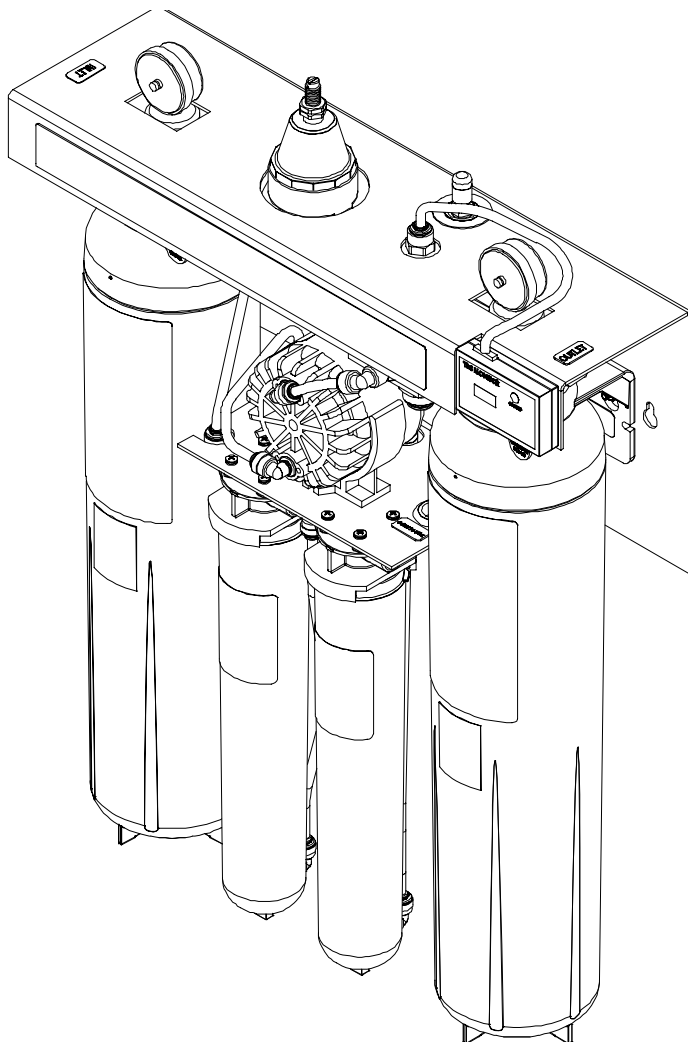


Обратноосмотическая система фильтрации воды TFS450

Руководство по монтажу и эксплуатации



Обратноосмотическая система фильтрации воды TFS450 обладает целым рядом уникальных характеристик, позволяющих с одной стороны обеспечить высочайшее качество воды, с другой - сократить расходы, связанные с эксплуатацией и техническим обслуживанием оборудования на предприятиях общественного питания. Система TFS450 производит воду высочайшего качества (Recipe Quality Water™) для приготовления кофе, холодных и горячих напитков с превосходными вкусовыми качествами. Система способствует снижению расходов на техническое обслуживание оборудования благодаря уменьшению образования известковых отложений.

Чем лучше качество воды – тем надежнее бизнес

Памятка установщику оборудования: Передайте настоящее руководство владельцу оборудования.

Памятка владельцу Оборудования: Сохраните настоящее руководство в качестве инструкции для эксплуатации и выполнения работ по техническому обслуживанию в будущем.

Содержание

	Стр.
Меры безопасности	3
Предупреждения и важные замечания	4
Предисловие	4
Основные модули системы TFS450.....	5
Комплектность системы TFS450	6
Установочный комплект	6
Соединительные размеры системы TFS450 и подкачивающего насоса	6
Монтажная схема системы TFS450	7
Параметры используемой воды.....	8
Установка и настройка оборудования	8
• Расположение оборудования.....	8
• Установка насосного модуля.....	8
• Электрическое подключение подкачивающего насоса	9
• Установка мембранного модуля	9
• Сантехнические соединения	10
• Монтаж бака для хранения воды:	10
• Как использовать быстросъемные ("Push In") соединения	11
Установка фильтров.....	11
• Фильтр предварительной очистки	11
• Фильтр финишной очистки (постфильтр).....	12
• Обратноосмотические мембранные элементы	12
Порядок ввода в эксплуатацию	12
Регулировка давления воздуха в напорном баке.....	12
Регулировка общего содержания растворенных твердых веществ с помощью смесительного клапана	13
Регулировка давления автоматического байпасса воды	13
Регулярное техническое обслуживание	14
Порядок сброса давления	14
Порядок замены фильтра предварительной очистки	14
Порядок замены фильтра финишной очистки (постфильтра)	14
Порядок замены обратноосмотических мембранных элементов	14
Повторный ввод в эксплуатацию и выпуск воздуха из системы TFS450	14
Решение проблем.....	15
Запасные части.....	16
Ограниченная гарантия.....	16


Меры безопасности

Перед тем, как приступить к установке или использованию системы фильтрации воды TFS450, внимательно прочитайте и **обязательно** соблюдайте все меры безопасности, описанные в этой инструкции. Сохраните инструкцию для использования в будущем в справочных целях.

Назначение системы TFS450:

Обратноосмотическая система фильтрации воды TFS450 предназначена для использования в системах фильтрации питьевой воды для коммерческого приготовления кофе, кофе-эспрессо, холодных напитков, подготовки воды для подачи на парокотеломаты. Возможно, применения в других областях, оценка которых не проводилась. Система предназначена для установки внутри помещений, в непосредственной близости от точек использования, при этом монтажные работы должны выполняться квалифицированными специалистами в соответствии с инструкциями по установке.

ЗНАЧЕНИЯ СИГНАЛЬНЫХ СЛОВ

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Обозначает потенциально опасную ситуацию, в случае которой пренебрежение мерами безопасности может повлечь смерть или серьезную травму, а также повреждение имущества.
ВНИМАНИЕ!	Обозначает потенциально опасную ситуацию, в случае которой пренебрежение мерами безопасности может вызвать повреждение имущества.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы уменьшить опасность, связанную с высоким напряжением:

- Для обеспечения безопасной работы крышка клеммной коробки ДОЛЖНА ПОСТОЯННО находиться на штатном месте. Заземление установки должно соответствовать местным и национальным нормам электробезопасности. Держите пальцы и всевозможные предметы вдали от отверстий и вращающихся частей. Отсоединяйте источники электропитания, прежде чем прикасаться к внутренним частям установки.

Чтобы снизить риск удушья:

- Следите за тем, чтобы в ходе монтажа системы мелкие детали не попадали в руки детей младше 3 лет.

Чтобы уменьшить опасность, связанную с попаданием загрязнений в пищеварительный тракт:

- **Запрещается** использовать фильтрующий картридж для очистки воды, не отвечающей требованиям микробиологической безопасности, или воды, качество которой неизвестно, при отсутствии надлежащей дезинфекции, до или после прохождения через систему.

Чтобы уменьшить опасность поражения электрическим током при контакте с электропроводкой (или при повреждении водопроводных труб) во время сверления отверстий по месту установки системы:

- Выбирая место для крепления кронштейна фильтра, убедитесь, что в местах сверления отверстий не проходят электрические провода или водопроводные трубы.

Чтобы уменьшить опасность, связанную с физическими травмами:

- Перед извлечением картриджа сбросьте давление в системе, как сказано в руководстве.

Чтобы уменьшить опасность, связанную с высоким напряжением:

- Запрещается использовать систему в случае повреждения электрического кабеля – обратитесь к квалифицированному электрику по поводу ремонта.

ВНИМАНИЕ!

Для снижения риска повреждения имущества из-за утечки воды:

- **Прочтите и соблюдайте** инструкции по эксплуатации перед установкой и использованием данной системы.
- Берегите систему от замерзания. Осушайте систему, если температура в помещении опускается ниже 4,4 С.
- Установка **ДОЛЖНА** выполняться в соответствии с государственными и местными санитарно-техническими нормами.
- **Не устанавливайте** фильтры на трубы горячего водоснабжения. Максимально допустимая температура воды в данной фильтрующей системе составляет 37,8 °С.
- **Не устанавливайте** на трубы, давление воды в которых превышает 862 кПа (125 psi). Если давление воды превышает 552 кПа (80 psi), необходимо установить клапан ограничения давления. Если вы не знаете, как проверить давление воды, обратитесь к специалисту-сантехнику.
- **Не устанавливайте** систему в тех местах, где водопроводные линии могут подвергаться воздействию вакуума, не приняв соответствующие меры защиты от вакуума.
- **Запрещается** использовать горелки с открытым пламенем и другие источники высокой температуры вблизи фильтрующей системы, картриджей, пластмассовой арматуры или пластмассовых водопроводных труб.
- При использовании пластмассовых фитингов нельзя применять трубные герметики и уплотнительные пасты. Используйте только уплотнительную ленту для резьбовых соединений из ПТФЭ. Уплотнительная паста может ухудшить свойства пластика.
- Соблюдайте осторожность при использовании плоскогубцев или трубных гаечных ключей для затяжки пластмассовых фитингов, чтобы не допустить их повреждения из-за применения чрезмерного усилия затяжки.
- **Запрещается** устанавливать фильтр в местах, подверженных воздействию прямых солнечных лучей, или вне помещений.
- Выбирая место для крепления кронштейна фильтра, убедитесь, что в местах сверления отверстий не проходят водопроводные трубы.
- Установите фильтр в такое положение, чтобы он был защищен от ударов другими предметами, используемыми на месте установки.
- Удостоверьтесь, что место расположения и крепежные элементы смогут выдержать вес системы после установки.
- Убедитесь, что весь трубопровод и арматура надежно закреплены и не имеют остатков масла.
- Не устанавливайте систему при отсутствии соединительных муфт. В случае утери соединительных муфт от любой арматуры обращайтесь в местное торговое представительство.
- Сменный фильтрующий картридж **НЕОБХОДИМО** заменять при номинальной производительности каждые 12 месяцев или при появлении ощутимого снижения скорости потока.
- Сменный фильтрующий обратноосмотический картридж **НЕОБХОДИМО** заменять при номинальной производительности каждые 24 месяца или при появлении ощутимого снижения скорости потока.

ВАЖНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

- Несоблюдение инструкций по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию системы может привести к образованию протечек и к аннулированию заводской гарантии.
- Чтобы обеспечить возможность смены картриджа, предусмотрите под блоком свободное пространство высотой не менее 5 см (3 дюйма).
- Устанавливайте входные и выходные отверстия в соответствии с маркировкой. Убедитесь, что соединения не перепутаны.

Предисловие

Система фильтрации TFS450 - обратноосмотическая система, для применения которой в большинстве случаев требуется:

1. **Подвод питьевой воды при среднем рабочем давлении не менее 483 кПа (70 psi).** Это необходимо для обеспечения ежедневной производительности установки TFS450 величиной 1136 литров/день при давлении 483 кПа (70 psi) и температуре 25 °С (без подмеса). (См. рис. 1). Если среднее давление входной воды меньше указанной величины, рекомендуется установить насосный модуль (номер по каталогу 62296-01).
2. **Мембранный модуль TFS450** включает в себя два обратноосмотических мембранных элемента и две комбинированные распределительные головки в сборе для фильтров предварительной и финишной очистки (постфильтра). Мембранный модуль имеет регулируемый клапан подмеса, который позволяет регулировать солесодержание в очищенной воде в диапазоне от 10 % (при отсутствии смешивания) до 50 % от количества минералов, содержащихся в исходной воде. Встроенный измеритель общего содержания растворенных твердых веществ с питанием от аккумуляторной батареи обеспечивает непрерывный контроль качества очищенной воды. Регулятор давления с возможностью предварительной установки открывает перепускной клапан, таким образом, обеспечивая непрерывную подачу воды на оборудование в точках разбора в периоды высокого потребления. Все виды очищенной воды (вода после обратного осмоса, смешанная вода и перепускаемая вода) подвергаются фильтрованию только через фильтр финишной очистки (постфильтр).
3. **Напорный внешний бак для хранения воды** с достаточным объемом, обеспечивающим обслуживание кратковременного пикового расхода для всего подключенного оборудования в случае его одновременной работы. Для большинства случаев применения системы на предприятиях общественного питания рекомендуемый объем напорного бака составляет либо 75,7 литров (20 галлонов), либо 151,4 литра (40 галлонов).

В настоящее руководство включены инструкции по установке, регулярному техническому обслуживанию и диагностике неисправностей этих трех вышеописанных пунктов.

Модули TFS450

Модуль/Элемент	Номер детали
Насосный модуль	62296-01
Мембранный модуль с фильтрами предварительной и окончательной очистки (постфильтр)	56239-01
Мембранный модуль без фильтра предварительной очистки и с перепускной пробкой в головке фильтра окончательной очистки	56239-02
Накопительный бак объемом 75,5 литров	55984-08
Накопительный бак объемом 151,4 литра	55984-09

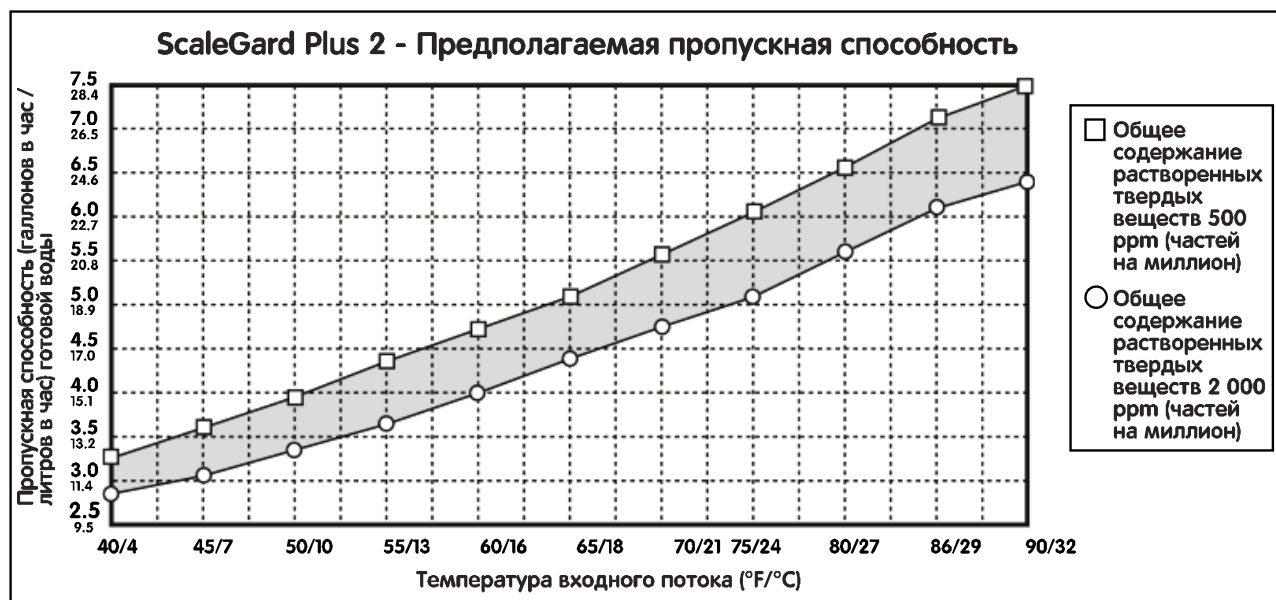


Рис. 1

Комплектность системы TFS450

Нижеперечисленные детали входят в обратноосмотический мембранный модуль TFS450. Извлеките содержимое из упаковочной коробки и удостоверьтесь в полной комплектности набора деталей. В случае отсутствия какой-либо из запчастей обратитесь к поставщику или в представительство компании 3М Россия.

Наименование	Количество в комплекте 56239-01	Количество в комплекте 56239-02
Базовый блок в сборе (см. рис. 2)	1	1
Картридж HF95 фильтра предварительной очистки	1	0
Картридж HF90 фильтра финишной очистки (постфильтр)	1	0
Перепускная пробка фильтра финишной очистки (постфильтра)	0	1
Обратноосмотический мембранный элемент	2	2
Манометр	2	2
Датчик контроля общего содержания твердых растворенных веществ	1	1
Руководство по установке	1	1

Установочный комплект (Номер комплекта 50913-01)

Установочный комплект продается отдельно. В комплект входят запорные краны подачи воды к мембранному модулю и отвода очищенной воды, два комплекта кранов для отбора проб — один на линии подачи готовой воды к расположенному вниз по потоку оборудованию, а второй — для установки на линию напорного бака, и трубопровод длиной 4,6 м и наружным диаметром 1/2 дюйма для подсоединения мембранного модуля к внешнему напорному баку. Если данный комплект не приобретен, указанные компоненты должны быть предоставлены организацией, выполняющей монтаж системы.

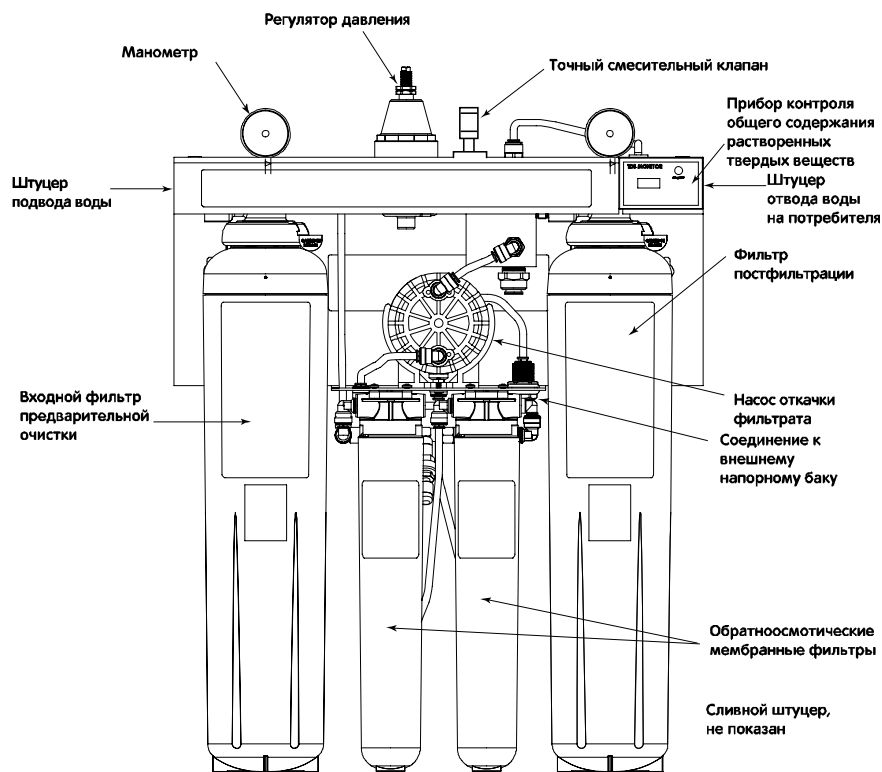
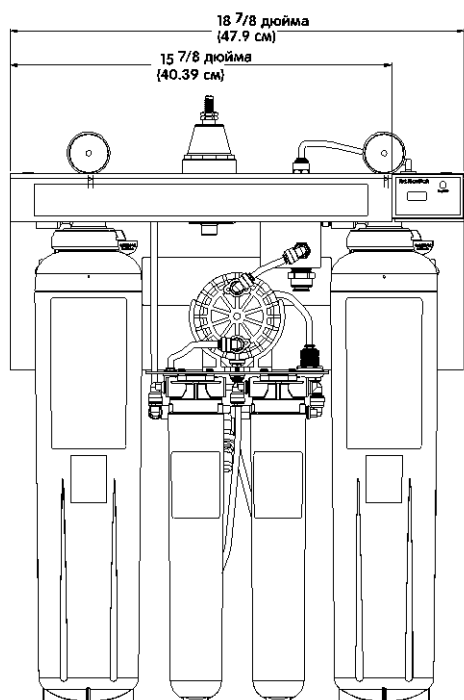
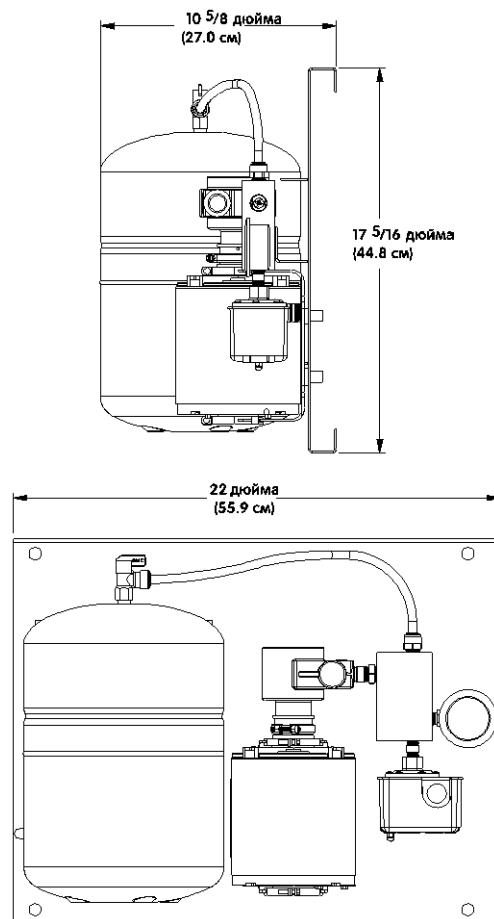
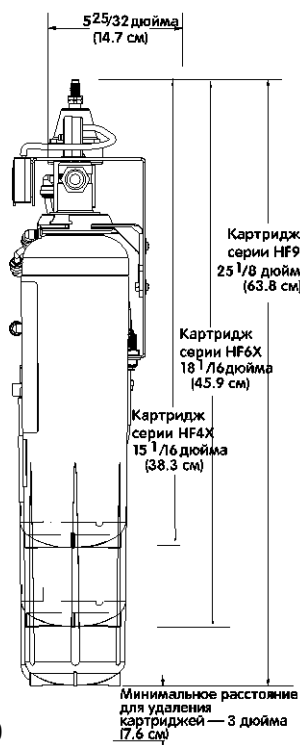


Рис. 2 – Мембранный модуль TFS450

Соединительные размеры системы TFS450 и подкачивающего насоса



Система фильтрации воды TFS450



Система подкачивающего насоса

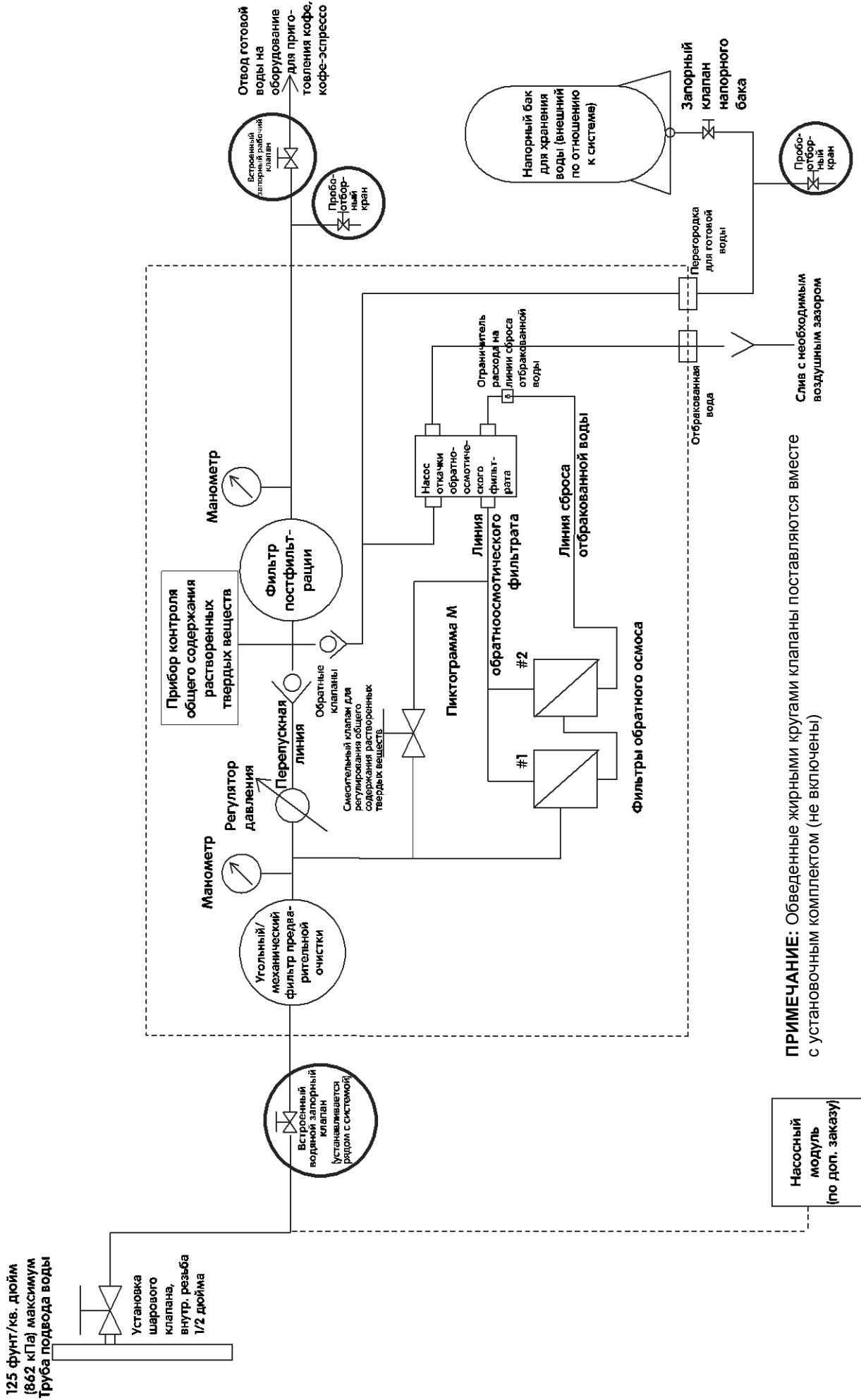


Рис. 3 Схема установки системы TFS450

Параметры используемой воды

ВНИМАНИЕ!

Для снижения риска повреждения имущества из-за утечки воды:

- Прочтите и соблюдайте инструкции по эксплуатации перед установкой и использованием данной системы.
- Перед началом установки перекройте основную водопроводную магистраль и слейте воду из труб.
- Установка **ДОЛЖНА** выполняться в соответствии с государственными и местными санитарно-техническими нормами.
- **Не устанавливайте** фильтры на трубы горячего водоснабжения. Максимально допустимая температура воды в данной фильтрующей системе составляет 37,8 °C (100 °F).
- **Не устанавливайте** систему на трубы, давление воды в которых превышает 862 кПа (125 psi). Если давление воды превышает 552 кПа (80 psi), необходимо установить клапан ограничения давления. Если вы не знаете, как проверить давление воды, обратитесь к специалисту-сантехнику.
- **Не устанавливайте** фильтры в системы, где может произойти гидравлический удар. Если существует вероятность гидравлического удара, необходимо установить амортизатор гидравлических ударов. Если вы не знаете, как проверить данное условие, обратитесь к специалисту-сантехнику.

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: Удостоверьтесь, что параметры используемой для фильтрации воды находятся в указанных ниже пределах. Если вы не уверены в качестве входной воды, проверьте ее с привлечением дистрибьютора продуктов для фильтрации воды, выпускаемых компанией 3М.

Давление входной воды	70-125 psi (483-862 кПа)
Общее содержание растворенных твердых веществ во входной воде	230-2000 ppm*
Жесткость	< 10 гран (171 мг/л)
Железо (Fe)	< 0,1 мг/л
Сероводород	не допускается
Водородный показатель входной воды	4-11
Свободный хлор	< 2 мг/л
Марганец (Mn)	< 0,05 мг/л
Мутность	< 5 НЕМ (нефелометрическая единица мутности)

* Можно эксплуатировать при общем содержании растворенных твердых веществ до 2000 ppm, однако при содержании свыше 800 ppm величина, получаемая на выходе, может превышать требования, предъявляемые к паровому оборудованию. Если общее содержание растворенных твердых веществ превышает 2000 ppm и (или) жесткость входящей воды превышает 10 гран (171 мг/л), рекомендуется применять умягчитель воды.

Установка и настройка оборудования

Расположение оборудования

Перед установкой компонентов системы TFS450 тщательно спланируйте место установки для всех компонентов системы. Подготовьте дополнительные элементы для выполнения сантехнических соединений (при необходимости).

1. Установите внешний бак для хранения очищенной воды в подходящее место.
2. Мембранный модуль TFS450 следует устанавливать на расстоянии не более 4,6 м от бака.
3. Насосный модуль TFS450 (если устанавливается) должен располагаться на расстоянии 3,05 м от мембранного модуля TFS450.
4. Необходимо обеспечить доступ к линии подачи воды и к сливному трубопроводу.
5. Все компоненты должны располагаться в пределах доступа, вокруг каждого компонента следует обеспечить свободное пространство шириной не менее 15 см (6 дюймов) с каждой стороны для удобства обслуживания.

Установка насосного модуля

ВНИМАНИЕ!

Для снижения риска повреждения имущества из-за утечки воды:

- **Запрещается** устанавливать фильтр в местах, подверженных воздействию прямых солнечных лучей, или вне помещений.
- Выбирая место для крепления кронштейна фильтра, убедитесь, что в местах сверления отверстий не проходят водопроводные трубы и электропроводы.
- Установите фильтр в такое положение, чтобы он был защищен от ударов другими предметами, используемыми на месте установки.
- Удостоверьтесь, что место расположения и крепежные элементы смогут выдержать вес системы после установки.

1. В случае настенного варианта установки используйте ориентацию, показанную на рис. 3, с реле давления и манометром над насосом и с электродвигателем над буферным баком для хранения воды.

- Два горизонтальных установочных отверстия (как показано) должны располагаться с расстоянием между центрами 40,6 см (16 дюймов), а горизонтальные отверстия – аналогично с расстоянием 49,5 см (19 ½ дюйма).
- Входной штуцер для подвода воды - 3/8 дюйма NPT (с внутренней резьбой), а выходной штуцер – ½ дюйма NPT (с внутренней резьбой).

- Прочертите горизонтальную линию на стене в том месте, где предполагается установить кронштейн. Замерьте и разметьте местоположение винтов.
- Установите крепежные винты (не входят в комплект поставки) в каждое размеченное отверстие. Не забудьте оставить зазор величиной 0,6 см (¼ дюйма) между основанием головок винтов и стеной, чтобы на винты можно было навесить кронштейн.
- Навесьте конструкцию кронштейна на установочные винты.
- Навесив кронштейн, затяните установочные винты, зажав таким образом, кронштейн между головками винтов и стеной.

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: Обеспечьте надежное крепление кронштейна к выступу стены или другой стеной конструкции. Используйте все четыре (4) установочных отверстия.

- В комплекте поставки насосного модуля электрический кабель не предусмотрен. Выполните монтаж электрического кабеля, как показано на рис. 4.

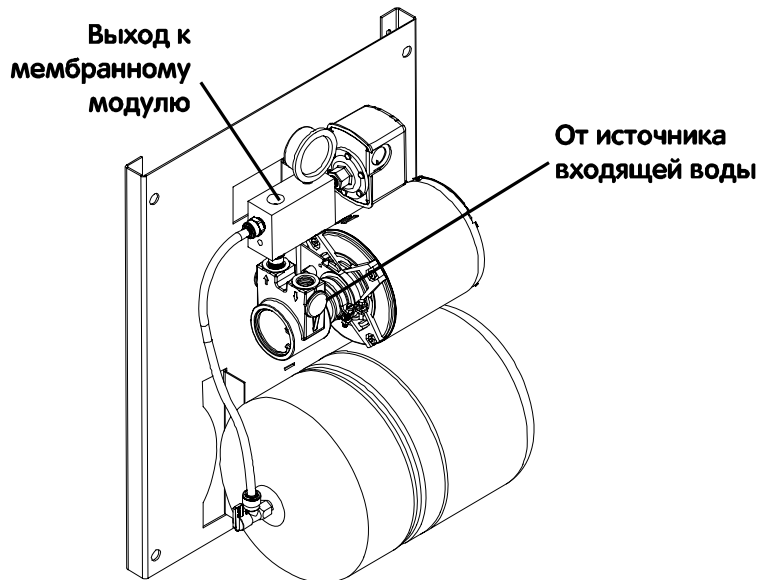


Рис. 3 – Модуль подкачивающего насоса

Электрическое подключение подкачивающего насоса

Электродвигатель насоса предназначен для работы от электросети с напряжением 100 – 240 В, частотой 60/50 Гц. Стандартный комплект поставки собран по схеме для работы от сети 100 – 200 В, 60 Гц. Если требуется другое напряжение (частота), необходимо перекоммутировать проводку электродвигателя. См. рис. 4.

Провод	Низкое напряжение	Высокое напряжение
Коричневый	5	4
Белый	2	5
Красный	5	5
Черный	A	A

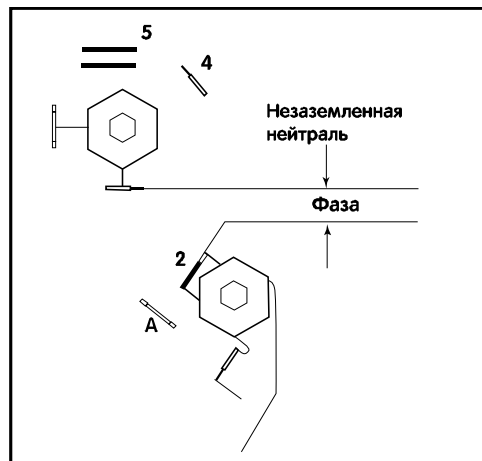


Рис. 4 – Схема соединения проводки насосного модуля

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы уменьшить опасность, связанную с высоким напряжением:

- Для обеспечения безопасной работы крышка клеммной коробки ДОЛЖНА ПОСТОЯННО находиться на штатном месте. Заземление установки должно соответствовать местным и национальным нормам электробезопасности. Держите пальцы и всевозможные предметы вдали от отверстий и вращающихся частей. Отсоединяйте источники электропитания, прежде чем прикасаться к внутренним частям установки.

Установка мембранного модуля

- Выберите положение для установки. Расстояние между центрами отверстий по горизонтали составляет 40,6 см (16 дюймов).
- Прочертите горизонтальную линию на стене в том месте, где предполагается установить кронштейн. Замерьте и разметьте местоположение винтов.
- Установите крепежные винты (не входят в комплект поставки) в каждое размеченное отверстие. Не забудьте оставить зазор величиной 0,6 см (¼ дюйма) между основанием головок винтов и стеной, чтобы на винты можно было навесить кронштейн.

ВНИМАНИЕ!

- Установите фильтр в такое положение, чтобы он был защищен от ударов другими предметами, используемыми на месте установки.
- Удостоверьтесь, что место расположения и крепежные элементы смогут выдержать вес системы после установки.

4. Навесьте конструкцию в сборе на установочные винты.
5. Навесив кронштейн, затяните установочные винты, зажав таким образом, кронштейн между головками винтов и стеной.

Сантехнические соединения

1. Насосный модуль:

- Подсоедините трубопровод подвода воды к штуцеру 3/8 дюйма NPT (с внутренней резьбой) на латунной части насоса.
- Протяните трубопровод 1/2 дюйма от выходного отверстия насосного модуля до входного отверстия (с левой стороны) мембранного модуля и подсоедините его в соответствии со следующими инструкциями.

2. Входная сторона мембранного модуля:

- Установите запорный кран подачи воды размером 1/2 дюйма и ниппель, входящие в установочный комплект, на входную (левую) сторону головки фильтра предварительной очистки. Проведите трубопровод 1/2 дюйма от источника входящей воды или от насосного модуля до запорного крана подачи воды на мембранный модуль. Соединительный штуцер запорного крана подачи воды имеет размер 1/2 дюйма NPT (с внутренней резьбой).

3. Выходная сторона мембранного модуля и пробоотборный кран:

- Установите ниппель 1/2 дюйма и шаровой кран на выходное отверстие тройника и на ответвление тройника. Клапан на ответвлении тройника предназначен для сброса давления, промывки и отбора проб. Проведите трубопровод 1/2 дюйма от противоположной стороны тройника до расположенного далее по потоку оборудования.

4. Подсоединение трубопровода для сброса концентрата:

- Проложите трубу размером 3/8 дюйма от сливного отверстия на мембранном модуле до сливного устройства канализационной системы.

ВНИМАНИЕ!

Для снижения риска повреждения имущества из-за утечки воды:

- Между сливной линией для сброса концентрата и сливным отверстием необходимо предусмотреть надлежащий воздушный зазор в соответствии с местными санитарно-техническими нормами. Необходимо следить, чтобы трубопровод сброса концентрата или обратноосмотический фильтр не засорялись и не блокировались.

5. Соединения бака для хранения воды:

Номер детали	Объем опорожнения	
	Галлонов	Литров
55984-07	10	37,8
55984-08	20	75,7
55984-09	40	151

Напорный внешний бак для хранения воды (приобретается отдельно) требуется для обеспечения кратковременных потребных объемов и расхода для расположенного вниз по потоку оборудования. Выбор размеров бака определяется потребным кратковременным объемом всего расположенного вниз по потоку оборудования. Номера деталей и объемы опорожнения трех баков включены в представленную ниже таблицу.

1. Проверьте давление воздуха в баке, используя предусмотренный на нем сервисный штуцер. На пустом баке давление должно составлять немного менее 207 кПа (30 psi). Отрегулируйте давление воздуха на уровне 207 кПа (30 psi) по инструкциям, изложенным на стр. 12.
2. Установите бак в такое место, где он не будет подвергаться ударам или вибрациям.
3. Используя трубопровод 1/2 дюйма из установочного комплекта, подсоедините один конец к штуцеру перегородки, а другой — к баку на мембранном модуле. Штуцеры бака и перегородки оборудованы быстросъемными соединительными муфтами (John Guest или аналогичными).

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: Не подсоединяйте противоположный конец трубопровода к баку, пока не прочтете следующую информацию.

4. К этому моменту до ввода системы в эксплуатацию рекомендуется проверить и настроить регулятор давления. Регулятор давления устанавливает величину давления, при которой производится байпас воды. Автоматическая обходная линия производит подачу необработанной обратным осмосом воды для обеспечения потребного расхода. Это происходит, когда давление в баке опускается ниже величины, установленной на регуляторе давления, и подача обратноосмотической воды становится невозможной. Таким образом, расположенное вниз по потоку оборудование никогда не будет испытывать недостатка в фильтрованной воде, даже в периоды высокого потребления.
5. Отрежьте трубопровод в нужном месте и установите пробоотборный кран бака из установочного комплекта (быстросъемные соединительные муфты 1/2 дюйма). Этот кран можно использовать для осушения бака и для отбора проб очищенной воды. Необходимо предусмотреть меры для сбора и (или) слива воды, отбираемой из данного крана.
6. Проложите оставшийся трубопровод от пробоотборного крана до бака и подсоедините.

Инструкции по использованию быстросъемных штуцеров (муфт)

ВНИМАНИЕ!

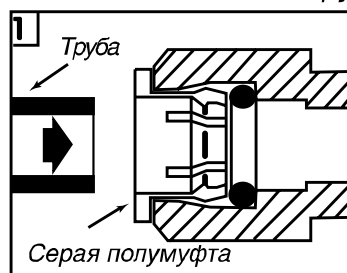
Для снижения риска повреждения имущества из-за утечки воды:

- Убедитесь, что весь трубопровод и арматура надежно закреплены и не имеют остатков масла.
- Не устанавливайте систему при отсутствии соединительных муфт. В случае утери соединительных муфт от любой арматуры обращайтесь в местное торговое представительство.

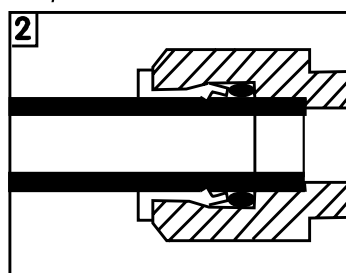
Данная система оснащена удобными в использовании быстросъемными соединительными муфтами. Правильное использование соединительных муфт показано на рис. 3. Чрезвычайно важно, чтобы выбранный для использования с этими муфтами трубопровод был высокого качества, точного размера и круглой формы и не имел царапин и вмятин на поверхности. При необходимости резки трубопровода используйте труборез для пластмассовых труб или острый нож. Срез должен быть абсолютно прямым. В случае возникновения протечки во вставляемом штуцере причиной, как правило, является дефектный трубопровод.

- Для ремонта:**
1. Сбросьте давление
 2. Отсоедините трубопровод
 3. Отрежьте от конца кусок не менее 1/4 дюйма
 4. Закрепите трубопровод
 5. Проверьте соединение на отсутствие протечек

Для подсоединения трубопровода

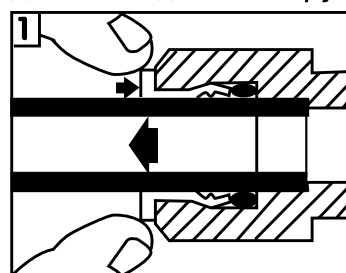


Протолкните трубу внутрь полумуфты под прямым углом до упора.

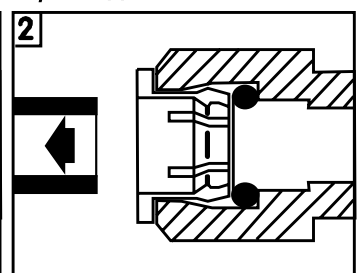


Трубопровод фиксируется внутри полумуфты.

Для отсоединения трубопровода



Протолкните серую полумуфту внутрь, чтобы освободить трубопровод.



Вытяните трубопровод под прямым углом из полумуфты наружу.

Рис. 3

Установка фильтров

1. Фильтр предварительной очистки

Для надлежащей работы обратноосмотических фильтров TFS450 требуется картридж фильтра предварительной очистки, который снижает содержание хлора во входной воде. Если в установочный комплект мембранного модуля не входит фильтр предварительной очистки, выберите необходимую модель из представленной ниже таблицы. Выбирать следует такой фильтр предварительной очистки, который будет соответствовать предполагаемому максимальному объему обработанной на установке воды не менее чем за шесть месяцев. К этому времени фильтр предварительной очистки следует снять и заменить. Мембранный модуль, поставляемый с двумя фильтрами — фильтром предварительной очистки и фильтром финишной очистки (постфильтр) — включает картриджи HF-95 фильтра предварительной очистки, перечисленные в следующей таблице.

Номер детали	Наименование	Емкость фильтрования от хлора		Максимальный расход	
		Галлон	Литр	галлон/мин	л/мин
56152-27	HF27 GAC	4 800	18 200	1,5	5,7
56152-37	HF37 GAC	5 500	20 800	1,67	6,3
56152-21	HF25 Block	10 000	37 500	1,5	5,7
56152-05	HF35 Block	12 600	47 700	1,67	6,3
56133-07	HF45 Block	25 000	94 600	2,1	7,9
56134-07	HF65 Block	35 000	132 500	3,34	12,6
56135-07	HF95 Block	54 000	202 400	5,0	18,9

- Снимите красный колпачок с горловины картриджа фильтра предварительной очистки.
- Для того чтобы вставить фильтр, совместите выступы на горловине с отверстиями в головке фильтра предварительной очистки на крайней левой стороне мембранного модуля и подтолкните вверх.
- Поверните фильтр предварительной очистки на ¼ оборота вправо до характерного щелчка, сигнализирующего о надлежащей фиксации фильтра.

2. Фильтр финишной очистки (постфильтр)

Фильтр финишной очистки (постфильтр) удаляет возможные загрязняющие примеси из системы и напорного бака и обеспечивает фильтрацию от спор микроорганизмов всей подготовленной воды, включая перепускную и смешанную воду. Для работы парового оборудования фильтр финишной очистки (постфильтрации) может не требоваться. Для этого имеется перепускная заглушка. В представленной ниже таблице приводится перечень фильтров финишной очистки (постфильтр) с функцией удаления спор микроорганизмов. Выберите фильтр финишной очистки (постфильтр) в соответствии с максимально возможным потребным расходом, когда все потребители очищенной воды работают одновременно. Мембранный модуль, поставляемый с двумя фильтрами — фильтром предварительной очистки и фильтром финишной очистки (постфильтр) — включает картриджи HF-90 фильтра финишной очистки (постфильтр), перечисленные в следующей таблице.

Номер детали	Наименование	Емкость фильтрования от хлора		Максимальный расход	
		галлон/мин	л/мин	галлон	литр
56151-01	HF20	1,5	5,7	9 000	34 100
56151-05	HF30	1,67	6,3	14 000	53 000
56133-03	HF40	2,1	7,9	25 000	94 600
56134-03	HF60	3,34	12,6	35 000	132 500
56135-03	HF90	5,0	18,9	54 000	204 200
62147-03	Перепускная заглушка	-	-	-	-

- Снимите красный колпачок с горловины картриджа фильтра финишной очистки (постфильтр).
- Для того чтобы вставить фильтр, совместите выступы на горловине с отверстиями в головке фильтра окончательной очистки (постфильтрации) на крайней правой стороне мембранного модуля и подтолкните вверх.
- Поверните фильтр окончательной очистки (постфильтрации) на 1/4 оборота вправо до характерного щелчка, сигнализирующего о надлежащей фиксации фильтра.

Обратноосмотические мембранные элементы (два)

Два (2) картриджа обратноосмотических мембранных элементов являются идентичными. Подсоединение сливных трубопроводов к нижней части каждого фильтра должно выполняться надлежащим образом, иначе система будет работать неправильно.

- Сначала установите картридж с левой стороны. Совместите выступы на картридже и в головке фильтра и поверните картридж на 1/4 оборота вправо (по часовой стрелке). Снимите белую заглушку с нижнего отверстия и вставьте в него конец трубопровода с маркировкой «LEFT» (левый).
- Установите второй картридж в правую часть головки в том же порядке, как для левого картриджа. Снимите белую заглушку с нижнего отверстия и вставьте в него конец трубопровода с маркировкой «RIGHT» (правый).
- Перепроверьте правильность положения штуцеров в соответствии с маркировкой «LEFT» и «RIGHT». Правильная работа системы зависит от надлежащего выполнения этих двух соединений.

Порядок ввода в эксплуатацию

При вводе системы в эксплуатацию необходимо строго соблюдать указанную ниже последовательность:

- Измерить и отрегулировать давление воздуха в напорном баке
- Отрегулировать общее содержание растворенных твердых веществ настройкой смесительного клапана
- Отрегулировать давление автоматического перепуска воды

Регулировка давления воздуха в напорном баке

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: Ненадлежащее давление в напорном баке будет снижать пропускную способность фильтрационной системы. При вводе системы в эксплуатацию необходимо отрегулировать давление в напорном баке. Последующие регулировки давления в напорном баке необходимо проводить ежегодно.

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: Напорный бак поставляется в пустом виде. Если измерение и регулировку давления в напорном баке необходимо выполнить после ввода системы в эксплуатацию, необходимо предварительно опорожнить напорный бак.

- Закройте запорные краны подачи воды на входе и на выходе фильтрационной системы.
- Откройте запорный кран напорного бака и опорожните бак. При выполнении повторной регулировки давления после ввода системы в эксплуатацию опорожнение напорного бака можно осуществлять либо через пробоотборный кран напорного бака, либо через пробоотборный кран на выпускном трубопроводе. Во время измерения и регулировки один или оба этих крана должны оставаться открытыми.
- Найдите сервисный воздушный штуцер на напорном баке. Используя стандартный велосипедный или автомобильный манометр, который может обеспечить точное считывание давления в пределах 0 – 276 кПа (0 – 40 фунт/кв. дюйм), установите манометр на сервисный штуцер и измерьте давление воздуха в напорном баке. Давление в напорном баке также можно определить по манометру, расположенному в верхней части фильтра финишной очистки (постфильтр), с правой стороны мембранного модуля.
- Давление при поставке составляет примерно 179 кПа (26 psi). Давление воздуха для надлежащей работы системы должно составлять 179 кПа (30 psi) или находиться в пределах 193 – 221 кПа (28 – 32 psi). Если давление воздуха находится ниже 193 кПа (28 psi) или выше 221 кПа (32 psi), выполните следующие действия.
 - Используя стандартный велосипедный насос, добавьте или сбросьте давление воздуха в напорном баке.
 - Повторяйте эту операцию, пока давление не установится на уровне 179 кПа (30 psi) или в пределах 193 – 221 кПа (28 – 32 psi).

5. Закройте пробоотборный кран напорного бака и пробоотборный кран на выпускном трубопроводе системы. Предоставьте системе необходимое время для повторного заполнения напорного бака перед включением использующего фильтрованную воду оборудования. Примерное время заполнения напорного бака приводится в таблице ниже.

Время заполнения напорных баков TFS450*	
Объем опорожнения бака	Приблизительное время заполнения
10 галлонов (38 литров)	0,8 часа
20 галлонов (76 литров)	1,6 часа
40 галлонов (151 литр)	3,2 часа

при температуре воды 21°C (70°F)

Регулировка общего содержания растворенных твердых веществ с помощью смесительного клапана

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: Типичные значения общего содержания растворенных твердых веществ для кофе находятся в пределах 80 – 200 ppm и немного ниже для кофе-эспрессо, в зависимости от вкусовых предпочтений.

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: Настройку смесительного клапана следует выполнять при вводе системы в эксплуатацию, а затем периодически проверять, например, при замене фильтрующих картриджей. Этот клапан относится к категории точных дозирующих клапанов и может быть заблокирован с помощью небольшого шестигранного ключа.

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: Для настройки смесительного клапана важно, чтобы никакая перепускаемая вода не перемешивалась со смешанной водой обратного осмоса. Таким образом, во время регулировки смесительного клапана общее содержание растворенных твердых веществ в смешанной воде следует измерять в пробе, взятой из напорного бака или из трубопровода, идущего к напорному баку. Для отбора проб используйте пробоотборный кран на напорном баке. Общее содержание растворенных твердых веществ в пробе необходимо измерять с помощью прибора контроля общего содержания растворенных твердых веществ (не входит в комплект поставки). Прибор контроля общего содержания растворенных твердых веществ, предусмотренный на мембранном модуле, не может быть использован для настройки смесительного клапана. Этот прибор считывает величину общего содержания растворенных твердых веществ в воде, находящейся в системе, а это не всегда смешанная вода обратного осмоса.

1. Закройте запорный кран подачи готовой воды к потребителям, находящимся вниз по потоку от установки, и запорный кран напорного бака, после чего откройте пробоотборный кран на напорном баке.
2. По истечении двух (2) минут отберите пробу небольшого объема и измерьте величину общего содержания растворенных твердых веществ с помощью соответствующего измерительного прибора (не входит в комплект поставки).
3. Поверните смесительный клапан влево (против часовой стрелки) для увеличения общего содержания растворенных твердых веществ в готовой воде или вправо (по часовой стрелке) для уменьшения этой величины. Клапан следует открывать поэтапно, на 1,0 – 1,5 оборота за один раз. Проверяйте величину общего содержания растворенных твердых веществ после каждого очередного поворота клапана и повторно через две (2) минуты после того, как общее содержание растворенных твердых веществ достигнет требуемого значения. Повторные регулировки и проверки проводите по мере необходимости.
4. Заблокируйте смесительный клапан с помощью шестигранного ключа на 0,05 дюйма.
5. Закройте пробоотборный кран напорного бака и откройте запорный клапан напорного бака.

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: Прибор для измерения общего содержания растворенных твердых веществ имеет кнопочное управление и требует два (2) элемента питания 357А.

Регулировка давления автоматического перепуска воды

Когда давление в выносном напорном баке для хранения воды опускается ниже давления перепуска, установленного на регуляторе давления, открывается канал автоматического перепуска, позволяющий поддерживать потребный расход фильтрованной воды на потребителях. Настройку величины давления перепуска следует проверять и регулировать в случае необходимости при вводе системы в эксплуатацию и далее периодически при смене фильтрующих картриджей. Регулятор давления поставляется в закрытом положении и должен быть установлен на давление 207 кПа (30 фунт/кв. дюйм) перед вводом системы в эксплуатацию. Данную величину настройки следует проверять и регулировать периодически, например, при смене фильтрующих картриджей.

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: Не следует устанавливать давление перепуска выше 207 кПа (30 psi).

1. Закройте запорные краны подачи воды от установки к потребителям и на напорный бак.
2. Откройте шаровой пробоотборный кран напорного бака и направьте поток на слив или в сосуд для сбора проб. При этом сбрасывается давление воды, подаваемой к обратноосмотическим мембранным элементам, и происходит смешивание воды.
3. Установите давление на 207 кПа (30 psi) по манометру на фильтре финишной очистки (постфильтр) (на правой стороне мембранного модуля). Поворот регулятора вправо (по часовой стрелке) ведет к увеличению заданного давления. Поворот регулятора влево (против часовой стрелки) ведет к уменьшению заданного давления. При вводе системы в эксплуатацию может потребоваться повернуть регулятор давления на несколько оборотов.
4. Откройте и тут же закройте пробоотборный кран на выпускном трубопроводе, собрав кратковременную пробу фильтрата в небольшой контейнер. Это ведет к полному сбросу противодавления. После этих действий проверьте величину давления и произведите повторную настройку регулятора давления в случае необходимости.
5. Затяните стопорную гайку, чтобы зафиксировать настройку регулятора давления.
6. Закройте оба пробоотборных крана и откройте запорный кран напорного бака.
7. После этого напорный бак начнет заполняться водой обратного осмоса. Необходимое время заполнения напорных баков различного объема приведено в таблице выше. Система должна работать до тех пор, пока не заполнится напорный бак и не перестанет раздаваться щелканье насоса откачки обратноосмотического фильтрата. Первый бак воды необходимо поставить на слив для надлежащей промывки обратноосмотических мембранных элементов. Опорожнение напорного бака можно выполнить, открыв пробоотборный кран напорного бака и направив поток в сливной трубопровод. Кроме того, опорожнение напорного бака можно выполнить, открыв пробоотборный кран на выпускном трубопроводе системы и направив поток в сливной трубопровод. В дальнейшем пробоотборный кран на выпускном трубопроводе служит для надлежащей промывки картриджа фильтра финишной очистки (постфильтр).
8. Теперь система готова к использованию.

Регулярное техническое обслуживание

ВНИМАНИЕ!

Для снижения риска повреждения имущества из-за утечки воды:

- Сменный фильтрующий картридж **НЕОБХОДИМО** заменять при номинальной производительности каждые 12 месяцев или при появлении ощутимого снижения скорости потока. Несоблюдение данного требования может привести к повреждению обратноосмотических фильтров, оборудования и имущества. Одновременно рекомендуется проверять настройку величины перепускного давления и общее содержание растворенных твердых веществ в готовой воде после фильтрации.

Порядок сброса давления

1. Выключите насосный модуль и закройте запорный кран подачи воды в систему.
2. Закройте запорный кран напорного бака.
3. Откройте пробоотборный кран напорного бака и пробоотборный кран на выпускном трубопроводе системы.
4. Подождите 30 секунд. Теперь давление в системе отсутствует.

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: При этом напорный бак все еще остается под давлением.

Порядок замены фильтра предварительной очистки

1. Сбросьте давление в системе в описанном выше порядке.
2. Для снятия фильтра предварительной очистки нажмите на желтый выступ и поверните фильтр влево (против часовой стрелки) на 1/4 оборота. Потяните фильтр вниз, снимите его и утилизируйте.
3. Вставьте новый фильтр, совместив выступы с пазами в головке фильтра. Подтолкните фильтр вверх и поверните вправо (по часовой стрелке) на 1/4 оборота.

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: После установки первые 10 галлонов (38 литров) фильтрованной воды необходимо сбросить на слив через пробоотборный кран напорного бака для надлежащей промывки нового фильтра.

Фильтр финишной очистки (постфильтр)

1. Сбросьте давление в системе в описанном выше порядке.
2. Для снятия фильтра окончательной очистки (постфильтрации) нажмите на желтый выступ и поверните фильтр влево (против часовой стрелки) на 1/4 оборота. Потяните фильтр вниз, снимите его и утилизируйте.
3. Вставьте новый фильтр, совместив выступы с пазами в головке фильтра. Подтолкните фильтр вверх и поверните вправо (по часовой стрелке) на 1/4 оборота.

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: После установки первые 10 галлонов (38 литров) фильтрованной воды необходимо сбросить на слив через пробоотборный кран выпускного трубопровода системы для надлежащей промывки нового фильтра.

Порядок смены обратноосмотических мембранных элементов

1. Рекомендуется проводить смену этих двух элементов в одно время, чтобы трубопровод сброса концентрата в нижней части установки был подсоединен правильно и в одном и том же месте. Надлежащие характеристики системы TFS450 зависят от правильности подсоединения трубопровода сброса концентрата, отходящего от каждого обратноосмотического мембранного элемента.
2. Сбросьте давление в системе в описанном выше порядке.
3. Сначала снимите левый фильтр. Поверните фильтр на 1/4 оборота влево и потяните вниз для извлечения фильтра из головки.
4. Отсоедините трубопровод сброса концентрата, протолкнув его внутрь белой полумуфты на пластиковом штуцере в нижней части картриджа фильтра, чтобы освободить трубопровод.

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: Не отсоединяйте противоположный конец этого трубопровода от системы. Он должен оставаться подключенным к входному штуцеру на правой стороне корпуса. Утилизируйте использованные мембранные элементы.

5. Снимите заглушку с пластмассового штуцера на новом мембранном элементе и подсоедините трубопровод сброса концентрата.
6. Вставьте новый мембранный элемент, совместив выступы с пазами в головке фильтра. Подтолкните фильтр вверх и поверните вправо на 1/4 оборота.
7. Повторите тот же самый порядок для обратноосмотического мембранного элемента на правой стороне. Противоположный конец трубопровода от системы в этом случае должен быть подсоединен к насосу откачки фильтрата обратного осмоса.

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: После смены обратноосмотических мембранных элементов первый полный бак фильтрованной воды подлежит опорожнению на слив, как это было сделано при вводе системы в эксплуатацию.

Повторный ввод в эксплуатацию и выпуск воздуха из системы TFS450

1. Закройте запорные краны на расходном баке и на выпускном трубопроводе системы.
2. Откройте пробоотборный кран на выпускном трубопроводе системы.
3. Откройте запорный кран подачи воды в систему.
4. Дождитесь устойчивого потока воды из пробоотборного крана. Это свидетельствует о выходе воздуха из системы.
5. Закройте пробоотборный кран и проверьте систему на отсутствие протечек.

6. Откройте запорные клапаны на расходном баке и на выпускном трубопроводе.

Проблема	Причина	Способ устранения	Примечания	
Установка дает мало воды или не дает вообще	Низкое потребление, не требующее пополнения	Установите дополнительный резервуар для хранения воды	Обратитесь к поставщику	
	Низкое давление воды на входе системы	Добавьте подкачивающий насосный модуль TFS450		
	Выход из строя обратноосмотических мембранных элементов	Замените обратноосмотические мембранные элементы	Замените трубопровод сброса концентрата	Перед сменой мембранного элемента необходимо проверить давление и температуру подводящей к системе воды, расход фильтрованной воды и расход концентрата.
		Давление воздуха в напорном баке превышает спецификационное значение		
	Засорение осадком (механическими примесями) фильтра предварительной или финишной очистки (постфильтр)	Смените картридж фильтра предварительной очистки. Смените постфильтр (см. примечание 1)	Могут потребоваться более короткие интервалы смены фильтров предварительной и финишной очистки.	
	Небольшие протечки в распределительной магистрали	Устраните протечки	Установка производит фильтрованную воду медленно. Капельные протечки могут препятствовать заполнению напорного бака.	
Слишком низкий уровень общего содержания растворенных твердых веществ в готовой воде	Слишком слабое смешивание	Произведите повторную настройку смесительного клапана для обеспечения большего смешивания	Используйте порядок, указанный в любом разделе настоящего руководства.	
Слишком высокий уровень общего содержания растворенных твердых веществ в готовой воде	Слишком сильное смешивание	Произведите повторную настройку смесительного клапана для обеспечения меньшего смешивания	Используйте порядок, описанный на стр. 13 настоящего руководства.	
Слишком высокий уровень общего содержания растворенных твердых веществ в готовой воде без смешивания	Обратноосмотические мембранные элементы не соответствуют характеристикам системы	Замените обратноосмотические мембранные элементы (см. примечание 2) на фильтры с более высокой удерживающей способностью (95% или выше).	Требуется предварительная обработка с применением умягчителя воды.	
Не работает измеритель общего содержания растворенных твердых веществ	Слабый заряд у элементов питания	Замените элементы питания прибора		

(1) **ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ:** Перепад давления (а следовательно, степень засорения) на фильтре предварительной очистки можно измерить и проконтролировать по разности между давлением воды на входе в систему и давлением по манометру в верхней части картриджа фильтра предварительной очистки во время работы системы. Аналогично для фильтра окончательной очистки (постфильтрации) степень засорения определяется по разности показаний двух манометров в верхней части мембранного модуля TFS450.

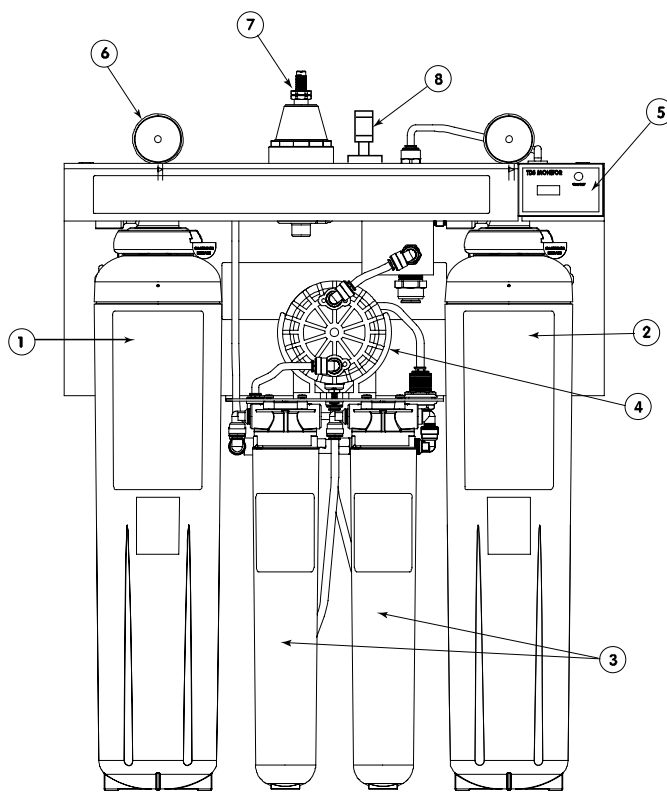
(2) См. Перечень запасных частей для обратноосмотических фильтров с удерживающей способностью 95%.

Запасные части

По вопросам поставки запчастей/ремонта обращайтесь в компанию 3M Россия или посетите веб-сайт 3MCuno.ru, где можно получить консультацию специалиста 3M и/или найти адрес дистрибьютора запчастей.

Упаковка со всеми четырьмя фильтрами	56248-01
Упаковка с двумя обратноосмотическими фильтрами (90%)	562448-02

Поз.	Наименование	Номер детали
1	Картридж HF95 фильтра предварительной очистки	56135-07
2	Картридж HF90 фильтра финишной очистки (постфильтр)	56135-03
3	Картридж обратноосмотического мембранного элемента, 90%	56250-01
	Картридж обратноосмотического мембранного элемента, 95%	56987-16
4	Насос откачки пермиата	89-1331202
5	Прибор контроля общего содержания растворенных твердых веществ	22-911031
6	Манометр	8500549
7	Регулятор давления	96-11152
8	Смесительный клапан	60-9054
9	Шаровой кран ½ дюйма	60-9052
10	Перепускная пробка	85-8510



ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: КОМПАНИЯ 3M НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТ НИКАКИХ ГАРАНТИЙ, ЯВНО ВЫРАЖЕННЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, ВКЛЮЧАЯ, БЕЗ ОГРАНИЧЕНИЙ, ГАРАНТИИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ПРОДАЖИ ИЛИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАКИХ-ЛИБО КОНКРЕТНЫХ ЦЕЛЯХ. Поскольку эффективность работы продукта компании 3M в каждом конкретном случае может зависеть от большого количества различных факторов, часть которых известна и только пользователю, он должен самостоятельно определить пригодность продукта 3M для использования в предполагаемых целях.

Ограниченная гарантия 3M имеет срок действия 2 года после приобретения данной системы. Если в какой-либо из частей системы 3M будет обнаружен дефект материалов или заводской дефект, подтвержденный инженерно-техническими специалистами компании 3M, или в случае отказа любой части из-за естественного износа компания 3M заменит такую часть бесплатно.

ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ

1. Продавец гарантирует, что товар по своему качеству соответствует действующим стандартам и техническим условиям завода-изготовителя, а также характеристикам, указанным в сопроводительной технической документации. Производитель гарантирует отсутствие дефектов (кроме одноразовых картриджей) в товаре в течение одного года с даты отгрузки с завода-изготовителя при условии соблюдения условий хранения, эксплуатации и обслуживания. В сменном фильтрующем картридже гарантируется отсутствие дефектов в течение одного года с момента приобретения. Если на товар установлен срок годности, то гарантийный срок ограничен сроком годности, указанным изготовителем на упаковке. 2. При обнаружении в течение гарантийного срока скрытых дефектов в товаре, которые не могли быть обнаружены в момент приемки товара и при условии возникновения дефекта по вине завода-изготовителя или продавца, продавец по своему усмотрению, за свой счет в порядке и сроки, согласованные с покупателем, безвозмездно устранит недостатки товара в разумный срок, либо возместит расходы покупателя на устранение недостатков товара, либо возместит покупателю уплаченную за товар денежную сумму, либо произведет замену товара ненадлежащего качества. 3. Любые несанкционированные переделки или изменения конструкции товара аннулируют настоящую гарантию. 4. Продавец не несет ответственности за любые дефекты товара, которые возникнут или проявятся по истечении гарантийного срока. Продавец не несет ответственности за повреждение или невозможность использования товара, которые явились результатом несоблюдения правил хранения, эксплуатации и / или обслуживания товара. Продавец не несет какой-либо ответственности за прочие прямые или косвенные убытки (включая упущенную выгоду), понесенные покупателем в результате нарушения условий гарантии.

3M Россия
 Отдел Фильтрационное оборудование
 Офис-парк "Крылатские холмы"
 ул.Крылатская д.17, стр.3
 121614, Москва, Россия.
 тел. + 7 495 784 74 74
 факс + 7 495 784 74 75
www.3MRussia.ru
www.3MCuno.ru
www.3mpartners.ru

CUNO и Recipe Quality Water являются зарегистрированными товарными марками компании 3M, используемым по лицензии. 3M является торговой маркой компании 3M.
 © 2008 Компания 3M. Все права защищены.
 Патенты США 6,379,630; 5,890,750 и 5,699,930
 INSTR4321 0808