Руководство по эксплуатации

Системы обратного осмоса Ecosoft MO Midi

INSTRUCTION MANUAL

Ecosoft RO 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)

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[2]

Жесткость	150 мг/л $CaCO_3$
	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_2
Остаточный хлор	0,1 мг/л
Сероводород	отсутствие

[2] 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 °C
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
Физические характеристики						
Номинальная производительность ±10%, $м^3$/ч	1	2	3	4	6	9
Расход очищаемой воды, при 0,2-0,4 МПа, $м^3$/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	4-5,5	7,5	7,5-11
Габарит. размеры (Ш×Г×В), м	0,9×0,9×2,2	3,2×1,2×2,0	4,1×1,2×2,0	3,2×1,2×2,1	4,1×1,2×2,1	4,1×1,2×2,1
Вес нетто, кг, не более	190	220	280	350	440	600
Присоединительные размеры исходная вода пермеат концентрат	 DN25 DN25 DN25	 DN40 DN25 DN32	 DN50 DN32 DN40	 DN50 DN32 DN40	 DN50 DN32 DN40	 DN50 DN50 DN50
Рекомендуемые рабочие параметры[2]						
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
	[1] исходная вода должна соответствовать таблице требований. Если каких-либо данных не хватает, либо данные не соответствуют требованиям,					

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.

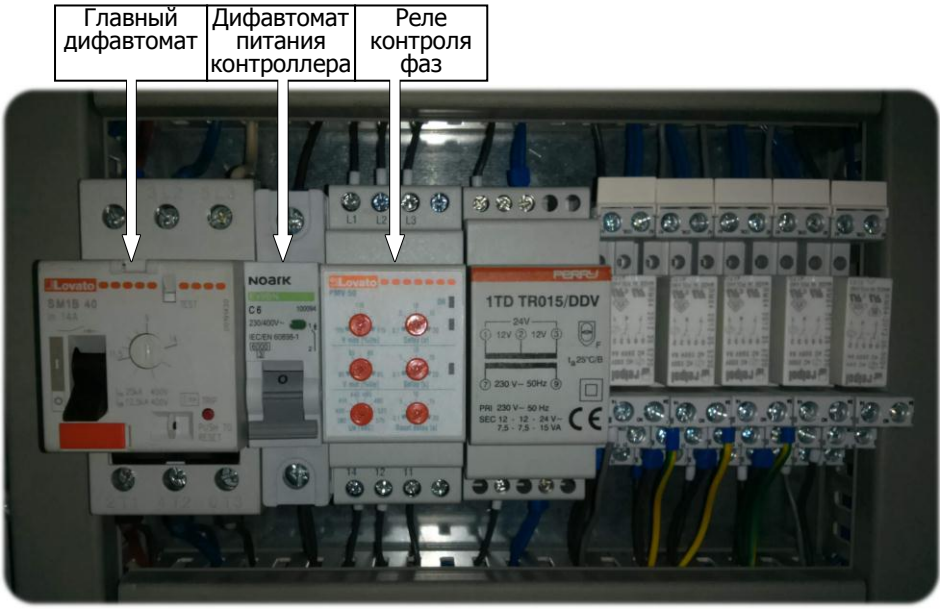
3.4 Поместите поплавковый выключатель в бак очищенной воды. Поднимите балластную шайбу на необходимое расстояние от поплавка, чтобы обеспечить достаточную разницу уровней включения и отключения установки обратного осмоса. После первого заполнения бака, убедитесь, что поплавок включает и выключает систему 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.

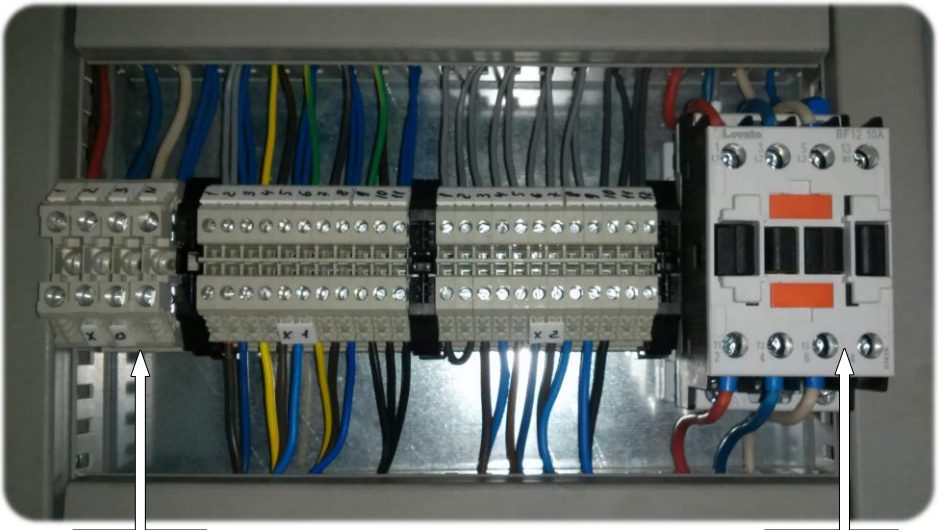
Если предусмотрено включение и отключение установки по внешнему сигналу «СТОП», установите двухжильный провод от управляющего устройства в клеммы 6 и 7 клеммного блока на плате контроллера, убрав из них замыкающую перемычку.

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



Нижняя 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^3/ч)
Конверсия = 75% = 0,75 (стандартная величина)
$$\text{Сброс концентрата} = {}^{50}\!/_{0,75} - 50 = 16{,}67 \text{ л/мин}$$

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 – 1,6 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 $м^3$, 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 удается 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.

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.

7 Устранение неисправностей

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»	• Проверьте уровень воды и положение поплавкового выключателя в накопительной емкости • Проверьте линию пермеата на наличие изгибов и препятствий потоку воды • Проверьте давление в гидроаккумуляторе, если он установлен
	Контроллер в режиме «Стоп»	Надежно зафиксируйте перемычку в разъемах «*STOP*» клеммной колодки на плате контроллера
Насос высокого давления не запускается, когда контроллер в режиме «Производство»	Выпадение провода питания из разъема	• Убедитесь, что провод управления контактора (см. эл. схему) надежно зафиксирован в разъеме «*F*» группы «*PUMP*» клеммной колодки на плате контроллера установки • Убедитесь, что провода кабеля питания насоса зафиксированы в разъемах 2 (фаза), 4 (ноль) контактора в распределительном щитке
	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 контролера.

Электропитание	230 В, 50-60 Гц, предохранитель 6 А
Мощность	4 ВА
Класс защиты	IP 65
Допустимая температура в помещении	5…40 °C
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

Спецификация электрической схемы контроллера

Назначение		Обознач.	Номер
	ПИТАНИЕ		
Фаза	220 В	L	35
Ноль		N	34
Заземление		⏚	33
	ВХОДЫ		
Ячейка электропроводности (комбинированный датчик)		cond	1 – белый 2 – черный
Датчик температуры (комбинированный датчик)		+ temp -	3 – красный 4 – зеленый 5 – синий
Реле низкого входного давления	5 В. 1 мА сухой контакт (н.з./н.о.)	P_in	8-9
Реле высокого давления		P_max	10-11
Реле давления пермеата		P_perm	12-13
Поплавковый выключатель		level	14-15
Внешний «СТОП»		stop	6-7
	ВЫХОДЫ		
Насос или магнитный пускатель	220 В, 750 Вт	pump	31-32 30 (земля)
Аварийный сигнал		alarm	28-29
Входной электрический клапан		InValve	18-17 (NO) 18-19 (NC) 16 (земля)
Электрический клапан промывки	220 В, 100 Вт	Rinse_Valve	22-21 (NO) 22-23 (NC) 20 (земля)
Электрический клапан подмеса		Bypass_Valve	26-25 (NO) 26-27 (NC) 24 (земля)

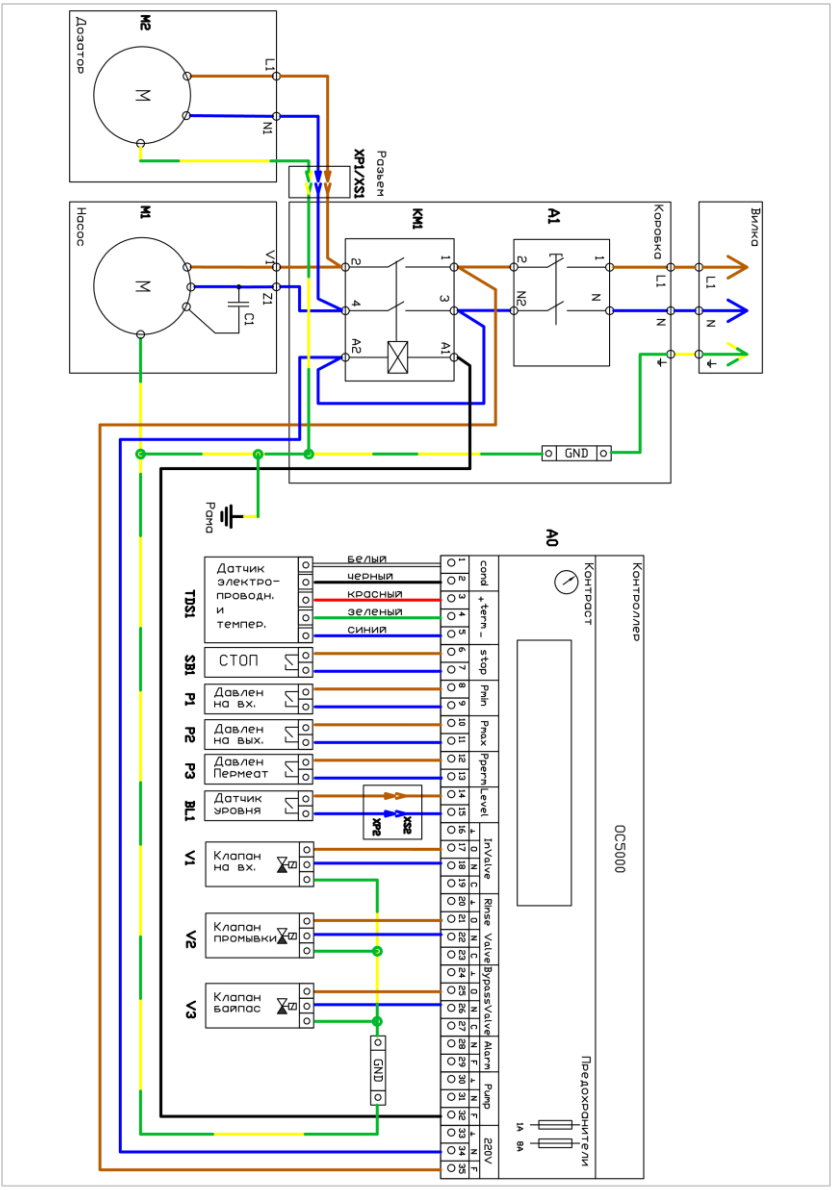


Схема подключения контроллера с электромагнитными клапанами

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»)

	закрыт (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	закрыт
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 завершен только вручную нажатием кнопки ▷ START. Перед выходом из режима «Авария» необходимо убедиться, что причина возникновения режима устранена. Нажатие кнопки □ STOP переведет 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.

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	NC
1.9 задержка отключения при срабатывании реле низкого давления	3 сек
1.10 тип реле высокого давления	NO
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 P пермеата: задержка отключения системы по сигналу реле высокого давления пермеата (0-255 сек).

1.13. Тип поплавкого 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 OK 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.

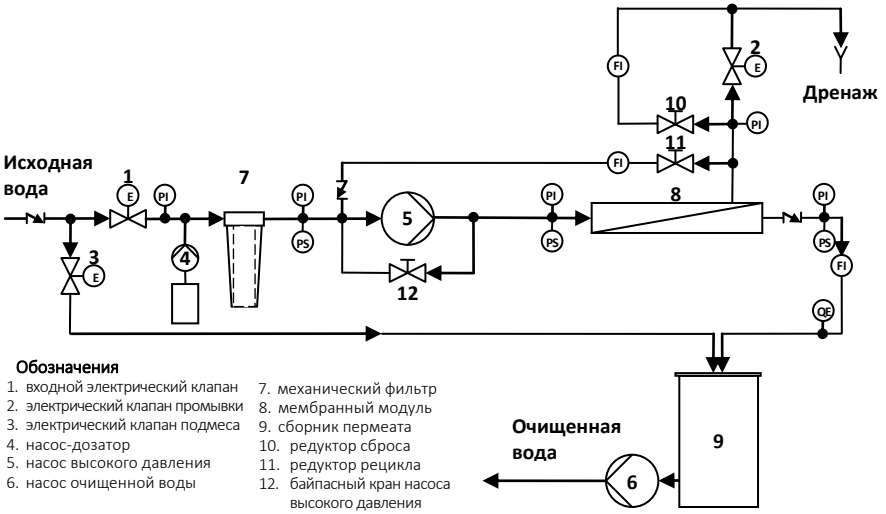
3.1 Блокировка: включение/отключение блокировки работы установки обратного осмоса по истечении заданного в п. 3.2 сервисного периода. Если блокировка не активирована, то в режиме «Производство» по истечении сервисного периода пойдет отрицательный отсчет времени, так называемая переработка. Если блокировка 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

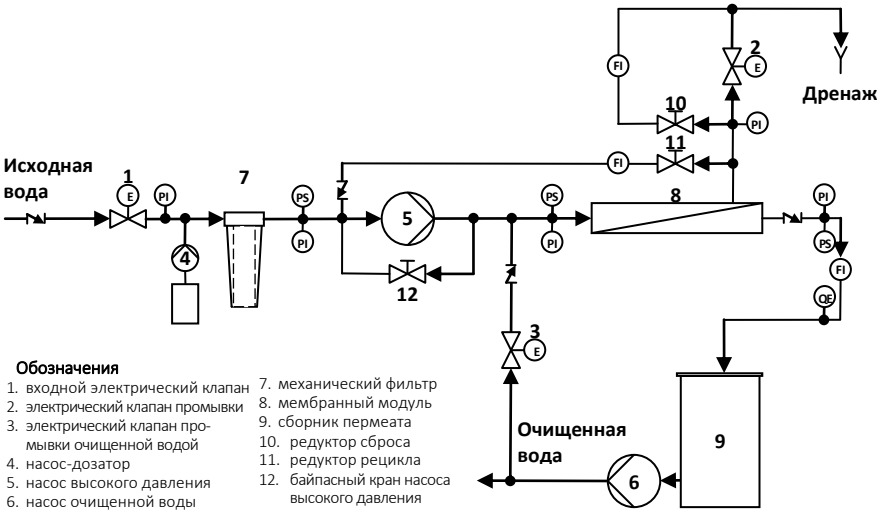
Схемы подключения клапана подмеса



Обозначения

1. входной электрический клапан
2. электрический клапан промывки
3. электрический клапан подмеса
4. насос-дозатор
5. насос высокого давления
6. насос очищенной воды
7. механический фильтр
8. мембранный модуль
9. сборник пермеата
10. редуктор сброса
11. редуктор рецикла
12. байпасный кран насоса высокого давления

Установка обратного осмоса с подмесом исходной воды



Обозначения

1. входной электрический клапан
2. электрический клапан промывки
3. электрический клапан промывки очищенной водой
4. насос-дозатор
5. насос высокого давления
6. насос очищенной воды
7. механический фильтр
8. мембранный модуль
9. сборник пермеата
10. редуктор сброса
11. редуктор рецикла
12. байпасный кран насоса высокого давления

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	

СЕРИЙНЫЙ НОМЕР	

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:	

CONTENTS:

Acronyms and abbreviations 40
RO system 40
1. Overview 40
2. Technical data 41
3. Installation and startup 43
4. Installation requirements 48
5. Operating requirements 49
6. Shipping and storage requirements 52
7. Troubleshooting 53
CONTROLLER 55
1. Overview 55
2. Technical data 56
3. Operating modes 58
4. Program 62
Annex A. Bypass valve P&IDs 67
Annex B. Operation record 68

This appliance is not intended for use by persons (including children) with reduced physical, sensory or mental capabilities, or lack of experience and knowledge, unless they have been given supervision or instruction concerning use of the appliance by a person responsible for their safety. Children should be supervised to ensure that they do not play with the appliance.

ACRONYMS AND ABBREVIATIONS

CIP Clean-in-place
FF Forward flush
GPM Gallon per minute
LPM Liter per minute
NC Normally closed
NO Normally open
P&ID Piping and instrumentation diagram
PCB Printed circuit board
RO Reverse osmosis
TDS Total dissolved solids

RO SYSTEM

1 Overview

Ecosoft industrial reverse osmosis systems are used for demineralizing water in industrial, municipal, commercial applications. Ecosoft RO system can be used to demineralize low to medium salinity feed water. All parts of the system that are in contact with water have the necessary certifications for use in food/drinking water applications.

Reverse osmosis system operates as follows. First, raw water is fed through sediment prefilters to remove particles. The water may be dosed with antiscalant or other RO chemicals with a dosing pump at this point. Then, high pressure pump feeds the water into the membrane module or membrane array, in which feed stream undergoes separation process and splits into purified and concentrated streams. Part of the concentrated stream is discharged to drain, and the rest is fed back to suction end of the high pressure pump, referred to as concentrate **recycle**. Drain line is fitted with **drain flow control** that limits rate of concentrate discharge and determines the ratio of purified water (**permeate**) to waste water (**concentrate**). The ratio is called **recovery**. Recycle line is fitted with **recycle flow control** that limits recycle flow rate and creates working pressure in the membrane array. Rate of permeate production is proportional to the pressure in the membrane modules. Commissioning and configuring the RO system includes carefully adjusting the flow controls to the right settings.

Improperly commissioned RO system may fail in the matter of minutes, including irreparable membrane failure, hardware failure, and also involves electrical and pressure hazard. Drain flow rate and recycle flow rates should only be configured by authorized staff.

Permeate stream comes out via permeate outlet and runs to permeate tank. Purification process will stop whenever the tank is full of water (signaled by the **float switch**) or when any backpressure in permeate line appears, indicating critical condition. The process will automatically resume when the full tank signal deactivates.

The system is operated with a process **controller**, which powers pump(s) and valves so as to carry out service or membrane rinse in the necessary times. The controller reads signals from pressure switches, float switch, permeate conductivity and temperature, and external inhibition. Depending on these signals, it chooses to run in service, rinse membranes, go to standby, or go to fault mode. Permeate conductivity and temperature data are displayed to the operator. Depending on system model, it can be additionally equipped with:

- antiscalant/chemical dosing pumps
- additional electric valve for raw water mixing or membrane permeate rinsing (see Annex A)

2 Technical data

Tap feed water must be pre-filtered from fine particulates and residual chlorine before entering the RO system. Well water may contain impurities such as hardness, iron, manganese, silica, hydrogen sulfide that can quickly lead to membrane failure. Some of these challenges can be addressed by using injection of antiscalant. Perform a detailed laboratory analysis of your well water and consult a water treatment specialist to see if you need additional equipment for treating your well water.

SPECIFICATIONS	MO-1	MO-2	MO-3	MO-4	MO-6	MO-9
Physical data						
Rated capacity ±10%, m^3/h	1	2	3	4	6	9
Feed water flowrate @ 0,2-0,4 MPa, m^3/h	1,3-1,6	2,8-3,6	4-5	5,5-7	8-10	12-16
Water use per rinse, L	130	130	130	270	270	400
Power consumption, kW	3-4	4	4	4-5,5	7,5	7,5-11
Dimensions (W×D×H), m	0,9×0,9×2,2	3,2×1,2×2,0	4,1×1,2×2,0	3,2×1,2×2,1	4,1×1,2×2,1	4,1×1,2×2,1
Maximum dry weight, kg	190	220	280	350	440	600
Connection port sizes feed water permeate concentrate	 DN25 DN25 DN25	 DN40 DN25 DN32	 DN50 DN32 DN40	 DN50 DN32 DN40	 DN50 DN32 DN40	 DN50 DN50 DN50
Normal operating specification[1]						
Drain flow rate, LPM GPM	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
Recycle flow rate, LPM GPM	75-95 20-25	65-85 17-23	75-110 20-30	50-80 13-22	125-200 33-55	110-150 29-40
Permeate flow rate, LPM GPM	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

[1] feed water must comply with requirements in the table of Limitations . If some data are not available or do not meet requirements, contact Ecosoft Customer support.

LIMITATIONS[2]

Hardness	150 mg/L $CaCO_3$
	8,5 °dH
Iron	0,1 mg/L
Manganese	0,05 mg/L
Silicate	20 mg/L
Total dissolved solids	3000 mg/L
Chemical oxygen demand	4,0 mg/L O_2
Residual chlorine	0,1 mg/L
Hydrogen sulfide	none

[2] the limitations may be exceeded if using antiscalant, oxygen scavenger, or other RO chemical pretreatment

Inlet pressure	0,2…0,4 MPa
Temperature of water	10…25 °C
Electrical power	400 V, 50 Hz 3-phase
Membrane pressure	0,8…1,2 MPa

RO SYSTEM

3 Installation and startup

Caution! Electrical installation should only be done by a qualified electrician.

3.1 Rest the unit on a flat level surface capable of supporting its weight (see table of Specifications). Install permeate tank next to the unit. Inspect the RO system carefully for damage, including piping, valves and instruments, pump, pressure vessels, pre-filter housings, power cabinet before proceeding with connection and startup.

3.2 Install membrane in each pressure vessel as follows.

Remove PVC piping with the pressure vessel ports. To remove PVC pipes, take apart pipe unions at the pressure vessel ports. If necessary, also loosen next closest downstream union to remove the entire piping fragment leading to the vessel. Remove the lid at the feed end of pressure vessel. First, remove spiral retaining ring by pulling bent tab towards the center of circle. If the pressure vessel lid is retained by half rims, remove the fastening screws and pull half rims out of circular groove. Take out the lid with membrane adapter.

Observe direction of arrow on pressure vessel when installing membrane. Use glycerol or a similar RO-compatible lubricant as needed. Avoid touching membrane with hands. Use sterile rubber gloves when handling membrane.

Make a cut in membrane packaging bag and insert membrane in the pressure vessel brine seal last. Central tube of the membrane has to mate with membrane adapter installed at the concentrate end of pressure vessel. If necessary, remove the lid at the concentrate end before installing the membrane.
If installing multiple membranes in one vessel, proceed with the next membrane in a similar fashion, after installing membrane connector in central tube of first membrane's rear end. Couple the second membrane with the connector, then push it forward all the way in the pressure vessel.
After the membrane(s) are installed in the pressure vessel, install the lid back in place. Put spiral retaining ring (or half rims) in the groove, fasten half rims with screws. Re-assemble the RO system in reverse order.

3.3 Connect raw water pipe from water main/pump to the entry solenoid of the RO system. Recommended pipe size is at least that of the connection port, plastic/composite pipe or rigid non-kinking hose. Use appropriate fittings as necessary. Connect

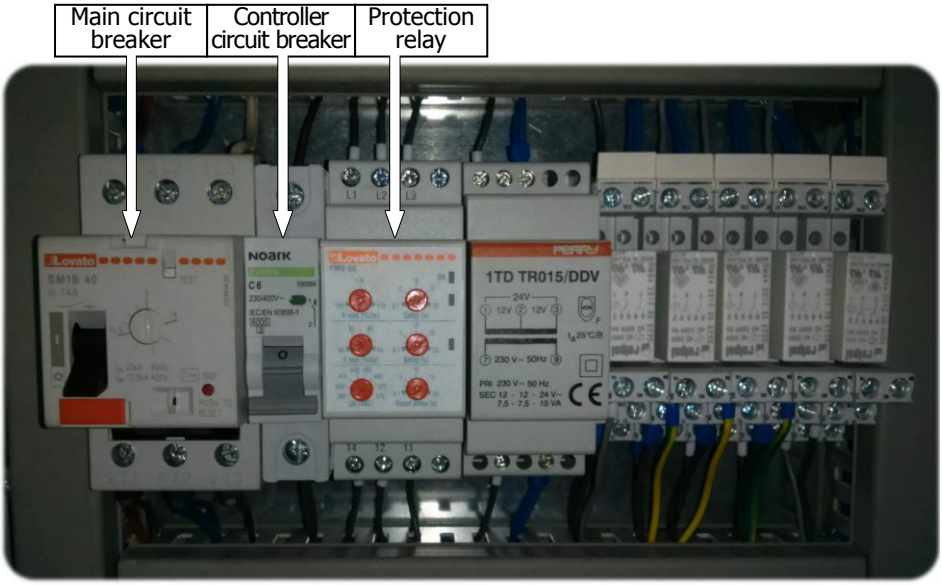
drain tube or hose with drain outlet of the RO system and run it to drain pipe. Ensure air gap at the end of drain line to prevent backsiphonage. Connect tube or hose to permeate outlet and extend it to permeate tank. Cut or bore an aperture at the top of tank wall, install pipe gland and pull the permeate tube through the gland (note: run permeate line to drain when carrying out initial membrane rinse).

It is strongly recommended to use short runs of pipe or hose the size of which matches or exceeds that of the connection port.

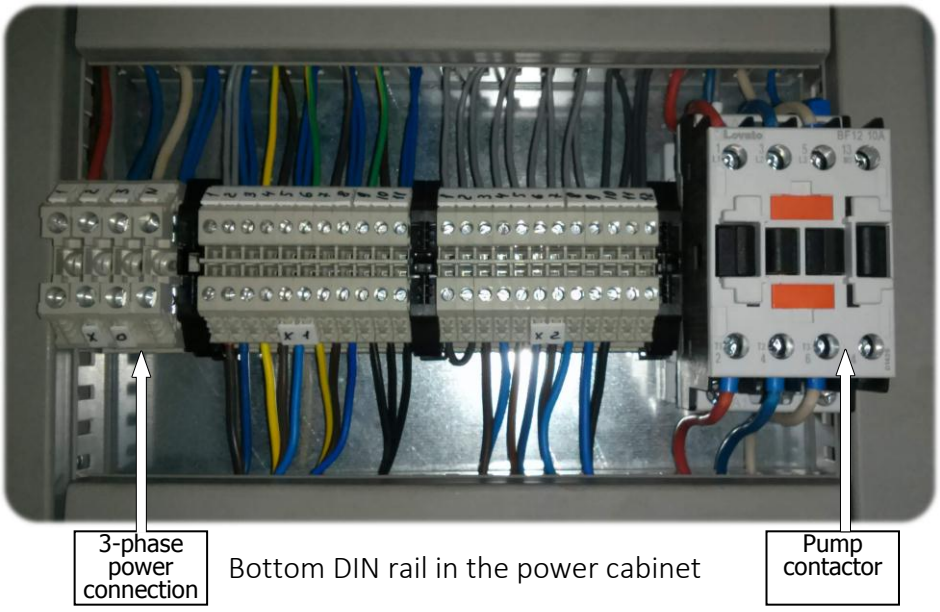
3.4 Put the float switch inside permeate tank after moving ballast the necessary length up the cord to provide enough level difference between activated and deactivated position. After the first filling of the tank, verify that the float switch activates and deactivates in the right positions.

3.5 If the RO system has permeate rinse enabled, install the necessary piping. If using service interruption by external signal (microswitch), remove conductor connecting terminals 6 and 7 together on controller PCB. Then, run wire from microswitch inside the controller housing and connect to the terminals. If using antiscalant or other RO chemicals, refer to dosing pump's instruction booklet for information concerning the dosing pump.

3.6 Run power to the RO system. Pull power cable inside power cabinet of the RO system through a gland in cabinet wall. Connect three phases and neutral to leftmost screw terminal block in the bottom row. Switch on main circuit breaker in the top row. Check protection relay status. Any LED signal except green light on indicates some power supply fault. Green LED indicates proper power supply. See pictures of the electrical panel.



Top DIN rail in the power cabinet



Bottom DIN rail in the power cabinet

3.7 Start up the system as follows:

3.7.1 Ensure recycle and drain flow regulating valves are fully open before starting. Run the permeate tube to drain for the duration of the first run of the RO system.

3.7.2 Switch on controller circuit breaker to start the RO system. After the controller starts up and the unit starts to operate, tighten drain regulating valve until drain rotameter reading meets specification (see table of Specifications). Then, start turning down recycle regulating valve. This will raise pressure in the membrane module shown on pressure gauge. Stop when recycle flow rate meets specification or pressure in the membrane module reaches above upper limit (see table of Specifications).

3.7.3 Calculate target drain flow using below formula. Use 75% recovery (unless specified otherwise) and permeate flow rate as shown on permeate rotameter:

$$\text{Drain flow rate} = \frac{\text{Permeate flow rate}}{\text{Recovery}} - \text{Permeate flow rate}$$

For example:
Permeate flow rate = 50 l/min (= 3 m^3/h)
Recovery = 75% = 0,75 (default)

$$\text{Target drain flow rate} = {}^{50}\!/_{0,75} - 50 = 16{,}67 \text{ l/min}$$

Make final adjustment of drain flow rate to your calculated target value. After you have finished setting up, verify that operating flow rates, rotameter and pressure gauge readings stay within specification as per table of Specifications.

Take care **not to exceed** 1,6 MPa in membrane module at any time. If membrane pressure rises above the upper limit in specification, open recycle flow regulating valve to bring it down.

Drain flow rate must not go below the calculated target value at any time. If at some point drain flow rate lowers, loosen drain flow regulating valve to raise it back.

Turn regulating valve knobs smoothly when regulating recycle and drain flow. Do not make rapid turns or apply disproportionate force as this can damage the unit.

3.7.4 Let the unit run for 1 hour discarding permeate and concentrate to drain to flush out membrane preservative. Watch pressure and flow rate readings to make sure these do not exceed requirements.

After 1 hour of operation, start forward flush cycle (by pressing ▷ START on controller front panel), then stop the unit. Switch off main circuit breaker. Connect permeate tube/hose to permeate tank. The RO system is ready for operation.

4 Installation requirements

- Installation and setup of the unit should be undertaken by a qualified professional. Room or area where the unit is to be installed must meet workplace standards of local building code.
- The unit must not be operated in outdoor environments. Do not expose to weather conditions (rain, temperature fluctuations, proximity of heating equipment, direct sunlight etc).
- Air at workplace should be free of corrosive vapors, airborne dust, and fibrous matter.
- To provide access to the unit for maintenance and repair purposes, respect the following clearances between the unit and building structures: 500 mm to the left or right, 200 mm above.

- Electrical connections must comply with local electrical code. Make sure to follow applicable grounding and insulation rules.
- Supply, drain, and delivery pipework must comply with local plumbing code and have sufficient flow capacity. Drain line of the unit must be separated from floor drain with an air gap.
- Construction material or inside lining of permeate tank must be resistant to water corrosion (e. g. stainless steel, polypropylene). Tank should be installed next to the unit.
- Antiscalant pump suction line length should not exceed 1,5 m. Refer to dosing pump's manual to adjust pump's settings if it has not been factory configured.

RO SYSTEM

5 Operating requirements

5.1 Operator of the unit must strictly follow these guidelines and general electrical safety precautions.

If power supply cord is damaged, it must be replaced by the manufacturer, its service agent or similarly qualified person in order to avoid hazard.

5.2 When operating the unit, ensure that pressure and flow rates are within specification limits and that power supply is clean and uninterrupted.

5.3 Perform the following at least once a month:

– verify that readings on pressure gauges and rotameters fall within the specified range per requirements specification;

– verify tightness of hydraulic connections and integrity of parts.

5.4 In order to monitor performance of the RO machine, regularly keep record of operation and write down parameter readings. Use membrane manufacturer's software tools for normalization to control for fluctuations of pressure, temperature, and other operating conditions.

5.5 Change polypropylene cartridge when it has clogged. Pressure drop of 0,1 MPa or greater on the sediment filter indicates that filter cartridge needs to be replaced as soon as possible.

5.6 Perform CIP or another suitable chemical cleaning protocol when any of the following conditions are encountered:

– normalized permeate flow rate drops 10-15% of its initial value;

– normalized conductivity of permeate increases 10-15% of initial value, raw water conductivity remaining at the same level;

– normalized pressure drop along the membrane module increases 10-15% of its initial value.

5.7 After installing freshly cleaned membrane, perform 1 hour rinse discarding all permeate and concentrate. If chemical cleaning fails to restore normalized flow or rejection to design specifications, membrane element is irreparably fouled and has to be replaced.

5.8 To prevent microbial contamination, the unit should be operated for at least 1 hour a day. In case 48 hours or longer shutdown is to occur, membrane should be treated with preservative solution. Preservative treatment is accomplished by circulating 1% sodium metabisulfite solution through the membrane module for 30 minutes or by preparing metabisulfite solution of the above strength in the module. Before resuming operation of a machine that had been treated with preservative, rinse the membrane.

Do not use raw water with over 0,1 mg/L of free chlorine without pre-treatment with activated carbon or other means of dechlorination. Chlorine will destroy the membrane.

5.9 To replace sediment filter cartridge proceed as follows:

– remove the power from the unit;

– shut off water supply and relieve pressure;

– screw off filter bowl and remove it, taking care not to spill water on parts of the unit;

– remove spent cartridge from the bowl, place a clean one inside and screw the bowl back on.

Do not torque over 2 kgf×m when tightening bowl.

5.10 To replace membrane element proceed as follows:

– remove the power from the unit;
– shut off water supply and relieve pressure;
– disconnect feed, permeate, and concentrate tube connections at membrane module outlets;
– remove caps from the pressure vessel;
– push the membrane element from the feed end towards the discharge end (in the direction of the arrow). Extract the membrane element by pulling it at the discharge end of the vessel;
– install new membrane element, observing flow direction as indicated by the arrow;
– fasten the caps and re-connect tubes back to the vessel.

Do not perform any maintenance, repair, cleaning, moving the unit or ancillary units (permeate tank, media filters etc), when the unit is connected to power and water supply.

Do not subject pressure vessel to mechanical impact (shocks, static load etc).

The manufacturer shall not be held liable for any damages incurred by the owner of the unit or any third party due to failure to adhere to the safety precautions or installation guidelines herein.

6 Shipping and storage requirements

- The unit must be stored indoors. Ambient air quality must meet workplace standards.
- Carry out preservative treatment of membrane elements when preparing for an extended downtime.
- The RO machine in its original packaging can be shipped by all types of air, sea or ground transport.
- During transportation, the unit must be protected from exposure to low temperatures and jolts/vibration.

7 Troubleshooting

Problem	Possible cause	Corrective action
Protection relay is not shining green light	No power	Check that there is power supplied to the system, power cable is properly connected and not damaged
	Power supply fault	Refer to protection relay manual or contact Ecosoft product support
The controller does not start after switching on controller circuit breaker	Protection relay is tripped	Ensure clean 380-400 V, 50 Hz electrical power supply to the system
	Loosened contact in screw terminal	Open controller housing, check that power supply conductors are firmly fixed in *220V* terminals of the PCB
	Other	Contact your dealer's product support
Main circuit breaker trips	Power supply does not meet system requirements	The system requires clean power supply conforming to electrical specification in chapter 2. Check for brownout, overvoltage, power surges
	Other	Contact your dealer's product support
High pressure pump is not starting after the controller has started up	Controller is in Standby mode	Check if permeate tank is full Check that permeate tube is not blocked or shut off with a valve
	Controller is in Stop mode	Open controller housing and check that terminals 6 and 7 are short-circuited with a conductor
	Controller is in Service	Contact your dealer's product support
Low feed pressure fault	Insufficient pressure of water supply	Ensure adequate supply of water per requirements in Chapter 2

	The system is connected to water supply using flexible hose or small size pipe	Set up proper connection to water supply pipe. Avoid long runs of small size pipe
	Clogged pre-filter cartridge	Check the filter cartridge and replace if necessary
	Other	Contact your dealer's product support
High permeate conductivity	Water temperature is higher than allowed	Test temperature of feed water and check that it conforms with requirements in chapter 2
	System is not operating with proper concentrate pressure and flow rate	Write down readings on pressure gauges and rotameters and contact your dealer's product support
	Water quality does not meet requirements	Check that the water analysis conforms with requirements in chapter 2
	Damaged brine seal or membrane adapter O-ring	Contact your dealer's product support
	Fouled or damaged membranes	Replace or chemical clean the membrane
	Other	Contact your dealer's product support
Low permeate flow rate	Water temperature is lower than allowed	Test temperature of feed water and check that it conforms with requirements in chapter 2
	System is not operating with proper concentrate pressure and flow rate	Write down readings on pressure gauges and rotameters and contact your dealer's product support
	Fouled membranes	Carry out chemical cleaning, contact your dealer's product support if membranes get fouled too often
Other		Contact your dealer's product support

CONTROLLER

1 Overview

Ecosoft OC5000 process controller provides means to control operation of RO machine via succinct user interface comprising two buttons and LED display. The controller is designed to ensure complete automation of the process while allowing for manual intervention on user part at any moment in time. When running a reverse osmosis machine, the controller executes the following tasks:

- turning the unit on and off with respect to tank permeate level and/or backpressure switch status;
- reading status of level, pressure, and stop switches; conductivity and temperature of permeate;
- going into Fault mode upon occurrence of any of the conditions indicating risk of damage to the RO machine or improper operation;
- performing hydraulic flushing of membranes ('forward flush') with preset frequency and duration;
- implementing manual control over the unit.

In order to deliver the above functionality, Ecosoft process controller supports the following connectivity:

- 5 dry contact switches (NC/NO);
- 3 electrical valves (solenoid or motor driven valves can be used);
- alarm signal;
- high pressure pump, antiscalant and/or biocide dosing pumps;
- temperature and electrical conductivity probes.

The controller supports scheduled maintenance alerts and passcode protected access to configuration menu. Conductivity reading is digitally corrected for temperature of permeate, while hardware interface offers good interference immunity and reliability with galvanically isolated terminal connections.

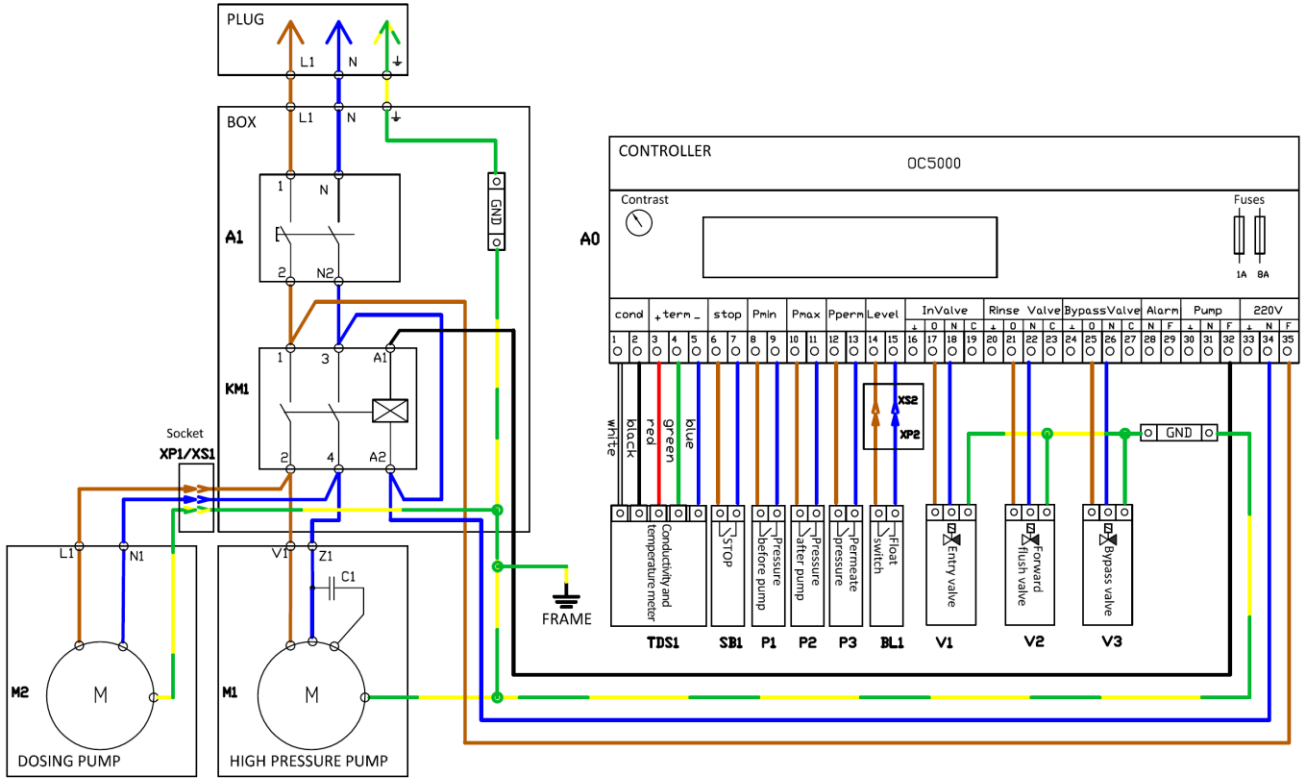
2 Technical data

Specifications

Electrical rating	230 V, 50-60 Hz, 6 A fuse
Power	4 VA
IP code	IP 65
Ambient temperature	5…40 °C
Weight	0,25 kg
Dimensions (L×W×H)	60×120×250 mm
Permeate conductivity ranges	0…50 µS/cm 0…1000 µS/cm

Screw terminal pinout

DESCRIPTION		DESIGNATOR	PIN #
Power			
Live	230 V	L	35
Neutral		N	34
Ground		⏚	33
Inputs			
Conductivity meter		cond	1 – white 2 – black
Temperature sensor		+ temp -	3 – red 4 – green 5 – blue
Pressure switch before pump	5 V 1 mA drv contact (NC/NO)	P_in	8-9
Pressure switch after pump		P_max	10-11
High permeate pressure switch		P_perm	12-13
Level switch		level	14-15
Stop switch		stop	6-7
Outputs			
High pressure pump or magnetic starter	230 V 750 W	pump	31-32 30 (ground)
Alarm signal	230 V 100 W	alarm	28-29
Entry valve		valve_in	18-17 (NO) 18-19 (NC) 16 (ground)
Bypass valve		valve_bypass	26-25 (NO) 26-27 (NC) 24 (ground)
Forward flush valve		valve_rinse	22-21 (NO) 22-23 (NC) 20 (ground)



OC5000 controller wiring

3 Operating modes

When operating, the controller will be in any one of the following modes: Service, Stop, Forward Flush 1, Forward Flush 2, Standby, Fault. Immediately after starting, the controller will display firmware version and then proceed to Service if tank permeate level is low and backpressure switch is not activated.

Configuring and manipulating the controller is done using ▷ START and □ STOP buttons. Current mode of operation and pertaining information is shown on the LED display. Opening the circuit in the Stop domain of terminal block (see figure 1) will bring the controller to Stop mode regardless of its current mode of operation. Closing the circuit will take the controller back to the mode that had been interrupted. Stop terminals can be used to connect a microswitch on pre-treatment media filter, a relay or other means of external control to the controller.

Following is the description of controller modes.

SERVICE

In Service mode, the RO machine produces permeate. If no fault conditions are taking place, float switch is low and backpressure switch is not activated, the controller will operate in Service mode.

Status of outputs in Service

High pressure and antiscalant pumps	on
Entry valve	open
Forward flush valve	closed
Bypass valve	open (if configuration step 1.3 is set to 0) closed (if config. step 1.3 is non-zero value)
Alarm	off

Display will flash cumulative runtime of the RO machine, remaining time before scheduled maintenance alert (if set in configuration step 3.1), temperature and conductivity of permeate

(OC5000 only). Pushing ▷ START once will initiate Forward Flush 1, pushing ▷ START twice in 0.5 seconds or less will initiate Forward Flush 2, pushing □ STOP will bring on Stop mode. If high feed pressure, low feed pressure, or high permeate conductivity condition occurs, the controller will go into Fault mode.

FORWARD FLUSH 1

During Forward Flush 1, membranes are rinsed with high flow of raw water allowing both permeate and concentrate run freely to drain. Forward Flush 1 occurs during normal operation with frequency set in configuration steps 1.5, 1.6. It is also activated in Service mode if the controller is going to transition to Standby after reading high tank level or pressure. It can be manually activated while in Service by pushing ▷ START button.

Status of outputs in FF1

High pressure and antiscalant pumps	on
Entry valve	open
Forward flush valve	open
Bypass valve	closed
Alarm	off

Pushing □ STOP will abort Forward Flush 1 and bring the controller to Stop mode. Pushing ▷ START will cycle the controller to Forward Flush 2 mode. If high feed pressure or low feed pressure occurs, the controller will go into Fault mode. Low feed pressure fault during Forward Flush 1 can be disabled in configuration step 1.7.

FORWARD FLUSH 2

Forward Flush 2 consists in rinsing membranes with permeate supplied from permeate tank by permeate pump.

Forward flush 2 with permeate is only possible if the RO system is equipped with rinsing electric valve.

Forward Flush 2 occurs after each Forward Flush 1 if configuration step 1.3 is set to non-zero value. It can be manually brought on by pushing ▷ START during Forward Flush 1 or double pushing ▷ START during Service.

Status of outputs in FF2

High pressure and antiscalant pumps	on (if configuration step 1.4 is set to 'on') off (if configuration step 1.4 is set to 'off')
Entry valve	open
Forward flush valve	open
Bypass valve	open
Alarm	off

Pushing ☐ STOP will abort Forward Flush 2 and bring the controller to Stop mode. Pushing ▷ START will abort Forward Flush 2 and bring the controller to Service or Standby (depending on tank level and backpressure status).

STANDBY

In Standby, the unit is stalled and ready to resume service. Standby mode is brought on by reading high tank level or tripping permeate backpressure switch.

Status of outputs in Standby

High pressure and antiscalant pumps	off
Entry valve	closed
Forward flush valve	closed
Bypass valve	closed
Alarm	off

Pushing ☐ STOP will bring the controller to Stop mode. Pushing ▷ START will take the controller into Service if permeate is low and backpressure switch is inactive. Otherwise, pushing ▷ START will initiate Forward Flush 1 and Forward Flush 2 (if set) and then bring

the controller back to Standby. When float switch or permeate backpressure switch deactivate, the controller will go back to Service.

FAULT

In Fault mode, the unit is stalled to protect the equipment from dangerous operating conditions. Fault mode is brought on by activating low feed pressure switch (to prevent 'dry running'), high feed pressure switch (to protect against overpressure), or reading an excessively high permeate conductivity value (which could mean membrane rupture or other malfunction).

Status of outputs in Fault

High pressure and antiscalant pumps	off
Entry valve	closed
Forward flush valve	closed
Bypass valve	closed
Alarm	on

Fault mode can only be quit manually by pushing ▷ START. Ensure the cause of fault is eliminated before quitting Fault mode. Pushing □ STOP will bring the controller to Stop mode.

STOP

In Stop mode, the unit is stalled and awaiting further input. Stop mode can be manually brought on by pushing □ STOP in any mode, or by stop switch opening circuit between STOP terminals on the printed circuit board.

Status of outputs in Stop

High pressure and antiscalant pumps	off
Entry valve	closed
Forward flush valve	closed
Bypass valve	closed
Alarm	off

Upon pushing ▷ START or deactivating stop switch, the controller will resume from where it was interrupted.

Configuration settings are stored in non-volatile memory. Access to each submenu is protected with passcode. To enter configuration menu, hold ☐ STOP for 8 seconds. In the menu, editing and storing values is helped by flashing cursor. ▷ START button moves cursor one position to the right, ☐ STOP button increments selected digit by one, cycles between options, or scrolls to the next screen when the cursor is at the '>' symbol.

Configuration menu layout is shown below.

MENU	Factory Setting
1. SETTINGS	
Settings and calibration passcode prompt	0000
1. High pressure pump delay, s	10 sec
2. Forward Flush 1 duration, s	60 sec
3. Forward Flush 2 duration, s	0 sec
4. High pressure pump power during Forward Flush 2, on/off	off
5. Frequency of periodic Forward Flush in Service, h	4 hour
6. Frequency of periodic Forward Flush in Standby, h	24 hour
7. Read low feed pressure during Forward Flush, on/off	on
8. Low feed pressure switch, NO/NC	NC
9. Low feed pressure Fault delay, s	3 sec
10. High feed pressure switch, NO/NC	NO
11. Permeate backpressure switch, NO/NC	NC
12. Backpressure Standby delay, s	1 sec
13. Tank level switch, NO/NC	NC
14. Tank level Standby delay, s	1 sec
15. 0…1000 µS/cm conductivity range, on/off	on
16. 0…50 µS/cm conductivity range, on/off	off
17. Permeate conductivity Fault threshold, µS/cm	0 uS/cm
18. Permeate conductivity Fault delay, s	on
19. Temperature probe, on/off	on
1. Set permeate temperature, °C (if 1.19 is set to 'off')	
2. Display real temperature, on/off (if 1.19 is set to 'on')	
1.21 New settings and calibration passcode	

2. CALIBRATION

Settings and calibration passcode prompt

2.1 First point value, µS/cm

2.2 Second point value, µS/cm

3. MAINTENANCE

Maintenance passcode prompt

3.1 Schedule maintenance stop, on/off	off
3.2 Scheduled stop period, h (if 3.1 is set to 'on')	500 hour
3.3 New maintenance passcode	

1. SETTINGS

Hold ☐ STOP for 8 seconds to launch menu prompt. Push ▷ START to enter Settings submenu. Enter passcode in the prompt. Factory passcode is '0000'.

1.1 High pressure pump delay

Enter length of interval between opening the entry valve and starting the pump when the unit is going into Service (0…255 seconds).

1.2 Forward Flush 1 duration

Enter length of Forward Flush 1 (0…255 seconds). Forward Flush 1 will not be performed if the parameter is set to zero.

1.3 Forward Flush 2 duration

Enter length of Forward Flush 2 (0…255 seconds). Forward Flush 2 will not be performed if the parameter is set to zero. Default setting is zero (Forward Flush 2 disabled).

1.4 High pressure pump power during Forward Flush 2

This setting specifies whether the high pressure pump will be powered during Forward Flush 2 (on/off).

1.5 Frequency of periodic Forward Flush in Service

This setting determines how often Service mode is interrupted to run forward flush sequence (once in 0…255 hours).

1.6 Frequency of periodic Forward Flush in Standby

This setting determines how often Standby mode is interrupted to run forward flush sequence (once in 0…255 hours).

1.7 Read low feed pressure during Forward Flush

This setting specifies if low feed pressure switch status will be read by the controller during forward flush. If set to 'off', low feed pressure situation will not bring about Fault mode.

1.8 Low feed pressure switch

This setting specifies whether low feed pressure switch is normally closed (NC) or normally open (NO) type.

1.9 Low feed pressure Fault delay

Specify the length of time before the controller goes into Fault mode if low feed pressure condition occurs (0…255 seconds). The pump will continue to run for this many seconds before Fault mode is switched to.

1.10 High feed pressure switch

This setting specifies if high feed pressure switch is normally closed (NC) or normally open (NO) type.

1.11 Permeate backpressure switch

This setting specifies whether backpressure switch is normally closed (NC) or normally open (NO) type.

1.12 Backpressure Standby delay

Specify the length of time before the controller goes into Standby if high permeate pressure condition occurs (0…255 seconds). Controller will continue to operate in Service mode for the set length of time before running pre-Standby forward flush.

1.13 Tank level switch

This setting specifies whether float switch is normally closed (NC) or normally open (NO) type.

1.14 Tank level Standby delay

Specify the length of time before the controller goes into Standby if tank level switch goes high (0…255 seconds). Controller will continue to operate in Service mode for the set length of time before running pre-Standby forward flush.

1.15 0…1000 µS/cm conductivity range

Specify if the controller will read electrical conductivity of permeate in the range of 0…1000 µS/cm (on/off). This setting will

reset to ‘off’ if 1.16 is set to ‘on’.

1.16 0…50 µS/cm conductivity range

Specify if the controller will read electrical conductivity of permeate in the range of 0…50 µS/cm (on/off). This setting will reset to ‘off’ if 1.15 is set to ‘on’.

1.17 Permeate conductivity Fault threshold

Specify maximum acceptable permeate conductivity. Conductivity reading above this value will initiate Fault mode (‘High permeate TDS’). If set to zero, fault threshold will not be used.

1.18 Permeate conductivity Fault delay

Specify the length of time before the controller goes into Fault mode when high permeate conductivity is being read.

1.19 Temperature probe

Select whether temperature probe is used (on/off).

1.20 Set permeate temperature

Specify temperature of permeate for correct conductivity measurement. Only active if 1.19 is ‘off’.

1.20 Divide temperature by 10

Temperature value ÷10 will be shown. Only active if 1.19 is set to ‘on’.

1.21 New settings and calibration passcode

Verify passcode.

2. CALIBRATION

Hold ☐ STOP for 8 seconds to launch menu prompt. Push ☐ STOP to skip Settings submenu and push ▷ START to enter Calibration submenu. Enter passcode in the prompt. Factory passcode is ‘0000’.

2.1 First point value

First calibration point can be done at zero electrical conductivity (dry conductivity meter). In order to use zero first point conductivity, remove the conductivity meter from its cell, wipe with clean cloth and keep dry for a few minutes. When conductivity reading on the display stabilizes, put zeroes in the bottom row, and go to the next step.

If using a weakly conducting solution to set the first point, rinse the meter with deionized water and wipe dry. Dip clean conductivity meter

into sample of known standard conductivity, wait until the reading on display stabilizes and input actual conductivity. Then go to the next step.

2.2 Second point value

Use water sample with greater conductivity than that of the first point standard. Follow the same procedure rinsing and wiping residual moisture on conductivity meter electrodes. Dip clean conductivity meter into sample of known standard conductivity, wait until the reading on display stabilizes and input actual conductivity. Then go to the next step. The controller will display 'OK' and show Maintenance submenu prompt.

3. MAINTENANCE

Maintenance submenu will be shown after completing calibration of conductivity meter and can be called up during Service by holding ☐ STOP for 8 seconds, then skipping Settings and Calibration prompt displays. Enter Maintenance passcode in the prompt. Factory passcode is '0000'.

3.1 Schedule maintenance stop

Select 'on' to turn on maintenance reminder after preset number of hours of cumulative runtime. Controller will put the RO machine to a halt and display maintenance alert message. Operation can only be continued after entering Maintenance submenu (with proper Maintenance passcode) and resetting scheduled stop period. If set to 'off', the controller will continue to count overdue hours after reaching zero hour count.

3.2 Scheduled stop period

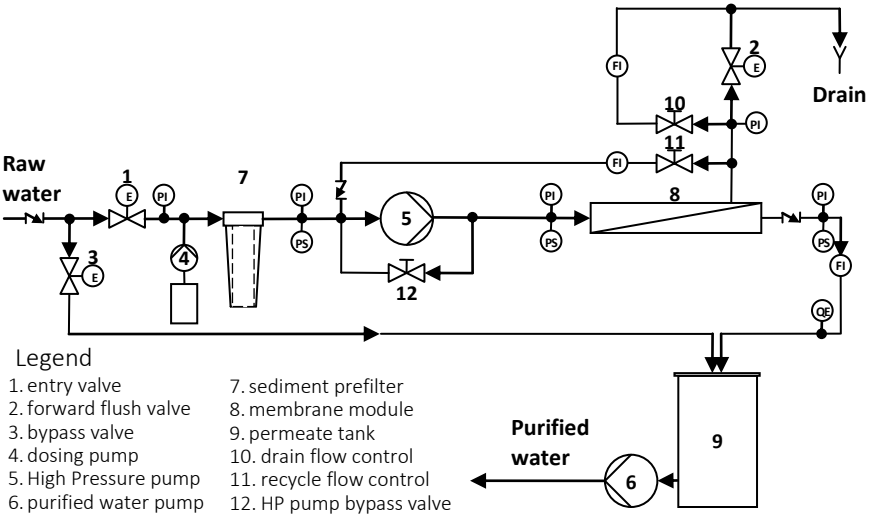
Enter the number of hours before the RO machine will be brought to a scheduled stop for maintenance. This setting will not be shown if the scheduled stop is turned off in step 3.1.

3.3 New Maintenance passcode

Enter new passcode for Maintenance submenu and confirm. This will exit the Configuration menu.

ANNEX A

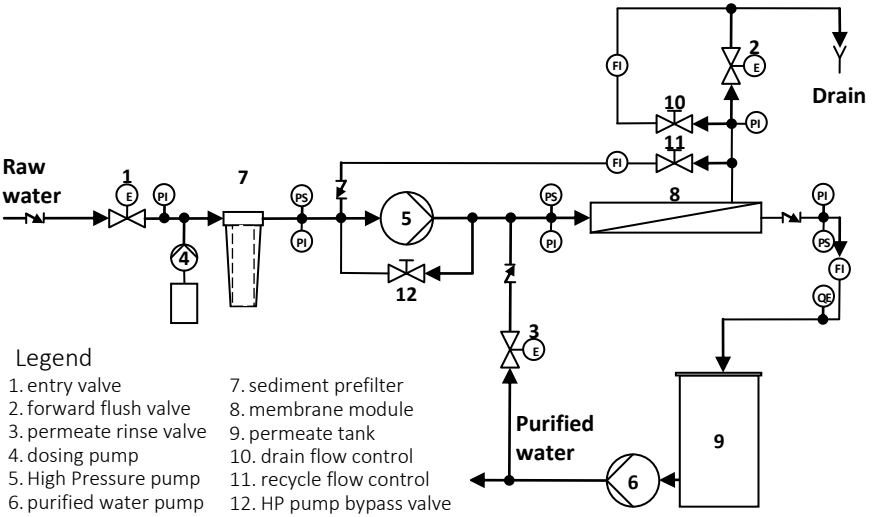
Bypass valve enabled system P&IDs



Legend

1. entry valve
2. forward flush valve
3. bypass valve
4. dosing pump
5. High Pressure pump
6. purified water pump
7. sediment prefilter
8. membrane module
9. permeate tank
10. drain flow control
11. recycle flow control
12. HP pump bypass valve

Reverse osmosis system with raw water blending



Legend

1. entry valve
2. forward flush valve
3. permeate rinse valve
4. dosing pump
5. High Pressure pump
6. purified water pump
7. sediment prefilter
8. membrane module
9. permeate tank
10. drain flow control
11. recycle flow control
12. HP pump bypass valve

Reverse osmosis system with permeate rinsing

ANNEX B

Operation record

Ecosoft RO_____. Operation record.								
Date and time	Water temperature	Pressure			Flow			Pump bypass
		Water supply	After sediment filter	In membrane module	Permeate	Recycle	Drain	

Serial number	

Factory Acceptance Test Protocol

Ecosoft MO_____reverse osmosis system

Type of test	Parameter	value	Pass	Signature
1. Hydraulic connections tightness			☐	
1.1 Water pressure at main	_____	MPa	☐	
1.2 Test duration	_____	h	☐	
1.3 No leaks detected			☐	
2. Valves and instruments performance			☐	
2.1 Controller programming			☐	
2.2 Low feed pressure switch			☐	
2.2.1 Trip point	_____	MPa	☐	
2.2.2 Delay	_____	s	☐	
2.3 High feed pressure switch			☐	
2.3.1 Trip point	_____	MPa	☐	
2.3.2 Delay	_____	s	☐	
2.4 High permeate pressure switch			☐	
2.4.1 Trip point	_____	MPa	☐	
2.4.2 Delay	_____	s	☐	
2.5 Entry solenoid valve			☐	
2.6 Forward flush solenoid valve			☐	
3. Float switch			☐	
4. Chemical dosing pump			☐	

Team:

Remarks _____

_____

Date	Signature	