блока расширения / нагнетания давления обеспечиваются в соответствии с этими параметрами.

## Бак выравнивания давления

Динамический компенсационный бак давления используется для поглощения перепадов давления, вызванных резкими изменениями нагрузки на установку, которую можно считать постоянной в системе, или включением и выключением насоса повышения давления, а также для минимизации перепада давления.

В стандартный комплект поставки входят динамические балансировочные баки (50, 100 или 200 литров), поставляемые в зависимости от объема воды в системе и рабочего давления.



## УСЛОВИЯ ДОСТАВКИ, УСТАНОВКИ, СБОРКИ И СТОИМОСТИ

ОБОРУДОВАНИЕ, ФУНКЦИИ	TRG	TGT	ОБЪЯСНЕНИЕ
Расходы на доставку, фрахт и транспортировку.	Высокие	Низкие	TPG Systems используют примерно 1/5 от объема малообъемного продукта для той же работы.
Простота установки.	Сложнее	Легкая	Для той же операции системы TPG используют продукты примерно на 1/5 меньшего объема.
Простота первоначального ввода в эксплуатацию и монтажа.	Сложнее	Легкая	Для регулировки рабочего давления подача воздуха не требуется.
Специальный фланец с несколькими соединительными отверстиями под резервуаром	НЕТ	ДА	Он обеспечивает возможность управления дополнительными баками из одной системы легкого слива воды со дна бака при необходимости.
Первоначальные затраты при больших объемах расширения	Высокие	Низкие	Это позволяет обеспечить тот же объем расширения при меньших затратах для расширительных баков объемом 3000 литров и более.

## ОПЕРАЦИЯ

Функция расширения-сокращения	ДА	ДА	В расширительных баках линия всегда открыта. В системах TPG расширение достигается путем открытия клапана управления открытой линией, в то время как функция сжатия достигается путем нагнетания давления воды с помощью насоса.
Эффективный объем расширения (*)	%20	%95	Tüm binalarda kullanılan genişleme tankları yılda bir defa akredite edilmiş kuruluşlar tarafından periyodik kontrolünün yapılması gereklidir.
Обязательное требование периодической проверки сопротивления давлению.	ДА	НЕТ	Расширительные баки, используемые во всех зданиях, должны проверяться один раз в год аккредитованными организациями (TS 1203 EN 286-1).
Режим стравливания или продувки воздухом.	НЕТ	ДА	При режиме деаэрации в системе TPG-PRO вода в установке автоматически циркулирует, а воздух, поступающий в резервуар, отделяется и выпускается через продувку на резервуаре.
Срок службы мембраны.	Низкий	Долгий	В системах TPG срок службы мембраны продлевается, поскольку снаружи мембраны нет газа высокого давления.
Мембранная диффузия воздуха.	Низкий	Долгий	TPG sistemlerinde membran dışında yüksek basınçlı gaz bulunmadığından hava difüzyonu çok düşüktür.

## ВАРИАНТЫ БЕЗОПАСНОСТИ И КОНТРОЛЯ

Блок управления системой.	НЕТ	ДА	Системы TPG обеспечивают все операции управления и контроля с эргономичной панели пользователя.
Возможность контроля уровня воды в баке.	НЕТ	ДА	Благодаря датчику нагрузки в специальных баках систем TPG обеспечивается мгновенное измерение степени наполнения бака.
Способность поддерживать постоянное давление при расширении-сжатии (+- 0,1 бар)	НЕТ	ДА	Системы TPG стабилизируют давление на установке с высокой точностью благодаря чувствительным датчикам и блоку управления.
Считывание рабочего давления	НЕТ	ДА	В системах TPG это дает возможность мгновенно считывать рабочее давление на панели.
При необходимости можно изменить рабочее давление.	Сложнее	Легкая	В системах TPG рабочее давление можно легко изменить без какого-либо квалифицированного вмешательства, просто отрегулировав настройку на панели управления.

Эффективный объем расширения = объем торговли в зданиях (гостиницы, офисы, больницы и высотные жилые дома), рабочее давление и давление открытия предохранительного клапана близки друг к другу с точки зрения экономики класса давления материала. Коэффициенты давления, рассчитанные в различных приложениях, дают среднее значение  $Df=0,2$ , т. е. 20%. В системах TPG применяется коэффициент давления  $Df=0,95$ , т. е. 95%.



## СОКРАЩЕНИЯ И ФОРМУЛЫ

с прямым нагревателем, который не превышает 90°C температуры воды, указанной в стандарте EN 12828 VDI 4708 (котел или насос) критерии расчета расширительного блока с насосом, сокращения, формулы и пример расчета

<b>Q</b> = Тепловая мощность системы (МВт, кВт, Вт)
<b>Vs</b> = Количество воды в системе (л)
<b>Ve</b> = Количество воды, которая может расширяться в системе (л)
<b>Vn</b> = Количество воды, которое должно быть добавлено в систему (л)
<b>V</b> = Номинальный объем бака в выбранном или используемом закрытом и насосном расширительном блоке
<b>e</b> = Коэффициент расширения воды, используемой в системе.
<b>f</b> = Это скорость заполнения бака насосной установки расширения водой со скоростью %. Наша компания использует собственную систему со скоростью 90%.
<b>Hst</b> = Статическая высота над системой (м), для значения давления $p_0 = Hst/10$ (бар)
<b>p0</b> = Минимально необходимое давление (бар)
<b>pa</b> = Начальное давление (бар)
<b>pe</b> = Конечное давление (бар)
<b>ps vs</b> = Установленное давление открытия (бар)
<b>ps vc</b> = Допуск предохранительного клапана в направлении закрытия (бар)
<b>ps vo</b> = Допуск предохранительного клапана в направлении открытия (бар) Для давления до 5 бар значение psvs принимается равным 0,5 бар. Для более высоких значений давления можно использовать %10 от значения Psvs, т. е. psvo = 0,1 x psvs.
<b>ts max</b> = Максимальная температура воды в системе (°C)
<b>tr</b> = Температура возвратной воды системы (°C)
<b>ts min</b> = Самая низкая температура воды (C) в системе, минимум 0 C, если не предполагается использовать антифриз. Однако в зависимости от пригодности условий окружающей среды допустимо 5-10 C.

Эффективный рабочий диапазон



$$p_{st} = Hst (m)/10 = p_{st} \text{ (бар)}$$

$$p_0 = p_{st} + (0,1 - 0,4)$$

Рекомендация нашей компании - 0,3 бар

$$p_a = p_0 + (0,1 - 0,3)$$

Рекомендация нашей компании - 0,3 бар

$$p_e = p_a + (0,2 - 0,6)$$

Рекомендация нашей компании - 0,3 бар

Детали предохранительного клапана поясняются на примере ниже. При проектировании системы необходимо обеспечить, чтобы  $p_e \leq p_{svo}^*$

## ПРИМЕР РАСЧЕТА

### МЕМБРАННЫЙ БАК И НАСОСНАЯ СИСТЕМА РАСШИРЕНИЯ/НАДДУВАНИЯ ПРИМЕР РАСЧЕТА И ВЫБОРА

Таблица 1: Количество воды в зависимости от характеристик теплообменников и рабочих температур (л/кВт)

	90/70°C	80/60°C	75/55°C	65/50°C	60/45°C	55/45°C	50/40°C	45/35°C	35/28°C
Чугунный радиатор	14	16,5	20,5	24	28	32	37		
Панельный радиатор	9	10	12	14	16	18	20		
Конвектор	6,5	7	8	9	10,5	12	13,5		
Фанкойл	6	6,5	7	8	9	10	11		
Подогрев пола							20,5	29	28

Таблица 2: Коэффициенты расширения на основе смеси воды и антифриза и температуры окружающей среды (принимая во внимание, что температура окружающей среды для жидкости в холодных условиях будет 10 °C) Максимальная температура окружающей среды, которая может возникнуть в системах охлаждения в Турции, составляет 40 °C

	0°C	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C	90°C
%100 Вода		0,0016	0,0041	0,0077	0,0119	0,0169	0,0226	0,0288	0,0357
%30 Etilen Glikol + %70 Вода	(-14,5°C)	0,0093	0,0129	0,0169	0,0224	0,0286	0,0352	0,0422	0,0497
%40 Etilen Glikol + %60 Вода	(-23,9°C)	0,0144	0,0189	0,024	0,03	0,0363	0,0432	0,0505	0,0582
%50 Etilen Glikol + %70 Вода	(-35,6°C)	0,0198	0,0251	0,0307	0,037	0,0437	0,0507	0,0581	0,066
%30 Etilen Glikol + %70 Вода	(-12,9°C)	0,0151	0,0207	0,0267	0,0333	0,0401	0,0476	0,0554	0,0639
%40 Etilen Glikol + %60 Вода	(-20,9°C)	0,2111	0,272	0,338	0,408	0,481	0,561	0,644	0,731
%50 Etilen Glikol + %50 Вода	(-33,2°C)	0,2888	0,355	0,425	0,5	0,577	0,66	0,747	0,839

## РАСЧЕТЫ И ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ДАННЫЕ

Требуемое минимальное давление =  $P_{ST} + (0,2 \text{ бар}) = 3,0 + 0,2 = 3,2 \text{ бар}$ .  
С учетом запаса прочности  $P_a$  (начальное рабочее давление) =  $P_0 + 0,2 \text{ бар} = 3,2 + 0,2 = 3,4 \text{ бар}$ .  
 $P_e$  (конечное рабочее давление) =  $P_a + 0,2 \text{ бар} = 3,4 + 0,2 = 3,6 \text{ бар}$ .  
Оптимальное рабочее давление находится между  $P_a$  и  $P_e$ ,  $P_{opt} = 3,5 \text{ бар}$ .

Прогнозируемое давление открытия предохранительного клапана  $P_{svs} = 5,0 \text{ бар}$ , исходя из класса сопротивления давлению материала и рабочего давления. После учета 10% рабочего допуска (0,5 бар),  $P_{sv} = 5,0 - 0,5 = 4,5 \text{ бар}$ .

Удельный объем воды, рассчитанный с учетом рабочей температуры 80/60°C и типа теплообменника, составляет  $V_s = 10 \text{ л/кВт}$  (данные взяты из таблицы).  
Коэффициент расширения жидкости = (100% воды и 80-10°C)  $e = 0,0288$  (данные взяты из таблицы).  
Для мембранного бака  $D_f$  (коэффициент давления) =  $((4,5 + 1) - (3,5 + 1)) / (4,5 + 1) = 1 / 5,5$ ,  $D_f = 0,18$ .

Для насосного расширительного/наддувочного блока Taprega мы используем (TPG/S или TPG/P) коэффициент давления (полезный объем резервуара или процент использования), который составляет 90% =  $D_f = 0,9$ . В целях безопасности это отношение можно использовать как 100% = 1,0.

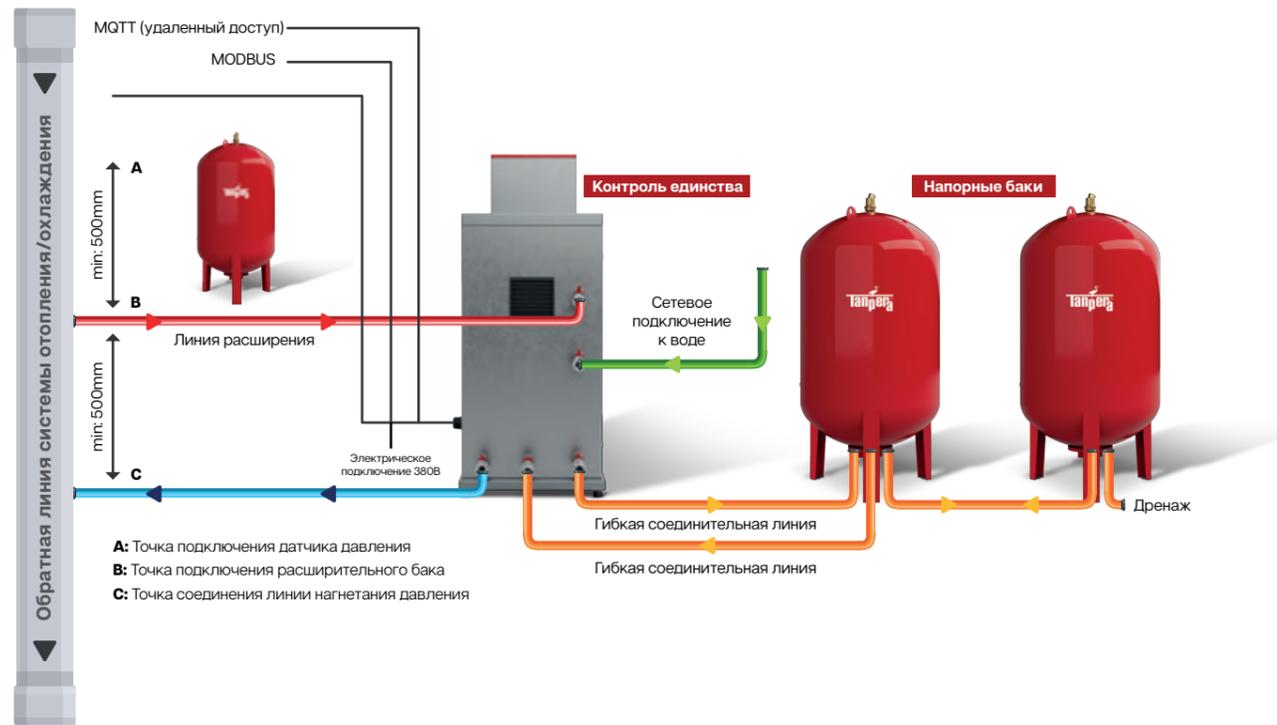
Объем воды в системе  $V_8 = Q \times V_s$ ,  $V_s = 1300 \text{ л} \times 10 \text{ л/кВт} = 13\,000 \text{ л}$ .  
Для начального запаса воды с учетом потерь воды:  $V_{wr} = V_s \times 0,005$   
Количество расширяемой воды  $V_e = (V_s \times e) + V_{wr} = (13\,000 \text{ л} \times 0,0288) + V_{wr} = 374 \text{ л} + 65 \text{ л} = 439 \text{ л}$ .

Номинальный объем бака для мембранного бака составляет  $V_n = V_e / D_f$ ,  $V_n = 439 \text{ литров} / 0,18 = 2\,439 \text{ литров}$ .  
Согласно производственной программе, доступный объем бака после 2.439 литров составляет 2.500 литров.

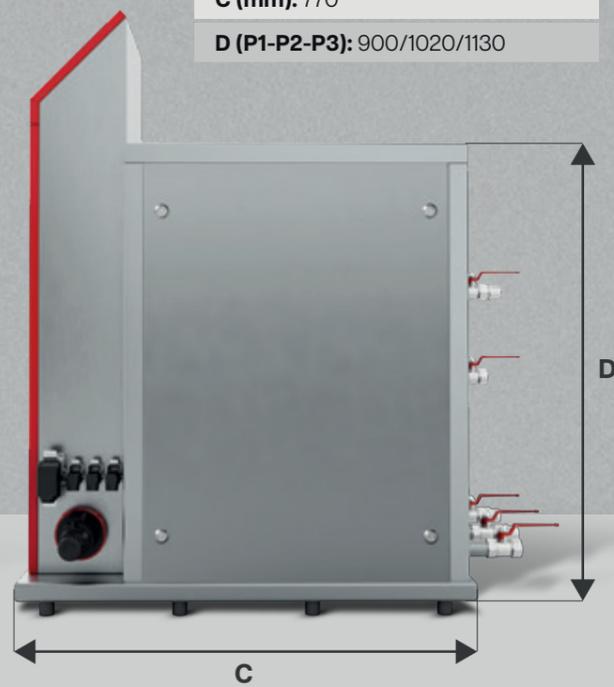
**Выбранная модель мембранного бака – TGT 2500/10.**

Номинальный объем бака для насосной расширительной установки:  $V_n = V_e / D_f$ ,  $V_n = 439 \text{ л} / 0,9 = 487 \text{ л}$

**Выбран насосный расширительный агрегат TPG 1Tx500/10-1PxP1v-50**



Тапpera TP Измерение	
A (mm):	420
B (mm):	1200
C (mm):	770
D (P1-P2-P3):	900/1020/1130



РАЗМЕРЫ РАСШИРИТЕЛЬНОГО БАКА ТАПРЕРА			
Объем (л)	D (mm)	H (mm)	Диаметры соединени
300	650	650	1"
500	750	750	1"
750	850	850	1"
1000	960	960	1"
1500	960	960	1"
2000	1200	1200	1"
2500	1200	1200	1"
3000	1500	1500	1"
4000	1450	1450	1"
5000	1450	1450	1"



Благодаря эффективному теплообмену между кровью, поступающей из сердца при температуре 40°C, и кровью, возвращающейся из ног при температуре 1°C, он может долгое время находиться в холодной воде, не замерзая. Используя эти природные принципы, мы проектируем наши инженерные чудеса – теплообменники.

#### Tanpera Türkiye

+90 850 308 01 14

Şeyhli Mh. Ankara Cd. No: 380/C  
34906, Pendik, İstanbul, Türkiye

info@tanpera.com.tr

www.tanpera.com.tr

#### Tanpera GmbH

+49 1590 4138428

Hermann-Essig-Str. 36 71701  
Schwieberdinge, Stuttgart, Germany

info@tanpera.de

www.tanpera.de

Tanpera A.Ş. - www.tanpera.com.tr - info@tanpera.com.tr - +90 850 308 01 14

Компания Tanpera не несёт ответственности за ошибки или упущения, которые могут содержаться в каталогах, брошюрах или других печатных/цифровых материалах. Tanpera оставляет за собой право вносить изменения в свои продукты и технические характеристики без предварительного уведомления. Эти изменения могут также распространяться на продукты, уже заказанные клиентами. Все торговые марки, упомянутые в этом документе, являются собственностью соответствующих компаний. Tanpera и логотип Tanpera являются зарегистрированными торговыми марками Tanpera A.Ş. Все права защищены.

© 2025 | Tanpera A.Ş. | TAN-PGS-BRO/01 | 2025.12