

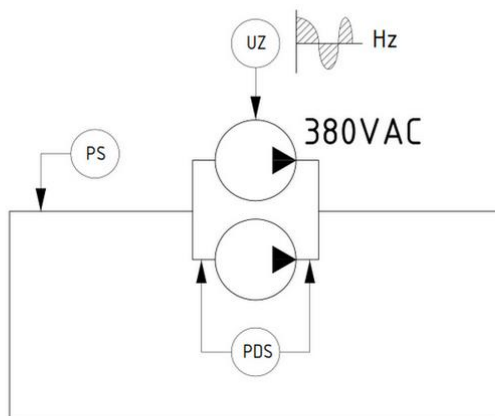
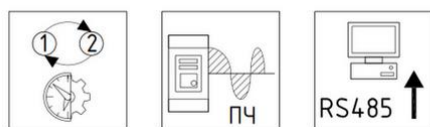
02. Автоматика Управления насосами.

02.03 Циркуляция в контуре.

*2 Насоса 380В,
2 ПЧ, смена по времени,
циркуляция в контуре, диспетчеризация RS485.*

*Рабочая документация
Пояснительная записка*

ШУН2Н380ВЦРС v3.0



Инд. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	2
1.1. Наименование решения.	2
2. Описание основных функций.	2
2.1. Работа насосов от преобразователя частоты на постоянной установленной частоте.	2
2.2. Автоматическое переключение насосов по времени и Аварии.	3
2.3. Проверка работы насосов по перепаду давления.	4
2.4. Защита от сухого хода насосов.	4
2.5. Режимы управления - Дистанционный (автоматический), Ручной.	5
2.6. Функция диспетчеризации по интерфейсу RS485 протокол Modbus RTU.	6
2.7. Световая индикация состояния насосов и системы.	6
2.8. Таблица настроек преобразователя частоты Vector-80.	7
3. Алгоритм автоматической работы.	9
Рисунок 3. Структура системы автоматического управления.	10
Рисунок 4. Технологическая схема.	11

Взам. инв. №														
Подп. и дата												<i>ШУН2Н380ВЦРС v3.0</i>		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата							Стадия	Лист	Листов
<i>Разработал</i>						<i>Автоматика управления насосами</i>								
<i>Проверил</i>						<i>2Н 380В 2ПЧ, смена по времени, RS485,</i>							1	11
<i>ГИП</i>						<i>циркуляция в контуре.</i>								
<i>Н.Контр.</i>						<i>Пояснительная записка</i>								

1. Общие положения.

1.1. Наименование решения.

Система автоматического управления насосной группой из двух агрегатов. Группа работает на поддержание циркуляции среды в замкнутом контуре, пуск и работа электродвигателей через преобразователь частоты, насосы работают на заданной частоте. Автоматическое управление реализовано релейными цепями и электронными реле. Диспетчеризация по интерфейсу RS485 протокол Modbus RTU.

Условное обозначение системы – ШУН2НЗ80ВЦРС v3.0.

V3.0 – плавный пуск насосов и работа через преобразователь частоты, поочередная работа, смена по времени, возможность подключения PDS, PS сухой ход, RS485.

Система реализована на оборудовании EKF.

2. Описание основных функций.

1. Работа насосов от ПЧ на постоянной установленной частоте.
2. Автоматическое переключение насосов по времени и Аварии.
3. Возможность подключения реле перепада давления на насосе, как на каждый насос, так и на группу насосов.
4. Возможность подключения реле давления (защита с.х.).
5. Режимы управления – Дистанционный (автоматический), Ручной.
6. Функция диспетчеризации по интерфейсу RS485 протокол Modbus RTU.
7. Световая индикация состояния "Работа" и "Авария" насосов.

2.1. Работа насосов от преобразователя частоты на постоянной установленной частоте.

В системе установлены преобразователи частоты (ПЧ), по одному на насос. При пуске ПЧ плавно разгоняют электродвигатель (ЭД) до заданной частоты, далее ЭД работает на заданной частоте. Оператор регулирует частоту на панели управления ПЧ. При эксплуатации оператор задает частоту в соответствии с требуемым давлением в контуре, частота настраивается на панели управления ПЧ для каждого ПЧ отдельно.

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

						ШУН2НЗ80ВЦРС v3.0	Лист
							2
Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

2.2. Автоматическое переключение насосов по времени и Аварии.

Реализована функция автоматического переключения насосов по времени. Насосы постоянно находятся в работе, по истечению времени смены один насос останавливается и в работу включается другой. Автоматическую смену по времени выполняет астрономический таймер TM-AS EKF. Таймер в соответствии с заданной программой и часами реального времени выполняет включение насосов. Таймер снабжен двумя выходными реле, которые настраиваются отдельно. Оператор задает интервалы работы для каждого насоса, возможно создание до 80 различных программ.

Проект предусматривает работу по 4 программам:

1. Недельный график, канал 1, включение 12:00, дни недели 1-7.
2. Недельный график, канал 1, выключение 00:00, дни недели 1-7.
3. Недельный график, канал 2, включение 00:00, дни недели 1-7.
4. Недельный график, канал 2, выключение 12:00, дни недели 1-7.

График работы программ №1-4:

	Пн.	Вт.	Ср.	Чт.	Пт.	Сб.	Вс.
Канал 1							
Канал 2							

При первой настройке программы если время включения уже прошло реле не включится, пример - программы 1-4 настроили в 13:00 в 1-й день, время включения канала 1 в 12:00, реле включится только во второй день в 12:00. Рекомендуем настроить реле (реле имеет питание от встроенной батареи) до запуска в работу в дистанционном (автоматическом) режиме управления.

Программы №1-4 используются в период работы контура циркуляции (отопительный сезон). Для кратковременного включения насосов не в отопительный период (летом) можно скорректировать программы - включение на 10 минут по понедельникам:

- 1'. Недельный график, канал 1, включение 12:00, дни недели 1.
- 2'. Недельный график, канал 1, выключение 12:10, дни недели 1.
- 3'. Недельный график, канал 2, включение 12:10, дни недели 1.
- 4'. Недельный график, канал 2, выключение 12:20, дни недели 1.

Подробное описание настроек таймера дано в паспорте прибора.

Релейная схема системы выполняет автоматическое переключение с основного насоса на резервный при отсутствии перепада давления на насосе. Отсутствие перепада может быть

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ШУН2НЗ80ВЦRS v3.0	Лист
							3
Инва. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №					

связано с рядом неисправностей насоса или электродвигателя. Также при положении ключа выбора режима управления насосом не в положении автоматического управления сигнал пуск будет перенаправлен на другой насос.

2.3. Проверка работы насосов по перепаду давления.

Для контроля работы насосов в дистанционном (автоматическом) режиме реализована функция проверки – «Подтверждение работы». После подачи команды пуск на насос ожидается ответный сигнал о перепаде давления, при отсутствии сигнала определяется Авария насоса, насос останавливается, сигнал пуска перенаправляется на другой насос. Состояние Авария фиксируется и требует сброса оператором.

Задержка времени перед проверкой подтверждения работы устанавливается на реле времени КТ2 Н1, КТ3 Н2.

Сброс Аварии осуществляется нажатием кнопки SB1 («Сброс Аварии»), после устранения причины формирования аварии.

В местном (ручном) режиме работы при отсутствии сигнала «Подтверждение работы» загорается сигнальная лампа «Авария Н*» но насос не отключается.

Для каждого насоса может быть установлен свой измерительный прибор или один на два насоса см. рисунок 1.

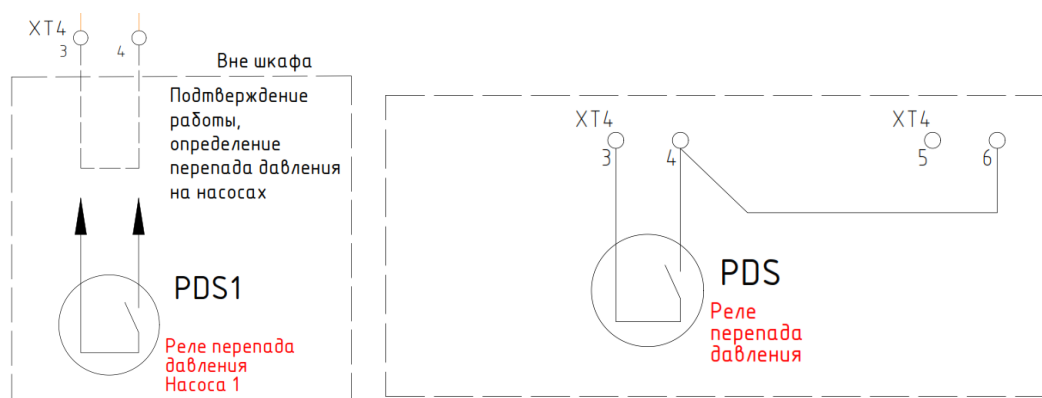


Рисунок 1. Схема подключения сигналов «Подтверждение работы», «Разрешение на работу».

2.4. Защита от сухого хода насосов.

Определена функция технологического ограничения работы и защиты насосов «Разрешение на работу». При наличии в технологической схеме ограничений на работу насосов (сухой ход насосов) возможно подключение устройства ограничения работы см. рисунок 2. Проверка разрешения на работу производится постоянно и при отсутствии сигнала разрешения насос не будет включен, а работающий остановится, проверка проводится как в ручном, так и в

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

						ШУН2НЗ80ВЦРС v3.0	Лист
Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		4

дистанционном (автоматическом) режиме работы.

Для формирования сигналов «Разрешение на работу» необходимо подключить измерительный прибор (реле давления, электроконтактный манометр) имеющий нормально открытый контакт, рассчитанный на коммутацию нагрузки 1А напряжением 230В переменного тока. При наличии разрешения на работу контакт должен замыкаться.

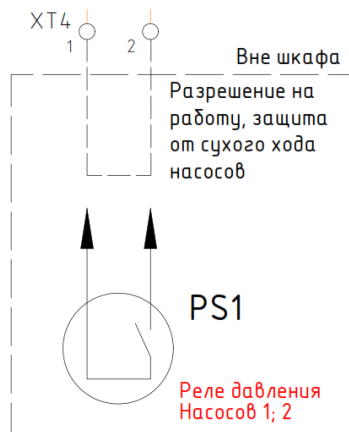


Рисунок 2. Схема подключения сигнала, «Разрешение на работу».

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

Местный (ручной) режим управления.

При местном (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 преобразователю частоты. В ручном режиме управления одновременно может быть включено два насоса. В ручном режиме работы производится проверка «Разрешения на работу» (защита от сухого хода насосов), для запуска насоса контакты устройств (реле сухого хода) должны быть замкнуты. При отсутствии данного устройства необходимо установить перемычку, см. схему ЭЗ.

При переводе обоих насосов в местный (Ручной) режим управления необходимо отключить режим автоматического управления насосов переведя ключ (SA1) в положение «0».

Дистанционный (автоматический) режим управления.

При дистанционном (автоматическом) режиме управления сигналы пуск подаются асинхроническим таймером в соответствии с заданными программами. При переводе ключа включения автосмены (SA1) в положение «Автосмена» от реле времени начинает поступать сигналы пуск поочередно на первый и второй насосы, периодичность и время подачи

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

сигнала задается программой реле. 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» сигнал автоматического пуска будет перенаправлен на другой насос. При отсутствии сигнала «Разрешение на работу» (Защита от сухого хода насосов) насосы не будут включены, а работающий насос остановится. В автоматическом режиме работы включается только один насос на установленное время.

Сброс Аварии осуществляется нажатием кнопки SB1 («Сброс Аварии»), после устранения причины формирования аварии.

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

2.6. Функция диспетчеризации по интерфейсу RS485 протокол Modbus RTU.

Для передачи данных от преобразователей частоты в систему диспетчеризации применяется интерфейс RS485 протокол Modbus RTU. Карта регистров преобразователей частоты указана в инструкции по эксплуатации приборов.

2.7. Световая индикация состояния насосов и системы.

Для каждого насоса выполнена световая индикация состояния.

Сигнальные лампы зеленого цвета, сигнал «Работа» загорается при запуске и работе ПЧ.

Сигнальные лампы красного цвета «Авария» загорается при состоянии насоса:

- Запрет на работу (сухой ход насоса);
- Отсутствие подтверждения работы (нет перепада давления на насосе).

Дополнительная световая индикация:

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

Инд. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №							ШУН2Н380ВЦRS v3.0	Лист
										6
			Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

2.8. Таблица настроек преобразователя частоты Vector-80.

ЗУ – Заводская установка параметра.

ПУ – Пользовательская установка параметра.

Параметры, не указанные в таблице, остаются с заводскими установками.

Подробное описание настройки и параметров см. в руководстве по эксплуатации ПЧ.

№ п/п.	Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ПУ	Примечание
1.	F0-02	Источник команд управления	1: Клеммы	0	1	
2.	F0-03	Выбор источника основной частоты А	4: АИЗ (потенциометр пульта)	4	4	Проверить установленное значение.
3.	F0-14	Нижний предел частоты	0.00 Гц ~ F0-12 (верхний предел частоты)	0.00 Гц	35.00 Гц	Рекомендация для обеспечения охлаждения ЭД при минимальных оборотах.
4.	F0-17	Время ускорения 1	0.00 с ~ 65000 с			Время определяется технологическими характеристиками системы, не должно быть гидроудара и должен быть создан достаточный начальный момент.
5.	F0-18	Время замедления 1	0.00 с ~ 65000 с			Определяется потребностями технологической системы.
6.	F0-19	Единицы измерения времени ускорения/замедления	0: 1с 1: 0.1с 2: 0.01с	1		По желанию пользователя.
7.	F0-25	Соответственная частота времени ускорения/замедления	0: F0-10 (макс. частота) 1: Установленная частота	0	1	Определение конечной точки кривой разгона от 0Гц до установленной за время F0-17
8.	F6-10	Режим останова	0: останов с замедлением 1: останов на выбег	0		Определяется потребностями технологической системы.
9.	F1-00	Тип электродвигателя	0: Обычный асинхронный электродвигатель 1: Асинхронный электродвигатель для частотного управления	0		ПУ зависит от модели ЭД
10.	F1-01	Номинальная мощность электродвигателя	0.1 кВт ~ 1000.0 кВт			ПУ зависит от модели ЭД
11.	F1-02	Номинальное напряжение электродвигателя	1 В ~ 2000 В			ПУ зависит от модели ЭД

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

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ШУН2НЗ80ВЦRS v3.0	Лист
							7

№ п/п.	Код	Наименование	Описание параметра	ЗУ	ПУ	Примечание
12.	F1-03	Номинальный ток электродвигателя	0.01А ~ 655.35 А (ПЧ не более 55 кВт) 0.1 А ~ 6553.5 А (ПЧ более 55 кВт)			ПУ зависит от модели ЭД
13.	F1-04	Номинальная частота двигателя	0.00 Гц ~ F0-10 (макс. частота)			ПУ зависит от модели ЭД
14.	F1-05	Номинальная скорость вращения двигателя	1 об/мин ~ 36000 об/мин			ПУ зависит от модели ЭД
15.	F4-00	Функция клеммы MI1	1: Вращение вперед	1	1	Проверить установленное значение.
16.	F4-35	Время задержки DI1	0,0 с ~ 3600,0 с	0,0 с		Задать значение достаточное для пуска насоса после останова предыдущего при автосмене
17.	F5-02	Выбор функции реле на панели управления (Т/А-Т/С)	1: работа преобразователя частоты 2: вывод неисправности	2	1	Работа ПЧ.
18.	Fd-00	Скорость передачи данных связи	5: 9600бит/сек	6005		Задается в соответствии с параметрами сети диспетчеризации
19.	Fd-01	Формат данных MODBUS	0: нет проверки на четность-нечетность (8-N-2)	0		
20.	Fd-02	Локальный адрес	0: широковещательный адрес 1 ~ 247 Действительно для Modbus	1		
21.	Fd-04	Тайм-аут связи	0,0: не применяется 0,1 ~ 60,0 с	0,0		
22.	Fd-05	Выбор протокола Modbus	Разряд единиц: MODBUS 0: нестандартный MODBUS 1: стандартный MODBUS	30		
23.	Fd-06	Разрешение тока для пока-зания связи	0: 0,01 А 1: 0,1 А	0		Задается пользователем пожеланию.

При необходимости оператор может настроить производительность насосов путем изменения задания частоты на ПЧ. Частота задается поворотом потенциометра на пульте ПЧ.

Инд. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ШУН2Н380ВЦРС v3.0						
Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			8	

3. Алгоритм автоматической работы.

Необходимо задать период времени работы каждого насоса. Период работы описывается программами в астрономическом таймере КТ1. Подробное описание настроек таймера дано в паспорте прибора.

Для запуска в автоматическом режиме необходимо перевести ключи выбора режима управления насосов (SA2 – Насос 1; SA3 – Насос 2;) в положение «Авто». При переводе ключа включения автосменны SA1 в положение «Автосмена» сигналы пуска насосов начинают проходить от таймера автосменны КТ1.

Для вывода из автоматической работы одного насоса необходимо перевести его ключ выбора режима управления в положение «0». Для остановки автоматического режима управления всеми насосами необходимо перевести ключ включения автосмены SA1 в положение «0».

Таймер в соответствии с программой подает команду пуск на преобразователь частоты (ПЧ) при этом с другого ПЧ команда пуск снимается. Работающий насос останавливается, вновь вводимый в работу насос после паузы запускается и работает на установленной на панели ПЧ частоты. Насос остается в работе до момента автосменны. При неисправности основного насоса или выводе его из автоматического режима в работу включается другой насос.

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ШУН2НЗ80ВЦРС v3.0	Лист
							9
Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Инд. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №					

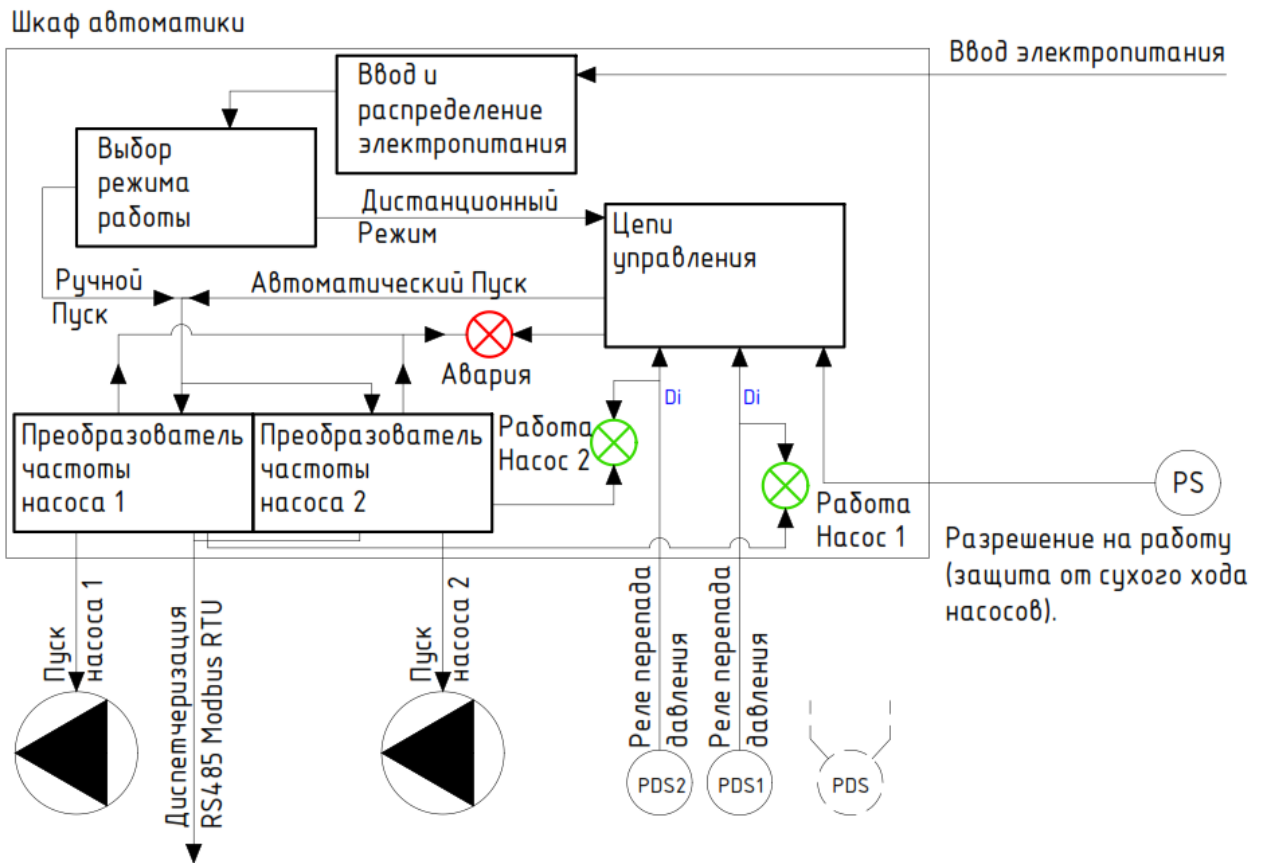
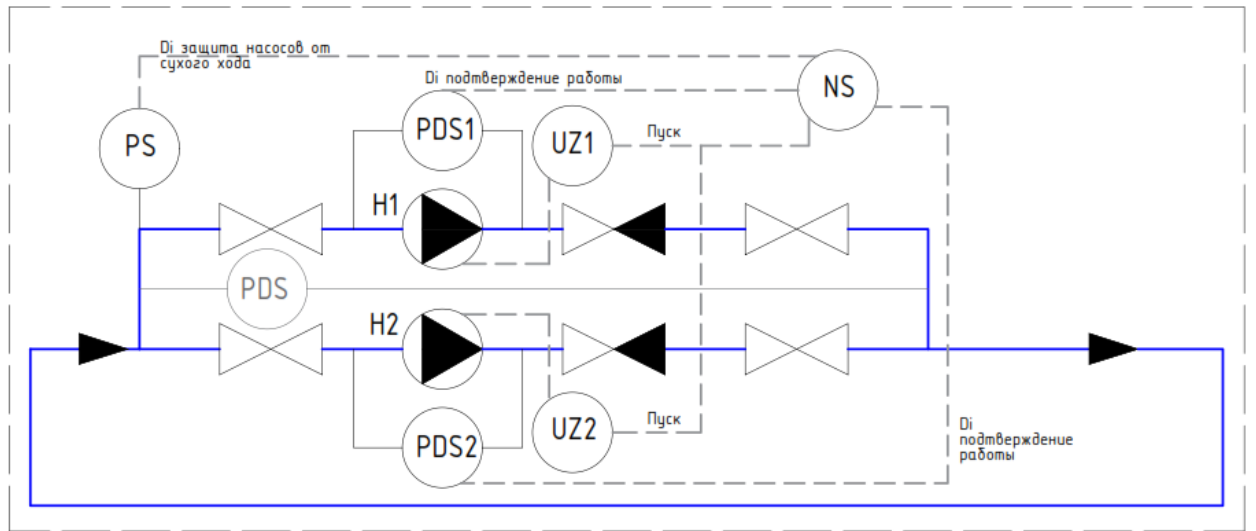


Рисунок 3. Структура системы автоматического управления.

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

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ШУН2НЗ80ВЦRS v3.0	Лист
Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	10		



	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.		Пусковая аппаратура для управления электродвигателем. Цепи управления.		Преобразователь электрических величин в электрические. Преобразователь частоты.
	Клапан запорный, проходной.				

Рисунок 4. Технологическая схема.

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

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ШУН2НЗ80ВЦРС v3.0	Лист
							11