



# Система обратного осмоса серии RND RO-S

## Паспорт, руководство по эксплуатации

**RO-S2/4040-350**

**RO-S3/4040-500**

**RO-S4/4040-700**

**Производительность 350–700 л/ч  
Обратноосмотическая мембрана 4040**



## Введение

Система обратного осмоса (далее — СОО) RND RO-S предназначена для очистки и обессоливания воды прибрежных морских зон и скважин. СОО обеспечивает значительное снижение общей минерализации исходной воды (в т.ч. солей жесткости, тяжелых металлов, фторидов, нитратов, аммония и т.п.), органических веществ, бактерий, вирусов и позволяет довести качество воды до требуемых норм или норм СанПиН 1.2.3685-21.

Требования к помещению и к окружающей среде, в которых должна эксплуатироваться СОО, указаны в разделе «Общие указания и Монтаж» настоящего руководства.

При соблюдении требований и условий эксплуатации, указанных в данном руководстве, обеспечивается длительное и надежное функционирование СОО в течение всего срока службы. Случаи остановок обусловлены лишь проведением планового обслуживания или ремонта компонентов СОО, химических регенераций, пусконаладочных или других видов работ.

СОО подключается к линии исходной воды, к линии отвода очищенной воды, к линии дренажа и электросети с параметрами, указанными в разделе «Технические условия».

С целью оптимального выбора модели СОО и типа используемых в ней обратноосмотических мембран Заказчик должен предоставить анализ исходной воды (все необходимые показатели перечислены в опросном листе для подбора СОО) и требования к качеству очищенной воды (по СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», либо особые требования, обусловленные определенными технологическими процессами).

Производитель имеет право изменять состав оборудования без ухудшения свойств конечного продукта.

## Принцип работы

Обратный осмос — мембранный метод очистки воды от всех растворенных в ней примесей. Получение очищенной воды достигается разделением поступающей в СОО воды (исходной воды) на две среды: чистую воду (пермеат) и неочищенную воду (концентрат). Извлечение чистой воды происходит на поверхности обратноосмотической мембраны под высоким давлением. Молекулы воды проходят через обратноосмотическую мембрану под давлением и поступают в линию очищенной воды — пермеат. Молекулы загрязнений «отфильтровываются» и накапливаются в оставшейся неочищенной воде — концентрате.

СОО подключается к линии исходной воды, линии отвода очищенной воды и линии дренажа.

Помимо этого, СОО имеет также следующие вспомогательный вход:

- вход заполнения чистой водой корпуса давления.

Для защиты центробежного насоса и обратноосмотических мембран от повреждения механическими частицами, перед СОО необходима установка механического фильтра с микронностью 5-10 мкм.

### **Работа СОО организована следующим образом:**

Сначала вода для очистки от механических частиц поступает на фильтр механический. Насос-дозатор (опция) используется для дозирования ингибитора осадкообразования для жесткой воды, либо других реагентов.

В режиме «Производство» для подачи исходной воды в СОО открывается входная запорная арматура с клапаном эл.магнит. (КЭ1).

Затем вода поступает на центробежный насос, он нагнетает рабочее давление воды и подает ее в корпус давления с обратноосмотической мембраной.

В корпусе давления вода проходит через обратноосмотическую мембрану, в котором образуется пермеат, собирающийся в осевую трубу и выходящий из корпусов давления через осевые патрубки в торцах. Образовавшийся пермеат отводится через ротаметр (P2).

Концентрат выходит под давлением из выпускного патрубка через регулировочный вентиль (KB1) сброса концентрата и ротаметр (P1). Типичная пропорция для подземной и поверхностной воды солоноватого типа «концентрат : пермеат» составляет 3 : 1, пропорция может меняться от показателей качества и температуры исходной воды.

Соотношение пермеата и концентрата регулируется таким образом, чтобы избежать сильного концентрирования и поддержать необходимую скорость потока, тем самым препятствуя появлению чрезмерных отложений на поверхности обратноосмотических мембран.

Если на вход поступает недостаточное количество исходной воды, автоматика отключает СОО и блокирует все операции. СОО включается автоматически. Если давление на входе в СОО вновь будет недостаточным, то СОО отключится. СОО включается после того, как на входе будет давление не менее 2 бар.

В автоматическом режиме включение и отключение режима «Производство» контролируется датчиком уровня воды (поплавковым выключателем), установленным в емкости для чистой воды. При достижении верхнего уровня воды в ёмкости, фильтрация прекращается, и СОО переходит в режим «Ожидание», при снижении ниже минимального – СОО снова переходит в режим «Производство».

## **Общие указания и техника безопасности**

### **Правила транспортировки и хранения**

Упакованная СОО транспортируется всеми видами транспортных средств в вертикальном положении. При транспортировке, погрузочно-разгрузочных работах и хранении должна быть исключена возможность воздействия ударов, вибрации и атмосферных явлений. Температура окружающего воздуха при хранении СОО должна быть от минус 10 °С до плюс 40 °С, при отсутствии резких перепадов температуры. Влажность окружающей среды должна быть не более 90 % без конденсации влаги во всем диапазоне температур.

После транспортировки в холодное время года СОО должна находиться в отапливаемом помещении не менее 24 часов перед монтажом и вводом в эксплуатацию.

### **Монтаж**

Перед началом монтажа изучите настоящее руководство! Неверный монтаж освобождает Поставщика и Производителя от выполнения гарантийных обязательств.

СОО монтируется на ровной горизонтальной поверхности. Для доступа к СОО с целью ремонта и сервисного обслуживания должны быть обеспечены зазоры до строительных конструкций: справа или слева — не менее 200 мм, сверху — не менее 1000 мм.

Место установки СОО должно быть защищено от воздействия атмосферных явлений, в воздухе не должно быть паров агрессивных веществ, частиц пыли и волокнистых материалов. СОО монтируется в отапливаемом помещении с температурой воздуха не ниже плюс 5 °С и не выше плюс 35 °С и относительной влажностью воздуха не более 75 %. Исключается выпадение конденсата.

Подводящие и отводящие трубопроводы должны обладать достаточной пропускной способностью. Качество питающей воды, температура и давление должны соответствовать требованиям, указанным в данном руководстве.

На подводящем патрубке исходной воды необходимо установить отвод подключения реле давления СОО (быстросъёмный фитинг прямой  $\frac{1}{4}$  - трубка  $\frac{1}{2}$  резьба наружная).

### **Техника безопасности**

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

При отсутствии заземленного источника электропитания необходимо надежно заземлить конструкцию, подключив её к контуру заземления помещения.

### **При включенной СОО в сеть электропитания запрещается:**

- вскрывать щит управления, а также корпуса давления;
- отсоединять трубопроводы, находящиеся под давлением.

# Технические условия

## Требования к качеству питающей воды

Показатель	Максимальное значение
Жесткость, мг-экв/л (ОЖ)	7*
Диапазон значений рН исходной воды:	7,0-7,5 (оптимальный) 3,0-10,0 (рабочий) 2,5-11,0 (при реагентной промывке)
Железо (общее), мг/л	0,1
Марганец, мг/л	0,1
Бор, мг/л	0,5
Силикаты (диоксид кремния), мг/л	10
Общее солесодержание, мг/л	6 000
Окисляемость перманганатная, мгО <sub>2</sub> /л	3,0
Остаточный хлор, озон, КМnО <sub>4</sub> , мг/л	0,1
Содержание нефтепродуктов и СПАВ, мг/л	0,1
Мутность, мг/л	0,5
Сероводород, мг/л	0,1
Микробиологические показатели	СанПиН 1.2.3685-21
Механические примеси	отсутствуют
Температура воды на входе, °С	5-30
Давление воды на входе, бар**	2,0-5,0

\* в случае превышения данного значения к исходной воде необходим дозирование антискаланта (ингибитора) с помощью насоса-дозатора.

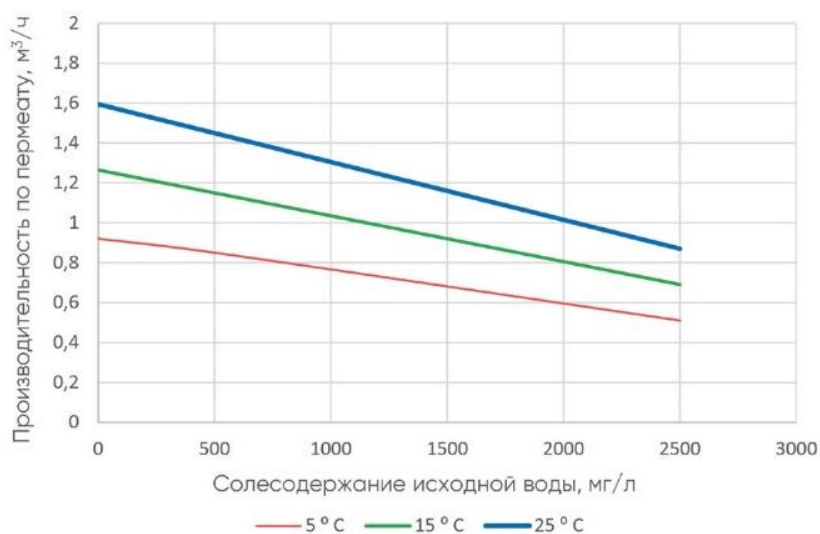
## Требования к электросети

Наименование	Характеристика
Напряжение, В	220
Частота, Гц	50
Сечение подключаемого кабеля	Соответствует номиналу вводного автоматического выключателя

# Технические характеристики серийных СОО

Параметры	Модель		
	RO-S2 /4040 350	RO-S3 /4040 500	RO- S4/4040 700
Тип корпуса	Одноместный (4040)		
Номинальная производительность*, л/ч	350	500	700
Расход воды в режиме производства, л/ч, не более	1400	1600	2100
Присоединительные размеры (резьбовое соединение)			
Вход питающей воды, G	3/4	3/4	1
Выход концентрата, G	1/2	1/2	1/2
Выход пермеата, G	1/2	1/2	1/2
Мощность насоса, кВт	1,8	1,8	2,2
Габариты системы (Ш × Г × В), мм	600×450×1600 (±50)		
Масса системы (сухой), кг	70	90	120

\* при рабочем давлении 12 Бар, температуре +10 °С, солесодержании исходной воды 3 000 мг/л, при свободном изливе пермеата, с новыми обратноосмотическими мембранами (при снижении давления и/или температуры производительность уменьшается). При указанных выше условиях в зависимости от типа и концентрации растворенных веществ задерживающая способность составляет от 95 до 99 %.



Расчетный график зависимости производительности обратного осмоса от общего солесодержания при заданных температурах

# Ввод в эксплуатацию

## Установка

Все работы с новыми обратноосмотическими мембранами для защиты от загрязнений производить в резиновых перчатках. Манжетные уплотнения концевых адаптеров и обратноосмотических мембран перед установкой смазываются глицерином. Запрещается использовать другие виды смазок! При использовании напорной системы пермеата (без поплавкового выключателя) гарантийные обязательства снимаются.

1. Разместите СОО на ровной поверхности, рассчитанной на ее вес. Внимательно осмотрите на предмет отсутствия механических повреждений и разобранных соединений.
2. Раскрутите муфту на отводящем трубопроводе от верхнего торца корпуса давления (сверху и снизу, в зависимости от направления стрелки на корпусе давления). Выкрутите болты или хомут крышки корпуса мембраны, удерживающие стопорные полукольца в торцевых пазах корпуса давления. Извлеките торцевую крышку. Для демонтажа крышки корпуса давления требуется специальная оснастка, данная оснастка является опциональной.
3. Достаньте обратноосмотические мембраны из заводской упаковки.
4. Проверьте наличие манжетных уплотнений. При необходимости установите манжетные уплотнения на обратноосмотические мембраны. Манжетные уплотнения установите со стороны входного потока.
5. Установите обратноосмотические мембраны в корпуса давления. На обратноосмотической мембране и корпусе давления расположена стрелка с указанием направления потока. Необходимо вставлять обратноосмотические мембраны в корпуса давления в соответствии с направлением стрелок. Стрелки должны совпадать!

На обратноосмотической мембране расположены резиновые уплотнения. При установке её в корпус давления против стрелки направления потока могут возникнуть трудности, что может привести к ухудшению свойств обратноосмотических мембран.

6. Установите торцевые крышки, совмещая осевой патрубков с соединительной муфтой. Убедитесь в отсутствии замятий и перекручиваний уплотнительных колец. Установите в пазы стопорные полукольца.



7. Подключите СОО к линиям водоснабжения, водоотведения и емкости очищенной воды. Соблюдайте правила монтажа и безопасности. Дренажный трубопровод должен быть подведен к дренажу с гидроразрывом или через обратный клапан.

Если давление в сети водоснабжения превышает 5 бар, дополнительно должен быть установлен редуцирующий клапан.

8. Поплавковый выключатель необходимо установить внутри емкости для пермеата, установив балласт на необходимом расстоянии так, чтобы обеспечить достаточный ход поплавкового выключателя по высоте ёмкости. Отключение поплавкового выключателя должно происходить на уровне заполненной ёмкости.

При использовании напорной схемы производства пермеата (без использования емкости пермеата, очищенная вода поступает в напорный трубопровод потребителя) Производитель предупреждает о том, что производительность и ресурс СОО могут быть ниже заявленных, чем указанные в данном руководстве.

При установке поплавкового выключателя типа «QuickStop» важно, чтобы он располагался выше уровня расположения поплавкового выключателя СОО.

Комплексные заводские испытания СОО проходят при рабочем давлении 12 бар. Максимально допустимое давление на линии пермеата не должно превышать 4 бар. При превышении рабочего давления (более 12 бар) перед корпусом давления и/или максимально допустимого значения (4 бар) на выходе линии пермеата - производитель не несет ответственности за целостность СОО.

## Запуск

1. «ВЕНТИЛЬ (КВ1) СБРОСА КОНЦЕНТРАТА» должен быть полностью открыт.
2. Убедитесь, что бы краник (КШ1) на реле давления был открыт.
3. Вставьте вилку в сеть электропитания 220 В, 50 Гц, соблюдая полярность (L/N).
4. Откройте кран подачи воды. Включите автомат в щитке управления убедившись, что выключатель контактора находится в положении AUTO. Далее СОО начнет наполняться водой.

5. Начните постепенно закрывать «ВЕНТИЛЬ (КВ1) СБРОСА КОНЦЕНТРАТА». При закрытии вентиля балансирующего сброса концентрата отрегулируйте давление на манометре (М1) после насоса 12 бар. На манометре (М2) 11 бар.

Категорически запрещается полностью закрывать вентиль (КВ1) балансирующий сброса концентрата. Это может привести к выпадению солей на обратноосмотических мембранах, уплотнению их материала с необратимым ухудшением рабочих характеристик, а так же к перегреву электродвигателя насоса центробежного и поломке трубопроводов линии концентрата.

6. Оставьте СОО работать на 30 минут. После этого сверьте показания всех манометров и ротаметров. В случае изменения показаний ротаметров по сравнению с первоначальными, произведите повторное регулирование СОО, слив полученный пермеат.
7. Для отключения СОО поднимите крышку электрического щита и выключите вводный автомат.

Настоятельно рекомендуется постоянно (с периодичностью раз в сутки) отслеживать все рабочие параметры СОО. Кроме того, давление после насоса центробежного должно быть не более 12 Бар.

После запуска СОО в работу некоторое время необходимо осуществлять сброс пермеата в канализацию. Данная процедура необходима для вымывания консерванта из обратноосмотической мембраны.

## **Обслуживание**

В зависимости от качества исходной воды требуется периодическое обслуживание (разборка и чистка) запорной и регулирующей арматуры, ротаметров, уплотнительных материалов.

Любые ремонтные работы должны выполняться на обесточенной СОО. Обслуживание проводится сервисной службой компании производителя или авторизованными дилерами

## **Замена картриджа фильтра механического**

По мере работы СОО происходит загрязнение картриджа фильтра механического, что приводит к снижению производительности и/или давления в СОО. Изменение данных параметров говорит о необходимости замены картриджа.

Необходимо устанавливать запорную арматуру в системе водоподготовки для того, чтобы перекрывать подачу исходной воды в СОО при замене картриджа в фильтре механическом

1. Остановите работу СОО, выключив автомат и отключив питание.
2. С помощью специального ключа разберите фильтр механический, сняв колбу.
3. Достаньте картридж, слив оставшуюся воду в колбе. Промойте внутреннюю поверхность колбы.
4. Вставьте новый картридж в колбу и установите ее обратно. Откройте подачу воды на фильтр и сбросьте воздух.
5. Подключите СОО к электропитанию. Откройте запорную арматуру подачи исходной воды (если такой имеется) и включите автомат.

## **Взаимодействие с дополнительным оборудованием**

### **Насос-дозатор**

Перед подключением насоса-дозатора к СОО необходимо установить импульсный счетчик к подводящему трубопроводу.

### **Напорные фильтры**

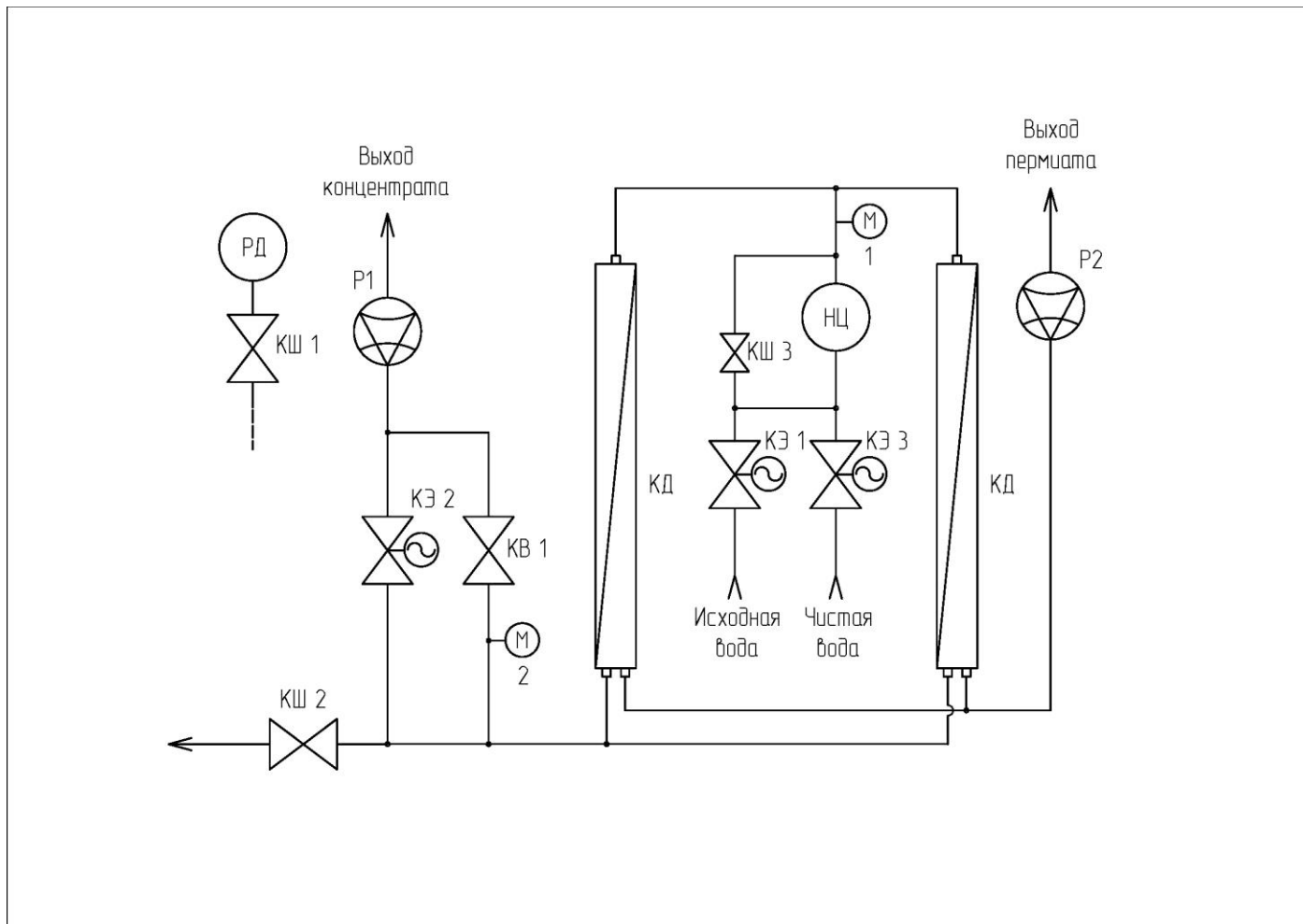
Для того, чтобы СОО останавливалась во время промывки напорного фильтра, стоящей перед ней, необходимо подключить СОО к клапану управления на фильтре.

## Устранение неисправностей

Проблема	Причина	Устранение
<b>Срабатывание автоматического выключателя в щите автоматики</b>	Параметры сети электропитания не соответствуют требованиям	На систему должно подаваться питание 220 В, 50 Гц без перепадов / падения напряжения
	Нарушение контакта питающей цепи	Проверьте контакты подключения
<b>Ошибка из-за низкого давления на входе в СОО</b>	Низкое давление исходной воды на входе в СОО	Параметры СОО водоснабжения должны соответствовать требованиям
	Недостаточный диаметр трубопровода	Увеличить диаметр исходного трубопровода
	Неисправно реле давления	Замените реле давления
<b>Низкая производительность СОО</b>	Низкая температура исходной воды	Измерьте температуру, сравните с требованиями данного руководства, устраните причину охлаждения
	Слишком низкое давление на обратноосмотической мембране или недостаточный сброс концентрата	Отрегулируйте давление и потоки согласно руководству
	Загрязнение обратноосмотических мембран	Выполните химическую регенерацию обратноосмотических мембран
<b>Давление на корпусах давления не поднимается при вращении вентиля балансировочных сброса и возврата концентрата</b>	Повреждены компоненты насоса центробежного	Замените или отремонтируйте насос центробежный
	Поврежден или засорен один из клапанов балансировочных концентрата	Замените или почистите клапаны балансировочные концентрата
	Поврежден клапан эл. магнитный (КЭ2) гидропромывки	Замените или отремонтируйте
<b>СОО не включается / не отключается несмотря на то, что накопительная ёмкость пустая / полная</b>	Неисправен датчик уровня воды	Проверьте контакты, если проблема не устраняется, замените датчик уровня воды
	Не сработало реле давления	Проверить исправность реле давления. Убедитесь, что входное давление соответствует указанным требованиям

# Приложения

## Принципиальная гидравлическая схема



РД — реле давления

Р — ротаметр

КШ — кран шаровый

М — манометр

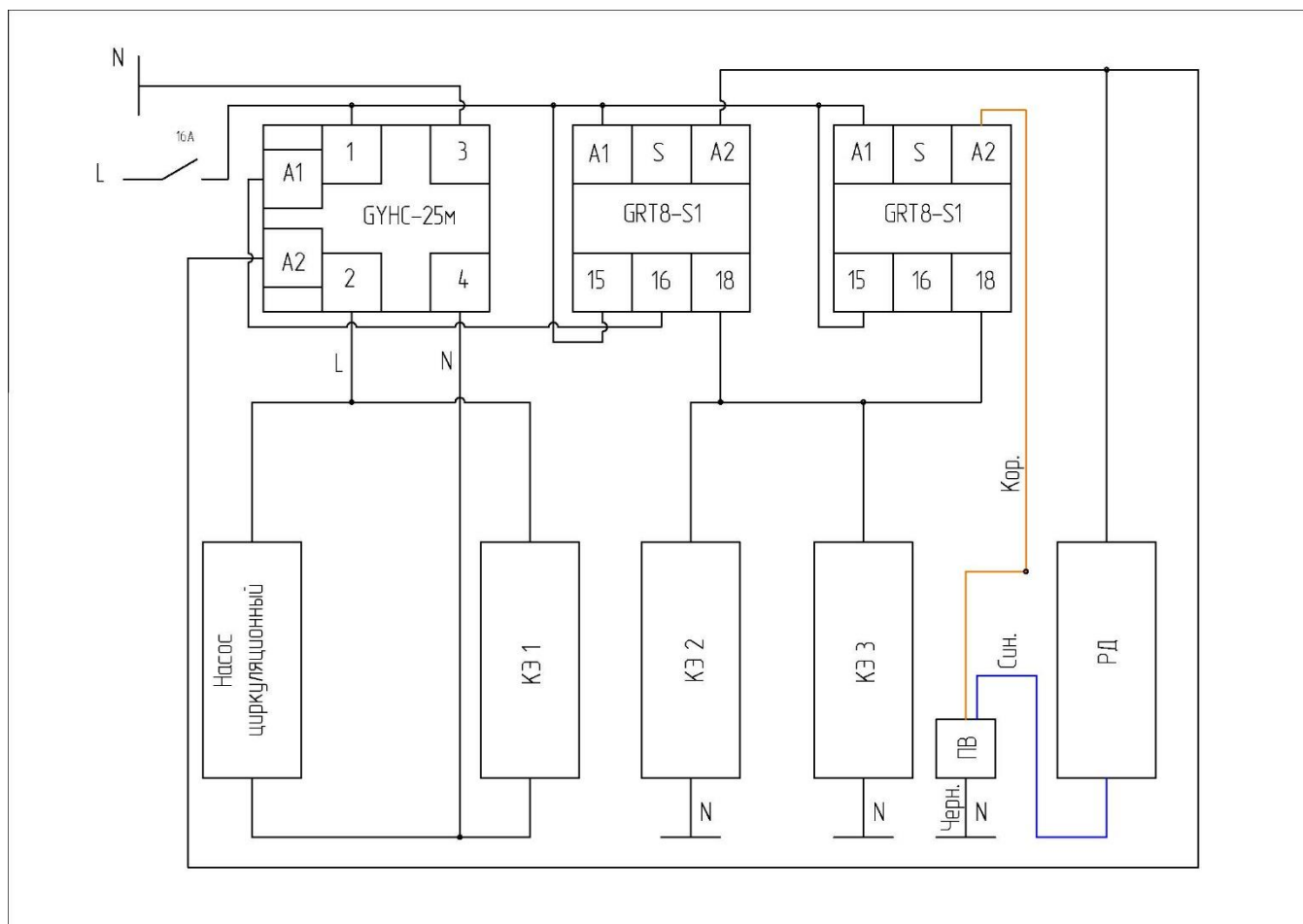
НЦ — насос центробежный

КЭ — клапан эл.магнитный

КД — корпус давления

КВ — кран вентильный

# Принципиальная электрическая схема



РД — реле давления

КЭ 1 — клапан эл.магнитный исходной воды

КЭ 2 — клапан эл.магнитный гидропромывки

ПВ — поплавок