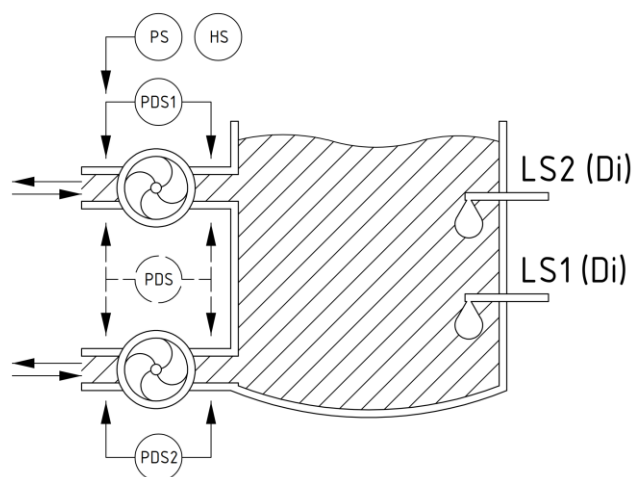
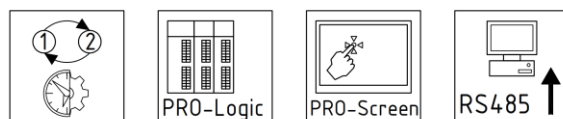


02. Автоматика Управления насосами.
02.01. Заполнение, осушение резервуара.
02.01.01. Поплавковый уровнемер.

2 Насоса 380В, 2 Поплавка, PRO-Logic,
смена насосов по моточасам,
диспетчеризация RS485.

Рабочая документация Пояснительная записка

ШУН2Н380В2ПРС v1.2



Инва. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №

г. Москва, 2022 год

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие положения.....	2
1.1.	Наименование решения.....	2
2.	Описание основных функций.....	2
2.1.	Возможность работы как на осушение, так и на заполнения резервуара.....	2
2.2.	Возможность подключения реле перепада давления на насосе.....	3
2.3.	Возможность подключения реле давления (защита с.х.) и/или кнопки аварийной остановки насосов.....	4
2.4.	Режимы управления – Дистанционный (автоматический), Ручной.....	5
2.5.	Функция диспетчеризации по интерфейсу RS485 протокол Modbus RTU.....	6
2.6.	Работа насосов по двум дискретным сигналам уровня.....	6
2.7.	Смена насосов по наработке моточасов.....	6
2.8.	Автоматическое включение резервного насоса при аварии основного.....	7
2.9.	Прямой пуск насосов от магнитного пускателя.....	7
2.10.	Световая индикация состояния “Работа” и “Авария” насосов.....	7
3.	Алгоритм автоматической работы.....	8
4.	Руководство пользователя панели оператора.....	10
	Рисунок 3. Структура системы автоматического управления.....	11
	Рисунок 4. Технологическая схема.....	12

Взам. инв. №														
Подп. и дата												<i>ШУН2Н380В2ПРС v1.2</i>		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата							<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработал</i>						<i>Автоматика управления насосами 2Н 380В 2 поплавка, PRO-Logic, смена моточасы. Диспетчеризация RS485</i>						1	12	
<i>Проверил</i>						<i>Пояснительная записка</i>								
<i>ГИП</i>														
<i>Н.Контр.</i>														
Инв. № подл														

1. Общие положения.

1.1. Наименование решения.

Система автоматического управления насосной группой из двух агрегатов. Группа может работать как на осушение, так и на заполнение резервуара по показаниям двух уровнемеров с беспотенциальным перекидным контактом (поплавок). Автоматическое управление реализовано посредством свободно программируемого контроллера PRO-Logic EKF. Диспетчеризация по интерфейсу RS485 протокол Modbus RTU.

Условное обозначение системы – ШУН2НЗ80В2ПРС v1.2.

v1.2 – смена насосов по моточасам, возможно подключение реле с.х. и аварийной кнопки, реле перепада давления на насосе, контроллер PRO-Logic, панель оператора PRO-Screen, диспетчеризация по RS485.

Система реализована на оборудовании EKF.

2. Описание основных функций.

1. Возможность работы как на осушение, так и на заполнения резервуара.
2. Возможность подключения реле перепада давления на насосе, как на каждый насос, так и на группу насосов.
3. Возможность подключения реле давления (защита с.х.) и/или кнопки аварийной остановки насосов.
4. Режимы управления – Дистанционный (автоматический), Ручной.
5. Функция диспетчеризации по интерфейсу RS485 протокол Modbus RTU.
6. Работа насосов по двум дискретным сигналам уровня.
7. Смена насосов по наработке моточасов.
8. Автоматическое включение резервного насоса при аварии основного.
9. Прямой пуск насосов от магнитного пускателя.
10. Световая индикация состояния "Работа" и "Авария" насосов.

2.1. Возможность работы как на осушение, так и на заполнения резервуара.

Настройка программы управления на панели оператора позволяет сконфигурировать систему для работы на осушение или заполнение резервуара.

Осушение – при заполнении резервуара и достижении уровня установки верхнего уровнемера (уровнемер №2 LS2) система управления запускает насос, и среда откачивается из резервуара до достижения уровня установки нижнего уровнемера (уровнемер №1 LS1).

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ШУН2НЗ80В2ПРС v1.2	Лист
							2
Инд. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №					

Заполнение – при расходе среды из резервуара и снижении уровня до нижнего уровнемера (№1 LS1) система запускает насос для пополнения резервуара до уровня установки верхнего уровнемера (№2 LS2).

Конфигурация системы на работу по осушению или заполнению резервуара производится путем изменения настроек на панели оператора.

Схема подключения изображена на рисунке 1 и в схеме электрической принципиальной ЭЭ.

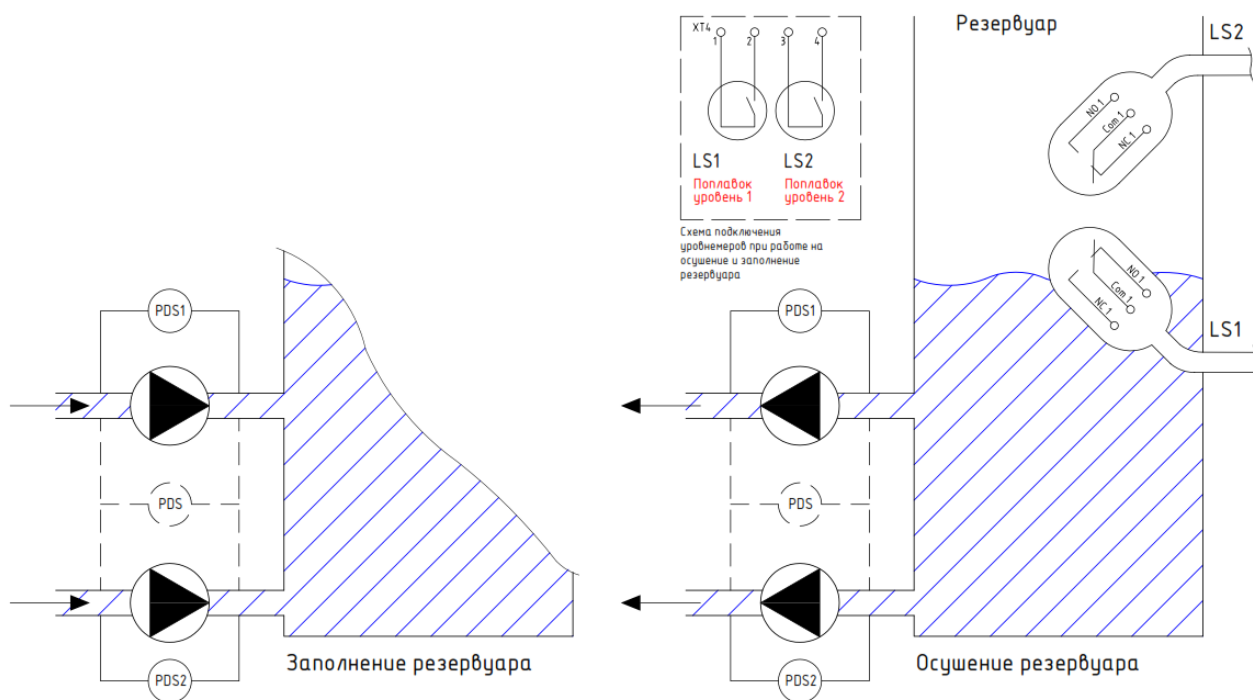


Рисунок 1. Схема подключения уровнемеров при работе на осушение или заполнение резервуара.

2.2. Возможность подключения реле перепада давления на насосе.

Для контроля работы насосов в дистанционном (автоматическом) режиме реализована функция проверки работы насосов – «Подтверждение работы». После подачи команды пуск насоса контроллер ожидает ответного сигнала о работе, если через установленный промежуток времени сигнал работа не приходит, то определяется неудачный пуск, насос переводится в состояние «Авария» сигнал пуск снимается.

Сброс Аварии осуществляется из меню панели оператора.

Для формирования сигнала работа необходимо подключить измерительный прибор (реле давления, перепада давления или др.) имеющий нормально открытый контакт. При наличии подтверждения работы контакт должен замыкаться.

Для каждого насоса может быть установлен свой измерительный прибор или один на два см. рисунок 2.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ШУН2Н380В2ПРС v1.2	Лист
							3

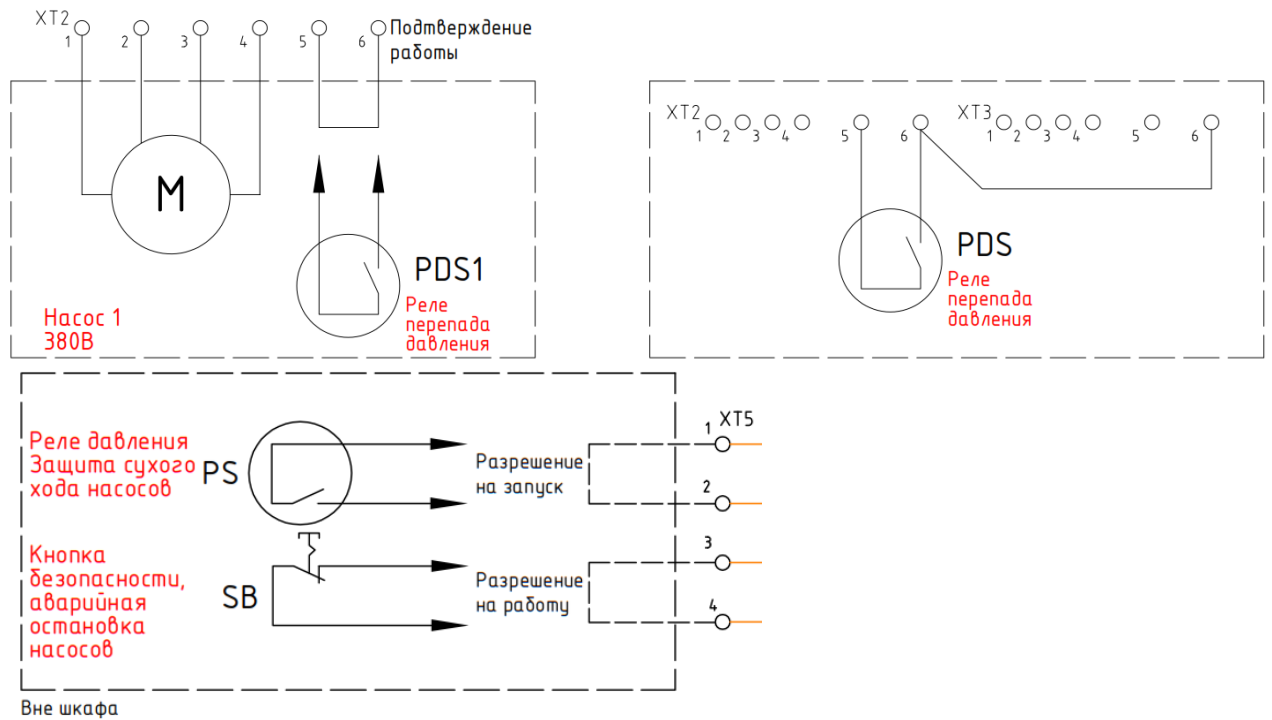


Рисунок 2. Схема подключения сигналов «Подтверждение работы», «Разрешение на работу».

При отсутствии необходимости или возможности применения контроля работы насосов необходимо установить перемычку на клеммы №5 и №6 согласно схеме, на рисунке 2.

При реализации проекта необходимо принять меры по предотвращению влияния электромагнитных помех на сигнальные кабельные линии.

2.3. Возможность подключения реле давления (защита с.х.) и/или кнопки аварийной остановки насосов.

Определены две функции технологического ограничения работы и защиты насосов – «Разрешение на запуск» и «Разрешение на работу». При наличии в технологической схеме ограничений на работу насосов (сухой ход насосов, открытие загораживания, повышение температуры агрегатов или узлов, кнопка аварийной остановки и т.д.) возможно подключение до двух устройств ограничения работы или аварийного отключения насосов см. рисунок 2. Проверка разрешения на запуск и работу производится постоянно и при отсутствии сигнала разрешения насос не будет включен а работающий остановится, проверка проводится как в ручном, так и в автоматическом режимах работы.

В качестве источника сигнала защиты от сухого хода применяется механическое реле избыточного давления (прессостат) RVG-20 EKF. К применению доступны исполнения RVG-20-0,6 на давления $-0,05...0,6$ МПа, RVG-20-1,6 на давления $0,5...1,6$ МПа.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ШУН2Н380В2ПРС v1.2	Лист
							4

2.4. Режимы управления – Дистанционный (автоматический), Ручной.

Ручной режим управления.

При ручном режиме управления пуск и останов насосов выполняется оператором через переключатели на лицевой стороне шкафа автоматики для каждого насоса отдельно. При переводе переключателя в положение «Пуск» сразу происходит пуск насоса, сигнал пуск поступает напрямую от переключателя к магнитному пускателю. Пуск насосов выполняется через магнитный пускатель. В ручном режиме управления одновременно может быть включено два насоса. В ручном режиме работы проверяется наличие сигнала «Подтверждение работы» при отсутствии сигнала лампа световой сигнализации «Работа» не включится, но сигнал пуск снят не будет. В ручном режиме работы производится проверка «Разрешения на запуск», «Разрешение на работу» для запуска насоса контакты устройств (реле сухого хода, кнопка аварийного останова или др.) должны быть замкнуты. При отсутствии данных устройств необходимо установить перемычку, см. рисунок 2.

Автоматический режим управления.

При автоматическом режиме управления сигналы управления формируются контроллером, выбор режима управления выполняется через переключатели на лицевой стороне шкафа автоматики, для каждого насоса отдельно. В автоматическом режиме управления выполняется функция смены основного насоса по наработке моточасов. Количество времени наработки до смены задается настройками на панели оператора. Выполняется автоматическое переключение на резервный насос при аварии основного (отсутствие сигнала «Подтверждение работы»). При переводе ключа выбора режима управления насоса в положение «0» или ручной «Пуск» сигналы пуска от контроллера будут направлены на другой насос. При отсутствии сигналов «Разрешение на запуск» и «Разрешение на работу» насос не будет включен, а работающий остановится. В автоматическом режиме работы включается только один насос. Насосы включаются при наличии сигнала на включение от уровнемеров.

В автоматическом режиме работы также производится проверка отключения насоса. При отключении сигнал пуск снимается и если через установленный промежуток времени сигнал работа продолжает приходить, то определяется состояние неудачного останова, насос переводится в состояние «Авария» включается световая сигнализация.

Сброс Аварии осуществляется из меню панели оператора.

Для отключения функции автоматического запуска обоих насосов необходимо переве-

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ШУН2НЗ80В2ПРС v1.2	Лист
							5
Изн.	№ подл	Подп.	и дата	Взам.	инв. №		

сти оба ключа управления в положение «0».

2.5. Функция диспетчеризации по интерфейсу RS485 протокол Modbus RTU.

Для передачи данных в систему диспетчеризации применяется интерфейс RS485 протокол Modbus RTU.

2.6. Работа насосов по двум дискретным сигналам уровня.

В качестве сигналов для формирования команды на запуск насосов необходимо применять дискретные уровнемеры с беспотенциальным перекидным контактом (поплавок). Для работы в режиме осушения или заполнения резервуара используются нормально открытые контакты (когда поплавок всплывает – контакты замыкаются) см. рисунок 1. Конфигурация системы на работу по осушению или заполнению резервуара производится путем изменения настроек в панели оператора.

Выполняется контроль исправности уровнемера, при поступлении сигнала от верхнего уровнемера без наличия сигнала от нижнего уровнемера определяется «Авария уровнемера». При аварии уровнемера насосы в автоматическом режиме управления останавливаются. Сброс Аварии осуществляется из меню панели оператора.

В качестве уровнемеров применяются поплавковые выключатели RL-1 EKF. Для применения доступны исполнения с кабелем длиной 5 метров (RL-1-5), 10 метров (RL-1-10), 20 метров (RL-1-20).

По сигналам от уровнемеров включаются соответствующие сигнальные лампы – Уровень №1 лампа желтого цвета, Уровень №2 лампа красного цвета.

При реализации проекта необходимо принять меры по предотвращению влияния электромагнитных помех на сигнальные кабельные линии.

2.7. Смена насосов по наработке моточасов.

В автоматическом режиме работы реализуется функция смены насосов по наработке моточасов. При поступлении сигнала от уровнемеров и необходимости запуска насосов в работу будет включен насос, время работы которого не истекло, если оба насоса работали одинаковое количество времени в работу будет включен насос №1. При работе насоса происходит учет времени работы, производится суммирование времени работы в каждом цикле осушения (заполнения) и при достижении величины времени смены насос сразу же меняется на другой. Предусмотрена функция сброса наработки моточасов, сброс вы-

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.							Лист
			ШУН2НЗ80В2ПРС v1.2						
Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

полняется через меню на экране панели оператора. Время смены задается настройками в меню панели оператора.

2.8. Автоматическое включение резервного насоса при аварии основного.

Выполняется автоматическое переключение на резервный насос при аварии основного (отсутствие сигнала «Подтверждение работы»). Для контроля работы насосов реализована функция проверки работы насосов – «Подтверждение работы». После подачи команды пуск на насос контроллер ожидает ответного сигнала о работе, если через установленный промежуток времени сигнал работа не приходит, то определяется неудачный пуск, насос переводится в состояние «Авария» сигнал пуск снимается. В автоматическом режиме работы также производится проверка отключения насоса. При отключении сигнал пуск снимается и если через установленный промежуток времени сигнал работа продолжает приходить, то определяется состояние неудачный останов, насос переводится в состояние «Авария» включается световая сигнализация.

Сброс Аварии осуществляется из меню панели оператора.

2.9. Прямой пуск насосов от магнитного пускателя.

Электрические защиты насосов от перегрузки выполняются тепловыми реле защиты электродвигателей. Необходимо настроить тепловой расцепитель в соответствии с номинальными параметрами тока электродвигателя. Пуск электродвигателей насосов выполняется прямым включением в сеть через магнитные пускатели. В ручном режиме одновременно в работе может быть два насоса, в дистанционном (автоматическом) режиме работы только один. При отсутствии сигналов «Разрешение на запуск» и «Разрешение на работу» насос не будет включен, а работающий остановится.

2.10. Световая индикация состояния «Работа» и «Авария» насосов.

Для каждого насоса выполнена световая индикация состояния.

Сигнальные лампы зеленого цвета, сигнал «Работа» загорается при условии наличия электропитания к насосу, включенного положения контактора, наличия сигнала «Подтверждение работы».

Сигнальная лампа красного цвета, сигнал «Авария» загорается при:

Состоянии насоса «Авария работа».

Состоянии насоса «Авария останов».

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ШУН2НЗ80В2ПРС v1.2	Лист
							7
Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Инд. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №					

работе на заполнение №2 LS2) насос автоматически отключается. При снятии команды пуск начинается отсчет времени и производится проверка отключения, ожидается снятие сигнала «Подтверждение работы». Если сигнал не снимается за отведенный промежуток времени и насос остается в работе, то формируется состояние «Авария», загорается сигнальная лампа «Авария» на экране панели оператора появится текстовое сообщение «Насос N Авария».

Сброс Аварии осуществляется из меню панели оператора.

В автоматическом режиме работы реализуется функция смены насосов по наработке моточасов. При поступлении сигнала от уровнемеров и необходимости запуска насосов в работу будет включен насос, время работы которого ещё не истекло, если оба насоса работали одинаковое количество времени в работу будет включен насос №1. При включении и работе насоса происходит учет времени работы, производится суммирование времени работы в каждом цикле осушения (заполнения) и при достижении величины времени смены насос сразу же меняется на другой. Предусмотрена функция сброса наработки моточасов, сброс выполняется через меню на экране панели оператора. Учет моточасов по каждому насосу сохраняется в контроллере в энергонезависимую память.

Для отключения функции автоматического запуска обоих насосов необходимо перевести оба ключа управления в положение «0».

Инов. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №

						ШУН2Н380В2ПРС v1.2	Лист
							9
Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

4. *Руководство пользователя панели оператора.*

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №					ШУН2Н380В2ПРС v1.2	Лист
								10
Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

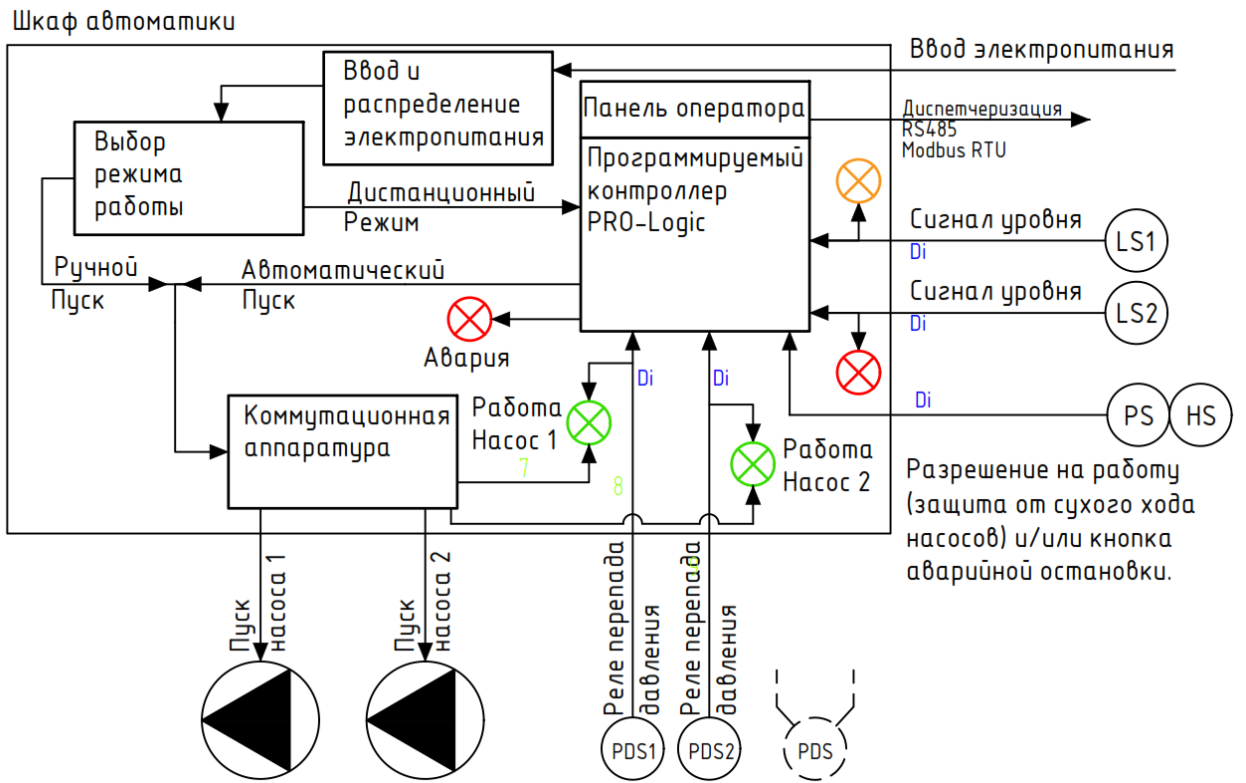
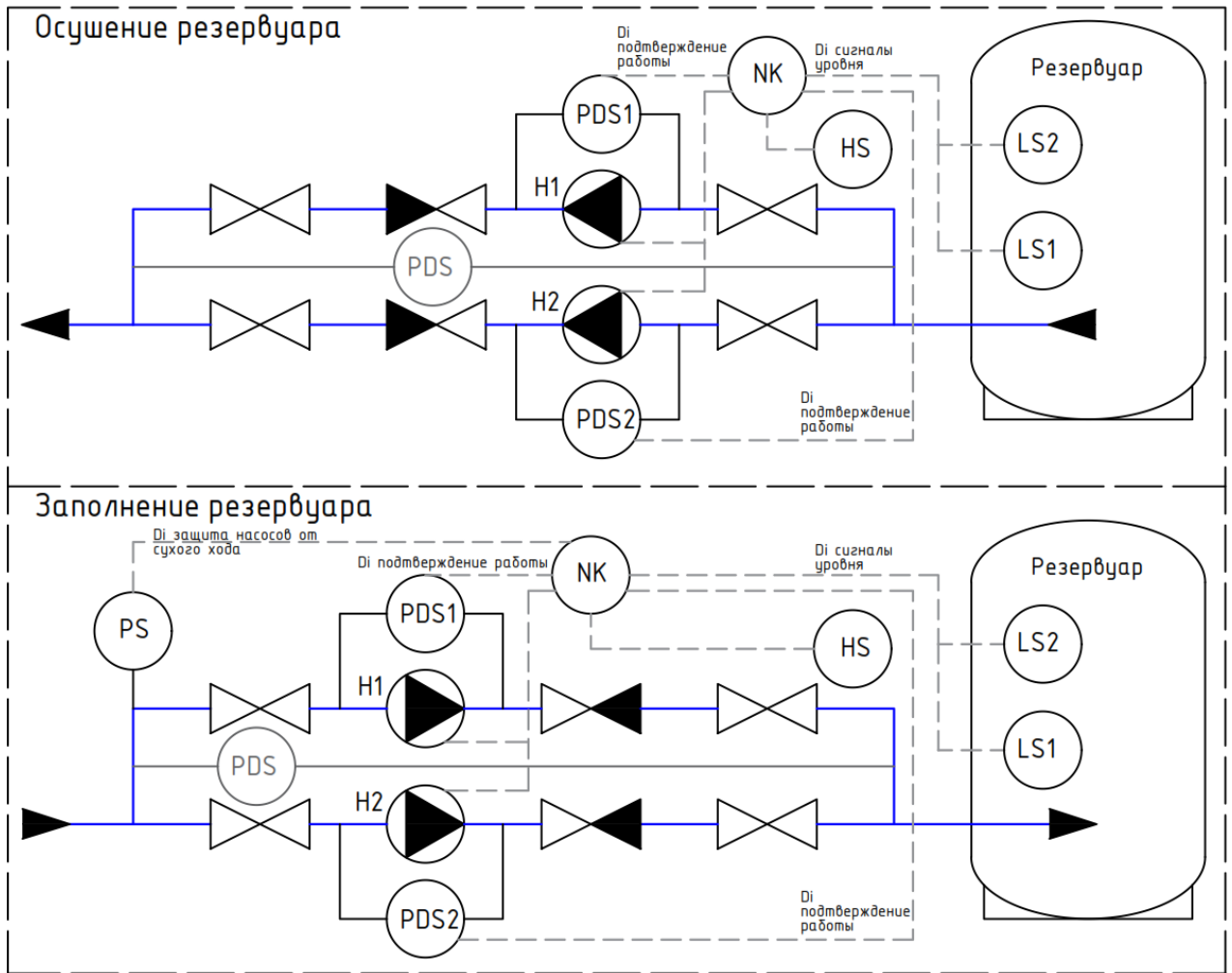


Рисунок 3. Структура системы автоматического управления.

При реализации проекта необходимо принять меры по предотвращению влияния электромагнитных помех на сигнальные кабельные линии.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ШУН2Н380В2ПРС v1.2	Лист	
							11	
Инва. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №						



	Насос		Прибор для измерения перепада давления с контактным устройством, установленный по месту. Реле перепада давления		Прибор для измерения давления (разрежения) с контактным устройством, установленный по месту. Реле давления
	Клапан обратный, проходной.		Прибор для измерения уровня с контактным устройством, установленный по месту. Поплачковый датчик уровня		
	Клапан запорный, проходной.		Переключатель электрических цепей с блокировкой. Выключатель безопасности, аварийное отключение насосов		
	Контроллер управления				

Рисунок 4. Технологическая схема.

Инва. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата