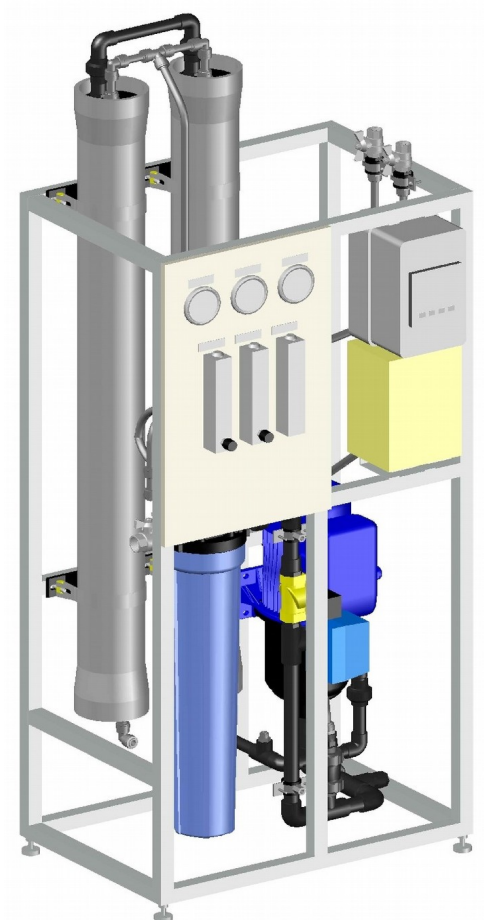


# Деминерализационная мембранная система RO40

---

## Руководство по монтажу и эксплуатации



МОДЕЛЬ: **RO40- \_\_\_\_ L .S**

СЕРИЙНЫЙ НОМЕР: \_\_\_\_\_

МЕСТО УСТАНОВКИ: \_\_\_\_\_

ДАТА ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ: \_\_\_\_\_

# ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
1. НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ .....	3
2. КОМПЛЕКТАЦИЯ СИСТЕМЫ .....	4
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	5
ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНОЙ ВОДЕ .....	5
4. ПРИНЦИП РАБОТЫ И УСТРОЙСТВО СИСТЕМЫ .....	6
ПРИНЦИП РАБОТЫ .....	6
УСТРОЙСТВО И АЛГОРИТМ РАБОТЫ СИСТЕМЫ .....	7
ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ .....	10
ВИД ОСНОВНЫХ УЗЛОВ СИСТЕМЫ .....	11
5. ПОДГОТОВКА К ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ .....	12
6. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	13
7. ВВОД СИСТЕМЫ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ .....	14
8. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	16
9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	18
МЕХАНИЧЕСКИЙ ПРЕДФИЛЬТР .....	18
ПРОМЫВКА МЕМБРАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ .....	18
ЗАЩИТА МЕМБРАН ОТ БАКТЕРИАЛЬНОГО ПОРАЖЕНИЯ .....	22
10. ЗАМЕНА МЕМБРАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ .....	25
11. ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ .....	27
12. УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ .....	28
13. ПРИЛОЖЕНИЯ .....	29
ПРОЕКТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ .....	29
ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКИ УПРАВЛЯЮЩЕГО КОНТРОЛЛЕРА ССТ-7320 .....	30
ТИПОВАЯ ТАБЛИЦА НАСТРОЕК КОНТРОЛЛЕРА ССТ-7320 .....	37
ТАБЛИЦА КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ .....	38

## НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

Деминерализационные мембранные системы **RO40-11 (22, 33, 44)L.S** (далее системы) предназначены для обессоливания методом обратного осмоса предварительно очищенных вод хозяйственно-питьевого назначения либо природных вод. Системы обеспечивают высокую степень снижения общей минерализации исходной воды (в т.ч., солей жесткости, тяжелых металлов, фторидов, нитратов, аммония и т.п.), а также содержания органических веществ, бактерий и вирусов.

Система устанавливается в технических или подсобных помещениях жилых зданий или предприятий, где потребность в очищенной воде не превышает **4.0 (8.0, 12.0, 16.0) м<sup>3</sup>/сутки** и где имеется система канализации с пропускной способностью не менее **1.5 м<sup>3</sup>/час**. Требования к помещениям, выделяемым для установки системы, а также условия окружающей среды, в которых будет работать система, указаны в разделе 5 настоящего руководства.

Система спроектирована и изготовлена с учетом работы в непрерывном режиме и при соблюдении требований и условий эксплуатации, указанных в данной инструкции, обеспечивает длительное и надежное функционирование в течение всего срока службы. Случаи остановок обусловлены проведением планового обслуживания или ремонта компонентов системы, реагентных промывок или пуско-наладочных работ других видов оборудования.

Система подключается к линии исходной воды, обеспечивающей расход не менее **0.6 (0.8, 1.0, 1.2) м<sup>3</sup>/час** при давлении от **3,0 бар** до **4,5 бар**, к линии канализации и однофазной электросети напряжением **220-230В (50 Гц)**.

Условное обозначение:

**RO40-11L.S** (производительность 150-200 л/ч)

**RO40-22L.S** (производительность 300-400 л/ч)

**RO40-33L.S** (производительность 500-600 л/ч)

**RO40-44L.S** (производительность 700-800 л/ч)



**ВНИМАНИЕ!** Вода, поступающая на вход системы, должна соответствовать определенным требованиям (см. таблицу 3). В зависимости от состава воды, предназначенной для очистки на системе, может потребоваться предварительная очистка воды от примесей, способных повредить мембраны (механические примеси, соли железа, хлор, высокое содержание солей жесткости).

С целью оптимального выбора фильтров предварительной очистки воды заказчик должен предоставить анализ исходной воды (все необходимые показатели перечислены в опросном листе для подбора обратноосмотических систем).

# КОМПЛЕКТАЦИЯ СИСТЕМЫ

В комплектацию системы RO40-...L.S входят следующие основные компоненты:

Таблица 1

№ поз.	Наименование компонента	Количество, ед.			
		RO40-11	RO40-22	RO40-33	RO40-44
1	Рамная конструкция для размещения основных компонентов из окрашенной порошковым способом углеродистой стали.	1	1	1	1
2	Бокс навесной с входным автоматом и пускателем насоса (пластиковый корпус IP55)	1	1	1	1
3	Управляющий контроллер <b>Create CCT-7320</b> (устанавливается в пластиковом корпусе IP55)	1	1	1	1
4	Патронный фильтр <b>AQF-2040</b> из полипропилена	1	1	1	1
5	Патронный фильтрующий элемент 5 мкм <b>PX05-20</b>	1	1	1	1
6	Насос центробежный <b>EBARA COMPACT AM/15</b> (1x220В, 50Гц; мощн. 1,1кВт, макс. давление 11,0 бар)	1	1	1	1
	Насос центробежный <b>LOWARA 3HM06P</b> (1x220В, 50Гц; мощн. 0,95 кВт, макс. давление 10,0 бар)				
7	Входной электромагнитный клапан <b>3/4" H3</b> (220В, 50 Гц, Ду 20, 0.5-16.0 бар)	1	1	1	1
8	Концентратный электромагнитный клапан <b>1/2" H3</b> (220В, 50 Гц, Ду 15, 0.5-16.0 бар)	1	1	1	1
9	Реле низкого давления <b>LP3</b> (для защиты насоса от сухого хода)	1	1	1	1
10	Обратноосмотические мембранные элементы <b>DESAL AK/Oltremare LOW4/PM Нано KCH</b>	1	2	3	4
11	Напорные мембранные корпуса, изготовленные из стекловолокна / нержавеющей стали	1	2	3	4
12	Манометр радиальный с глицерином <b>0-0,7 МПа</b> (выход предфильтра)	1	1	1	1
13	Манометр радиальный с глицерином <b>0-1,6 МПа</b> (вход в мембраны, выход из мембран)	2	2	2	2
14	Ротаметр <b>1,0 - 11 / 1,8-18 LPM</b> (расход пермеата)	1	1	1	1
15	Ротаметр со встроенным регулирующим вентилем <b>1 - 11 / 1,8-18 LPM</b> (расход концентрата, расход рецикла концентрата)	2	2	2	2
16	Запорный кран на входе (хромированная латунь, Ду20, 3/4" )	1	1	1	1
17	Запорный кран на выходах пермеата и концентрата (хромированная латунь, Ду15, 1/2")	2	2	2	2
18	Обратный клапан на линии пермеата (ПВХ, Ду15)	1	1	1	1
19	Обратный клапан на линии рецикла (ПВХ, Ду15)	1	1	1	1
20	Система напорных рабочих трубопроводов из НПВХ	1	1	1	1

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2

Модель	RO40-11L.S	RO40-22L.S	RO40-33L.S	RO40-44L.S
Производительность по очищенной воде <sup>*</sup> , л/час	150 - 200	300 - 400	500 - 600	700 - 800
Задерживающая способность <sup>**</sup> , %	95,0 – 98,0			
Рабочее давление, бар	6,0 – 11,0			
Степень отбора пермеата, %	35 - 40	45 - 55	55 - 60	60 – 70
Сброс в дренаж, л/час	300 - 400	300 - 500	300 - 500	400 - 500
Давление исходной воды (всасывающая линия насоса), бар	3,0 – 4,5			
Потребность в исходной воде (при давлении не менее 3,0 бар), л/час	450-600	600 – 900	800 – 1100	1100 - 1300
Габаритные размеры (ширина x глубина x высота), мм	600x450x1500		600x600x1500	
Вес (сухой), кг	55	70	90	105

<sup>\*</sup> при температуре воды +10 °С и солесодержании исходной воды 500 мг/л при свободном изливе пермеата в безнапорную емкость, с новыми мембранными элементами (при снижении давления и/или температуры производительность уменьшается), в зависимости от рабочего давления, развиваемого насосом. Графики зависимости производительности мембран от температуры и давления указаны в приложении 3.

<sup>\*\*</sup> в зависимости от типа и концентрации растворенных веществ.

## ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНОЙ ВОДЕ

Таблица 3

Допустимый диапазон температур исходной воды	+5 ... +35 °С*
Допустимый диапазон значений рН исходной воды:	
рабочий	4,0-10,0
при реагентной промывке	2,0-11,0
Допустимое общее солесодержание исходной воды, мг/л	до 1500*
Допустимая жесткость исходной воды, мг/экв*л	**
Допустимое содержание железа (общего), мг/л	< 0,1
Допустимое содержание марганца, мг/л	< 0,05
Допустимое содержание сильных окислителей (хлор, озон, КМnO <sub>4</sub> )	< 0,1 мг/л
Допустимое содержание нефтепродуктов и СПАВ, мг/л	0
Допустимая мутность, мг/л	0,5
Допустимая перманганатная окисляемость, мг O <sub>2</sub> /л	3,0

<sup>\*</sup> в зависимости от изменения температуры и солесодержания исходной воды производительность системы обратного осмоса также может изменяться как в меньшую, так и в большую сторону от проектного значения, указанного в таблице 2

<sup>\*\*</sup> допустимая жесткость определяется значением индекса Ланжелье на выходе из последней секции системы (зависит прежде всего от состава исходной воды, К<sub>п</sub>, температуры и т.д.). Для предотвращения выпадения осадков солей жесткости на мембране, значение индекса Ланжелье должно быть отрицательным.

**Примечание:** по всем остальным показателям, не указанным в данной таблице, вода должна соответствовать СанПиН 2.1.4.1074-01

**Не используйте систему для очистки воды, небезопасной в микробиологическом отношении или воды неизвестного качества!**

# ПРИНЦИП РАБОТЫ И УСТРОЙСТВО

## ПРИНЦИП РАБОТЫ

Обессоливание воды в системе RO40-...L.S основано на принципе обратного осмоса. Обратный осмос (далее ОО) - это процесс, который заключается в фильтрации водных растворов под давлением, превышающем осмотическое, через полупроницаемую мембрану, пропускающую молекулы растворителя (в данном случае воды) и задерживающую молекулы (органические вещества) или ионы растворенных веществ ( $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{F}^-$ ). В отличие от прямого осмоса процесс ОО/НФ протекает в направлении от более концентрированных растворов к менее концентрированным растворам под действием избыточного давления. При этом получается обессоленная, чистая и совершенно стерильная (если исключается возможность обратного заражения) вода с крайне низким содержанием солей. При проведении ОО солесодержание воды снижается в среднем на 96-99 %, этом удаляется до 99 % органических веществ.

При проведении процесса фильтрации исходная вода разделяется на два потока: поток концентрата (загрязненная вода) и поток фильтрата (чистая вода). Разделяемый поток исходной воды движется в осевом направлении по межмембранным каналам рулонного модуля, а фильтрат – спиралеобразно по дренажному материалу и поступает в отводящую трубку. Концентрат выходит с другой стороны модуля и либо весь поступает на сброс либо часть его возвращается обратно на вход системы. Соотношение фильтрата и концентрата регулируется таким образом, чтобы избежать сильного концентрирования и поддержать необходимую скорость потока, препятствуя тем самым появлению отложений на поверхности мембраны.

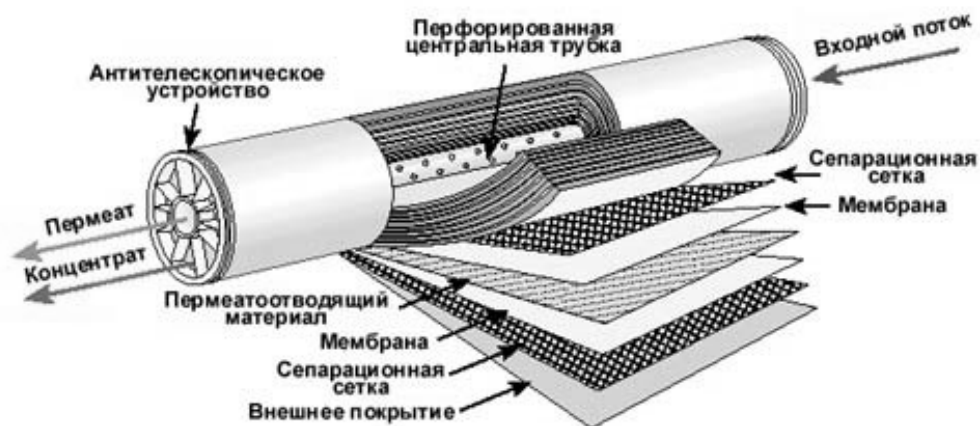


Рис 1

Чрезмерное концентрирование вызывает осаждение на поверхности мембраны слоя малорастворимых соединений (например, солей жесткости, железа, органических соединений) и, в конечном итоге, выводит мембрану из строя. Количество сбрасываемой воды обычно составляет 30-60% от исходного потока воды, поступающей на вход системы. Для уменьшения количества сбросных вод система может быть оснащена рециркуляционным контуром, позволяющим вернуть часть концентрата на вход системы.

## УСТРОЙСТВО И АЛГОРИТМ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

Система подключается к линии исходной воды (кран запорный **К31**), линии отвода очищенной воды (кран запорный **К33**) и линии канализации (кран запорный **К32**). Помимо этого система имеет также вспомогательный вход с заглушкой для подключения емкости с растворами химических реагентов (для реагентных промывок, дезинфекции или консервации системы с помощью установленного на системе насоса).

Управляющий контроллер системы установлен в навесном электрическом боксе. Помимо контроллера навесной электрический бокс содержит: защитный автомат, реле-пускатель насоса и необходимые предохранители; подключается к однофазной евророзетке с заземлением (напряжение 1х220-230В, частота 50Гц). В зависимости от модификации системы управляющий контроллер может быть также установлен в отдельный навесной бокс.

Для защиты повышающего насоса и мембранных элементов от повреждения механическими частицами данная система оборудована механическим предфильтром 5 мкм **ФП1**.



**ВНИМАНИЕ!** Если система устанавливается на хлорированной воде, система должна быть укомплектована угольным фильтром соответствующей производительности для защиты мембранных элементов от разрушающего воздействия хлора.

После предварительной обработки на фильтрах предварительной очистки (обезжелезивания, дехлорирования, умягчения и т.п.) и последующей фильтрации на патронном 5 мкм фильтре **ФП1** исходная вода поступает на повышающий насос **Н1**, обеспечивающий необходимое рабочее давление и расход, и далее подается на мембранные модули **ММ1-ММ2 (3,4)**.

Реле низкого давления **РД1** подает сигнал управляющему контроллеру на отключение системы, если на вход насоса **Н1** поступает недостаточное количество исходной воды (давление воды падает ниже уставки [0,2 бар]). Контроллер блокирует все операции, закрывает входной электромагнитный клапан **КЭ1** и выключает насос **Н1**. При этом раздается звуковой сигнал и на дисплее контроллера появляется сообщение о тревоге. Контроллер сделает несколько попыток перезапуска системы (3 попытки) через небольшие промежутки времени (60 сек) и перейдет в режим фильтрации, если давление воды возросло выше уставки. В противном случае система отключится.

Часть концентрата сбрасывается в канализацию, обеспечивая, таким образом, постоянную промывку поверхности мембран. Другая часть концентрата возвращается на вход насоса **Н1** по рециркуляционному контуру. На линии рецикла концентрата установлен обратный клапан **КО2** для предотвращения неоправданного сброса в канализацию исходной воды при пуске системы или раствора реагента во время реагентной промывки.

Пермеат должен поступать в безнапорную накопительную емкость, откуда может отбираться потребителем. На линии пермеата установлен обратный клапан **КО1** для предотвращения обратного потока пермеата и защиты от обратного удара при отключении системы.

Расходы концентрата (сброс в дренаж), рецикла концентрата и пермеата измеряются с помощью ротаметров **P1**, **P2** и **P3** соответственно.

Расходы концентрата (сброс в дренаж) и рецикла концентрата регулируются встроенными в ротаметры **P1** и **P2** регулирующими вентилями **BP1** и **BP2** соответственно.

Качество пермеата отслеживается по его остаточному солесодержанию встроенным в управляющий контроллер кондуктометром путем измерения удельной электропроводности. Для этого к контроллеру подключен датчик (ячейка) электропроводности **ДЭ1**, который установлен на линии пермеата. Измеренное значение электропроводности пермеата визуально отображается на экране управляющего контроллера системы. При программировании контроллера задается максимально допустимое значение электропроводности пермеата. В случае превышения предварительно заданного максимально допустимого значения электропроводности на панели контроллера загорается соответствующий индикатор и раздается звуковой сигнал, система при этом не отключается.

Кондуктометр снабжен системой автоматической компенсации измеренных значений электропроводности воды в соответствии с показаниями термосопротивления, встроенного в ячейку электропроводности **ДЭ1**. Температура исходной воды измеряется и визуально отображается на экране управляющего контроллера системы.

Перед переходом в режим фильтрации (при опорожнении емкости чистой воды или после исчезновения аварийного сигнала) и по окончании режима фильтрации контроллер промывает систему исходной водой в течение заданного времени. Также система автоматически промывается исходной водой каждые 12 часов (интервал между промывками может быть изменен) вне зависимости от того, находится в режиме ожидания или в режиме фильтрации. Промывка исходной водой проводится для удаления концентрированной воды из мембранных элементов и предотвращения отложения осадков на поверхности мембран. Для обеспечения промывки исходной водой на байпасной линии расходомера **P1** и вентиля **BP1** установлен электромагнитный клапан **КЭ2**, который открывается в момент промывки.

Включение и отключение режима фильтрации контроллером системы инициируется датчиками уровня, установленными в открытой емкости для чистой воды. При повышении уровня чистой воды выше максимального фильтрация прекращается, и система переходит в режим ожидания, при снижении уровня чистой воды ниже минимального система снова переходит в режим фильтрации. При переходе в режим ожидания отключается повышающий насос **H1** и закрывается входной электромагнитный клапан **КЭ1**, предотвращая, таким образом, сброс воды в дренаж во время простоя системы.

Отключение системы осуществляется в случаях проведения планового обслуживания или ремонта, реагентных промывок или пуско-наладочных работ других видов оборудования, а также в случае длительной остановки. Во всех остальных случаях система всегда находится в 2-х основных режимах – режиме фильтрации и режиме ожидания. При запланированном простое систем в течение более чем 2-х суток рекомендуется промывка, дезинфекция и консервация

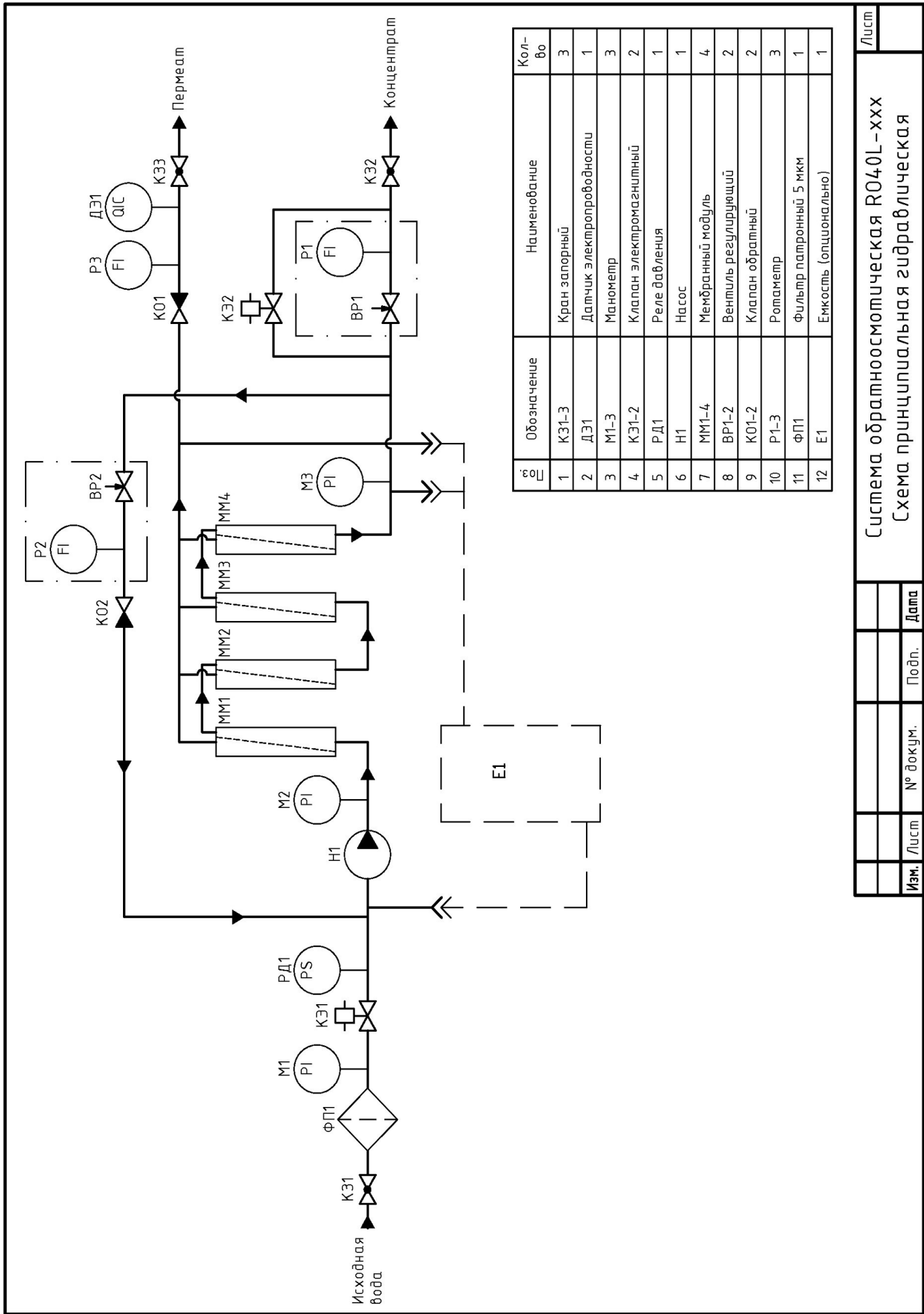


системы обратного осмоса.

Все ключевые рабочие параметры отслеживаются следующими контрольно-измерительными приборами:

- Давление на выходе из патронного фильтра **ФП1** - манометр **М1**, "Выход предфильтра",
- Рабочее давление на входе в мембранные модули - манометр **М2** "Вход в мембраны",
- Рабочее давление на выходе из мембранных модулей - манометр **М3** "Выход из мембран",
- Расход концентрата, сбрасываемого в дренаж – ротаметр **Р1** "Концентрат",
- Расход рециркуляционного потока концентрата - ротаметр **Р2** "Рецикл",
- Расход пермеата - ротаметр **Р3** "Пермеат ",
- Температура исходной воды (датчик **ДЭ1** с термодатчиком, подключенный к управляющему контроллеру),
- Качество очищенной воды (датчик **ДЭ1** с термодатчиком, подключенный к управляющему контроллеру).

Принципиальная гидравлическая схема системы и вид основных узлов системы приведены ниже.

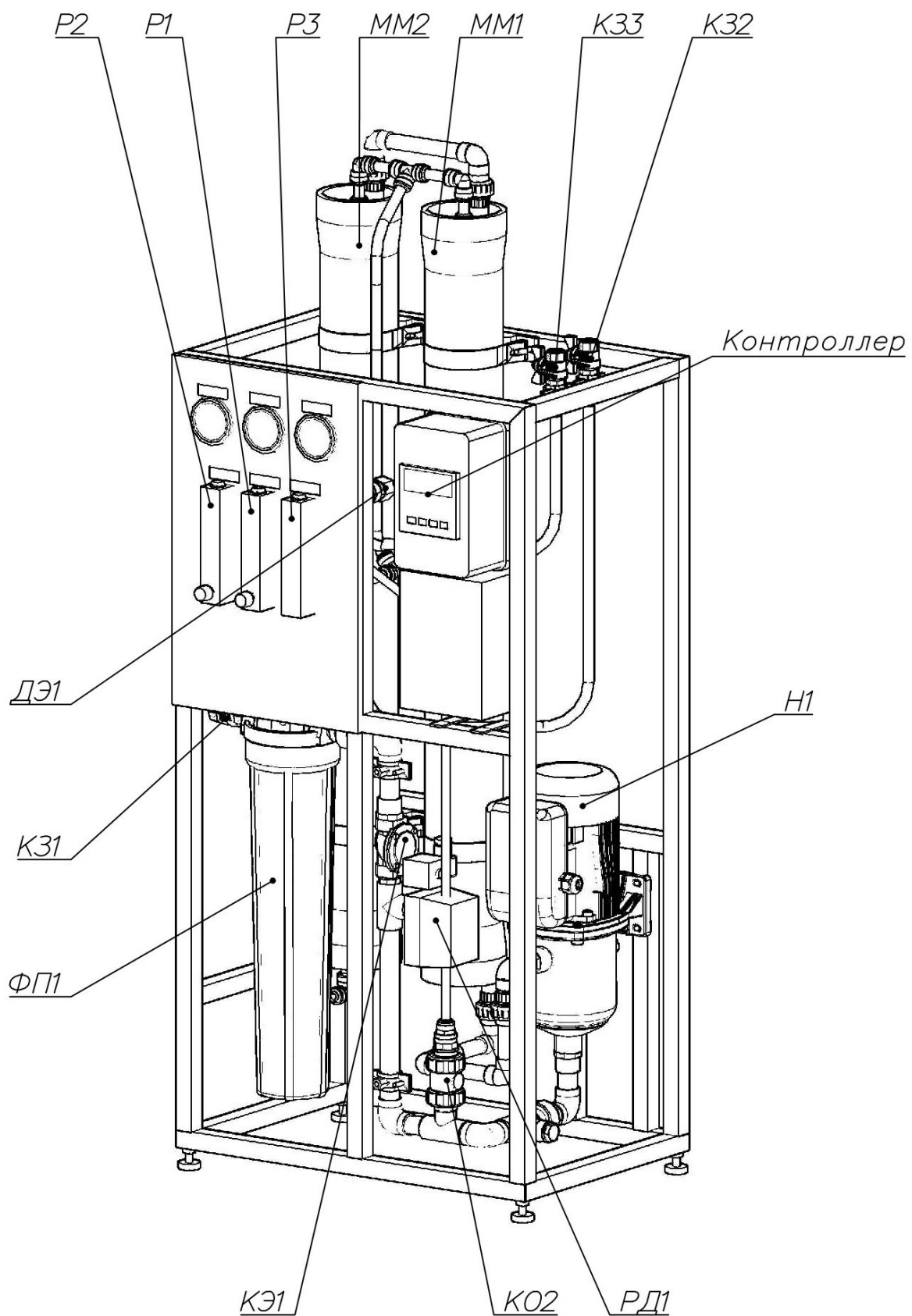


№	Обозначение	Наименование	Кол-во
1	K31-3	Кран запорный	3
2	ДЭ1	Датчик электропроводности	1
3	M1-3	Манометр	3
4	KЭ1-2	Клапан электромагнитный	2
5	РД1	Реле давления	1
6	H1	Насос	1
7	MM1-4	Мембранный модуль	4
8	BP1-2	Вентиль регулирующий	2
9	K01-2	Клапан обратный	2
10	P1-3	Рогаметр	3
11	ФП1	Фильтр патронный 5 мкм	1
12	E1	Емкость (опционально)	1

Система обратноосмотическая R040L-xxx  
 Схема принципиальная гидравлическая

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист



## ПОДГОТОВКА К ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Установите систему на ровной, твердой поверхности в отапливаемом помещении с температурой воздуха не ниже +5 °С и не выше +40 °С. При необходимости выставьте систему в горизонтальном положении с помощью уровня. Система должна находиться вдали от источников едких испарений (кислот, щелочей, растворителей и т.п.), способных вызвать коррозию и повреждение компонентов системы. Система не должна устанавливаться рядом с источниками тепла (электронагревательные приборы, водонагревательные приборы).

Подключите систему к линии водоснабжения, присоединив трубопровод к запорному крану **К31**, установленному на входе патронного предфильтра **ФП1**.



**ВНИМАНИЕ!** Если давление в сети водоснабжения превышает 4 бар, перед системой дополнительно должен быть установлен редуцирующий клапан.

Подсоедините дренажную линию к запорному крану **К32** и подведите ее к канализации (избегайте соприкосновения труб с поверхностью воды в канализационном колодце, т.к. это может привести к засасыванию грязной воды и бактериальному заражению мембранных элементов).

Основная линия чистой воды должна быть подключена к линии потребления в точке после запорного крана **К33**.

Установите новый патронный фильтрующий элемент 5 мкм в патронный фильтр **ФП1** (если он не был установлен см. раздел «Механический предфильтр» настоящего руководства). Мембранные элементы также должны быть установлены в напорные корпуса (см. раздел «Замена мембранных элементов настоящего руководства»).

**Новая система поставляется с установленными фильтрующими элементами. Не запускайте систему без установленных патронных и мембранных элементов!!!**

Обеспечьте подключение системы к источнику электропитания (220В 50Гц), учитывая при этом общую мощность, потребляемую установкой.

Установите в емкости для накопления чистой воды датчик (или датчики) уровня (если это необходимо) и подключите их соответствующим контактам клеммной колодки в управляющем контроллере (см. приложение 4, «Схема электрических подключений контроллера»).



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Перед первым заполнением накопительной емкости (если таковая имеется) очищенной водой, провести ее дезинфекцию. Для этого необходимо заполнить ее 0,05-0,1% раствором гипохлорита натрия либо 1,0 — 2,0% раствором перекиси водорода, дать постоять 1-2 часа, после чего слить раствор и тщательно промыть ее очищенной водой. Безнапорная емкость должна быть снабжена крышкой с герметичным уплотнением и дыхательным клапаном для того, чтобы исключить контакт с воздухом и избежать бактериального заражения.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Настоятельно рекомендуется выполнять трубную разводку линии чистой воды из коррозионно-стойких материалов (полимерные трубы (полиэтилен, ПВХ, полипропилен и т.п.)) во избежание загрязнения воды продуктами коррозии.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если до системы установлены фильтры предварительной очистки (угольный, осадочный, обезжелезиватель и т.п.), до ввода системы в эксплуатацию они должны быть надлежащим образом промыты в соответствии с оригинальными инструкциями.

## **МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ**

К работе с системой допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с устройством системы и правилами ее эксплуатации.

На систему распространяются все требования по технике безопасности при эксплуатации электрооборудования, питание которого осуществляется напряжением 220В и частотой 50 Гц.

Система должна быть подключена к заземленному источнику электропитания. При отсутствии заземленного источника электропитания необходимо надежно заземлить рамную конструкцию (например, на контур заземления в помещении).

Запрещается вскрывать контроллер системы, а также все устройства, подключенные к нему (электродвигатель насоса, катушка электромагнитного клапана, реле давления и т.п.), при подведенном электропитании.

Запрещается вскрывать напорные корпуса и отсоединять трубопроводы, находящиеся под давлением.

## ВВОД СИСТЕМЫ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Убедитесь, что все трубные соединения между линией водоснабжения и системой надежно затянуты и герметизированы.

Откройте краны **K32** на линии сброса концентрата в канализацию и **K33** на линии подачи фильтрата в накопительную емкость.

Плавное откройте входной запорный кран **K31** на линии исходной воды (удостоверьтесь, что фильтры предварительной очистки были заполнены водой, тщательно промыты и введены в режим фильтрации) и заполните предварительный патронный фильтр **ФП1** водой, стравливая воздух с помощью кнопки красного цвета, расположенной в верхней точке корпуса фильтра.

Подайте питающее напряжение на контроллер системы, для чего воткните вилку в розетку и включите общий автомат в электрическом боксе.

При этом, если емкость для накопления чистой воды пуста, откроется входной электромагнитный клапан **KЭ1**, промывной электромагнитный клапан **KЭ** и вода будет поступать на вход насоса **H1**.

Проконтролируйте, чтобы центробежный насос **H1** заполнился водой. Для этого приоткройте контрольную заглушку на верхней точке насосной части и дождитесь полного вытеснения воздуха из насоса. После чего снова закрутите заглушку.

По истечении времени задержки (по умолчанию 5 секунд) запустится повышающий насос **H1**. После запуска насоса установите при помощи следующих вентилях (регулирующий вентиль **BP1** на линии концентрата и регулирующий вентиль **BP2** на линии рецикла концентрата) необходимые гидравлические параметры системы (см. раздел "**Приложения**"). Для этого методом последовательных регулировок каждого вентиля установите требуемые расходы пермеата (ротаметр **P3**, "**Пермеат**"), концентрата (ротаметр **P1**, "**Концентрат**") и рецикла концентрата (ротаметр **P2**, "**Рецикл**").

Рабочее давление при этом может варьироваться в пределах от 7,0 до 10,0 бар в зависимости от величины входного давления, температуры и общего солесодержания воды. В этом случае приоритет за гидравлическими настройками, т.е. устанавливаются требуемые расходы, а не давление.



**ВНИМАНИЕ!** категорически запрещается закрывать вентиль **BP1** и/или кран **K32** на линии концентрата во время работы системы. Это может привести к выпадению солей на мембранах, уплотнению материала мембран с необратимым ухудшением рабочих характеристик, а также к перегреву электродвигателя насоса и поломке трубопроводов линии концентрата.

После настройки требуемых расходов дайте системе поработать в течение 0,5–1,0 час для отмывки мембран от консерванта, сливая очищенную воду (пермеат) в канализацию.

Если система оборудована одним или двумя датчиками уровня для работы с открытой емкостью, необходимо удостовериться в способности системы работать в автоматическом режиме.

**Проследите за тем, чтобы вода после системы предочистки всегда соответствовала требованиям к эксплуатации (содержание железа, марганца, активного хлора, кремния, солей жесткости, бария, стронция). Для отбора проб исходной воды для анализа перед системой должен быть установлен кран пробоотборник. При несоответствии исходной воды проектному анализу выясните причину и/или проконсультируйтесь с поставщиком системы. Следите за тем, чтобы емкости насосов-дозаторов всегда были заполнены растворами реагентов соответствующей концентрации, а сами насосы находились в исправном состоянии.**



**ПРИМЕЧАНИЕ:** После ввода системы в эксплуатацию и выхода ее на рабочий режим запишите рабочие параметры системы, полученные в ходе пуско-наладочных работ, в таблицу (см. приложение). Эти данные необходимы для планирования регламента обслуживания системы.

## ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Мембранная система **AMS RO40-...L.S** способна работать в непрерывном режиме в течение длительного времени. Рекомендуется, чтобы количество пусков и остановок было минимально возможным. Это продлевает срок службы насоса и мембранных элементов. Количество пусков/остановок не должно быть выше 3 в час.

При эксплуатации под входным давлением подразумевается давление на всасывающей линии насоса (манометр **M1, "Выход предфильтра"**), а под рабочим давлением подразумевается среднеарифметическое от значений давления в напорной линии, показываемых манометрами **M2, "Вход в мембраны"; M3, "Выход из мембран"**. Это давление ниже давления, создаваемого насосом на входе в мембранные элементы, вследствие гидравлического сопротивления мембранных элементов. Оно варьируется в диапазоне от 7,0 до 10,0 бар в зависимости от температуры, солесодержания, входного давления и давления в линии фильтрата.

По мере работы установки происходит загрязнение мембранных элементов за счет отложения на поверхности солей жесткости, взвешенных веществ, железа и т.п. Чрезмерное загрязнение элементов может приводить к необратимой потере своих характеристик и повреждениям самих элементов. Для восстановления характеристик требуется периодическая промывка элементов растворами реагентов. Частая периодичность промывки элементов (чаще 1 раза в 3-4 месяца при полной нагрузке) говорит о том, что фильтры предочистки не справляются или вовремя не регенерируются.

Возможные случаи остановок обусловлены следующими факторами:

### Низкое давление

Давление воды на всасывающей линии насоса ниже минимального значения, установленного на реле низкого давления (0,2 бар). Давление на входе в насос не должно падать ниже 0,2 бар. При остановке системы раздается звуковой сигнал, загорается индикатор **"LOW PRESS"** и на экране появляется сообщение **«ALA»**. Контроллер сделает несколько попыток перезапуска системы (3 попытки) через небольшие промежутки времени (60 сек) и перейдет в режим фильтрации, если давление воды возросло выше уставки. В противном случае система окончательно отключится. Для включения системы необходимо нажать кнопку сброса аварии, расположенную в верхней части электрического бокса или на его передней панели

### Накопительный бак заполнен

Уровень очищенной воды в накопительном баке достиг максимального значения. При этом загорается индикатор **"FULL"** на пиктограмме бака и на экране появляется сообщение **«FULL»**. В этом случае система автоматически перейдет в режим фильтрации при падении уровня воды в емкости ниже установленного.



### **Сигнал "STOP" от внешних устройств**

На соответствующий вход управляющего контроллера поступил сигнал от внешних устройств (например, управляющие клапаны системы предочистки, датчики уровня в реагентных баках насосов-дозаторов, кнопка удаленного включения системы), если они подключены (контакты входа замыкаются). После исчезновения сигнала система автоматически переходит в тот рабочий режим, в котором она находилась до прерывания.

По мере эксплуатации установки меняются ее гидравлические и качественные показатели по причине загрязнения мембран. Очень важно следить за своевременностью промывки мембран. Критерии назначения промывки – увеличение гидравлического сопротивления мембран на 10-15%, увеличение электропроводности пермеата на 10-15%. Отправной точкой для сравнения этих показателей – первичные испытания системы (в первую неделю эксплуатации). При проведении сравнений проследите, что все гидравлические параметры установлены на проектную величину, температура воды соответствует температуре при первичных испытаниях, исходное солесодержание близко к солесодержанию при первичных испытаниях. При невозможности соблюдения условий, которые были при первичных испытаниях, требуется нормализация (математическое приведение к единым нормам) рабочих характеристик, по которым судят о необходимости химических промывок.



**ВНИМАНИЕ!** Настоятельно рекомендуется постоянно отслеживать все рабочие параметры системы и заносить их в сводную таблицу контроля технологических параметров системы обратного осмоса (приложение).

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

## МЕХАНИЧЕСКИЙ ПРЕДФИЛЬТР

Патронные фильтрующие элементы 5 мкм необходимо заменять, когда имеются видимые признаки их загрязнения и/или гидравлическое сопротивление на предфильтре больше 1,5 бар.

Для замены выполните следующие операции:

- Выключите систему, отключив общий автомат в электрическом боксе.
- Закройте входной запорный кран **К31** на линии исходной воды.
- Сбросьте избыточное давление на предфильтре **ФП1**, нажав на кнопку красного цвета в верхней части фильтра
- Снимите корпус предфильтра, ослабив ключом и открутив колбу, и удалите использованный элемент.
- Вымойте внутреннюю поверхность корпуса теплым раствором моющего средства и тщательно промойте его холодной водой.
- Установите в корпус новые элементы 5 мкм и соберите фильтр в обратной последовательности.
- Откройте входной запорный кран **К31** на линии исходной воды.
- Когда фильтр **ФП1** начнет заполняться водой, стравите воздух нажав на кнопку красного цвета в верхней части фильтра.

## ПРОМЫВКА МЕМБРАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Со временем характеристики обратноосмотических мембран могут ухудшаться, особенно вследствие загрязнения за счет отложения солей жесткости, а также других загрязнений (гидроокись железа, оксид кремния, органические вещества и т.п.). Все это приводит к прогрессирующему уменьшению производительности по очищенной воде, а также к снижению задерживающей способности мембранных элементов. Для того чтобы восстановить исходные характеристики, мембранные элементы могут быть промыты без извлечения их из напорных корпусов путем циркуляции в них специального раствора для промывки.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если начальная производительность системы упала больше, чем на 10-15% при прочих неизменных условиях (давление, температура, солесодержание исходной воды остаются постоянными), либо для достижения начальной производительности необходимо поднять среднее рабочее давление более чем на 10-15%, мембранные элементы нуждаются в промывке. Несвоевременное реагирование на данный сигнал приводит к необратимому снижению удельной производительности.

К процедуре промывки мембран рекомендуется привлекать специализированные компетентные организации.



**ВНИМАНИЕ!** Для проведения промывки необходимо иметь рН-метр и термометр для измерения величины рН и температуры моющего раствора. Также необходима реагентная емкость объемом не менее 60 л для приготовления моющих растворов.

## **Состав и приготовление моющих растворов**

Состав моющего раствора подбирается по наиболее вероятному типу отложений, который прогнозируется на основании исходного анализа воды. Значение рН, температура моющего раствора должна соответствовать общим условиям эксплуатации. Моющие растворы готовятся на основе пермеата. Ниже в таблице 6 приведены наиболее часто употребляемые составы моющих растворов.

Данные рецептуры и условия промывки приведены только в качестве рекомендации и не являются гарантированным средством, обеспечивающим полное восстановление характеристик мембранных элементов после промывки.

**Таблица 6**

Загрязнение	Моющий раствор
1. Карбонаты, фосфаты кальция, оксиды железа и др. металлов	<u>Кислотный раствор1:</u> РН = 2,5 – 3,0; Лимонная кислота 2% (масс.), температура раствора – до 40 °С. Концентрат лимонной кислоты должен быть приготовлен на горячей воде (80 - 90 °С) с последующим охлаждением до 40°С для стерильности приготавливаемого раствора. <u>Кислотный раствор2:</u> РН = 2,5 – 3,0; Сульфаминовая кислота 0,2 % (масс.), температура раствора – до 40 °С. При отмывке контролируется рН и температура (не более 40 °С) раствора. По мере растворения загрязнителя рН раствора будет расти. Периодически добавляйте свежие порции реагента. Условием окончания промывки является то, что после очередного добавления реагента рН моющего раствора не увеличивается.
2. Сульфат кальция, смешанные коллоиды, природная органика, биообрастание	<u>Щелочной раствор1:</u> РН = 11,0-11,5; Триполифосфат натрия 2 % масс, Этилендиаминтетраацетат натрия 0.8 % масс, температура до 30 °С. Первоначально приготавливается раствор реагентов, а рН раствора корректируется NaOH или HCL.
3. Тяжелые загрязнения органикой, активное биообрастание	<u>Щелочной раствор3:</u> РН = 10,5-11,0; Триполифосфат натрия 2,0 % масс, Додecilсульфат натрия 0.25% масс, температура до 30 °С. Первоначально приготавливается раствор реагентов, а рН раствора корректируется NaOH или HCL.
4. Активное размножение микроорганизмов на поверхности мембран	<u>Дезинфицирующий раствор:</u> Перекись водорода – 0,15 % масс. РН = 3-4 ( <b>не выше 4!!!</b> ); Рекоменд. температура раствора – 15-20°С ( <b>не выше 25 °С!!!</b> ). Первоначально приготавливается раствор, а рН раствора корректируется соляной кислотой HCL.

Эффективность реагентной промывки очень сильно зависит от температуры раствора: для кислотного/щелочного раствора оптимальная температура 30-35°C, ниже 15°C эффективность промывки крайне низка, более того возможно осаждение ПАВ на поверхность мембраны и ее загрязнение.

Для дезинфицирующего раствора наоборот крайне важно поддерживать невысокую температуру раствора (15-20°C) во избежание повреждения мембран окислителем.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** При приготовлении растворов реагенты, поставляемые в сухом виде, рекомендуется предварительно полностью растворить в небольшом объеме фильтрата (5-10 л) с последующим добавлением раствора к основному объему воды, используя для этого отдельную пластиковую емкость. Если компонентов раствора несколько, каждый компонент должен растворяться отдельно от других, поскольку совместное растворение может вызвать появление осадков и увеличить время растворения.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** В качестве компонентов моющих растворов могут использоваться и другие вещества, выбор которых определяется в зависимости от состава исходной воды и требований к качеству очищенной воды. Для того чтобы правильно подобрать моющий раствор, обратитесь за консультацией к специалистам фирмы-продавца системы.



**ВНИМАНИЕ!** Во время приготовления растворов глаза и руки оператора должны быть надежно защищены.

#### Типовая последовательность проведения процесса реагентной промывки

1. Промывка кислотным раствором
2. Отмывка от кислотного раствора
3. Промывка щелочным раствором
4. Отмывка от щелочного раствора
5. Дезинфицирующая мойка (если необходимо)

### **Процесс реагентной промывки мембран**

Для проведения реагентной промывки с помощью насоса, установленного на системе обратного осмоса необходимы: пластиковая емкость объемом не менее 60 л, шланг Ду15 (длиной 1,0 — 1,5 метра), пластиковый штуцер («елочка») с наружной резьбой ½" под шланг Ду15. Емкость должна быть снабжена патрубком с запорным краном и штуцером под шланг Ду15 («елочкой»).

Наполните промывную емкость Е1 необходимым количеством пермеата (60 л). Для этого сначала отключите систему с помощью общего автомата в боксе, закройте запорный кран **К33** на линии пермеата, отсоедините гибкую трубку от этого крана и направьте ее в реагентную емкость, затем снова включите систему с помощью автомата.

После заполнения емкости снова отключите систему. Затем закройте входной запорный кран **К31** на линии исходной воды и запорный кран **К32** на выходе концентрата, отсоедините гибкую трубку на выходе из последнего мембранного модуля от тройника (на участке до входа в ротаметр **Р1**) и направьте ее в реагентную емкость. Затем выкрутите заглушку из тройника на всасывающей линии насоса, вкрутите в тройник штуцер под шланг и присоедините шланг к этому штуцеру и выходному штуцеру емкости, закрепив шланг с помощью хомутов. Емкость должна быть подключена к системе согласно прилагаемой гидравлической схеме.

Приготовьте необходимый (кислотный/щелочной) моющий раствор (см. таблицу 6 и последовательность промывки), добавив предварительно рассчитанные на отобранный объем пермеата количества реагентов и перемешав раствор до полного растворения компонентов.



**ВНИМАНИЕ!** Перед подачей раствора на мембранную систему обязательно проверьте pH раствора. Показатель pH приготовленного кислого раствора не должен быть ниже 2.5, в противном случае доведите его до 2.5 добавлением раствора гидроксида натрия. Показатель pH приготовленного щелочного раствора не должен превышать 11.5 в противном случае доведите его до нужных значений добавлением раствора соляной кислоты.

Откройте запорный кран на промывной емкости, чтобы раствор начал поступать на вход насоса. Нажмите красную кнопку на реле низкого давления и заблокируйте ее в нажатом состоянии. Включите систему с помощью общего автомата в боксе. Включится насос и раствор реагента будет подаваться на мембранные модули, возвращаясь обратно в промывную емкость.

Система работает в режиме циркуляции раствора в мембранных модулях.



**ВНИМАНИЕ!:** Во время промывки глаза и руки оператора должны быть надежно защищены. Крышка промывного бака должна быть плотно закрыта во время работы насоса.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Будьте внимательны и не допускайте засасывания воздуха в насос, т.к. это может привести к его повреждению.

Чередуйте циркуляцию раствора с остановками для отмачивания осадка (цикл по 15 мин.). Контролируйте температуру (не более 35 - 40 °С), значение рН раствора и перепад давления. Снижение перепада давления говорит о продолжении отмывки. Общая продолжительность промывки – 1,5 – 2,0 часа (в зависимости от характера и типа загрязнений продолжительность промывки может быть и выше).

Выключите систему. Закройте запорный кран на промывной емкости. Вытащите гибкие трубки из промывной емкости и подключите трубку концентрата на прежнее место (тройник на участке до входа в ротаметр **Р1**), а трубку пермеата временно направьте в дренаж.

Откройте входной запорный кран **К31** и кран **К32** на выходе концентрата. Разблокируйте красную кнопку на реле низкого давления. Включите систему с помощью общего автомата в боксе. Дайте системе поработать в таком режиме для вытеснения исходной водой остатков раствора из мембранных модулей. После этого снова отключите систему. Отсоедините шланг от штуцера на всасывающей линии насоса системы, выкрутите штуцер из тройника и установите на его место заглушку. Слейте отработанный раствор из промывной емкости. После слива раствора из емкости тщательно промойте ее водой.

После этого, при необходимости повторите процедуру реагентной промывки мембранных элементов, но уже раствором другого типа (см. таблицу 6 и последовательность промывки).

При проведении дезинфекции соблюдайте приведенные ниже примечания.



**ВНИМАНИЕ!:** Перед подачей дезинфицирующего раствора на мембранную систему обязательно проверьте рН и температуру раствора. Показатель рН приготовленного раствора должен быть в диапазоне 3.0 – 4.0, в противном случае отрегулируйте его в этом диапазоне добавлением раствора соляной или серной кислоты.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Предварительно мембранные элементы должны быть тщательно отмыты от загрязнений оксидами железа, марганца и т.п. во избежание необратимого повреждения мембранных элементов при дезинфекции



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Порядок проведения дезинфекции следующий: Рециркуляция в течение 20-30 минут при постоянном контроле рН и температуры раствора, затем замачивание на 1,5-2 часа с последующей тщательной отмывкой от следов перекиси водорода.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** В качестве компонентов дезинфицирующих растворов могут использоваться и другие вещества (формалин, метабисульфит натрия и т.п.) выбор которых определяется в зависимости от состава исходной воды и требований к качеству очищенной воды. Для того чтобы правильно подобрать компоненты раствора, обратитесь за консультацией к специалистам фирмы-продавца системы.

По окончании всех промывок необходимо сливать очищенную воду в канализацию до тех пор, пока значение рН воды не установится в диапазоне 6,0 – 7,0.

Запишите рабочие параметры установки после промывки в журнал. При последующем вводе установки в эксплуатацию соблюдайте инструкции, указанные в разделе 7.

## ЗАЩИТА МЕМБРАН ОТ БАКТЕРИАЛЬНОГО ПОРАЖЕНИЯ (КОНСЕРВАЦИЯ МЕМБРАН)

Если установка останавливается более чем на 3-7 дней, то вполне вероятен рост бактерий на поверхности мембраны, что может повредить мембрану. Для предотвращения бактериального роста перед выключением установки на долгий период надо выполнить следующие операции:

- Отберите 60 литров очищенной воды в промывную емкость.
- Приготовьте раствор консерванта, добавив 0,6 – 1,0 кг метабисульфита натрия и 5 кг глицерина к 60 литрам очищенной воды и перемешав раствор до полного растворения компонентов.
- Выполните действия, описанные в разделе «промывка мембранных элементов» с учетом приведенных ниже примечаний.



ПРИМЕЧАНИЕ: Для консервации мембранных элементов достаточно дать поработать промывному насосу в течение 10 минут.



ПРИМЕЧАНИЕ: При длительном сроке консервации (более 1 месяца) необходимо периодически проверять качество раствора (рН раствора не должен быть ниже 4). Если температура воздуха превышает 25°C, необходимо менять раствор консерванта каждые 3-4 месяца.



ПРИМЕЧАНИЕ: В качестве компонентов консервирующих растворов могут использоваться и другие вещества, выбор которых определяется в зависимости от состава исходной воды и требований к качеству очищенной воды. Для того чтобы правильно подобрать консервант, обратитесь за консультацией к специалистам фирмы-продавца системы.



ПРИМЕЧАНИЕ: Будьте внимательны и не допускайте засасывания воздуха в насос, т.к. это может привести к его повреждению.



## ЗАМЕНА МЕМБРАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Как правило, при соблюдении эксплуатационных требований и при проведении периодических промывок мембранные элементы служат не менее 3 лет (при этом допускается падение производительности не более чем на 25% и/или падение селективности не более чем на 1-1,5%). Однако, несмотря на периодическую промывку со временем у обратноосмотических мембран могут необратимо ухудшиться их характеристики. В этом случае их необходимо заменить.

В данной установке используются низконапорные мембранные элементы **Desal AK** производства **GE Water.(U.S.A)**, **LOW4** производства **Oltremare Membranes(Италия)**, **KCH** производства **PM Нанотех (Россия)**

Для замены мембран необходимо выполнить следующие операции:

- Отключите мембранную систему, отключив ее от электросети, и закрыв кран **K31** на линии исходной воды.
- Удостоверьтесь, что в напорных корпусах и линии концентрата отсутствует избыточное давление.
- Закройте все оставшиеся краны в системе.
- Отсоедините все трубопроводы, подключенные к входным и выходным патрубкам напорных мембранных корпусов.
- С помощью соответствующих инструментов снимите сегменты, удерживающие концевые крышки корпуса.
- Сняв крышки, вытащите отработанные мембранные элементы из корпуса, выталкивая их в направлении движения потока, указанном стрелкой на корпусе
- Проверьте состояние кольцевых уплотнений, при наличии признаков повреждения или старения (разрывов, трещин и т.п.) замените их на новые.
- Проверьте состояние внутренней поверхности корпусов, если есть следы отложений, по возможности удалите их с помощью мягкого пластикового ерша или губки, а также тщательно очистите посадочные места для концевых крышек и стопорных колец.
- Перед установкой новых мембранных элементов и крышек в корпусы все прокладки, кольца и соответствующие им части смажьте глицерином.
- Мембранные элементы должны быть установлены в корпус таким образом, чтобы манжетное солевое уплотнение элемента находилось со стороны входного потока.
- Установите новые мембранные элементы в корпусы и соответствующие им крышки в тех же положениях, что и были до замены (сначала мембранные элементы, затем крышку со стороны выхода концентрата и в последнюю очередь крышку со стороны входного потока)
- Снова подключите все трубопроводы в первоначальном порядке.

После этого включите установку и в течение минимум 2 часов очищенную воду направляйте в канализацию. Это необходимо для вымывания консервирующего раствора из мембран.

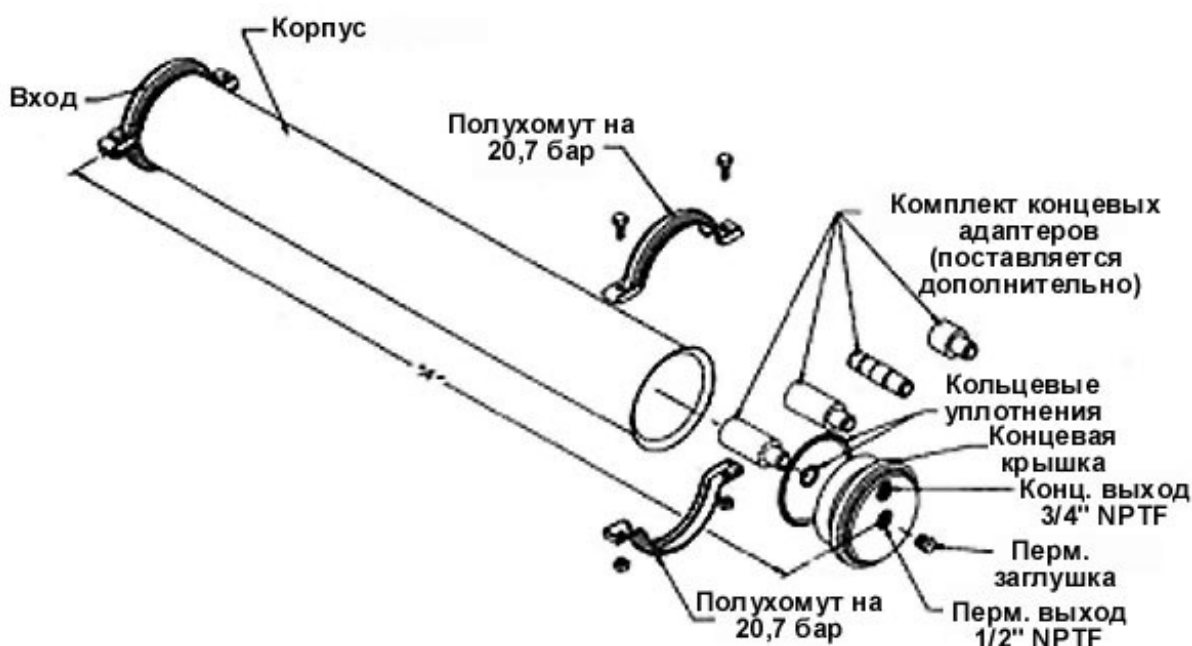


**ВНИМАНИЕ!:** Перед установкой мембран и концевых крышек в корпуса все прокладки, кольца и соответствующие им части, а также посадочные места для концевых крышек и стопорных колец должны быть смазаны глицерином.

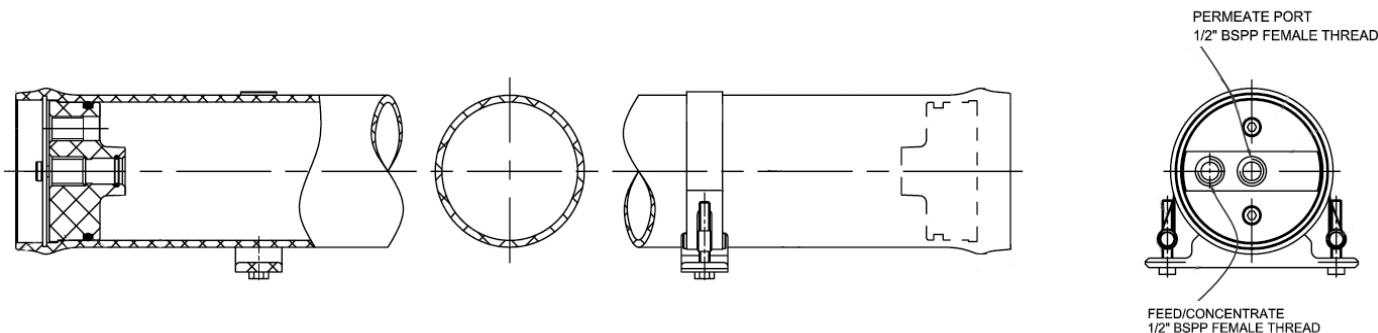


**ВНИМАНИЕ!:** В качестве смазочного материала используйте только глицерин, ни в коем случае не используйте смазки на углеводородной (солидол, тавот и т.п.) или силиконовой основе. Применение этих смазок вызывает полную потерю рабочих характеристик мембранных элементов!

### Корпус модели SS4040-1



### Корпус модели KP 300 4040-1



# ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Таблица 7

Проблема	Причина	Способ решения
1. Производительность системы падает, при этом рабочее давление растет	а) Мембранные элементы сильно загрязнены	а) Промойте мембраны руководствуясь разделом «ПРОМЫВКА МЕМБРАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ» этой инструкции
2. Низкое давление на мембранных модулях	а) Повреждены компоненты повышающего насоса б) Поврежден один из ограничителей потока	а) Замените или отремонтируйте насосный блок <b>ЗНМ06Р / Compact AM/15</b> (см. инструкцию на насос) б) Замените или отремонтируйте ограничитель потока
3. Увеличивается производительность по очищенной воде, однако, вода имеет высокую проводимость.	а) Повреждены кольцевые уплотнения в концевых крышках напорных корпусов б) Повреждены мембранные элементы	а) Замените соответствующие кольцевые уплотнения б) Если после проведения предыдущей операции проводимость не снижается до обычной величины, соответствующей очищенной воде, это означает, что какая-либо мембрана повреждена и ее необходимо заменить.
4. Хотя входное давление (давление во всасывающей линии) выше, чем установлено на датчике давления, при попытке включения установка выключается	а) Загрязнен входной предфильтр 5 мкм <b>ФП1</b> б) Отсутствует контакт между реле давления и контроллером в) Неисправно реле давления г) Неисправны компоненты электронной платы	а) Замените картриджи б) Проверьте контакты в) Необходимо заменить реле давления (Тип LP/3). г) Если после проверки контактов и замены реле установка не работает при включении, значит, проблема относится к электронной плате
5. Установка не включается (не отключается) несмотря на то, что накопительный бак пуст (заполнен)	а) Отсутствует контакт между датчиком уровня и контроллером б) Неисправен датчик уровня в) Неисправны компоненты электронной платы г) Разомкнуты контакты 5 и 8 управляющего контроллера	а) Проверьте контакты, если проблема не устраняется, датчик уровня (давления) необходимо заменить б) Необходимо заменить датчик уровня в накопительной емкости в) Если после проверки контактов и замены датчиков проблема не устраняется, значит, проблема относится к электронной плате г) Замкните перемычкой контакты 5 и 8 управляющего контроллера

## УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ

Перед осуществлением транспортировки системы она должна быть надлежащим образом промыта и законсервирована (см. разделы 10 и 11), причем после проведения промывок всю жидкость из внутреннего объема системы необходимо полностью слить. Все входные и выходные патрубки должны быть заглушены.

Если есть вероятность воздействия отрицательных температур (не ниже  $-15^{\circ}\text{C}$ ), мембраны должны быть обработаны специальным раствором (антифризом), после чего раствор также должен быть полностью слит из внутреннего объема системы.

Если мембраны не обработаны антифризом, температура при которой транспортируется система, не должна опускаться ниже  $0^{\circ}\text{C}$ .

Перед транспортировкой система должна быть упакована в тару, предохраняющую компоненты системы от возможных повреждений при транспортировке.

При отгрузке системы со склада изготовителя изготовитель упаковывает систему в тару только по отдельному запросу.

Система должна храниться в законсервированном виде, в помещении, при соблюдении следующих условий окружающей среды:

<b>Температура воздуха, <math>^{\circ}\text{C}</math></b>	<b>1 - 30</b>
<b>Относительная влажность, %</b>	<b>30 – 95 (без конденсации)</b>

При хранении система должна быть отключена от водопроводной и электрической сетей и находиться вдали от источников едких испарений (кислот, щелочей, растворителей и т.п.), способных вызвать коррозию и повреждение компонентов системы.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение 1

### Проектные характеристики системы:

1. Температура исходной воды	+10°C
2. Производительность по пермеату	
RO40-11L.S	до <b>200</b> л/ч (3,5 л/мин), до <b>4,0</b> м <sup>3</sup> /сутки
RO40-22L.S	до <b>400</b> л/ч (7 л/мин), до <b>8,0</b> м <sup>3</sup> /сутки
RO40-33L.S	до <b>600</b> л/ч (10 л/мин), до <b>12,0</b> м <sup>3</sup> /сутки
RO40-44L.S	до <b>800</b> л/ч (14 л/мин), до <b>16,0</b> м <sup>3</sup> /сутки
3. Расход концентрата	
RO40-11L.S	не менее <b>300</b> л/ч (5 л/мин)
RO40-22L.S	не менее <b>400</b> л/ч (7 л/мин)
RO40-33L.S	не менее <b>400</b> л/ч (7 л/мин)
RO40-44L.S	не менее <b>450</b> л/ч (7,5 л/мин)
4. Расход рецикла концентрата	
RO40-11L.S	<b>300-500</b> л/ч (5 - 8 л/мин)
RO40-22L.S	<b>400-600</b> л/ч (7 - 10 л/мин)
RO40-33L.S	<b>400-600</b> л/ч (7 - 10 л/мин)
RO40-44L.S	<b>350-550</b> л/ч (6 - 9 л/мин)
5. Давление в линии пермеата	не более <b>0,2</b> бар
7. Допустимая температура исходной воды	<b>+7...+25</b> °C

Примечание: Качество очищенной воды и производительность системы очистки варьируется в меньшую или большую сторону в зависимости от изменения солевого состава исходной воды, входного давления и температуры исходной воды от проектных величин.

### Характеристики системы, полученные в ходе пуско-наладочных работ:

№	Показатель	Значение
1	Давление на входе предфильтра, бар	
2	Давление на выходе предфильтра, бар	
4	Давление на входе в мембраны, бар	
5	Давление на выходе из мембран, бар	
6	Давление в линии пермеата, бар	
7	Расход пермеата, л/час (л/мин)	
8	Расход концентрата, л/час (л/мин)	
9	Расход рецикла концентрата, л/час (л/мин)	
10	Температура исходной воды, °C	
11	Уд.электропроводность пермеата, мкСм/см	
12	Уд.электропроводность исх. воды, мкСм/см	
13	Значение pH исх. воды	
14	Мутность исх. воды, мг/л или ЕМФ	
15	Свободный остаточный хлор, мг/л	
16	Железо, мг/л	
17	Марганец, мг/л	
18	Общая жесткость, мг*эquiv/л	

**Функционирование и настройка управляющего контроллера ССТ-7320**

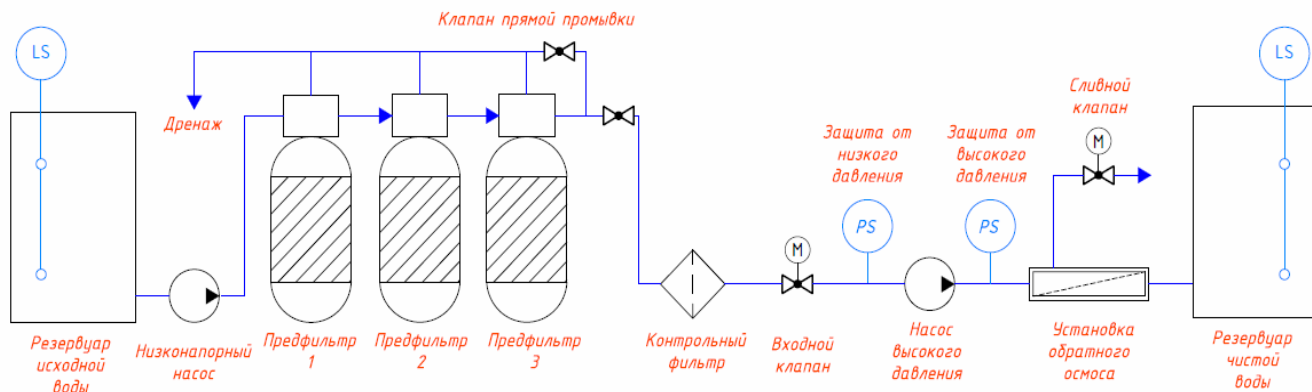
**1. Общие положения**

Данный контроллер – это комбинированный прибор, совмещающий функции контроллера системы обратного осмоса и проточного кондуктометра. Прибор оснащен светодиодным (LED) дисплеем, на котором отображается текущее состояние системы, а также данные по электропроводности и температуры исходной и очищенной воды (комбинированный программируемый логический контроллер и кондуктометр).

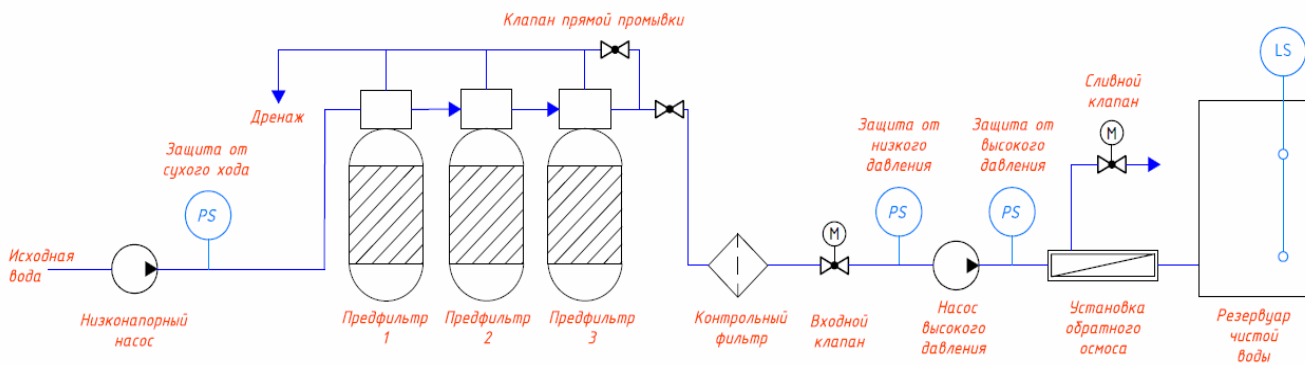
Контроллер обеспечивает автоматизацию процесса обратного осмоса, отображает статус работы как системы в целом, так и отдельных её узлов: на дисплей непрерывно выводится режим работы системы ОО и качество очищенной воды, для контроля состояния оборудования все насосы, автоматические клапаны, приборы контроля и другие устройства имеют индивидуальные индикаторы состояния. Простота управления и настройки делают контроллер идеальным для организации систем водоподготовки на основе обратноосмотического обессоливания.

**2. Варианты организации систем водоподготовки**

Существуют два варианта организации систем водоподготовки на базе ОО систем: системы с резервуаром исходной воды (рис. 1а) и системы без резервуара исходной воды (рис. 1б). Контроллер может использоваться для управления ОО системой в обоих вариантах.



**Рис.1а. Система обратного осмоса с резервуаром исходной воды.**



**Рис.1б. Система обратного осмоса без резервуара исходной воды.**

### **3. Функции и технические характеристики контроллера**

#### *Защита от прекращения подачи воды*

В случае прекращения подачи исходной воды загорается лампочка “LOW FEED PRESS” и появляется сообщение «ALA» на дисплее, а также раздается звуковой сигнал, при этом ОО система останавливается. Контроллер в этом случае непрерывно производит проверку давления; после возобновления подачи воды и появления давления ОО система запускается в работу снова.

#### *Защита от низкого давления*

В случае низкого давления исходной воды загорается лампочка “LOW PRESS” и появляется сообщение «ALA» на дисплее, а также раздается звуковой сигнал, при этом ОО система останавливается. Контроллер в таком случае произведет проверку давления и попытается запустить ОО систему через одну минуту, и, если давление станет удовлетворительным, работа системы возобновится. Если же давление будет оставаться низким и ОО система не сможет запуститься после трех попыток, ОО система окончательно остановится и затем может быть запущена в работу только после вмешательства оператора. Для перезапуска необходимо нажать кнопку «Esc» или кнопку перезапуска, чтобы сбросить аварию и снова запустить систему.

#### *Защита от высокого давления*

В случае превышения предельного значения давления воды на входе в мембранные элементы загорается лампочка “HIGH PRESS” и появляется сообщение «ALA» на дисплее, а также раздается звуковой сигнал, при этом ОО система останавливается и контроллер будет ожидать падения давления. В этом случае контроллер произведет проверку давления и попытается запустить ОО систему через одну минуту, и, если давление станет удовлетворительным, работа ОО системы возобновится. Если же давление будет оставаться слишком высоким и ОО система не сможет запуститься после трех попыток, то система окончательно остановится и затем может быть запущена в работу только после вмешательства оператора. Для перезапуска необходимо нажать кнопку «Esc» или кнопку перезапуска, чтобы сбросить аварию и снова запустить систему.

#### *Защита от превышения электропроводности пермеата*

В случае, если электропроводность пермеата превысит установленное предельное значение, загорается лампочка “HIGH”, а также раздается звуковой сигнал и переключится реле управления. Это реле может управлять, например, клапаном сброса пермеата «плохого» качества в дренаж. Когда же электропроводность придет в норму, сигнал тревоги сбрасывается.

#### 4. Технические характеристики

1. Электроподключение: AC 220V±15%, 50/60 Гц
2. Потребляемая мощность: ≤ 3 Вт
3. Условия окружающей среды: T = 0~50 °C, влажность не более 85%
4. Диапазон измерения: (0-20) мкСм/см , (0-200) мкСм/см , (0-2000) мкСм/см  
(Фиксированное значение, устанавливается заводом-изготовителем, необходимый диапазон указывается заказчиком. Стандартный - (0-200) мкСм/см).  
Замечание: диапазон (0-2000) мкСм/см подходит для воды с электропроводностью (100-2000) мкСм/см; при электропроводности ниже 100 мкСм/см необходимо выбрать (0-20) мкСм/см или (0-200) мкСм/см.
5. Точность: ±1.5%
6. Максимальная нагрузка на выходных реле: 3A/250V AC
7. Рабочее давление кондуктометрической ячейки: 0~0.5 Мпа
8. Температура среды: (5-50) °C
9. Автоматическая температурная компенсация к температуре 25 °C
10. Расстояние до точки измерения: ≤30 м (стандартно длина кабеля 5 м)
11. Визуализация: 3,5 разрядный СИД (светодиодный)
12. Константа кондуктометрической ячейки 1,0 см<sup>-1</sup>
13. Габаритные размеры: 96×96×130 мм (высота × ширина × глубина)
14. Установочные размеры: 91×91мм (высота × ширина)

#### 5. Внешний вид передней панели

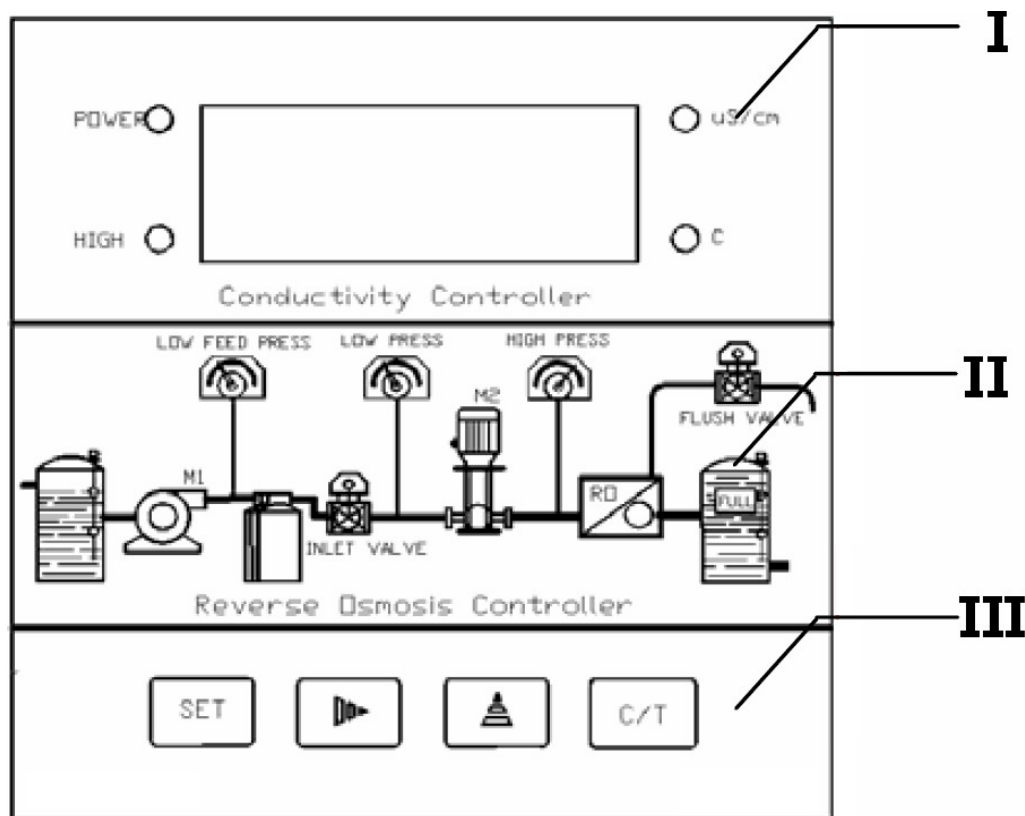


Рис. 2. Передняя панель

Дисплей контроллера представлен на Рис.2 и подразделяется на три части: I, II и III.



**Часть I** содержит 4 светодиодные лампы состояния и область отображения измеренной электропроводности. Светодиодные лампы показывают соответственно:

1. **POWER** — наличие электропитания;
2. **HIGH** – тревога по превышению электропроводности пермеата;
3. **µS/cm** — значение электропроводности; показывает, что на дисплее отображается электропроводность воды;
4. **°C** — значение температуры жидкости; показывает, что на дисплее отображается температура воды.

**Часть II** отображает статус работы отдельных узлов системы обратного осмоса, включает 9 светодиодных ламп состояния:

1. **LOW FEED PRESS** — сигнализирует о низком уровне воды в резервуаре исходной воды либо о недостаточном потоке при её подаче напрямую на вход ОО;
2. **LOW PRESS** — сигнализирует о недостаточном давлении воды, подаваемой на вход насоса высокого давления;
3. **HIGH PRESS** — сигнализирует о слишком высоком давлении воды на выходе из насоса высокого давления;
4. **INLET VALVE** — показывает, что входной электромагнитный клапан открыт;
5. **M1** — показывает, что включен низконапорный насос;
6. **M2** — показывает, что включен насос высокого давления;
7. **RO** — показывает что система обратного осмоса находится в работе (в режиме фильтрации);
8. **FLUSH VALVE** — показывает, что промывной электромагнитный клапан на линии сброса концентрата в дренаж открыт;
9. **FULL** — показывает, что резервуар очищенной воды полон.

**Часть III** включает клавиши настроек и управления:

**SET** - клавиша выбора и уставки параметра, выбор параметра для просмотра и его изменения.

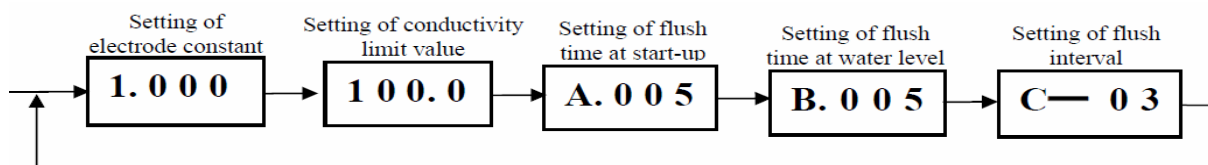
► - клавиша прокрутки вправо, выбор разряда числа (тысячи, сотни, десятки, единицы), выбранный разряд мигает.

▲ - устанавливает необходимую цифру в выбранном разряде (0-9).

**С/Т** — клавиша подтверждения измененного параметра, переключение между параметрами электропроводности и температуры.

## 6. Управление

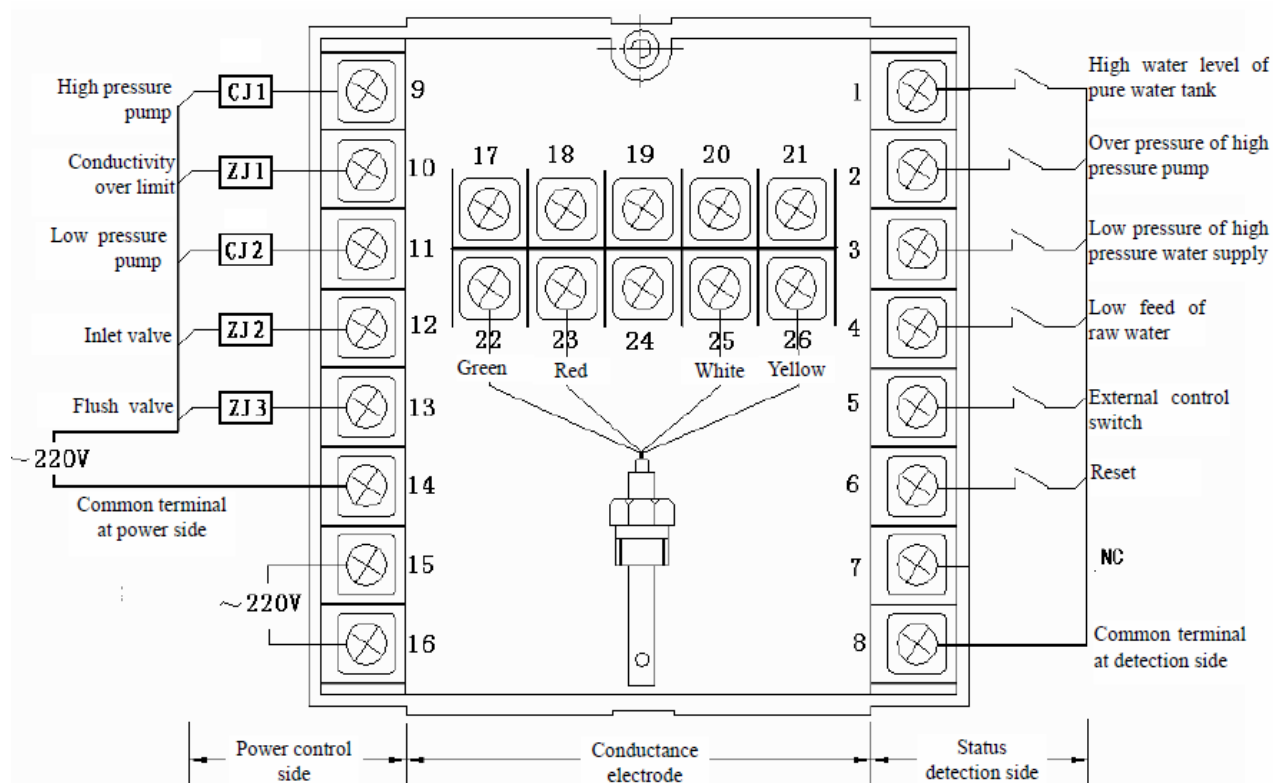
При подаче электропитания на контроллер, загорается индикатор «POWER» и на дисплее отображается величина электропроводности. Для запуска системы в работу и перехода в режим фильтрации замкните контакты 5 и 8, в противном случае система не включится и останется в режиме ожидания, на дисплее появится соответствующее сообщение. Нажмите клавишу **SET**, высветится значение константы кондуктометрической ячейки 1,000. Нажимайте клавишу **SET** ещё несколько раз, при этом будут переключаться следующие пункты меню:



- **Константа кондуктометрической ячейки:** это значение устанавливается производителем на заводе-изготовителе, его не нужно изменять. В случае необходимости установки другого значения константы, сделайте это в соответствии с указаниями производителя контроллера.
- **Предельное значение электропроводности:** по умолчанию это значение 100.
- **Время ополаскивания при старте:** «A-005». «005» это значение по умолчанию, измеряется в секундах, диапазон значения от 0 до 249 сек. Если установить это значение равным 90, то мембрана будет промываться исходной водой в течение 90 с. каждый раз, когда система включается.
- **Время ополаскивания при заполнении емкости очищенной воды:** «B-005». «005» это значение по умолчанию, измеряется в секундах, диапазон значения от 0 до 249 сек. Если установить это значение равным 90, то каждый раз при остановке системы обратного осмоса из-за заполнения емкости очищенной воды или отсутствии подачи воды на систему система при повторном запуске будет промываться исходной водой в течение 90 секунд.
- **Интервал между промывками:** «C-03». «03» это значение по умолчанию, измеряется в часах, диапазон значения от 0 до 99ч. Если установить это значение равным 03, то система обратного осмоса будет промываться каждые 3 часа, независимо от того, находится ли она в работе или в режиме остановки.

Если значения по умолчанию не устраивают, указанные параметры можно изменить, используя клавиши **▶**, **▲** и **SET**. Для сохранения измененных параметров и перехода к режиму измерения нажмите клавишу **С/Т** в течение 3-х минут после внесения изменений, в противном случае они не сохранятся.

## 7. Электроподключение контроллера



**Рис. 3. Задняя панель контроллера**

**Назначение присоединительных клемм** (нумерация согласно Рис.3):

1. присоединение датчика верхнего уровня в резервуаре чистой воды (нормально открытый, предполагает замыкание при понижении уровня).
2. присоединение реле контроля высокого давления (нормально закрытый, предполагает выключение при превышении допустимого значения давления)
3. присоединение реле контроля низкого давления (нормально открытый, предполагает замыкание при достижении необходимого значения)
4. присоединение датчика потока или датчика нижнего уровня в резервуаре исходной воды (нормально открытый, предполагает замыкание при повышении уровня или потока воды)
5. подключение реле внешнего управления (система работает, когда контакт замкнут); клемма подключается к кнопке выключателю, которая может располагаться на передней панели шкафа или к любому внешнему реле/выходу. Если внешнего управления системой не предполагается, то клеммы 5 и 8 должны быть замкнуты.
6. сигнал перезапуска, порт может присоединяться к кнопке перезапуска системы на панели шкафа управления, используется для сброса сигнала аварии при аварийном превышении или понижении давления и перезапуска системы.
7. Не используется
8. общий контакт, объединяет клеммы 1-6

9. клеммы подключения (вкл/выкл) насоса высокого давления (нормально открытый, "сухой" контакт без напряжения)
10. клеммы подключения (вкл/выкл) выходного сигнала по превышению допустимого значения электропроводности пермеата (нормально открытый, "сухой" контакт без напряжения)
11. клеммы подключения (вкл/выкл) низконапорного насоса (нормально открытый, "сухой" контакт без напряжения)
12. клеммы подключения (вкл/выкл) электромагнитного клапана на линии исходной воды (нормально открытый, "сухой" контакт без напряжения).
13. клеммы подключения (вкл/выкл) электромагнитного клапана на линии сброса концентрата в дренаж (нормально открытый, "сухой" контакт без напряжения)
14. общий контакт, объединяет клеммы 9-13
15. подвод электропитания 220V
16. подвод электропитания 220V
22. подключение датчика электропроводности (зеленый провод)
23. подключение датчика электропроводности (красный провод)
24. подключение датчика электропроводности (белый провод)
25. подключение датчика электропроводности (желтый провод)

**Типовая таблица настроек контроллера ССТ-7320**

Для входа в режим настройки параметров контроллера нажмите кнопку «**SET**».

Для перехода к следующему пункту настройки также нажмите кнопку «**SET**».

Для изменения значений используйте кнопки ►, ▲.

Для сохранения и подтверждения измененных параметров используйте кнопку «**С/Т**»

№ шага	Описание	Значение
1	Константа кондуктометрической ячейки (0.01-10.00 см <sup>-1</sup> )*	1,000 см <sup>-1</sup>
2	Максимальное значение электропроводности (0,0 -2000,0 мкСм/см)	150 мкСм/см
3	Время ополаскивания при старте системы (0 — 249 секунд)	5 секунд
4	Время ополаскивания при заполнении емкости очищенной воды (0 — 249 секунд)	60 секунд
5	Интервал между промывками (0 — 99 ч)	12 часов

\* заводское значение равно 1,000 см-1, при настройке задается реальное значение константы ячейки, указанное на шильдике, прикрепленном к проводу ячейки

**ТАБЛИЦА КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ  
СИСТЕМЫ ОБРАТНОГО ОСМОСА**

№	Время / Дата	Давление, бар				Расход, л/мин (л/час)		
		Вход пред- фильтра	Выход предфильт- ра (M1)	Вход в мембраны (M2)	Выход из мембран (M3)	Концент- рат (P1)	Рецикл (P2)	Пермеа- т (P3)

**ТАБЛИЦА КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ  
СИСТЕМЫ ОБРАТНОГО ОСМОСА (продолжение)**

Темпе- ра- тура воды, °C	Электропроводность, мкСм/см		Содержание, мг/л		Проведена промывка мембранных элементов	Пополнение реагентного бака ингибитора
	Исходная вода	Пермеат	Активный хлор	Железо		

