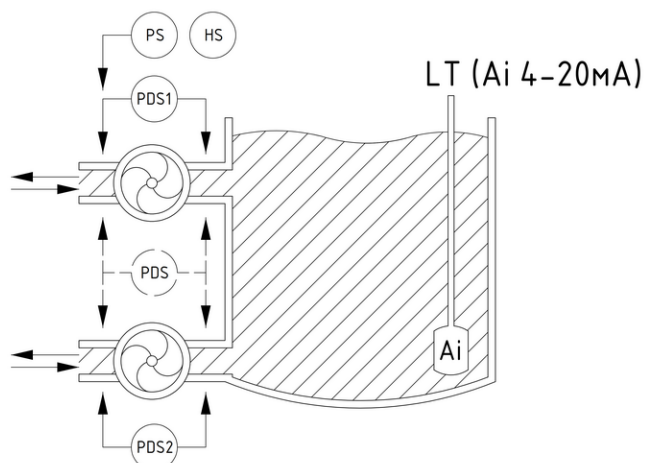
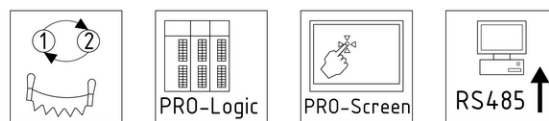


02. Автоматика Управления насосами.
02.01. Заполнение, осушение резервуара.
02.01.03. Аналоговый уровнемер.

**2 Насоса 380В,
аналоговый уровнемер - гидростатический датчик давления,
поочередная смена основного насоса,
диспетчеризация RS485.**

Рабочая документация Пояснительная записка

ШУН2Н380ВАiRS v2.1.



г. Москва, 2022 год

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

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 сигналу аналогового уровнемера.....	6
2.7.	Поочередная работа насосов, смена по циклу работы.....	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
	Рисунок 3. Структура системы автоматического управления.....	10
	Рисунок 4. Функциональная схема.....	11

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Изм.	
Кол.уч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	
Ивн. № подл	
[Введите текст]	
Н.Контр.	

<i>ШУН2Н380ВАiRS v2.1</i>										
<i>Автоматика управления насосами 2Н 380В аналог. уровнемер, PRO-Logic, PRO-Screen, поочередная работа, RS485.</i>										
<i>Разработал</i>								<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Проверил</i>									1	11
<i>ГИП</i>										
<i>Пояснительная записка</i>										

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 аналогового уровнемера. Автоматическое управление реализовано посредством контроллера PRO-Logic EKF, установлена панель оператора. Диспетчеризация по интерфейсу RS485 протокол Modbus RTU.

Условное обозначение системы – ШУН2НЗ80BAiRS v2.1.

v2.1 – применение контроллера PRO-Logic EKF, возможность подключения PDS, PS сухой ход, HS выключателя безопасности, RS485, панель оператора.

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 сигналу аналогового уровнемера.
7. Поочередная работа насосов, смена по циклу работы.
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 №2 система управления запускает насос, и среда откачивается из резервуара, при достижении уровня №1 насос отключается.

Заполнение – при расходе среды из резервуара и достижении уровня №1 система запуска-

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

						ШУН2НЗ80BAiRS v2.1	Лист
							2
Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

ет насос для пополнения резервуара, при достижении уровня №2 насос отключается.

Значение уровней №1 и №2 в метрах устанавливается в меню программируемого реле.

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

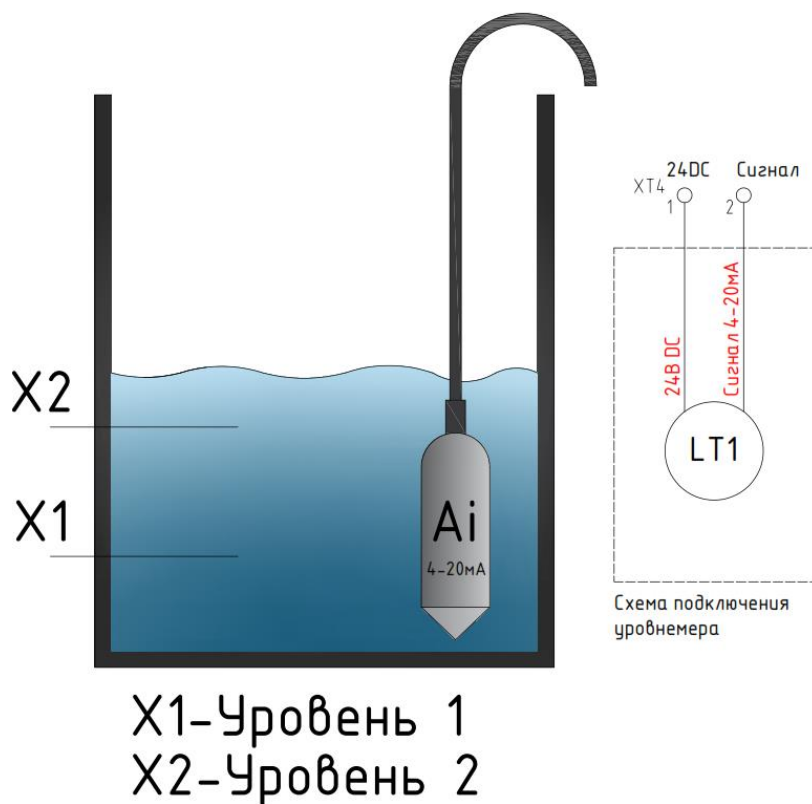


Рисунок 1. Схема подключения уровнемеров при работе на осушение или заполнение резервуара.

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 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 при работе» сигнал пуск снимается.

Сброс Аварии осуществляется на панели оператора.

В ручном режиме работы блокировка насосов не выполняется, при отсутствии сигнала «Подтверждение работы» сигнальная лампа о работе насоса «Работа Н1(2)» не включится.

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.

Инд. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ШУН2НЗ80ВАiRS v2.1	Лист
							3

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

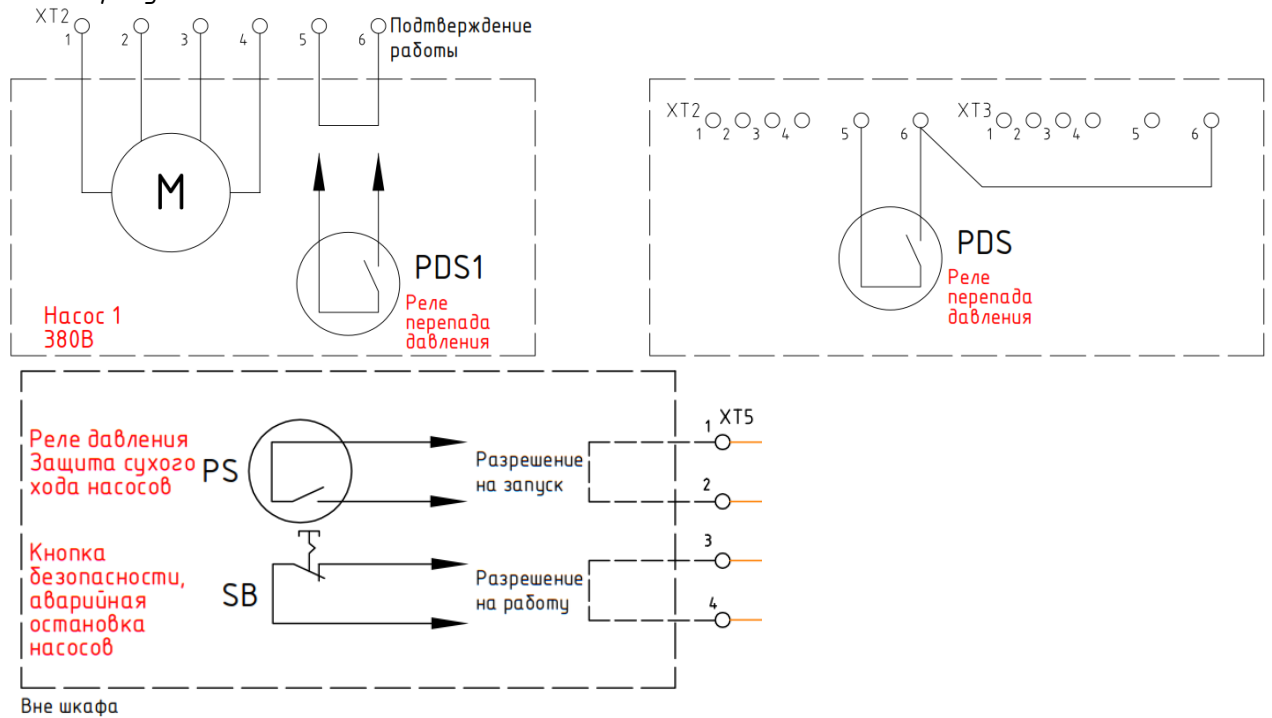


Рисунок 2. Схема подключения сигналов «Подтверждение работы», «Разрешение на работу».

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 заграждения, 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 режиме работы.

В качестве источника сигнала защиты от сухого хода применяется механическое реле избыточного давления (прессостат) RVG-20 EKF. К применению доступны исполнения RVG-20-

Изн. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №					ШУН2Н380ВАiRS v2.1	Лист
			Изм	Кол.	Лист	№ док.		Подп.

0,6 на давления $-0,05...0,6$ МПа, RVG-20-1,6 на давления $0,5...1,6$ МПа

Сброс Аварии осуществляется на панели оператора.

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», 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 (автоматический – ручной) выполняется через переключатели на лицевой стороне шкафа автоматики, для каждого насоса отдельно. В автоматическом режиме управления выполняется функция смены основного насоса по циклу работы (поочередная работа) первый цикл работы один насос, следующий цикл второй, следующий цикл снова первый и т.д. 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 уровнемера.

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 при останове» включается световая сигнализация.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			ШУН2НЗ80BAiRS v2.1						
Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				5

Сброс Аварии осуществляется на панели оператора.

Для отключения функции автоматического запуска обоих насосов необходимо перевести 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 сигналу аналогового уровнемера.

В системе установлен аналоговый уровнемер – гидростатический датчик давления. Датчик фиксирует давление водяного столба над собой, преобразует данное значение в электрический сигнал и передает его на контроллер. Диапазон измерения давления должен определяться глубиной резервуара и местом установки датчика, диапазон подбирается из модельного ряда завода производителя. Тип сигнала – постоянный ток в диапазоне от 4 до 20 мА, при этом значение 4 мА соответствует нижнему пределу диапазона измерения давления, а 20 мА верхнему пределу измерения. Необходимо ввести значения диапазона измерения давления выбранного датчика в настройки системы на панели оператора для привязки токового диапазона (4–20мА) к диапазону давления (пример: 0–100 кПа).

Определены два уровня управления насосами в резервуаре, уровень №1 (нижний) и №2 (верхний), фактическое значение уровней в метрах необходимо ввести в меню программируемого реле.

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

Фактическое текущее значение уровня в метрах отображается на панели оператора.

2.7. Поочередная работа насосов, смена по циклу работы.

В автоматическом режиме работы реализуется функция поочередной работы – при первом цикле работы (осушение или заполнение) происходит включение первого насоса, при втором цикле второго насоса, при третьем опять первого и так далее. При переводе переключателя выбора режимов работы одного насоса в положение «0» или ручной «Пуск» сигнал пуск при всех циклах работы будет поступать на насос, находящийся в режиме дистанционного (автоматического) управления.

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

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл								
			Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ШУН2НЗ80ВАiRS v2.1	
									Лист	6

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 при работе» 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 при останове» включается световая сигнализация.

Сброс Аварии осуществляется на панели оператора.

2.9. Прямой пуск насосов от магнитного пускателя.

Электрические защиты насосов выполняются автоматическими выключателями 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 при работе».

Состоянии насоса «Авария при останове».

Отсутствии разрешения на работу.

Включение сигнальной лампы «Авария» в дистанционном (автоматическом) режиме ра-

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	7

боты сопровождается текстовым сообщением на экране программируемого реле – «Насос 1 Авария при работе», «Насос 1 Авария при останове», «Насос 2 Авария при работе», «Насос 2 Авария при останове», «Блокировка работы» – в соответствии с зафиксированной аварийной ситуацией.

Дополнительная световая индикация:

«Сеть» – лампа белого цвета, загорается при наличии электропитания после вводного автоматического выключателя.

Сброс Аварии в дистанционном (автоматическом) режиме осуществляется на панели оператора.

3. Алгоритм автоматической работы.

Перед запуском системы в автоматическом режиме необходимо настроить:

- функцию логики работы – осушение, заполнение;
- установить значение времени определения аварий по пуску и останову насосов;
- диапазон измерения давления датчика.
- значение уровней №1 и №2

В дистанционном (автоматическом) режиме работы на осушение резервуара при достижении уровня №2 (при работе на заполнение уровня №1) происходит формирование команды «Пуск». При подаче команды начинается отсчет времени и производится проверка работы, ожидается поступление сигнала «Подтверждение работы» от насоса. Если сигнал поступает за отведенный промежуток времени насос остается в работе до завершения цикла осушения (заполнения). Если сигнал не поступил формируется состояние «Авария при работе», сигнал пуск с насоса снимается, в работу включается другой насос, загорается сигнальная лампа «Авария» на экране панели оператора появится текстовое сообщение «Насос N Авария при работе».

По мере осушения и изменения уровня в резервуаре при достижении уровня №1 (при работе на заполнение уровня №2) 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 при останове», загорается сигнальная лампа «Авария» на экране программируемого реле появится текстовое сообщение «Насос N Авария при останове».

Сброс Аварии осуществляется на панели оператора.

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

						ЩУН2НЗ80BAiRS v2.1	Лист
Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		8

В автоматическом режиме работы реализуется функция поочередной смены насосов. При поступлении сигнала от уровнемера и необходимости запуска насоса в работу будет включен насос, который не был в работе в прошлом цикле осушения, заполнения.

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

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

						ШУН2НЗ80ВАiRS v2.1	Лист
							9
Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Шкаф автоматики

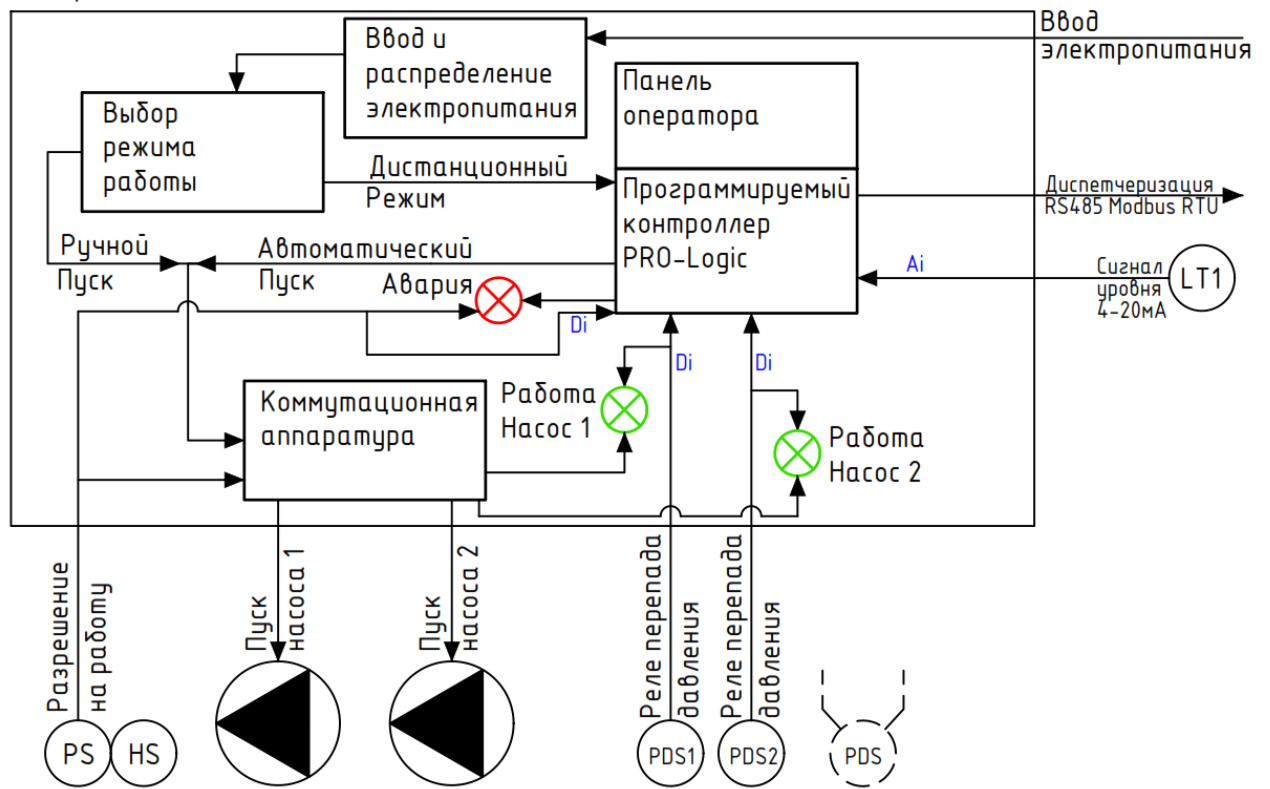
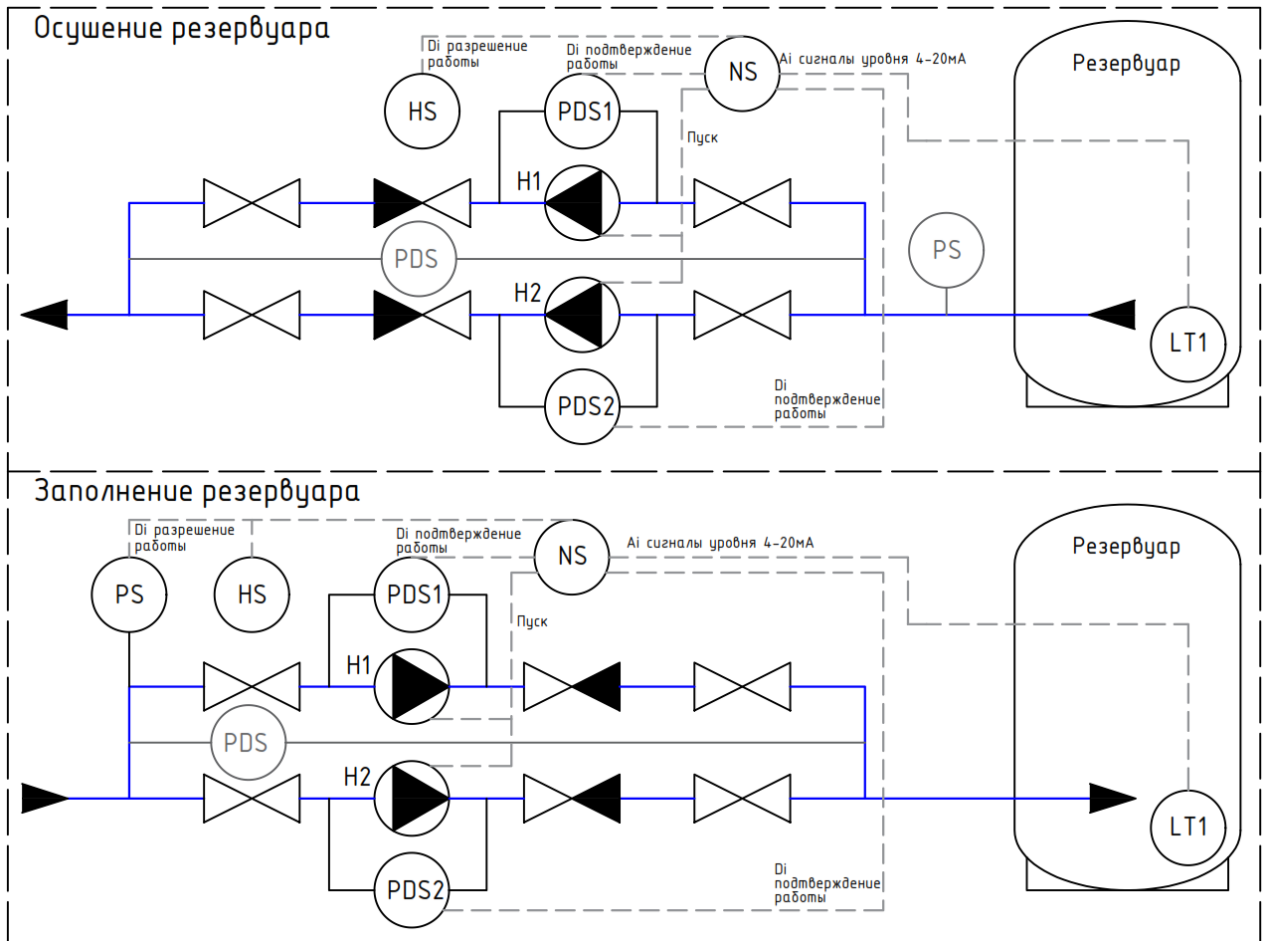


Рисунок 3. Структура системы автоматического управления.

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инва. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	ШУН2Н380ВАiRS v2.1		Лист
											10



	Насос		Прибор для измерения перепада давления с контактным устройством, установленный по месту. Реле перепада давления		Прибор для измерения давления с контактным устройством, установленный по месту. Реле давления
	Клапан обратный, проходной.		Прибор для измерения уровня с дистанционной передачей данных, установленный по месту. Погружной гидростатический датчик давления.		Переключатель электрических цепей с блокировкой. Выключатель безопасности, аварийное отключение насосов
	Клапан запорный, проходной.				
	Пусковая аппаратура для управления электродвигателем. Магнитный пускатель				

Рисунок 4. Функциональная схема.

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

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата