

# Руководство по эксплуатации

Системы обратного осмоса Ecosoft MO Midi

## INSTRUCTION MANUAL

Ecosoft MO MIDI systems

MO-1 MO-2 MO-3 MO-4 MO-6 MO-9



## СОДЕРЖАНИЕ:

Система обратного осмоса .....	2
1. Описание .....	2
2. Спецификации .....	4
3. Процедура установки .....	6
4. Правила монтажа .....	11
5. Правила эксплуатации .....	13
6. Правила хранения и транспортировки .....	16
7. Устранение неисправностей .....	17
Контроллер .....	20
1. Характеристики .....	20
2. Спецификации .....	21
3. Режимы работы .....	24
4. Программирование .....	29
Приложение А. Схемы подключения клапана подмеса ..	35
Приложение Б. Журнал эксплуатации .....	36



Устройство не предназначено для использования лицами (включая детей) со сниженными физическими либо умственными способностями либо по причине у них жизненного опыта или знаний, если они не находятся под контролем или не проинструктированы об использовании устройства лицом, отвечающим за их безопасность. Дети должны находиться под контролем для недопущения игры с устройством.

## СИСТЕМА ОБРАТНОГО ОСМОСА

### 1 Описание

Промышленные системы обратного осмоса Ecosoft предназначены для деминерализации воды в технологических, муниципальных, коммерческих целях. Системы Ecosoft MO MIDI очищают воду низкой и средней минерализации. Все компоненты системы, находящиеся в контакте с обрабатываемой водой, допущены к использованию в контакте с пищевыми средами и питьевой водой.

Процесс обратноосмотической очистки воды происходит следующим образом. Исходная вода подается в установку через механические фильтры для очистки от грубодисперсных примесей. На этом этапе в воду возможно дозирование антискаланта или других реагентов для обратного осмоса при помощи дозаторов. Затем насос высокого давления подает воду под давлением в мембранный модуль или пакет мембранных модулей. В процессе мембранного разделения поток исходной воды делится на очищенную воду (**пермеат**) и воду, обогащенную присутствовавшими в ней примесями (**концентрат**). Часть концентрата сбрасывается в канализацию, остальной концентрат возвращается по линии **рециркуляции** на вход насоса высокого давления и смешивается с исходной водой. Расходы сбрасываемого и возвратного концентрата регулируются редукторами сброса и рецикла. **Редуктор сброса** ограничивает поток концентрата, сбрасываемого в канализацию, что определяет соотношение между производимым пермеатом и концентратом (т.н. **конверсия** либо «гидравлический КПД»). **Редуктор рецикла** поддерживает рабочее давление в мембранном модуле, необходимое для производства пермеата. Чем выше давление в мембранном модуле, тем больше расход производимого пермеата. В ходе ввода в эксплуатацию и первичной настройки системы обратного осмоса, эти два редуктора устанавливаются на необходимые значения.



Неправильно установленные расходы сброса и рециркуляции могут привести к отказу системы в считанные минуты! Возможные последствия включают необратимые повреждения мембранных элементов, повреждения или разрушения гидравлической части системы обратного осмоса и риски для оператора.

Пермеат подается на выход пермеата и стекает в сборник очищенной воды. Производство останавливается, когда сборник достигает наполнения (по сигналу **поплавкового выключателя**), либо при возникновении давления в линии пермеата, обозначающего наполнение гидроаккумулятора либо повреждение линии пермеата. Производство возобновляется при отключении сигнала.

Системный **контроллер** управляет системой, задействуя насос и электрические клапана для осуществления производства или гидравлической промывки мембран. Контроллер считывает сигналы реле давления, поплавкового выключателя, датчика температуры и электропроводности пермеата и внешнего сигнала «СТОП». В зависимости от этих сигналов он определяет текущий режим работы системы. Электропроводность пермеата отображается на дисплее контроллера.

Дополнительные компоненты могут включать:

- дозаторы антискаланта и других реагентов
- дополнительный электрический клапан для подмеса исходной воды к очищенной или для промывки мембран очищенной водой (см. Приложение А)

## СИСТЕМА ОБРАТНОГО ОСМОСА

### 2 Спецификации



Водопроводная вода должна быть очищена от механических примесей и остаточного хлора перед очисткой на установке обратного осмоса. Вода из скважин может содержать примеси, такие как соли жесткости, железо, марганец, силикаты, сероводород, способные быстро вывести мембраны из строя. Вредное воздействие некоторых из них может быть нейтрализовано применением антискаланта. Сделайте развернутый лабораторный анализ воды и проконсультируйтесь со специалистами по водоподготовке, прежде чем применять данную систему обратного осмоса.

#### ТРЕБОВАНИЯ<sup>2</sup>

Жесткость	150 мг/л CaCO <sub>3</sub>
	3 мг-экв/л (°Ж)
Железо	0,1 мг/л
Марганец	0,05 мг/л
Силикаты	20 мг/л
Общее солесодержание	3000 мг/л
Окисляемость	4,0 мг/л O <sub>2</sub>
Остаточный хлор	0,1 мг/л
Сероводород	отсутствие

<sup>2</sup> в случае наличия данных примесей в превышающих концентрациях, возможно применение дозирования антискаланта, восстановителя, или других реагентов для систем обратного осмоса

Давление на входе	0,2...0,4 МПа
Температура воды	10...25 °С
Параметры электрической сети	380 В, 50 Hz (три фазы)
Давление в мембранном модуле	0,8...1,2 МПа

СПЕЦИФИКАЦИИ	МО-1	МО-2	МО-3	МО-4	МО-6	МО-9
<b>Технические характеристики</b> (могут быть изменены производителем без уведомления)						
Номинальная производительность $\pm 10\%$ , м <sup>3</sup> /ч	1	2	3	4	6	9
Расход очищаемой воды, при 0,2-0,4 МПа, м <sup>3</sup> /ч	1,3-1,6	2,8-3,6	4-5	5,5-7	8-10	12-16
Расход воды на промывку, л	130	130	130	270	270	400
Потребляемая мощность, кВт	3	4	4	4	7,5	7,5
Габарит. размеры (ШxГxВ), м	0,9x0,95x2,0	1,7x1,2x1,9	1,9x1,0x2,0	2,6x1,2x2,0	4,1x1,2x2,1	4,1x1,2x2,1
Вес нетто, кг, не более	350	400	450	500	700	850
Присоединительные размеры исходная вода пермеат концентрат	DN32 DN25 DN32	DN32 DN25 DN32	DN40 DN25 DN40	DN40 DN25 DN40	DN50 DN40 DN50	DN50 DN40 DN50
<b>Рекомендуемые рабочие параметры<sup>2</sup></b>						
сброс концентрата, л/мин галлон/мин	6-9 1,6-2,4	11-14 3-3,7	17-23 4,6-6	25-30 7-8	35-45 9-12	50-60 13-16
рециркуляция, л/мин галлон/мин	75-95 20-25	65-85 17-23	75-110 20-30	50-80 13-22	125-200 33-55	110-150 29-40
расход пермеата, л/мин галлон/мин	15-20 4-5	30-35 8-9,2	50-55 13-15	68-75 18-20	95-105 25-28	140-160 38-42
<sup>1</sup> Исходная вода должна соответствовать таблице требований. Если каких-либо данных не хватает, либо данные не соответствуют требованиям, обратитесь в службу технической поддержки фирмы-производителя.						

## СИСТЕМА ОБРАТНОГО ОСМОСА

### 3 Процедура установки



Внимание! К выполнению электромонтажа допускаются только лица с необходимой квалификацией.

3.1 Разместите установку на ровной поверхности, рассчитанной на ее вес. Установите сборник очищенной воды рядом с установкой. Внимательно осмотрите установку на предмет повреждений трубной обвязки, запорно-регулирующей арматуры, насоса, мембранных корпусов, корпусов фильтров механической предочистки, шкафа управления, прежде чем продолжать монтаж системы.

3.2 Установите мембраны в корпуса следующим образом. Отсоедините корпуса от подводящих и отводящих трубопроводов. Для этого необходимо разобрать ближайшую к корпусу соединительную муфту или шаровый кран. Фрагменты труб, подсоединенные к торцам корпуса, должны быть свободны для того, чтобы можно было извлечь торцевые крышки корпусов. Снимите крепежные элементы торцевых крышек. Для извлечения спирального крепежа, загнутый конец спирали нужно потянуть к середине торца. Если на торце установлены стопорные полукольца, нужно выкрутить винты и вытащить их из пазов. После этого вытащите торцевую крышку с адаптером мембраны.



Соблюдайте направление потока, обозначенное стрелкой на мембранном корпусе, при установке мембраны. Используйте глицерин или другой смазочный материал, совместимый с мембранными элементами. **Не прикасайтесь** голыми руками к поверхности мембранных элементов!

Сделайте прорезь в упаковке мембраны. Через прорезь вставьте мембрану в корпус наружным уплотнительным



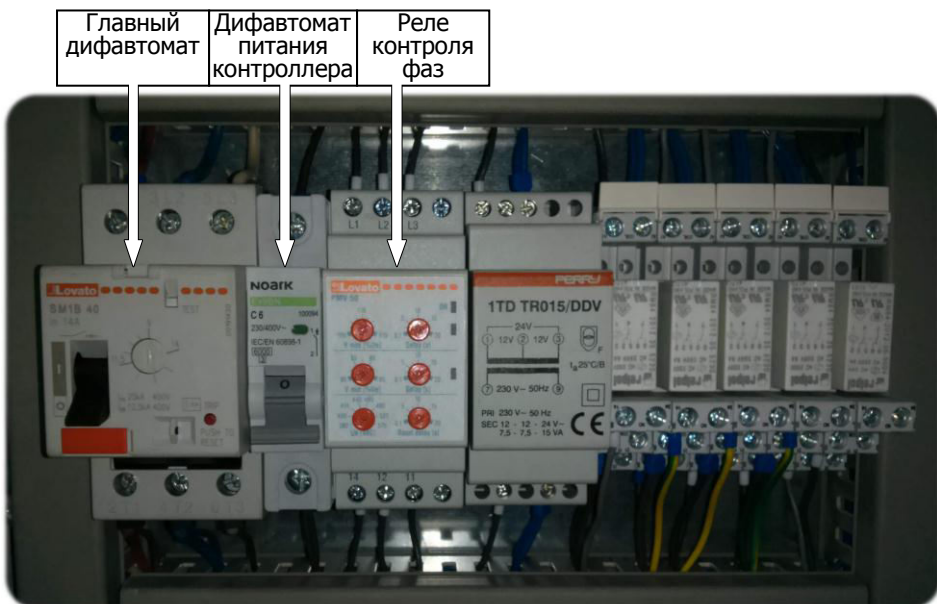
кольцом назад. Направление введения мембраны согласно стрелке на корпусе. Осевая труба мембраны должна попасть в адаптер, установленный в торцевой крышке с противоположной («концентратной») стороны. Крышку с концентратной стороны также можно снять, чтобы облегчить установку мембраны.

Если корпус рассчитан на две или больше мембран, необходимо погрузить первую мембрану в корпус, установить коннектор в ее осевую трубу с «исходной» стороны, затем распечатать следующую мембрану и присоединить ее к первой, надев на коннектор ее переднюю сторону. После этого также погрузить ее полностью в корпус. Установив все мембранные элементы, установите обратно торцевую крышку, убедившись, что адаптер вошел в осевую трубу последней мембраны. Зафиксируйте крепеж торцевых крышек, после чего соберите разобранные части трубной обвязки.

- 3.3 Проведите трубу или шланг системы водоснабжения к входному патрубку системы. Условный диаметр трубы не должен быть меньше условного диаметра подключения системы (см. спецификации системы). Рекомендуется использовать пластиковую или металлопластиковую трубу либо жесткий армированный шланг. К дренажному выходу установки необходимо подсоединить дренажную трубу и подвести ее к раструбу безнапорной канализации. Конец дренажной трубы должен быть зафиксирован на небольшом расстоянии от краев раструба, чтобы обеспечить разрыв струи. Это необходимо для предотвращения всасывания сточных вод в дренажную линию системы обратного осмоса. К выходу очищенной воды нужно подсоединить трубу или шланг и провести ее к сборнику очищенной воды. Подсоедините трубу пермеата к сборнику удобным способом: проведите трубу через гермоввод в стенке бака, либо введите ее через верхнее отверстие. Свободный конец

трубы в любом случае должен быть над уровнем воды в баке. При первом запуске системы или во время промывки после замены мембраны, трубу/шланг необходимо достать из бака и сливать пермеат в канализацию.

- 3.4 Поместите поплавковый выключатель в бак очищенной воды. Поднимите балластную шайбу на необходимое расстояние от поплавка, чтобы обеспечить достаточную разницу уровней включения и отключения установки обратного осмоса. После первого заполнения бака, убедитесь, что поплавок включает и выключает систему на нужных уровнях воды в баке.
- 3.5 Если установка обратного осмоса рассчитана на промывку пермеатом, проведите трубу подачи пермеата в специальный патрубок входа очищенной воды.  
Если предусмотрено включение и отключение установки по внешнему сигналу «СТОП», установите двухжильный провод от управляющего устройства в клеммы 6 и 7 клеммного блока на плате контроллера, убрав из них замыкающую перемычку.  
Если в установке предусмотрено дозирование антискаланта или других реагентов, прочитайте инструкции к насосу-дозатору по настройке дозирования.
- 3.6 Подключите электропитание установки. Проведите кабель питания в шкаф управления через кабельный ввод. Подключите три фазы и ноль к крайней левой клеммной колодке на нижней DIN-рейке в разъемы, обозначенные соответствующими цифрами и буквой «N». Включите главный дифавтомат на верхней DIN-рейке. Зеленый свет реле контроля фаз означает правильное подключение электропитания, любой другой световой сигнал (красный, перемигивающиеся зеленый и красный) означают ошибки подключения либо неправильные параметры сети электроснабжения.



Верхняя DIN-рейка шкафа управления



### 3.7 Процедура запуска установки:

- 3.7.1 Редуктора рецикла и сброса должны быть полностью открыты перед первым включением установки. Выход пермеата необходимо перенаправить в канализацию на время первого запуска.
- 3.7.2 Включите дифавтомат питания контроллера. После перехода контроллера в режим «Производство» и запуска насоса высокого давления, плавно прикрывайте редуктор сброса, пока расход сброса концентрата (показания на ротаметре сброса) не попадет в диапазон необходимых значений (см. таблицу спецификаций). После этого начните плавно закрывать редуктор рецикла. При этом начнет подниматься давление в мембранном модуле, отображаемое на соответствующем манометре. Когда давление в мембранном модуле достигнет 1,0-1,1 МПа, либо показания на ротаметре рецикла достигнут величины, приведенной в таблице спецификаций, редуктор рецикла нужно оставить в текущем положении.
- 3.7.3 Выполните уточняющий расчет сброса концентрата по формуле, исходя из конверсии 75% (если другое не указано производителем) и расхода пермеата по текущим показаниям ротаметра пермеата:

$$\text{Сброс концентрата} = \frac{\text{Расход пермеата}}{\text{Конверсия}} - \text{Расход пермеата}$$

**Например:**

Расход пермеата = 50 л/мин (= 3 м<sup>3</sup>/ч)

Конверсия = 75% = 0,75 (стандартная величина)

Сброс концентрата =  $\frac{50}{0,75} - 50 = 16,67$  л/мин

Отрегулируйте расход сброса концентрата редуктором до расчетного значения. Убедитесь, что показания всех манометров и ротаметров на установке соответствуют диапазонам в таблице спецификаций.



**Максимально допустимое** давление в мембранном модуле – 1,4 МПа. Если в какой-либо момент давление в мембранном модуле превышает верхний предел согласно таблице спецификаций, приоткройте редуктор рецикла, чтобы снизить его.




Следите за тем, чтобы сброс концентрата не снижался. Если в какой-либо момент расход стал меньше полученного значения, его необходимо увеличить при помощи редуктора сброса.



Регулируйте редуктора только плавными движениями. Не делайте резких поворотов и не прилагайте избыточных усилий при вращении рукояток.

**3.7.4** Оставьте установку работать в течение 1 часа, в течение которого как концентрат, так и пермеат должны сбрасываться в канализацию. Следите за показаниями ротаметров и манометров, они не должны отклоняться от установленных.

По истечении часа, выполните промывку мембран (кнопкой  START). Отключите главный дифавтомат. Проведите трубу/шланг пермеата в сборник очищенной воды. Система готова к эксплуатации.

## СИСТЕМА ОБРАТНОГО ОСМОСА

### 4 Правила монтажа

- Монтаж и подключение системы к коммуникациям должны выполняться сервисной службой производителя или другими специалистами, сертифицированными для проведения подобного вида работ. Помещение, в котором размещается установка, должно удовлетворять требованиям СНиП для производственных помещений.
- Установка не предназначена для эксплуатации на открытых площадках. Не допускается воздействие на установку

атмосферных явлений (осадки, перепады температур, тепловое излучение от отопительных устройств или прямые солнечные лучи). Климатическое исполнение УХЛ4.2 согласно ГОСТ 15150.

- Воздух рабочей зоны не должен содержать паров агрессивных веществ, взвешенной пыли или волокнистых веществ.

- Система монтируется на ровной горизонтальной поверхности. Для доступа к установке с целью ремонта и сервисного обслуживания должны быть обеспечены зазоры до строительных конструкций: справа или слева – не менее 500 мм, сверху – не менее 200 мм.

- Параметры электрической сети, к которой подключается установка, должны соответствовать паспортным требованиям. Все подводящие электрические соединения должны быть выполнены с учетом требований безопасности к заземлению оборудования, напряжению и электрической изоляции согласно ГОСТ12.3.019 и ПУЭ.

- Качество питающей воды и давление в системе водоснабжения должны соответствовать паспортным требованиям. Подводящие и отводящие трубопроводы должны соответствовать местным требованиям и обеспечивать необходимый расход питающей воды и отвод концентрата в канализацию. Канализационный сброс должен быть выполнен с «разрывом струи».

- Объем сборника очищенной воды должен быть не менее 1,0 м<sup>3</sup>, высота не менее 1 м. Материал сборника должен обладать химической стойкостью к длительному воздействию воды (нержавеющая сталь, полипропилен). Сборник установить на минимальном расстоянии от установки, внутри установить поплавковый выключатель установки обратного осмоса.

- В случае установки дозатора антискаланта, длина линии всасывания дозатора не должна превышать 1,5 м.

- В случае, если для предочистки исходной воды используется засыпной фильтр, контроллер установки должен быть соединен с блоком управления фильтра для остановки работы установки

обратного осмоса во время регенерации фильтра. Для этого клеммы «STOP» на плате контроллера (см. электрическую схему контроллера этого руководства) должны быть соединены в цепь с релейными выходами блока управления либо клеммами внешнего микропереключателя на блоке управления фильтра.

## СИСТЕМА ОБРАТНОГО ОСМОСА

### 5 Правила эксплуатации

5.1 При эксплуатации установки следует строго придерживаться настоящего Руководства и общих правил техники безопасности при работе с электрооборудованием.



**Запрещается** использовать установку при наличии повреждений кабеля электропитания установки.

5.2 При эксплуатации установки необходимо обеспечить ее работу при номинальных значениях давления и расхода в соответствии с величинами, приведенными в технических характеристиках, а также бесперебойное электропитание.

5.3 Регулярно, не реже чем 1 раз в месяц:

- контролировать соответствие показаний манометров и ротаметров заданным значениям;
- осуществлять проверку герметичности соединений, целостность элементов установки.

5.4 Для контроля работы установки требуется ведение журнала эксплуатации (в приложении), в котором фиксируются параметры работы установки. Рекомендуется обрабатывать данные в приложениях для нормализации параметров работы систем обратного осмоса.

5.5 Своевременно производить замену картриджа механического фильтра по мере засорения при увеличении перепада давления на фильтре до 0,1 МПа.

5.6 Периодически для восстановления эксплуатационных характеристик установки необходимо производить химическую промывку мембран в случае:

- снижения производительности установки на 10-15% по сравнению с номинальной производительностью;
- увеличение электропроводности пермеата на 10-15% по сравнению с исходным значением, при неизменном значении электропроводности на входе;
- увеличение перепада давления на мембранном модуле на 10-15% по сравнению с исходным значением.

5.7 После выполнения химической промывки мембраны и ее установки в систему обратного осмоса, включите систему и дайте ей работать в течение 1 часа, в течение которого весь полученный пермеат и концентрат должны быть слиты в канализацию. Если после химической промывки не удастся восстановить рабочие характеристики, мембрану требуется заменить.

5.8 Во избежание микробиологического зарастания мембран, установка должна работать не менее 1 часа в день. В случае простоя установки более 48 часов требуется химическая консервация мембранных элементов. Консервация мембранных элементов осуществляется прокачиванием раствора консерванта (1% раствор метабисульфита натрия) через мембранный модуль в течение 30 минут, либо приготовлением раствора данной концентрации непосредственно в мембранном модуле. При возобновлении работы установки после обработки консервантом, выполните промывку установки в течение 1 часа согласно п. 5.7.



**Не допускается** поступление в установку воды с концентрацией свободного хлора, превышающей 0,1 мг/л (в обход угольного фильтра), так как это может привести к разрушению мембраны.

5.9 Для замены картриджа фильтра:

- отключить установку от сети электропитания;



- перекрыть подачу воды и стравить давление;
- открутить нижнюю чашу фильтра, снять ее, избегая попадания воды на оборудование, находящееся под фильтром;
- вынуть старый картридж, заменить его новым и прикрутить чашу фильтра обратно к оголовку.



**Не превышайте** усилие затяжки 2 кг·м.

5.10 Для замены мембраны:

- отключить установку от сети электропитания;
- перекрыть подачу воды и стравить давление;
- отсоединить мембранный корпус от трубопроводов на линиях подачи воды, выхода концентрата и пермеата;
- снять торцевые крышки корпуса;
- извлечь использованную мембрану в направлении потока воды (по стрелке). Протолкнуть мембрану со стороны подвода воды и, захватывая, вынуть с противоположной стороны;
- вставить новую мембрану, соблюдая направление потока;
- установить торцевые крышки в корпуса;
- восстановить подключения трубопроводов.



**Запрещается** выполнение любых видов работ по обслуживанию, ремонту, очистке, перемещению установки или ее дополнительных агрегатов (фильтров, емкости для пермеата и т. д.) на работающей установке, подключенной к системам водо- и электроснабжения.



**Запрещается** подвергать мембранный корпус механическим нагрузкам (ударам, статическим нагрузкам и т.д.).



Компания-изготовитель не несет ответственности за ущерб, причиненный покупателю или третьим сторонам, вызванный несоблюдением данных требований.

## СИСТЕМА ОБРАТНОГО ОСМОСА

### 6 Правила хранения и транспортировки

- Хранение установки обратного осмоса должно осуществляться в закрытом помещении, в условиях соответствующих требованиям к воздуху рабочей зоны.
- Перед длительным простоем необходимо произвести консервацию мембранных элементов.
- Транспортировка установки в заводской упаковке разрешена всеми видами наземного, морского или воздушного транспорта.
- При транспортировке не допускается длительное воздействие низких температур и резкие толчки.

**ВНИМАНИЕ!** Любые диагностические и ремонтные работы должны выполняться на обесточенной установке. К работе с электрической частью допускаются только лица, имеющие соответствующие допуски и квалификацию!

Проблема	Причина	Устранение
На реле контроля фаз не светится зеленый индикатор	Отсутствие электропитания	Проверьте сетевое напряжение, целостность кабеля электропитания, электрические контакты в шкафу управления
	Некорректные параметры электропитания (красный индикатор, мигающий индикатор и другие сигналы кроме зеленого)	Смотрите в паспорте на реле контроля фаз, либо обратитесь в службу технической поддержки
Контроллер не запускается после включения дифавтомата	Срабатывание реле контроля фаз	На установку должно подаваться питание, соответствующее паспортным требованиям
	Выпадение провода питания из разъема платы контроллера	Надежно зафиксируйте зажимными винтами провода питания в разъемах «220V» клеммной колодки на плате контроллера установки
	Другие неисправности	Обратитесь в службу технической поддержки
Срабатывание (отключение) дифавтомата после запуска установки	Параметры сети электропитания не соответствуют требованиям	На установку должно подаваться стабилизированное питание 380-400 В, 50 Гц без перепадов/падения напряжения.
	Другие неисправности	Обратитесь в службу технической поддержки

После включения контроллер не входит в режим «Производство»	Контроллер в режиме «Ожидание»	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте уровень воды и положение поплавкового выключателя в накопительной емкости</li> <li>• Проверьте линию пермеата на наличие изгибов и препятствий потоку воды</li> <li>• Проверьте давление в гидро-аккумуляторе, если он установлен</li> </ul>
	Контроллер в режиме «Стоп»	Надежно зафиксируйте переключку в разъемах «STOP» клеммной колодки на плате контроллера
Насос высокого давления не запускается, когда контроллер в режиме «Производство»	Выпадение провода питания из разъема	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Убедитесь, что провод управления контактора (см. эл. схему) надежно зафиксирован в разъеме «F» группы «PUMP» клеммной колодки на плате контроллера установки</li> <li>• Убедитесь, что провода кабеля питания насоса зафиксированы в разъемах 2 (фаза), 4 (ноль) контактора в распределительном щитке</li> </ul>
	Другие неисправности	Обратитесь в службу технической поддержки
Контроллер в режиме аварии по низкому давлению (после 5 попыток включения насоса)	Низкое давление воды на входе в установку	Убедитесь в том, что параметры системы водоснабжения соответствуют паспортным требованиям установки
	Перегиб/засорение подводящего шланга либо недостаточный диаметр трубы	Устраните перегибы и засорения подводящей трубки или шланга. Не используйте длинные трубы малого сечения
	Засорение входного механического фильтра	Проверьте состояние картриджа фильтра и замените его в случае необходимости
	Другие неисправности	Обратитесь в службу технической поддержки

Повышенная электропроводность пермеата	Температура воды на входе выше допустимой	Измерьте температуру воды и убедитесь в том, что она соответствует паспортным требованиям
	Некорректно установлено давление в мембранном модуле и сброс концентрата	Запишите показания ротаметров и манометров установки и обратитесь в службу технической поддержки
	Качество воды не соответствует требованиям	Убедитесь, что показатели анализа воды соответствуют паспортным требованиям
	Повреждение уплотнительного кольца мембранного элемента или соединительной муфты	Замените уплотнительное кольцо
	Загрязнение мембраны (сопровождается сниженной производительностью по пермеату)	Выполните химическую регенерацию («промывку») мембранных элементов
	Механическое повреждение мембранного элемента	Замените поврежденный мембранный элемент
	Другие неисправности	Обратитесь в службу технической поддержки
Сниженная производительность по пермеату	Слишком низкая температура подаваемой воды	Измерьте температуру воды и сверьте с паспортными требованиями согласно спецификации
	Некорректно установлено давление в мембранном модуле и сброс концентрата	Запишите показания ротаметров и манометров установки и обратитесь в службу технической поддержки
	Загрязнение мембраны	Выполните химическую регенерацию («хим. промывку») мембранных элементов
Другие неисправности		Обратитесь в службу технической поддержки

## КОНТРОЛЛЕР

### 1 Характеристики

Контроллер ОС 5000 предназначен для автоматического или ручного управления работой обратноосмотических установок.

Контроллер ОС 5000 обеспечивает:

- автоматическое включение и отключение установки по сигналу датчика уровня в сборнике пермеата или давления в линии пермеата с предварительной гидравлической промывкой;
- аварийное отключение установки по сигналам датчиков сухого хода, избыточного давления в модуле;
- отключение установки по внешнему сигналу «СТОП»;
- гидравлическую промывку мембран по временной циклограмме;
- постоянный контроль электропроводности и температуры пермеата при использовании комбинированного датчика, входящего в комплект поставки;

Контроллер предусматривает возможность управления дополнительным электрическим клапаном по двум схемам подключения (см. приложение):

- с подмесом исходной воды;
- с промывкой мембран пермеатом.

Контроллер также поддерживает следующие функции:

- подключение как нормально открытых, так и нормально закрытых датчиков давления и уровня;
- автоматическая корректировка показаний электропроводности пермеата от его температуры;
- возможность аварийного отключения установки по превышению показаний электропроводности пермеата;
- простая калибровка датчика электропроводности по двум точкам;
- защита меню настроек, калибровок и сервиса соответствующими паролями, возможность изменения паролей;
- возможность отключения установки по истечении заданного времени наработки с оповещением пользователя;

- возможность управления как соленоидными клапанами (по двухпроводной схеме), так и задвижками с сервоприводами (по трехпроводной схеме);

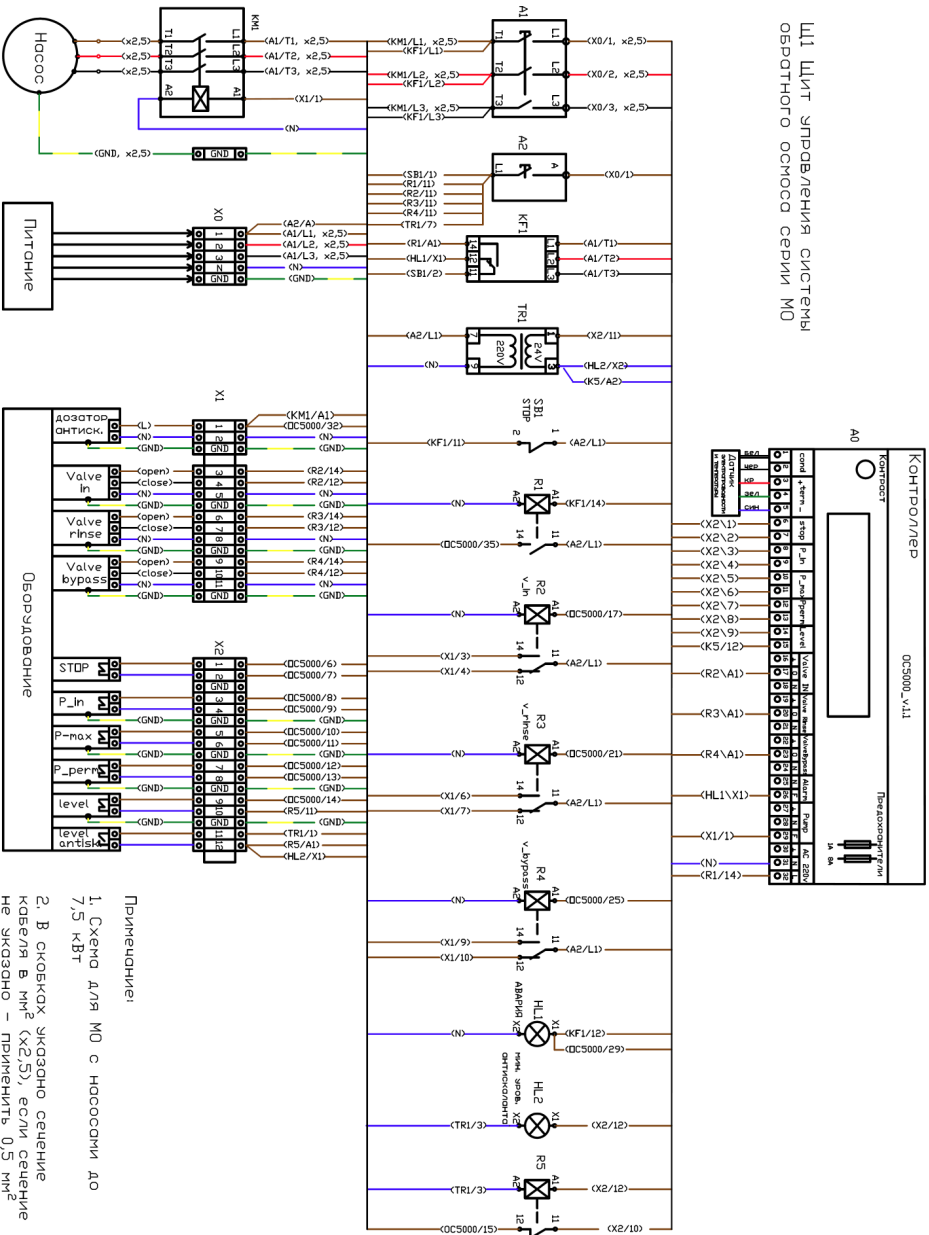
Электронная схема контроллера обеспечивает высокую помехозащищенность и надежность работы за счет гальванической развязки входов и выходов контроллера.

## КОНТРОЛЛЕР

### 2 Спецификации

Электропитание	230 В, 50-60 Гц, предохранитель 6 А
Мощность	4 ВА
Класс защиты	IP 65
Допустимая температура в помещении	5...40 °С
Вес	0,25 кг
Размеры (Д×Ш×В)	60×120×250 мм
Пределы измерения электропроводности при работе с комбинированным датчиком, входящим в комплект поставки (выбираются в меню настроек)	0...50 мкСм/см 0...1000 мкСм/см

Ш1 Шит управления системы  
обратного осмоса серии MD



Примечание:

1. Схема для MD с насосами до 7,5 кВт
2. В скобках указана сечение кабеля в мм<sup>2</sup> (X2.5), если сечение не указано – применить 0,5 мм<sup>2</sup>



---

## Оборудование щита

---

Обознач.	Код продукта	Оборудование
A0	OC5000EN	Контроллер OC5000
A1	SM1P1400	Автомат. выключатель защиты двигателя
A2	C4P1	Автомат C4 1-полюсный
KF1	PMV50A575	Реле контроля фаз
TR1	TDTR015	Трансформатор 15 Вт 230/24 В $\approx$
SB1	8LM2TB6344	Кнопка грибовидная
R1...R4	RM845230	Реле миниатюрное, 230 В $\approx$
HL1	AD220VACR	Лампа сигнальная красная 230 В $\approx$
HL2	AD24VADCR	Лампа сигнальная красная 24 В $\approx$ / $=$
R5	RM845024AC	Реле миниатюрное, 24 В $\approx$
KM1	BF2510A220	Контактор 3-полюсный, 25А
X0	WK6	Клемма винтовая WK 6
X1...X2	WK25UVO	Клемма винтовая WK 2,5

---

---

## Подключения внешних устройств

---



Клеммы	Напряжение	Оборудование
X0/1—X0/3	400 В $\approx$	Питание установки, три фазы 230 В $\approx$
X0/N		Питание установки, нейтраль
X0/GND	$\perp$	Защитное заземление установки
X1/1—X1/2	230 В $\approx$	Насос-дозатор антискаланта
X1/3—X1/5	230 В $\approx$	Входной электроприводный кран
X1/6—X1/8	230 В $\approx$	Электроприводный кран гидропромывки
X1/9—X1/11	230 В $\approx$	Байпасный электроприводный кран
X2/1—X2/2	5 В	Внешний сигнал останова
X2/3—X2/4	5 В	Реле низкого давления воды на входе
X2/5—X2/6	5 В	Реле высокого давления воды на мембране
X2/7—X2/8	5 В	Реле высокого давления воды пермеата
X2/9—X2/10	5 В	Поплавковое реле уровня воды
X2/11—X2/12	24 В $\approx$	Поплавковое реле уровня антискаланта

---

## КОНТРОЛЛЕР

### 3 Режимы работы

Работающий контроллер может находиться в одном из режимов работы: Производство, Останов, Промывка 1, Промывка 2, Ожидание, Авария. При включении контроллер отображает версию микропрограммы и переходит в режим «Производство», если нет сигнала, что сборник очищенной воды наполнен (от поплавкового выключателя) и сигнала реле давления пермеата.

Настройка и управление контроллером осуществляется кнопками  START и  STOP на передней панели. Текущий режим и важная информация отображается на жидкокристаллическом дисплее. Размыкание цепи между клеммами 'STOP' на плате контроллера вызовет переход контроллера в режим «Останов» из любого текущего режима. Для возвращения к прерванному режиму нужно замкнуть цепь между клеммами 'STOP'. Эти клеммы могут использоваться для подключения внешнего устройства, например механического фильтра предварительной очистки, для остановки работы установки во время регенерации фильтра.




#### Описание режимов контроллера.

##### ПРОИЗВОДСТВО


В режиме «Производство» установка потребляет исходную воду и производит пермеат. Контроллер находится в данном режиме при условии отсутствия сигналов поплавкового выключателя, реле давления пермеата и аварийных сигналов.

Состояние электрических выходов контроллера в режиме «Производство»	
Насос выс. давления и насосы-дозаторы	вкл.
Входной клапан	открыт
Клапан промывки	закрыт
Клапан подмеса	открыт (если в п. 1.3 программирования контроллера установлено «0»)



	закрывает (если в п. 1.3 программирования контроллера установлено ненулевое значение)
Аварийный сигнал	выкл.

На дисплее попеременно отображаются общее время наработки, остаток времени до сервисного обслуживания (если сообщение о сервисном обслуживании включено в п. 3.1 программирования контроллера), температуру и электропроводность пермеата (при наличии датчика этих показателей). Однократное нажатие кнопки  START вызывает режим «Промывка 1». Нажатие кнопки  START два раза в течение 0,5 секунд вызывает режим «Промывка 2». Нажатие кнопки  STOP вызывает режим «Останов» (ручной). При поступлении сигнала реле высокого входного давления, реле низкого входного давления, или высокой электропроводности пермеата, контроллер перейдет в режим «Авария».

#### ПРОМЫВКА 1

Во время промывки №1 мембранный модуль (модули) промываются потоком исходной воды с большим расходом, при этом вся промывная вода сбрасывается в дренаж. Промывка №1 выполняется автоматически в режиме «Производство» с периодичностью, заданной в шаге программирования 1.5, в режиме «Ожидание» с периодичностью, заданной в шаге программирования 1.6, а также при переходе из режима производства в режим ожидания. «Промывка 1» может быть вызвана вручную нажатием кнопки  START.

Состояние электрических выходов контроллера в режиме «Промывка 1»	
Насос выс. давления и насосы-дозаторы	вкл.
Входной клапан	открыт
Клапан промывки	открыт
Клапан подмеса	закрывает
Аварийный сигнал	выкл.



Нажатие кнопки  STOP прекращает промывку №1 и переключает контроллер в режим останова. Нажатие кнопки  START прекращает промывку №1 и запускает промывку №2. Поступление сигнала реле низкого входного давления или высокого входного давления вызовет переход в режим аварии. Контроль низкого входного давления во время промывки №1 или №2 может быть отключен в шаге программирования контроллера 1.7.

## ПРОМЫВКА 2


В ходе промывки №2 мембранные модули промываются пермеатом из сборника очищенной воды, подаваемым через специальный патрубок насосной станцией очищенной воды.



Для возможности осуществления промывки №2, система обратного осмоса должна быть укомплектована электрическим клапаном подмеса.

Промывка №2 производится автоматически после промывки №1, в том случае если в п. 1.3 программирования контроллера задано ненулевое значение. Ее можно вызвать вручную нажатием кнопки  START во время промывки №1, или двойным нажатием кнопки  START во время производства.

Состояние электрических выходов контроллера в режиме «Промывка 2»	
Насос выс. давления и насосы-дозаторы	вкл. (если в п. 1.4 программирования контроллера установлено «вкл.») выкл. (если в п. 1.4 программирования контроллера установлено «выкл.»)
Входной клапан	открыт
Клапан промывки	открыт
Клапан подмеса	открыт
Аварийный сигнал	выкл.



Нажатие кнопки  STOP прекращает промывку №2 и переводит контроллер в режим останова. Нажатие кнопки

▶ START прекращает промывку №2 и переводит контроллер в режим производства либо режим ожидания (в зависимости от сигналов реле давления пермеата и поплавкового выключателя).

### ОЖИДАНИЕ

В режиме ожидания производство приостановлено, система находится в состоянии готовности возобновить производство очищенной воды. Контроллер входит в режим ожидания при получении сигнала реле давления пермеата или поплавкового выключателя.

Состояние электрических выходов контроллера в режиме «Ожидание»	
Насос выс. давления и насосы-дозаторы	выкл.
Входной клапан	закрыт
Клапан промывки	закрыт
Клапан подмеса	закрыт
Аварийный сигнал	выкл.

Нажатие кнопки  STOP переключит контроллер в режим останова. Нажатие кнопки  START переключит контроллер: – в режим производства, если отсутствуют сигналы реле давления пермеата и поплавкового выключателя, либо – в режим промывки №1 (и №2, если п. 1.3 установлена ненулевая длительность), после которой контроллер вернется в режим ожидания.



После прекращения сигнала реле давления пермеата или поплавкового выключателя контроллер вернется в режим производства.

### АВАРИЯ



В режиме аварии производство приостановлено для защиты системы в случае возникновения опасных условий эксплуатации. Режим аварии включается в случае поступления сигналов: – низкого входного давления (для защиты от «сухого хода» насоса),

- высокого входного давления (для защиты от механического повреждения),
- высокой электропроводности пермеата (возможно повреждение мембранных элементов).

Состояние электрических выходов контроллера в режиме «Авария»	
Насос выс. давления и насосы-дозаторы	выкл.
Входной клапан	закрыт
Клапан промывки	закрыт
Клапан подмеса	закрыт
Аварийный сигнал	вкл.

Режим аварии может быть завершён только вручную нажатием кнопки  START. Перед выходом из режима «Авария» необходимо убедиться, что причина возникновения режима устранена. Нажатие кнопки  STOP переведёт контроллер в режим останова.

### ОСТАНОВ


В режиме «Останов» производство приостановлено до поступления сигнала о выходе из останова. Режим вызывается нажатием кнопки  STOP в любом режиме работы контроллера, либо электрическим сигналом на входы 6, 7 на плате контроллера (клеммы 'STOP'). Выход из останова производится нажатием кнопки  START в первом случае, и прекращением электрического сигнала на плату контроллера во втором случае.



Состояние электрических выходов контроллера в режиме «Останов»	
Насос выс. давления и насосы-дозаторы	выкл.
Входной клапан	закрыт
Клапан промывки	закрыт
Клапан подмеса	закрыт
Аварийный сигнал	выкл.


## КОНТРОЛЛЕР

### 4 Программирование

Для корректной работы контроллера необходимо запрограммировать параметры его функционирования. Эти параметры могут быть изменены в любой момент в любом режиме установки, при отключении электроэнергии они сохраняются.

Для внесения изменений в программу, необходимо нажать и удерживать в течение 8 секунд кнопку  STOP до появления на дисплее приглашения меню.

Для перемещения в меню и изменения настроек контроллера используются кнопки  START и  STOP.

Нажатие кнопки  START перемещает курсор вправо на одну позицию и при достижении последней позиции вновь возвращает его в начало строки.



Нажатие кнопки  STOP:


- когда курсор находится под каким-либо числовым значением, увеличивает значение на 1;
- когда курсор находится под каким-либо переменным значением (например, NC в п.1.9 меню настроек), изменяет значение переменной на следующее допустимое;
- когда курсор находится под символом >, подтверждает введенные данные и переводит в следующий пункт меню.

Структура меню	Заводские настройки
1. Меню настроек (пароль)	0000
1.1 задержка включения насоса	10 сек
1.2 длительность промывки 1	60 сек
1.3 длительность промывки 2	0 сек
1.4 состояние насоса во время промывки 2	выкл
1.5 периодичность промывки в режиме «Производство»	4 час
1.6 периодичность промывки в режиме «Ожидание»	24 час
1.7 реле низкого давления при промывке	вкл
1.8 тип реле низкого давления	NO
1.9 задержка отключения при срабатывании реле низкого давления	3 сек
1.10 тип реле высокого давления	NC
1.11 тип реле давления пермеата	NC

1.12 задержка отключения при срабатывании реле давления пермеата	1 сек
1.13 тип датчика уровня	NC
1.14 задержка срабатывания датчика уровня	1 сек
1.15 диапазон измерения электропроводности (0...1000 мкСм/см)	вкл
1.16 диапазон измерения электропроводности (0...50 мкСм/см)	выкл
1.17 порог отключения по превышению электропроводности	0 мкСм/см
1.18 задержка отключения по превышению электропроводности	0
1.19 датчик температуры	вкл
1.20 температура пермеата (если датчик температуры отсутствует)	
1.20 делитель температуры (если датчик температуры присутствует)	
1.21 новый пароль	
2. Меню калибровки (пароль)	
2.1 установка первой точки	
2.2 установка второй точки	
3. Меню сервиса (пароль)	0000
3.1 блокировка по истечении периода сервиса	выкл
3.2 период сервиса	500 час
3.3 новый сервисный пароль	

## 1. Меню настроек.

Для входа в меню настроек из любого режима работы установки необходимо нажать и удерживать в течение 8 секунд кнопку  STOP до появления на дисплее приглашения меню настроек. При нажатии  START в приглашении меню настроек контроллер запрашивает пароль меню настроек (по умолчанию 0000). При правильном вводе пароля контроллер переходит к п. 1.1 меню настроек, при неверном пароле появляется сообщение ERROR, на дисплей выводится приглашение меню калибровки.

При нажатии кнопки  STOP в меню настроек, контроллер отображает приглашение меню калибровки. При успешном входе в меню настроек контроллер предлагает следующие настройки.

1.1. Включение насоса: время задержки включения насоса высокого давления (0-255 сек) в начале режима «Производство» после открытия входного клапана.

1.2. Промывка 1: длительность режима «Промывка 1» (0-255 сек). Если установлено 000, «Промывка 1» не выполняется.

1.3. Промывка 2: длительность режима «Промывка 2» (0-255 сек). Если установлено 000, «Промывка 2» не выполняется.

1.4. Включение насоса во время промывки 2: если



установлено выкл, насос высокого давления не задействуется.

1.5. Частота промывок в режиме «Производство»: периодичность (0-255 час) принудительной гидравлической промывки в режиме «Производство». В случае установки нулевых значений промывка в режиме «Производство» не выполняется.

1.6. Частота промывок в режиме ожидания: периодичность (0-255 час) принудительной гидравлической промывки в режиме «Ожидание». В случае установки нулевых значений промывка в режиме «Ожидание» не выполняется.

1.7. Контроль состояния реле низкого давления во время промывки: если настройка отключена (выкл), во время промывки контроллер не реагирует на срабатывание реле низкого давления.

1.8. Тип реле низкого давления (реле давления воды на входе в насос): NO – нормально открытый, NC – нормально закрытый.

1.9. Задержка сухого хода: время (0-255 сек), в течение которого система будет оставаться в режиме «Производство» после срабатывания реле низкого давления (сухой ход насоса).

1.10. Тип реле высокого давления (реле давления воды после насоса высокого давления): NO – нормально открытый, NC – нормально закрытый.

1.11. Тип реле давления пермеата: NO – нормально открытый, NC – нормально закрытый.

1.12. Задержка Р пермеата: задержка отключения системы по сигналу реле высокого давления пермеата (0-255 сек).

1.13. Тип поплавкового переключателя: NO – нормально открытый, NC – нормально закрытый.

1.14. Задержка датчика уровня: задержка отключения системы по сигналу датчика уровня пермеата в накопительной емкости.

1.15. Диапазон измерения электропроводности: если выбрано вкл, контроллер будет измерять электропроводность в диапазоне 0...1000 мкСм/см.

1.16. Диапазон измерения электропроводности: если выбрано вкл, контроллер будет измерять электропроводность в диапазоне 0...50 мкСм/см.

1.17. Порог выключения по TDS-метру: порог аварийного отключения системы обратного осмоса по высокой электропроводности пермеата.



1.18. Задержка по электропроводности: задержка отключения установки по превышению порога электропроводности пермеата, установленного в пункте меню 1.17. Если порог аварийного отключения установки не установлен (установлено нулевое значение), данный пункт меню не активен.

1.19. Датчик температуры: если датчик температуры не активен, то необходимо вручную ввести температуру пермеата в следующем пункте меню настроек (1.20). Если датчик температуры активен, то следующий пункт меню настроек (1.20) недоступен.

1.20. Температура пермеата в градусах Цельсия. Температура пермеата необходима для корректного отображения электропроводности пермеата.

1.21. Новый пароль меню настроек и меню калибровки.

2. Меню калибровки.



В данном меню осуществляется калибровка датчика электропроводности по двум точкам. После окончания работы в меню настроек либо отмене приглашения нажатием кнопки  STOP, на дисплее отображается приглашение меню калибровки. При нажатии кнопки  START контроллер запрашивает пароль меню настроек и калибровки (п. 1.21 программирования контроллера, по умолчанию 0000). При правильно введенном пароле контроллер переходит в п. 2.1 меню калибровки, при неверно введенном пароле появляется сообщение ERROR, после чего контроллер отображает приглашение меню сервиса.

Для установки первой точки (нулевая электропроводность)

рекомендуется использовать сухой датчик на воздухе. При этом в п. 2.1 устанавливается 0. Можно использовать стандартный раствор с малой электропроводностью, точное значение которой необходимо ввести в п. 2.1. Для установки второй точки используется раствор с более высокой электропроводностью.

Желательно, чтобы электропроводности стандартных растворов были подобраны таким образом, чтобы ожидаемые значения электропроводности пермеата попадали в диапазон между ними.

2.1 Установка первой точки. Для установки первой точки нужно извлечь датчик из держателя и удалить излишки воды чистой бумагой или тканью.

После того, как показания электропроводности на дисплее контроллера в верхней строке стабилизируются (необходимо подождать 3-5 минут), кнопками  START и  STOP следует ввести значение 000 и подтвердить ввод. После этого контроллер перейдет к следующей точке калибровки.

Если для установки первой точки используется стандартный раствор, промытый и высушенный датчик электропроводности опускают в стаканчик со стандартным раствором, и, после стабилизации значения в верхней строке дисплея, вводят электропроводность стандартного раствора в нижней строке.



2.2 Установка второй точки. Для установки второй точки промытый обессоленной водой и высушенный датчик электропроводности опускают в стаканчик со стандартным раствором, и после стабилизации считанного значения в верхней строке дисплея вводят электропроводность стандартного раствора.

После подтверждения ввода на дисплей выводится сообщение ОК и контроллер отображает приглашение меню сервиса.

### 3. Меню сервиса.

В данном меню устанавливается периодичность напоминания

о сервисном обслуживании установки, а также устанавливается блокировка работы установки по истечении заданного межсервисного периода.

Для входа в меню сервиса из любого режима работы установки необходимо нажать и удерживать в течение 8 секунд кнопку  STOP до появления на дисплее приглашения меню настроек. Для перехода в меню сервиса необходимо два раза нажать кнопку  STOP и на дисплее отобразится приглашение меню настроек. Для входа в сервисное меню нужно ввести сервисный пароль (по умолчанию 0000), который можно изменить в п. 3.3 меню сервиса.

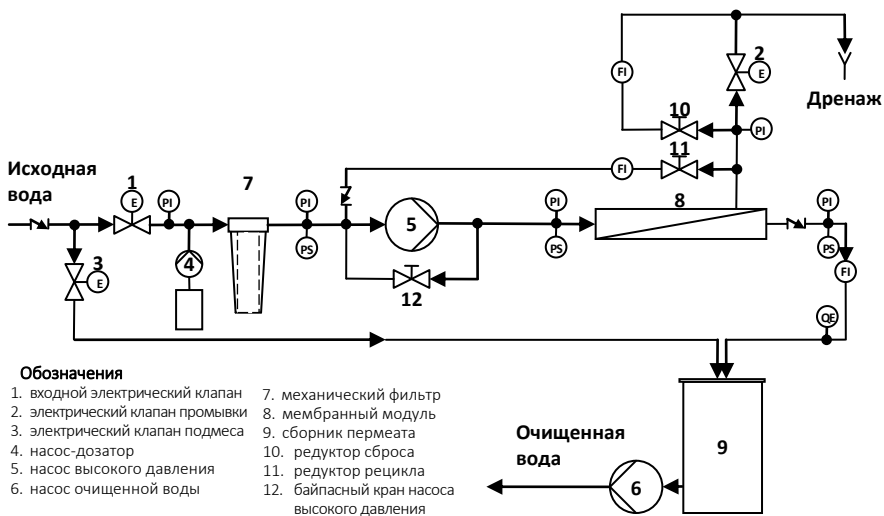
3.1 Блокировка: включение/отключение блокировки работы установки обратного осмоса по истечении заданного в п. 3.2 сервисного периода. Если блокировка не активирована, то в режиме «Производство» по истечении сервисного периода пойдет отрицательный отсчет времени, так называемая переработка. Если блокировка активирована, то по истечении сервисного периода установка будет заблокирована и на дисплее отобразится сообщение «Блокировка сервис», при этом работа установки будет заблокирована. Чтобы снять блокировку, необходимо войти в меню сервиса и установить новый сервисный период в п. 3.2.

3.2 Период сервиса: период работы установки обратного осмоса до отображения напоминания о необходимости проведения сервисного обслуживания (0-32000 часов). Устанавливается специалистом сервисной службы.

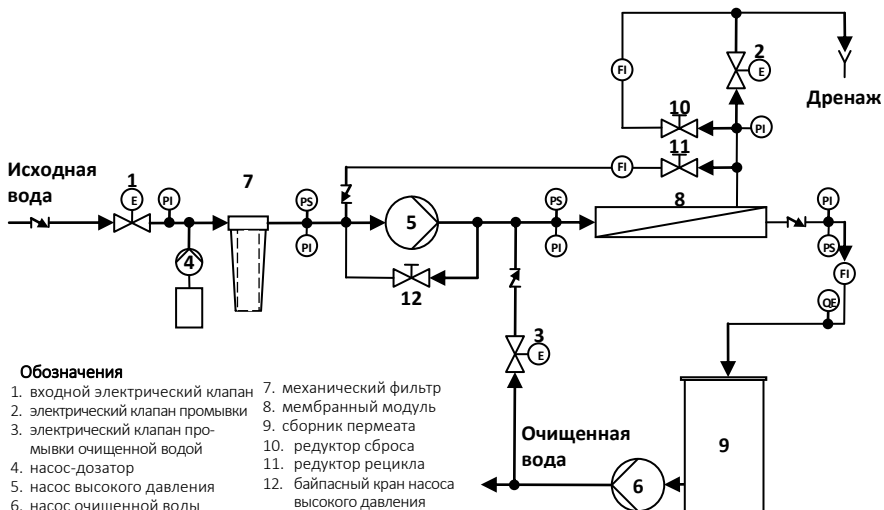
3.3 Сервисный пароль: новый пароль на вход в меню сервиса.

# Приложение А

## Схемы подключения клапана подмеса



Установка обратного осмоса с подмесом исходной воды



Установка обратного осмоса с промывкой пермеатом

# Приложение Б

## Журнал эксплуатации

Ecosoft MO _____ . Журнал эксплуатации.								
Дата и время	Температура воды	Давление			Расход			Байпас насоса
		На входе	После мех. фильтра	В мембранном модуле	Пермеата	Рециркуляции	Сброса	

# МО

СЕРИЙНЫЙ НОМЕР	СН-
----------------	-----

## **АКТ ПРИЕМО-СДАТОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ** установки водоподготовки «Экософт МО»

Наименование работ	Подпись
1. Гидравлические испытания на утечки	
1.1 Давление воды в установке 3 бара	
1.2 Время выдержки 3 часа	
1.3 Утечки не обнаружены	
2. Проверка и регулировка исполнительных датчиков	
2.1 Настройка контроллера по стандартной программе	
2.2 Проверка датчика сухого кода	
2.2.1 Давление срабатывания, бар	
2.2.2 Задержка срабатывания, сек	
2.3 Проверка датчика давления пермеата	
2.3.1 Давление срабатывания, бар	
2.3.2 Задержка срабатывания, сек	
2.4 Проверка работы входного клапана	
2.5 Проверка работы клапана промывки	
3. Поплавковый выключатель	
4. Насос-дозатор	
Комиссия в составе:	
1.	
2.	
3.	
Замечания:	